

23-3
M.B. 033

HARVARD UNIVERSITY.



LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

13373

GIFT OF

Harvard College Library

December 7, 1922

ЗАПИСКИ
ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ
ПО
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ.

ТОМЪ XXXI.

(СЪ 7 ТАБЛИЦАМИ, 3 КАРТАМИ И 3 РИСУНКАМИ).

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE
ST.-PÉTERSBOURG.

CLASSE DES SCIENCES PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES.

VIII^e SÉRIE.

TOME XXXI.

(AVEC 7 PLANCHES, 3 CARTES ET 3 FIGURES).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1914. ST.-PÉTERSBOURG.

8

10000
10000
10000

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Июнь 1914 г. За Непремѣннаго Секретаря Академіи *К. Залеманъ*

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Вас. Остр., 9 лин., № 12.

СОДЕРЖАНИЕ XXXI ТОМА. — TABLE DES MATIÈRES DU TOME XXXI.

- | | |
|--|--|
| <p>№ 1. Отчетъ по Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за 1910 г., представленный Императорской Академіи Наукъ Директоромъ Обсерваторіи М. Рыкачевымъ. 1912. III—+ 147 стр.</p> | <p>№ 1. *Compte-rendu de l'Observatoire Physique Central Nicolas pour 1910, présenté à l'Académie Impériale des Sciences par M. Rykačev, Directeur de l'Observatoire. 1912. III—+ 147 pages.</p> |
| <p>№ 2. А. Бѣлопольскій. Изслѣдованіе лучевыхъ скоростей и спектра переменнѣй звѣзды «Алголя». По наблюденіямъ въ Пулковѣ въ 1907—1911 гг. III—IV. 1912. I—+ 76 стр.</p> | <p>№ 2. *A. Bělopol'skij. Recherches sur les vitesses radiales de l'étoile variable «Algol» à Poulkovo. 1907—1911. III—IV. 1912. I—+ 76 pages.</p> |
| <p>№ 3. Магнитная съемка С.-Петербургской губерніи въ 1911 году (Магнитная съемка Россійской Имперіи. Вып. 2.). Съ приложеніемъ 1 карты. 1912. II—+ 56 стр.</p> | <p>№ 3. *Le levé magnétique du gouvernement de St.-Petersbourg en 1911 (Le levé magnétique de l'Empire de Russie 2-me livraison.). Avec 1 carte. 1912. II—+ 56 pages.</p> |
| <p>№ 4. Д. Нелюбовъ. Качественныя измѣненія геотропизма. Часть I. Наблюденія надъ вліяніемъ газообразныхъ примѣсей лабораторнаго воздуха на ростъ. (Труды Ботанической Лабораторіи Императорской Академіи Наукъ). Съ 2 таблицами и 3 рисунками въ текстѣ. 1913. VII—+ 163—+ II стр.</p> | <p>№ 4. *D. Neliubov. Modifications qualitatives du géotropisme des plantes. Première partie. (Travaux du Laboratoire Botanique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg). Avec 2 planches et 3 figures dans le texte. 1913. VII—+ 163—+ II pages.</p> |
| <p>№ 5. Отчетъ по Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за 1911 г., представленный Императорской Академіи Наукъ Директоромъ Обсерваторіи М. Рыкачевымъ. 1913. III—+ 150 стр.</p> | <p>№ 5. *Compte-rendu de l'Observatoire Physique Central Nicolas pour 1911, présenté à l'Académie Impériale des Sciences par M. Rykačev, Directeur de l'Observatoire. 1913. III—+ 150 pages.</p> |
| <p>№ 6. С. В. Аверинцевъ. Предварительный отчетъ о поѣздкѣ на стипендію, учрежденную при Бейтензоргскомъ Ботаническомъ садѣ. Часть I. 1913. I—+ 68 стр.</p> | <p>№ 6. *S. V. Averincev. Rapport préliminaire sur une mission scientifique au Jardin Botanique du Buitenzorg. I-re partie. 1913. I—+ 68 стр.</p> |
| <p>№ 7 *В. А. Стекловъ. О вѣкоторыхъ вопросахъ анализа, связавшихъ со многими задачами математической физики. 1913. I—+ 85 стр.</p> | <p>№ 7. W. Stekloff. (V. Steklov). Sur certaines questions d'analyse qui se rattachent à plusieurs problèmes de la physique mathématique. 1913. I—+ 85 pages.</p> |

- | | |
|---|---|
| <p>№ 8. А. Болдыревъ. Петроградія Восточнаго Мурмана (Лапландія). Съ 1 таблицей и 2 картами. 1913. I—94—II стр.</p> <p>№ 9. *С. Навашинъ и В. Финнъ. Къ исторіи развитія халацогамныхъ. II. Juglans regia и Juglans nigra. Съ 4 таблицами 1913. I—59 стр.</p> <p>№ 10 и послѣдній. П. Ваннари. Суточный ходъ солнечнаго сіянія въ Россіи. Съ двумя таблицами чертежей. 1913. II—33 стр.</p> | <p>№ 8. *A. Boldyrev. Pétrographie du Mourman Oriental (Laponie). Avec 1 planche et 2 cartes. 1913. I—94—II pages.</p> <p>№ 9. S. Navašin (Nawaschin) und V. Finn. Zur Entwicklungsgeschichte der Chalazogamen. II. Juglans regia u. Juglans nigra. Mit 4 Tafeln. 1913. I—59 Seiten.</p> <p>№ 10 et dernier. *P. Vannari. La marche diurne de l'insolation en Russie. Avec 2 planches. 1913. II—33 pages.</p> |
|---|---|

map.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ оригинальнаго заглавія статьи.
 Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original du mémoire.

25-99
e.1
106

DEC 7 1922

13.373

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.

MÉMOIRES

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

VIII^e SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНЮ.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Томъ XXXI. № 1.

Volume XXXI. № 1.

ОТЧЕТЪ

ПО

НИКОЛАЕВСКОЙ

ГЛАВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ

за 1910 г.,

ПРЕДСТАВЛЕННЫЙ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ

Директоромъ Обсерватории

М. Рыкачевымъ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 6 апрѣля 1911 г.).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1912. ST.-PÉTERSBOURG.

1875
1876
1877

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIII^e SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ.
Томъ XXXI. № 1.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.
Volume XXXI. № 1.

ОТЧЕТЪ
ПО
НИКОЛАЕВСКОЙ
ГЛАВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ
за 1910 г.,

ПРЕДСТАВЛЕННЫЙ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ

Директоромъ Обсерваторіи

М. Рыкачевымъ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 6 апрѣля 1911 г.)

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1912. ST.-PÉTERSBOURG.

Июль 1912 г.

Напечатано по распоряжению Императорской Академии Наукъ.

Перемѣнный Секретарь, Академикъ С. Ольденбургъ.

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Вас. Остр., 9 лин., № 12.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

	СТРАН.
Введеніе	1
I. Личный составъ и административная часть Николаевской Главной Физической Обсерваторіи въ 1910 г.	9
А. Личный составъ	9
Б. Канцелярія и административная часть	12
II. Механическая мастерская и инструменты	12
III. Библіотека и архивъ	15
IV. Изданія Обсерваторіи. Ученые труды служащихъ въ Обсерваторіи. Справки. Осмотръ Обсерваторіи.	16
V. Отдѣленіе наблюденій и повѣрки инструментовъ	20
А. Наблюденія въ С.-Петербургѣ	20
Б. Провѣрка инструментовъ	21
VI. Состояніе сѣти метеорологическихъ станцій II разряда и осмотръ этихъ станцій	22
А. Состояніе сѣти станцій II разряда, доставляющихъ свои наблюденія непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію	26
Б. Осмотръ метеорологическихъ станцій II разряда	28
VII. Отдѣленіе станцій II разряда	32
А. Работы по завѣдыванію сѣтью станцій II разряда	34
Б. Печатавіе основныхъ наблюденій станцій II разряда за 1907 г.	36
В. Окончательная обработка основныхъ наблюденій станцій II разряда за 1908 г., печатаніе этихъ наблюденій и собраніе наблюденій за 1910 г.	36
Г. Обработка и подготовленіе къ печати основныхъ наблюденій станцій II разряда за 1909 г.	37
Д. Собраніе дополнительныхъ наблюденій и обработка записей гелиографовъ станцій II разряда	38
Е. Обработка и печатаніе наблюденій метеорологическихъ станцій Китайской Восточной желѣзной дороги	40
VIII. Отдѣленіе метеорологическихъ станцій III разряда	40
А. Сѣть метеорологическихъ станцій, производящихъ наблюденія надъ атмосферными осадками, грозами, снѣговымъ покровомъ (и вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ)	43
Б. Обработка и изданіе наблюденій; канцелярскія работы и справки	45
IX. Отдѣленіе Ежедневнаго Метеорологическаго Бюллетеня	46
А. Распредѣленіе работъ	46
Б. Обмѣнъ метеорологическими телеграммами, Ежедневный Бюллетень и пополненіе синоптическихъ картъ	47
В. Штормовыя предостереженія	48
Г. Предостереженія для желѣзныхъ дорогъ	49
Д. Оцѣнка предсказаній погоды	49
Е. Работы по изслѣдованію метелей	51
X. Отдѣленіе Ежемѣсячнаго и Еженедѣльваго Бюллетеней	51
XI. Константиновская Магнитная и Метеорологическая Обсерваторія	53
А. Магнитно-метеорологическая часть	55
Б. Отдѣленіе по изслѣдованію развѣхъ слоевъ атмосферы при Константиновской Обсерваторіи	57

ПРИЛОЖЕНИЯ КЪ ОТЧЕТУ ПО НИКОЛАЕВСКОЙ ГЛАВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ И КОНСТАНТИНОВСКОЙ МАГНИТНОЙ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИЯМЪ ЗА 1910 г.

	СТРАН.
Приложение I. Перечень справокъ, выданныхъ Николаевскою Главною Физическою Обсерваторіею въ теченіе 1910 г. разнымъ учрежденіямъ и лицамъ, обращавшимся къ ней съ запросами	61
Приложение II. Перечень вѣдомствъ и учреждений, на средства которыхъ содержались метеорологическія станціи II разряда въ 1910 г.	71
Приложение III. Перемены въ составѣ сѣти станцій II разряда, доставляющихъ свои наблюденія непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію	73
Приложение IV. Списокъ станцій III разряда (дождевыхъ), устроенныхъ въ 1910 г. на средства Николаевской Главной Физической Обсерваторіи	76
Приложение V. Списокъ лицъ, удостоенныхъ въ 1910 г. Высочайшихъ наградъ и утвержденія въ званіи Корреспондента Николаевской Главной Физической Обсерваторіи	78
Приложение VI. Штормовыя предостереженія, посланныя Николаевскою Главною Физическою Обсерваторіею въ порты и приморскіе города въ теченіе 1910 года	81
Приложение VII. Отдѣленіе Константиновской Обсерваторіи въ Павловскѣ. Перечень полетовъ шаровъ и змѣвъ за 1910 г.	83

ОТЧЕТЪ ПО ЕКАТЕРИНБУРГСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ.

Общая свѣдѣнія. Мастерская. Наблюденія и научныя работы. Справки.	90
Отдѣленіе сѣти метеорологическихъ станцій.	104
Отдѣленіе предупрежденій о метеляхъ.	110

ОТЧЕТЪ ПО ТИФЛИССКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ.

Общая свѣдѣнія.	111
I. Личный составъ, администрація и матеріальная часть.	113
II. Дѣятельность учрежденія, какъ метеорологической и центральной сейсмической Обсерваторіи.	116
III. Временное Магнитное Отдѣленіе въ Карсани.	117
IV. Сѣть Кавказскихъ метеорологическихъ станцій, Ежедневный и Ежемесячный Метеорологическіе Бюллетени	118
А. Сѣть Кавказскихъ метеорологическихъ станцій	119
Б. Изданіе Ежемесячнаго Метеорологическаго Бюллетеня.	122
В. Ежедневный Метеорологическій Бюллетень	123
Приложение I. Перечень справокъ, выданныхъ изъ Тифлисской Физической Обсерваторіи въ теченіе 1910 г.	124
Приложение II. Перемены въ составѣ сѣти станцій, доставлявшихъ свои наблюденія въ Тифлисскую Физическую Обсерваторію	126

ОТЧЕТЪ ПО ИРКУТСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ.

Общая свѣдѣнія, администрація и личный составъ	129
Справки, выдаваемыя Обсерваторіей	131
Наблюденія Обсерваторіи.	134
Наблюденія сѣти станцій.	136
Отдѣленіе штормовыхъ предостереженій и маяки на Байкалѣ.	143
Приложение. Списокъ платныхъ станцій II разряда сѣти Иркутской Магнитно-Метеорологической Обсерваторіи, содержимыхъ на средства различныхъ учреждений.	145

ВВЕДЕНІЕ.

Въ отчетномъ году Обсерваторія понесла тяжкую утрату въ личномъ составѣ: скончались — 20 марта завѣдывающій Отдѣленіемъ наблюденій и провѣрки инструментовъ Іосифъ Бенедиктовичъ Шукевичъ и 7 августа физикъ Отдѣленія станцій III разряда Николай Петровичъ Комовъ.

І. Б. Шукевичъ поступилъ въ Обсерваторію въ 1889 г., по окончаніи курса въ Юрьевскомъ Университетѣ. Пробывъ 5 лѣтъ наблюдателемъ въ Константиновской Обсерваторіи, онъ былъ переведенъ въ 1894 г. въ упомянутое Отдѣленіе, гдѣ и оставался до смерти, занимая съ 1899 г. должность завѣдывающаго Отдѣленіемъ.

Въ лицѣ его Обсерваторія потеряла знатока своего дѣла, горячо ему преданнаго, безпрерывно работавшаго по усовершенствованію приборовъ и методовъ наблюденій, какъ объ этомъ свидѣлствуютъ введенія въ Лѣтописяхъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи. Изъ другихъ его обширныхъ работъ, составившихъ ему извѣстность въ учебномъ мірѣ, упомянемъ объ изданныхъ въ 1894 г. результатахъ актинометрическихъ наблюденій, произведенныхъ имъ въ Константиновской Обсерваторіи, объ организаціи и результатахъ метеорологическихъ наблюденій во время солнечнаго затменія 1896 г. и о фундаментальной работѣ по изслѣдованію термометровъ, по которымъ производилась по-вѣрка всѣхъ станціонныхъ термометровъ съ 1869 до 1901 г. Работа эта дала возможность сдѣлать сравнимыми наблюденія, произведенныя въ теченіе этого періода. Въ 1910 г. имъ изданы интересныя изслѣдованія вадъ формою гидрометеоровъ, выпадающихъ въ твердомъ видѣ.

Н. П. Комовъ поступилъ на службу въ Обсерваторію въ 1893 г. и до 1910 г. исполнялъ должность физика (первые годы сверхъ штата) въ Отдѣленіи станцій III разряда, принимая дѣятельное участіе въ организаціи сѣти этихъ станцій и въ обработкѣ наблюденій. Н. П. Комовъ, помимо служебныхъ обязанностей, написалъ рядъ ученыхъ работъ, изъ которыхъ обработка наблюденій надъ грозами въ Европейской Россіи помѣщена въ Запискахъ Императорской Академіи Наукъ.

Въ отчетномъ году заботы Обсерваторіи, помимо текущихъ работъ, сосредоточивались главнымъ образомъ на трехъ важнѣйшихъ вопросахъ, рѣшеніе которыхъ подвинуто, но далеко еще не закончено. Первое мѣсто занимаютъ: проектъ новыхъ штатовъ Николаевской Главной Физической, состоящей при ней Константиновской и подвѣдомственныхъ ей Тифлисской, Екатеринбургской и Иркутской Обсерваторій, а также проекты новыхъ Обсерваторій: Аэрологической близъ Павловска, Метеорологической во Владивостокѣ и Магнит-

ной и Аэрологической въ Никольскѣ Уссурійскомъ. Въ эти проекты включено преобразование сѣти метеорологическихъ станцій въ Имперіи. Въ основу сѣти учреждаются обеспеченныя платныя постоянныя и опорныя станціи; усиленъ персоналъ по инспекціи станцій. Выработана программа изслѣдованія климата Россійской Имперіи на основаніи накопившагося матеріала; для выполненія этой работы и для дальнѣйшихъ климатическихъ изслѣдованій учреждаются новыя должности. Проектированы также новыя должности и средства на физическіе опыты и на изслѣдованія земного магнетизма. Согласно съ пожеланіями Второго Метеорологическаго Съѣзда предположено расширить изданія Обсерваторіи и усилить соотвѣтственно личный составъ, обеспечивающій своевременную обработку и изданіе наблюдений. Аэрологическая Обсерваторія, о которой упоминалось въ прошлогоднемъ отчетѣ, тоже входитъ въ проектъ нашихъ штатовъ; она будетъ служить центральной для изслѣдованій разныхъ слоевъ атмосферы, столь важныхъ не только для науки, но и для воздухоплаванія. Въ Тифлисской, Екатеринбургской и Иркутской Обсерваторіяхъ предположено учредить аэрологическія отдѣленія. Обсерваторіи на Дальнемъ Востокѣ необходимы для правильной постановки метеорологическихъ наблюдений и для основанія хотя бы одной постоянной магнитной станціи съ непрерывными наблюденіями на всемъ огромномъ протяженіи Сибири отъ Иркутска до береговъ Тихаго океана.

Въ связи съ преобразованиемъ и развитіемъ дѣятельности Главной Физической Обсерваторіи, предполагается, сохранивъ въ научномъ отношеніи ея связь съ Академіей Наукъ, предоставить Обсерваторіи большую самостоятельность въ финансовомъ, административномъ и хозяйственномъ отношеніяхъ. Съ этой цѣлью пересмотрѣнъ ея уставъ и проектировано учрежденіе Комитета Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Одобренныя Академіею новыя штаты были внесены на разсмотрѣніе Высочайше утвержденнаго Междувѣдомственнаго Совѣщанія, которое, въ 19 засѣданіяхъ въ теченіе лѣта, весьма подробно и всесторонне обсудило всѣ статьи проекта. При всемъ стремленіи къ экономіи оно признало, однако, что требуемые кредиты разсчитаны въ скромныхъ размѣрахъ и ограничены необходимымъ. Тѣмъ не менѣе, въ виду того, что въ итогѣ все же требовалась значительная сумма, положено разсрочить введеніе новыхъ штатовъ на 5 лѣтъ, начиная съ 1912 года.

Подвинутъ и другой вопросъ большой важности — по магнитной съемкѣ Россійской Имперіи.

Упомянутая въ прошлогоднемъ отчетѣ Магнитная Комиссія продолжала, подъ моимъ предсѣдательствомъ, свою дѣятельность по разработкѣ плана съемки и сметы.

Въ заключеніе своихъ совѣщаній въ засѣданіяхъ 3 и 4 января 1910 г. въ Москвѣ, Комиссія признала необходимымъ для большей части Европейской Россіи, за исключеніемъ крайняго сѣвера и юговостока, произвести детальную съемку съ разстояніями между станціями въ 20 верстѣ; при такой густотѣ сѣти потребуется 7000 станцій. Въ остальныхъ частяхъ Европейской Россіи и въ Азіатской Россіи придется ограничиться маршрутными съемками вдоль большихъ путей рѣчныхъ и сухопутныхъ. Установлена желательная точ-

ность наблюдений $\pm 2'$ для магнитнаго склоненія и наклоненія и $\pm 10\gamma$ для горизонтальной составляющей. Тогда же Комиссией установлены и общіе принципы относительно минимума наблюдений на каждомъ пунктѣ и относительно опорныхъ магнитныхъ пунктовъ для опредѣленія вѣкового хода магнитныхъ элементовъ во время съемки. Избранному Комиссией Бюро было поручено разработать детали съемки и смѣту; выработанный Бюро проектъ былъ обсужденъ весною 1910 г. въ Комиссии, которая уполномочила меня внести его въ Академію Наукъ и возбудить ходатайство объ отпускѣ необходимыхъ средствъ на приведеніе его въ исполненіе. Академія вполне одобрила проектъ и постановила принять въ немъ широкое участіе; она назначила на этотъ предметъ по 10000 руб. ежегодно съ 1912 г. въ теченіе 10 лѣтъ, если просимый Академіею кредитъ на ученныя потребности будетъ ассигнованъ. Предполагалось остальные пужныя для съемки средства испросить у другихъ заинтересованныхъ вѣдомствъ, представители которыхъ принимаютъ участіе въ Магнитной Комиссии; означенныя вѣдомства признали, однако, правильнѣе, въ виду государственнаго значенія съемки, испросить средства изъ Государственнаго Казначейства специальной Высочайше утвержденной Комиссии. Въ этомъ смыслѣ уже въ 1911 г. и предприняты Комиссией соотвѣтственные шаги. Не ожидая, однако, ассигнованія большихъ средствъ, требуемыхъ на съемку Имперіи, по моему представленію, Академія псходатайствовала объ отпускѣ Обсерваторіи небольшой суммы (850 р.) для производства пробной съемки С.-Петербургской губерніи. Такимъ образомъ осуществлялось и пожеланіе Комиссии, чтобы всѣ участники ея, по мѣрѣ возможности, приступили къ магнитнымъ измѣреніямъ уже въ 1910 г. Подробности произведенныхъ работъ въ отчетномъ году изложены въ отчетѣ по Магнитной Комиссии, помещенномъ въ отчетѣ о дѣятельности Императорской Академіи Наукъ за 1910 годъ; здѣсь же достаточно упомянуть, что Константиновская Обсерваторія произвела магнитную съемку большей части С.-Петербургской губерніи, опирающуюся на 73 пункта. Подъ руководствомъ профессора Новороссійскаго Унниверситета Б. В. Станкевича произведены магнитныя наблюденія въ 4-хъ пунктахъ въ Херсонской губерніи и въ 21-мъ — въ Калужской и Смоленской. Приватъ-доцентъ Калиновскій произвелъ наблюденія въ 9 пунктахъ въ Привислискихъ губерніяхъ. Профессоръ Меландеръ приступилъ къ магнитной съемкѣ Финляндіи; на этотъ предметъ ассигнованы достаточныя кредиты ежегодный на 10 лѣтъ и единовременный на приобрѣтеніе приборовъ. Въ 1910 г. уже произведены ассистентомъ Меландера наблюденія въ 14 пунктахъ. Съемка въ Финляндіи производится по принципамъ, установленнымъ Магнитною Комиссией.

По порученію Главнаго Гидрографическаго Управленія и на его средства, подъ общимъ руководствомъ завѣдывающаго Константиновской Обсерваторіею В. Х. Дубинскаго, произведены магнитныя наблюденія въ 89 пунктахъ на берегахъ Финскаго залива и Чернаго и Азовскаго морей. На берегахъ Тихаго океана начальникъ Гидрографической экспедиціи М. Жданко, продолжая свою работу, прибавилъ въ отчетномъ году къ прежнимъ 21 новый пунктъ съ магнитными опредѣленіями. Подъ руководствомъ профессора Б. П. Вейцберга опредѣлены магнитныя элементы въ 50 пунктахъ въ средней Сибири и

на Алтаѣ. Удалось подвинуть обработку и прежнихъ наблюденій. Д. А. Смирновъ издалъ въ «Извѣстіяхъ» Академіи Наукъ результаты произведенныхъ имъ наблюденій въ 1901, 1904 и 1909 гг. на линіи отъ Варшавы до Владивостока.

Въ связи съ подготовительными работами къ магнитной съемкѣ, въ отчетномъ году ббльшее, чѣмъ въ обычное время, число лицъ работало въ Константиновской Обсерваторіи, знакомясь, подъ руководствомъ В. Х. Дубинскаго, съ магнитными наблюденіями или провѣряя приборы.

Наконецъ, здѣсь умѣстно упомянуть о двухъ Международныхъ Магнитныхъ Комиссіяхъ, собиравшихся, подъ моимъ предсѣдательствомъ, въ сентябрѣ отчетнаго года въ Берлинѣ.

Одна изъ Комиссій избрана Международной Ассоціаціей Академій, по инициативѣ покойнаго Бецольда, для изысканія наилучшаго способа опредѣлять магнитные элементы въ морѣ, съ цѣлью произвести магнитную съемку вдоль параллели для провѣрки гипотезы Гауса.

Въ моемъ отчетѣ, представленномъ этой Комиссіи, я указалъ, что первая часть задачи рѣшена блестящимъ образомъ Институтомъ Карнеги, создавшимъ, подъ руководствомъ директора Бауера, прекрасно оборудованную плавучую магнитную обсерваторію на яхтѣ «Карнеги», и Бидлингмайеромъ, давшимъ способы точно опредѣлять въ морѣ горизонтальную составляющую земного магнетизма. Указанную цѣль этой первой задачи удалось тоже достигнуть, такъ какъ въ 1909 г. были пополнены оставшіеся въ зонѣ 35° — 50° с. ш. пробѣлы въ Атлантическомъ океанѣ и въ Азіи между Европою и Тихимъ океаномъ, благодаря работамъ Института Карнеги и упомянутымъ наблюденіямъ Д. А. Смирнова. Признавъ начальную задачу этой Комиссіи законченной, она рѣшила предложить Ассоціаціи Комиссію закрыть.

Въ другой Магнитной Комиссіи, избранной Международнымъ Метеорологическимъ Комитетомъ, я представилъ докладъ о всемъ, что было сдѣлано Исполнительнымъ Бюро для проведенія въ жизнь пожеланій, высказанныхъ Международною Метеорологическою Конференціею, собиравшеюся въ Инсбрукѣ въ 1905 г.

По отношенію къ сравненію магнитныхъ приборовъ, служащихъ нормальными въ разныхъ Обсерваторіяхъ, положено начало Константиновскою Обсерваторіею, которая въ 1907 и 1908 гг. сравнила свои приборы съ приборами Тифлисской, Екатеринбургской, Иркутской, Упсальской, Руде-Сковской (близъ Копенгагена), Кью, Потсдамской и Краковской. Въ 1910 г. такія же сравненія были сдѣланы Потсдамскою Обсерваторіею своихъ приборовъ съ приборами Обсерваторій Val-Joyeu (близъ Парижа), De-Bilt (въ Голландіи) и Константиновской въ Павловскѣ. Выполнено и другое пожеланіе относительно изданія характеристикъ дней относительно земного магнетизма; эту работу принялъ на себя Голландскій Метеорологическій Институтъ.

Относительно изданія магнитныхъ кривыхъ въ особенно интересные дни, пожеланіе Конференціи выполнено лишь немногими Обсерваторіями. Согласно съ пожеланіемъ Инсбрукской Конференціи, я входилъ въ сношеніе съ директоромъ Магнитнаго Департамента Института Карнеги по вопросу о возможномъ содѣйствіи ему къ выполненію его обшир-

наго предпріятія—магнитной сѣмки земного шара, причѣмъ выяснилось, что наилучшимъ способомъ это могло быть достигнуто производствомъ магнитныхъ сѣмокъ тамъ, гдѣ ихъ нѣтъ.

Благодаря Директору Обсерваторіи Уссле (близъ Брюсселя), выполнено пожеланіе Конференціи относительно изданія каталога Магнитныхъ Обсерваторій.

Комиссія вынесла нѣсколько постановленій, касающихся дальнѣйшаго развитія и упроченія тѣхъ дѣлъ, которыя возложены на нее Инсбрукскою Конференціею, и обратила особое вниманіе на опасность, угрожающую магнитнымъ обсерваторіямъ со стороны проводимыхъ электрическихъ трамваевъ, и на необходимость принять своевременно мѣры для обезпеченія продолженія наблюденій. Сверхъ того, Комиссія поручила Бюро собрать свѣдѣнія о формахъ и содержаніи изданій, принятыхъ въ разныхъ странахъ, и представить будущему собранію соображенія о желательномъ образцѣ въ этомъ отношеніи.

Доклады объ упомянутыхъ международныхъ Магнитныхъ Комиссіяхъ и о Международномъ Метеорологическомъ Комитетѣ, собиравшемся также въ Берлинѣ въ сентябрѣ 1910 г., напечатаны въ «Извѣстіяхъ» Академіи Наукъ за 1910 г.

Третій вопросъ, озабочивавшій Обсерваторію, относится къ метеорологической сѣтѣ на Дальнемъ Востокѣ. Отчетный годъ выдвинулся особымъ оживленіемъ въ развитіи метеорологическихъ наблюденій въ этомъ краѣ. Переселенческое Управление и вѣдомство Путей Сообщенія заводятъ здѣсь цѣлый рядъ метеорологическихъ станцій; но, за отсутствіемъ общей организаціи и единства, дѣло пока еще не наладилось.

Необходимость въ этомъ краѣ мѣстной центральной Обсерваторіи, о которой я ходатайствую съ 1898 г., сказалась теперь особенно рѣзко. Наблюденія требуются упомянутыми вѣдомствами для практическихъ цѣлей, и они затрачиваютъ изъ своихъ средствъ на это десятки тысячъ рублей, чтобы на-спѣхъ получить требуемыя свѣдѣнія; но, вслѣдствіе отсутствія организаціи, результаты не соотвѣтствуютъ затрачиваемому труду и средствамъ. Этотъ фактъ, въ связи съ требованіями Морского вѣдомства учредить на нашихъ берегахъ Тихаго океана штормовыя предостереженія, свидѣтельствуетъ о необходимости ускорить учрежденіе Владивостокской Обсерваторіи, вошедшей въ проектъ новыхъ штатовъ Главной Физической и ея филиальныхъ Обсерваторій. За недостаткомъ такого учрежденія, начальникъ Амурской экспедиціи Н. Л. Гондатти, озабочиваясь о согласованіи дѣйствій переселенческихъ управленій по метеорологіи, привлекъ къ участию въ организаціи и въ ревизіи станцій Директора Иркутской Обсерваторіи А. В. Вознесенскаго и просилъ его созвать при этой Обсерваторіи совѣщаніе изъ представителей переселенческихъ организацій и членовъ Амурской экспедиціи, совместно съ ученымъ персоналомъ Обсерваторіи. Совѣщаніе состоялось 5—12 октября отчетнаго года; оно выработало программу работъ и призвало за лучшее, впредь до учрежденія Владивостокской Обсерваторіи, сосредоточить руководство всѣми дѣлами, включая обработку и изданіе наблюденій, въ Иркутской Обсерваторіи, которой, въ случаѣ одобренія высшимъ начальствомъ этого предположенія, потребуется отпустить пужныя средства.

Съ тою же цѣлью, улучшить состояніе сѣти Дальняго Востока и въ особенности при-

морскихъ станцій, намъ удалось, благодаря матеріальному содѣйствію Морского вѣдомства и Переселенческаго Управленія, командировать туда инспектора Н. А. Коростелева на 6 мѣсяцевъ для осмотра станцій, изъ которыхъ большинство не было осмотрено уже 20 лѣтъ.

Пользуясь своимъ пребываніемъ на Дальнемъ Востоке, Н. А. Коростелевъ посетилъ центральную Метеорологическую Обсерваторію въ Токио и Обсерваторію въ Цикавѣ, съ цѣлью ознакомиться съ постановкою тамъ метеорологическихъ наблюдений и службы предсказаній погоды.

Въ отчетномъ году Главная Физическая Обсерваторія и подчиненныя ей провинціальныя Обсерваторіи въ Иркутскѣ, Тифлисѣ и Екатеринбургѣ участвовали въ трудахъ Сейсмической Комиссіи на прежнемъ основаніи и въ тѣхъ же размѣрахъ; при Обсерваторіяхъ въ Иркутскѣ и Тифлисѣ непрерывно дѣйствовали первоклассныя сейсмическія станціи, а при Екатеринбургской Обсерваторіи содержалась второклассная станція.

17 іюня 1910 года Высочайше утвержденъ новый законъ о значительномъ увеличеніи средствъ на содержаніе сейсмическихъ учреждений въ Россіи. Вслѣдствіе сего Сейсмическая Комиссія предполагаетъ въ будущемъ году реорганизовать также сейсмическія станціи при Иркутской и Тифлисской Обсерваторіяхъ и снабдить ихъ новыми, болѣе совершенными сейсмографами; кромѣ того, второклассную станцію при Екатеринбургской Обсерваторіи предполагается преобразовать въ станцію перваго класса.

По моему ходатайству Управленіе Желѣзныхъ Дорогъ согласилось отпускать въ распоряженіе директора Иркутской Обсерваторіи ежегодно по 200 рублей на обработку сейсмограммъ станціи въ Маритуѣ, учрежденной съ цѣлью выясненія вліянія, которое сейсмическія явленія оказываютъ на состояніе толщелей и другихъ желѣзнодорожныхъ сооружений.

Въ приложенномъ отчетѣ директора Екатеринбургской Обсерваторіи по отношенію къ сейсмическимъ наблюденьямъ заслуживаютъ вниманія произведенныя имъ изслѣдованія причинъ явно выраженнаго годового хода нулевого положенія сейсмографа. Колебанія эти оказались въ самой тѣсной связи съ годовымъ ходомъ температуры почвы на разныхъ глубинахъ.

По примѣру прошлыхъ лѣтъ, Главная Физическая Обсерваторія принимала дѣятельное участіе въ трудахъ Водомѣрной Комиссіи, состоящей при Академіи Наукъ, подъ мопмъ предсѣдательствомъ, въ особенности по собиранію свѣдѣній о весеннемъ половодьѣ на рѣкахъ Европейской Россіи въ 1910 году. При содѣйствіи Гидрологическаго Комитета и другихъ заинтересованныхъ вѣдомствъ и учреждений, Обсерваторію разослано было около 11000 экземпляровъ вопроснаго листа, на которые получено было болѣе 1600 отвѣтовъ съ болѣе или менѣе обстоятельными свѣдѣніями объ уровнѣ водъ весной 1910 г. Опросные листы съ отвѣтами наблюдателей поступили непосредственно въ Обсерваторію, разобраны служащими ея и распределены ими по бассейнамъ рѣкъ; весь этотъ обширный матеріалъ пока хранится въ Обсерваторіи, такъ какъ Водомѣрная Комиссія, за неимѣніемъ необходимыхъ средствъ, еще не могла приступить къ обработкѣ его.

На одномъ изъ засѣданій Комиссіи А. А. Каминскій сдѣлалъ сообщеніе объ организациіи наблюдений надъ колебаніями уровня Чернаго и Азовскаго морей. На берегахъ этихъ

морей въ настоящее время имѣется 13 станцій, снабженныхъ лимниграфами, при чемъ 9 изъ нихъ имѣютъ и анемографы. А. А. Каминскій, осмотрѣвшій эти станціи, убѣдился, что почти всѣ мареографическія станціи работаютъ исправно, но записи ихъ пока не подвергаются обработкѣ.

Послѣ устранения неблагоприятныхъ обстоятельствъ, задерживавшихъ и замедлявшихъ успѣшную обработку магнитныхъ и метеорологическихъ наблюдений Шпицбергенской Экспедиціи, въ отчетномъ году удалось значительно подвинуть эту работу.

Благодаря принятымъ мѣрамъ, теперь окончена обработка ежечасныхъ непосредственныхъ наблюдений надъ вертикальною слою земного магнетизма за весь годъ. До составления окончательныхъ ежемѣсячныхъ и годового выводовъ изъ этихъ наблюдений, результаты ихъ должны быть еще проверены по записямъ Лойдовыхъ вѣсовъ магнитографа; съ этою цѣлью уже намѣрены ежечасныя ординаты кривыхъ магнитографа и по нимъ вычислены соответствующія ежечасныя величины горизонтальной силы. При сравнительно небольшой чувствительности Лойдовыхъ вѣсовъ магнитографа кривыя этого прибора, даже при сильныхъ возмущеніяхъ, не выходили изъ предѣловъ фотографической бумаги, вслѣдствіе чего сравненіе результатовъ записей Лойдовыхъ вѣсовъ магнитографа съ ежечасными непосредственными отсчетами по шкалѣ вѣсовъ Эдельмана можетъ быть произведено значительно полнѣе и надежнѣе, чѣмъ это возможно было по отношенію къ варіаціямъ магнитнаго склоненія и горизонтальной силы.

Вычисления метеорологическихъ наблюдений Экспедиціи уже давно окончены, за исключеніемъ небольшого числа ихъ; между прочимъ, до сихъ поръ не была закончена обработка записей гелиографовъ Кемпбеля и Ришара, между показаніями которыхъ оказались довольно значительныя разногласія. Въ отчетномъ году, при вторичной проверкѣ записей обоихъ гелиографовъ, удалось выяснитъ главные причины замѣченныхъ разногласій, послѣ чего обработка записей болѣе надежнаго гелиографа Кемпбеля была доведена до конца. Въ концѣ отчетнаго года приступлено къ подготовкѣ всѣхъ метеорологическихъ наблюдений къ печати; по ходу этой работы, на которую Комиссія, по моему ходатайству, отпустила особую сумму, можно надѣяться, что она будетъ окончена въ теченіе первой половины будущаго года.

Обработка магнитныхъ и метеорологическихъ наблюдений производилась, по прежнему, подъ руководствомъ помощника директора Э. В. Штеллинга.

Изъ обычныхъ текущихъ работъ я позволяю себѣ здѣсь обратить вниманіе на замѣчательный ростъ требованій на предсказанія погоды; за послѣдніе 4 года число оплаченныхъ телеграммъ съ предсказаніями увеличилось вдвое и достигло 7485, несмотря на то, что Обсерваторія соглашалась принимать новыхъ абонентовъ лишь въ крайнихъ случаяхъ. Эта возрастающая потребность въ предсказаніяхъ, въ особенности для сельскаго хозяйства, налагаетъ на Обсерваторію обязанность озаботиться объ ихъ усовершенствованіи. Представленія въ этомъ смыслѣ, согласно съ пожеланіемъ Второго Метеорологическаго Съѣзда, были направлены въ Главное Управление Землеустройства и Земледѣлія. Въ теченіе отчетнаго года означенное вѣдомство, совмѣстно съ Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія,

дало ходъ этому дѣлу, на которое испрашивалось по 41000 руб. въ годъ на пять лѣтъ, начиная съ 1912 г.

Одновременно Министерство Внутреннихъ Дѣлъ внесло представленіе объ отпускѣ Обсерваторіи въ 1911 г. изъ остатковъ отъ 1910 г. 25000 руб. одновременно, съ цѣлью прияться за работу въ 1911 г.

Тифлисская Обсерваторія въ отчетномъ году, наконецъ, близка къ выходу изъ критическаго положенія, въ которомъ она оставалась въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ, за невмѣ-
-пиемъ надлежащаго помѣщенія для вынесенныхъ въ Карсапъ магнитныхъ наблюдений. Согласно съ воспослѣдовавшимъ 13 апрѣля 1910 г. Высочайшимъ утвержденіемъ росписи государственныхъ доходовъ и расходовъ на 1910 г., на постройку зданій магнитнаго Отдѣ-
-ленія Тифлисскаго Обсерваторіи въ Карсапъ отпущены необходимыя средства въ размѣрѣ 36406 руб., въ счетъ разрѣшеннаго общаго расхода на этотъ предметъ въ 72812 рублей.

Къ постройкамъ приступлено подъ руководствомъ директора С. В. Гласека. Опытность С. В. Гласека и то вниманіе, съ какимъ онъ отнесся къ подготовительнымъ работамъ по этимъ постройкамъ, внушаютъ полную надежду, что зданія будутъ удовлетворять требованіямъ современной науки, при соблюденіи возможной экономіи. Всѣ постройки будутъ закончены въ 1912 году.

Исслѣдованія разныхъ слоевъ атмосферы продолжалась съ прежнею энергіею въ тѣхъ предѣлахъ, какіе позволялъ слишкомъ скромный кредитъ, отпускаемый на змѣйковое Отдѣ-
-леніе Константиновской Обсерваторіи. Особенно тягостно на это Отдѣленіе ложится непред-
-видѣнная штатомъ его служба, какъ центральнаго для Россіи учрежденія въ этой области метеорологіи.

Проектъ Аэрологической Обсерваторіи близъ Павловска, какъ упомянуто, вошелъ въ общій проектъ новыхъ штатовъ Главной Физической Обсерваторіи. Подходящій участокъ для Аэрологической Обсерваторіи въ 39 десятинъ прискаанъ. Главное Управленіе Удѣловъ, въ видахъ общегосударственной пользы той цѣли, которой будетъ служить эта Обсерва-
-торія, изъявило согласіе уступить ей этотъ участокъ за умѣренную цѣну.

Изъ наблюдений Отдѣленія въ отчетномъ году упомянемъ о шарѣ-зондѣ, пущенномъ 13 августа, достигшемъ высоты свыше 17000 м., и о шарѣ, пущенномъ 2 февраля, давшемъ минимальную температуру на высотѣ 11000 м. — 68°9 Ц., т. е. самую низкую, какая когда либо наблюдалась въ Россіи.

Затѣмъ, отмѣтимъ наблюденія, произведенныя завѣдывающимъ Отдѣленіемъ В. В. Кузнецовымъ на свободныхъ аэростатахъ, принадлежащихъ Императорскому Всероссійскому Аэроклубу. Такихъ полетовъ было 6. Одинъ изъ нихъ продолжался 40 часовъ, причемъ шаръ достигалъ наибольшей высоты 5500 м.; при другомъ полетѣ максимальная высота шара достигла 6400 м. Въ мартѣ отчетнаго года В. В. Кузнецовъ былъ командированъ въ Гельсингфорсъ, гдѣ, при содѣйствіи нашего Змѣйковаго Отдѣленія, профессоромъ Меландеромъ были организованы змѣйковыя наблюденія.

I. Личный составъ и административная часть Николаевской Главной Физической Обсерваторіи въ 1910 г.

A. Личный составъ.

Директоръ: Академикъ М. А. Рыкачевъ.

Помощникъ Директора: Э. В. Штеллингъ.

Инспекторъ метеорологическихъ станцій: Н. А. Коростелевъ.

Смотритель: Г. Р. Перизъ (въ его вѣдѣніи 16 разсылныхъ и дворниковъ).

Канцелярія.

Завѣдывающій Канцеляріей Ученый Секретарь: Е. А. Гейнцъ.

Столоначальникъ: М. Н. Городенскій (по 1 апрѣля), И. А. Тахвановъ (съ 1 мая).

Нештатный журналистъ: И. А. Тахвановъ (по 1 мая; числился штатнымъ вычислителемъ отдѣленія станцій II разряда); Н. А. Подгорновъ (съ 1 мая; числится сверхштатнымъ помощникомъ).

Сверхштатный помощникъ: В. С. Савельевъ.

Нештатный экспедиторъ: Н. А. Подгорновъ (по 1 мая); Н. М. Сырейщикова (съ 1 мая).

Нештатные писцы: А. С. Шадуйкинъ, Н. М. Сырейщикова (по 1 мая) и Л. П. Петрова съ 25 февраля.

Отпусками пользовались: Тахвановъ съ 8 по 14 іюня, Подгорновъ съ 8 по 21 іюня, Савельевъ съ 14 іюня по 13 іюля, Сырейщикова съ 15 іюля по 14 августа, Шадуйкинъ съ 16 іюля по 31 августа и Петрова съ 1 по 15 іюля. Е. А. Гейнцъ былъ въ заграничной командировкѣ съ 18 іюня по 1 сентября. (См. Отдѣлъ Б. Канцелярія и административная часть).

Механическая мастерская.

Механикъ: К. К. Рорданцъ.

Подмастерья: А. Табаковъ, М. Хохловъ и А. Григорьевъ.

Ученикъ: М. Лепинъ.

Библіотека и Архивъ.

Библіотекаръ и архиваріусъ: П. И. Валлари.

Нештатный помощникъ: Е. Е. Черниковъ.

Въ теченіе лѣтнихъ мѣсяцевъ г. Черниковъ пользовался свободными днями, по 2 въ недѣлю.

Отдѣленіе станцій II разряда.

Завѣдывающіе работами: Р. Р. Бергманъ и А. А. Каминскій.

Штатный физикъ: Е. В. Мальченко по 28 февраля и М. Н. Городенскій съ 1 апрѣля.

Нештатные физики: В. М. Недзвѣдзкій, О. Ф. Брицке и Е. Е. Федоровъ (по 15 декабря).

Штатный адъюнктъ: Ф. І. Пашинскій.

Нештатные адъюнкты: Н. С. Изюмовъ, В. А. Эттингеръ, А. Н. Третьяковъ (сверхштатный помощникъ Обсерваторіи) по 20 января и М. П. Умаровъ.

Штатные вычислители: Е. Н. Корвинъ-Коссаковскій, Н. Т. Тійсфельдъ, П. А. Сонгайло и В. З. Коуарскій (съ 1-мая).

Нештатные вычислители: г-жа А. В. Ниландеръ, г-жа Л. В. Эттингеръ, В. З. Коуарскій (по 30 апрѣля), К. С. Небржидъ-Небржидовскій, г-жа Н. В. Мальченко, М. И. Барминская, Е. Э. Вольтеръ, г-жа Ц. К. Ремей, А. А. Егорова, Е. С. Дементьевъ, Ф. П. Барановъ, К. А. Аускулатъ (по 31 марта) и Р. А. Спринцъ (съ 1 іюля).

А. А. Каминскій находился въ командировкѣ въ теченіе части времени съ 19 іюля по 12 октября.

Отпусками пользовались: Р. Р. Бергманъ (съ 28 мая по 26 іюня), Е. В. Мальченко (съ 15 по 28 февраля), О. Ф. Брицке (съ 31 мая по 30 іюня), Е. Е. Федоровъ (съ 1 по 15 августа), Н. С. Изюмовъ (съ 26 іюля по 25 августа), В. А. Эттингеръ (съ 30 іюня по 9 августа), Ф. І. Пашинскій (съ 23 іюля по 22 августа), Е. Н. Корвинъ-Коссаковскій (съ 22 іюня по 21 іюля), Н. Т. Тійсфельдъ (съ 31 іюля по 14 августа), г-жа А. В. Ниландеръ (съ 22 іюня по 21 іюля), г-жа Л. В. Эттингеръ (съ 30 іюня по 9 августа), П. А. Сонгайло (съ 8 іюня по 7 іюля), В. З. Коуарскій (съ 31 мая по 30 іюня), К. С. Небржидъ-Небржидовскій (съ 8 іюня по 7 іюля), г-жа Н. В. Мальченко (съ 29 іюля по 28 августа и съ 22 по 31 декабря), М. И. Барминская (съ 14 іюня по 13 іюля), Е. Э. Вольтеръ (съ 28 мая по 27 іюня), г-жа Ц. К. Ремей (съ 5 іюля по 4 августа), А. А. Егорова (съ 1 по 31 іюля), Е. С. Дементьевъ (съ 31 мая по 30 іюня), Ф. П. Барановъ (съ 30 іюня по 29 іюля) и М. П. Умаровъ (съ 13 по 19 іюля).

Отдѣленіе станцій III разряда.

Завѣдывающій отдѣленіемъ: Э. Ю. Бергъ.

Физикъ: Н. П. Комовъ (до 1 августа).

Штатный адъюнктъ: А. И. Гарнакъ.

Нештатный адъюнктъ: Е. М. Бакеркинъ.

Нештатные вычислительницы: П. А. Максимова и Э. Н. Нерлингъ.

Кромѣ того, временное участіе въ работахъ Отдѣленія принимали В. В. Келлерманъ (въ качествѣ нештатнаго физика) и г-жа А. Θ. Гарнакъ (въ качествѣ вычислителя).

Отпусками пользовались въ теченіе 1 мѣсяца: г. Бергъ съ 29 мая, г. Бакеркинъ съ 1 августа, г-жа Максимова съ 10 мая, г-жа Нерлингъ съ 27 іюня; г. Гарнакъ былъ въ отпуску съ 1 іюля на 2 недѣли, а г. Комовъ пользовался отпускомъ по болѣзни на 2 мѣсяца, съ 1 іюня.

Отдѣленіе наблюденій и поправки инструментовъ.

Завѣдывающій: І. Б. Шукевичъ до 20 марта, Д. А. Смирновъ съ 1 апрѣля.

Физикъ: В. Ф. Франкенъ.

Штатные наблюдатели: Н. Г. Траге и А. В. Пашканисъ.

Нештатный наблюдатель: Л. Ф. Матусевичъ.

Нештатные вычислители: г-жа З. А. Матусевичъ и Н. П. Андреевъ.

Отпусками пользовались: г. Франкенъ (съ 17 іюня на 1 мѣсяць, и съ 1 ноября на 2 мѣсяца, по болѣзни), г. Пашканисъ (съ 2 августа на 1 мѣсяць), г. Траге (съ 12 іюля на 1½ мѣсяца), г. Андреевъ (съ 26 мая на 1½ мѣсяца), г. Матусевичъ (съ 30 іюня на 1 мѣсяць) и г-жа Матусевичъ (съ 5 іюля на 1 мѣсяць).

Д. А. Смирновъ былъ въ двухмѣсячной командировкѣ для осмотра метеорологическихъ станцій (съ 20 августа).

Отдѣленіе по изданію ежедневнаго бюллетеня.

Завѣдывающій: С. Д. Грибоѣдовъ.

Штатный физикъ: И. П. Семеновъ-Тянь-Шанскій.

Нештатные физики: В. Ф. Безкровный (по штату адъюнктъ), В. В. Шипчинскій, Е. В. Мальченко (по штату младшій наблюдатель Константиновской Обсерваторіи, съ 1 мая), С. И. Небольсинъ (съ 16 августа), К. Л. Маткевичъ (съ 12 августа) и А. П. Лойдисъ (до 1 мая).

Штатные адъюнкты: В. С. Небржидъ-Небржидовскій и Э. Э. Нейманъ.

Нештатные адъюнкты: А. Т. Кузнецовъ (по штату вычислитель отд. ст. III разр.), А. І. Егоровъ (по штату вычислитель отд. ст. II разряда), Ф. Л. Безенкинъ, г-жа Е. А. Милетичъ (съ 1 февраля) и В. В. Долгополовъ (до 27 января).

Отпусками пользовались: г. Грибоѣдовъ (съ 1 іюля по 1 сентября), г. Безкровный (съ 1 іюня по 1 августа), г. Мальченко (съ 15 іюля по 1 сентября), г. Шипчинскій (съ 1 по 15 іюня), г. Небржидъ-Небржидовскій (съ 20 іюня по 20 іюля), г. Нейманъ (съ 20 августа по 20 сентября), г. Кузнецовъ (съ 20 іюля по 20 августа), г. Егоровъ (съ 20 мая по 20 іюня) и г. Безенкинъ (съ 20 іюня по 20 іюля).

Отдѣленіе по изданію ежемѣсячнаго и еженедѣльнаго бюллетеней.

Завѣдывающій: А. М. Шенрокъ.

Физикъ: Д. А. Смирновъ по 1 апрѣля и А. П. Лойдисъ съ 1 мая.

Адъюнкты: А. Н. Желтухинъ.

Отпусками пользовались: А. П. Лондисъ съ 20 іюля по 20 августа и А. Н. Желтухинъ по 2 дня въ недѣлю въ лѣтніе мѣсяцы.

Б. Канцелярія и административная часть.

Въ Канцеляріи въ отчетномъ году характеръ работъ остался тотъ же, что и раньше; распределение же ихъ, въ связи съ происшедшими переменами въ личномъ составѣ, было пзмѣнено, а именно введена система, при которой однородныя работы, по возможности, были сосредоточены въ однѣхъ рукахъ, за исключеніемъ денежныхъ операцій и отчетности, гдѣ необходимъ постоянный контроль.

Въ теченіе года въ Канцелярію поступило 38509 входящихъ пакетовъ, посылокъ, бандеролей, повѣстокъ и газетъ, въ томъ числѣ 6977 официальныхъ отношеній; отправлено же было 113056 исходящихъ пакетовъ, посылокъ и бюллетеней, въ томъ числѣ 7110 официальныхъ отношеній.

Въ приведенныя числа не вошли метеорологическія депеши, получаемыя и отправляемыя непосредственно отдѣленіемъ по изданію ежедневнаго бюллетеня.

Корректуръ записано въ теченіе года 703; разнаго рода заказовъ выдано 681.

Завѣдывающій Канцеляріей Ученый Секретарь Е. А. Гейнцъ, помимо общаго руководства дѣятельностью Канцеляріи и работъ, лежащихъ непосредственно на немъ, принималъ участіе въ совѣщаніяхъ въ Обсерваторіи по поводу новыхъ вопросовъ, причемъ обыкновенно исполнялъ обязанности дѣлопроизводителя.

Помимо работъ въ Обсерваторіи, г. Гейнцъ исполнялъ, съ моего согласія, обязанности секретаря Бюро по Международной Библиографіи при Академіи Наукъ, которая лѣтомъ отчетнаго года откомандировала его, съ моего согласія, въ Лондонъ, въ качествѣ представителя Россіи, на Международный Конгрессъ по Библиографіи.

Подъ наблюденіемъ смотрителя Обсерваторіи Г. Р. Перна были произведены въ теченіе 1910 года слѣдующія ремонтныя работы:

Въ квартирѣ механика произведенъ полный ремонтъ.

На площадкѣ всѣ столбы и будки выкрашены бѣлой масляной краской.

Въ прачешной и людской окрашены потолки и стѣны.

Исправлены всѣ печи и calorifеры.

II. Механическая мастерская и инструменты.

Въ мастерской въ теченіе отчетнаго года исполнены слѣдующія работы:

По окончаніи нѣкоторыхъ дополнительныхъ работъ у новаго электрическаго анемометра на 64 направленія и скорости вѣтра, послѣ двухмѣсячной его провѣрки и испытанія

на башнѣ Главной Физической Обсерваторіи, приборъ былъ упакованъ и доставленъ въ Константиновскую Обсерваторію, гдѣ, при содѣйствіи механика Т. Доморощенова, анемометръ былъ установленъ К. Рорданцемъ, приемная часть — на башнѣ, а пишущая — въ дежурной комнатѣ Обсерваторіи.

По проекту І. Шукевича былъ изготовленъ новый большой провѣрочный приборъ съ электрическимъ вентиляторомъ для провѣрки волосныхъ гигрометровъ и гигрографовъ. Въ приборѣ можно за разъ провѣрять 20 гигрометровъ съ психрометромъ Асмана.

Въ началѣ іюня была снята съ башни приемная часть анемометра давленія М. А. Рыкачева и сдѣланъ къ приемнику такой же передаточный механизмъ, какъ у перваго анемометра давленія.

Для метеорологической станціи въ Луганскѣ К. К. Рорданць раздѣлилъ нониусъ для барометра съ отсчетомъ до 0.1 полулиній. Для Константиновской Обсерваторіи онъ варилъ и намагнитилъ два магнита.

Исправлены и вычищены контактные часы Гаслера въ отдѣленіи наблюденій, электрическіе часы хронографа, часы въ рабочемъ кабинетѣ г. Директора.

Исправленъ часовой механизмъ плювиографа Гельмана для одной изъ станцій и сдѣлана въ нихъ предохранительная втулка при заводкѣ часовъ. Исправленъ также большой часовой механизмъ одного термографа съ 30-дневнымъ ходомъ.

Устроено внутреннее телефонное сообщеніе изъ канцеляріи въ мастерскую и въ отдѣленіе станцій III разряда.

Исправленъ и вычищенъ ртутный манометръ для провѣрки барометровъ и анероидовъ, исправленъ насосъ къ нему.

Исправленъ малый сосудъ для провѣрки анероидовъ.

У электрическаго лимниграфа Рорданца исправлены электромагниты.

Отремонтированы на ново электрической термографъ Фуса и приборъ для повѣрки минимальныхъ термометровъ; въ послѣднемъ сдѣлана новая подставка изъ эбонита для 11 термометровъ.

Починенъ провѣрочный приборъ для термографовъ.

Исправленъ 5 разъ психрометръ Асмана.

Сдѣланы футляры для буассоли и для анероида.

Изготовлено 16 новыхъ запорныхъ гаекъ для барометровъ Фуса.

Изготовлено 20 легкихъ досокъ для флюгеровъ Вильда.

Сдѣлана дѣлательная шайба для ступки съ разными дѣленіями.

Изготовлены для развѣхъ самопишущихъ приборовъ 150 перьевъ.

Исправленъ ртутный насосъ, служащій для дистиллировки ртути.

Исправлялся анемометръ Фрейберга-Ришара 3 раза.

Вычищены и смазаны всѣ анемометры на башнѣ.

Исправлены и вычищены 58 волосныхъ гигрометровъ, 5 гигрографовъ, 3 термографа, 3 анероида и 5 барометровъ.

Провѣрено, при участіи физика Отдѣленія наблюденій, 45 анемометровъ разныхъ системъ.

Кромѣ означенныхъ работъ, исполнены разныя другія починки; на мастерской же лежалъ также по прежнему уходъ за газовыми двигателями, динамомашинами и аккумуляторами.

Обсерваторія приобрѣла въ отчетномъ году за свой счетъ отъ разныхъ поставщиковъ и разослала на метеорологическія станціи нижеслѣдующіе инструменты устанавленнаго типа:

- 2 ртутныхъ чашечныхъ барометра.
- 3 анероида.
- 3 англійскія термометрическія будки.
- 1 термометрическую клѣтку съ приспособленіемъ для вентилярованія сплзу.
- 1 вентиляторъ.
- 21 психрометрическій термометръ.
- 21 минимальный термометръ.
- 13 максимальныхъ термометровъ.
- 6 почвенныхъ термометровъ.
- 1 психрометръ Асмана.
- 8 гигрометровъ.
- 5 флюгеровъ Вильда съ указателемъ силы вѣтра.
- 2 такихъ же флюгера съ 2-мя указателями.
- 67 паръ дождемѣровъ.
- 62 складныя защиты къ дождемѣрамъ.
- 108 измѣрительныхъ стакановъ.
- 17 стакановъ для психрометра.
- 2 прибора для измѣренія плотности снѣга.
- 1 солнечные часы Флеше.
- 1 солнечное кольцо Глазенапа.
- 3 карманныхъ часовъ.
- 1 гелиографъ Кемпбеля.
- 2 нефоскопа Бессова.
- 11 ручныхъ фонарей.
- 1 уровень.
- 2 чашки для эвапорометра.
- 1 футляръ съ сѣткой для эвапорометра.
- 16 комплектовъ (блоки и ремни) принадлежностей для вентилярованія термометрической клѣтки сплзу.

Въ мастерской Обсерваторія были пзготовлены и посланы на станціи 8 досокъ-указателей силы вѣтра къ флюгерамъ; 43 гигрометра, полученные со станцій поврежденными, были исправлены и вновь отосланы.

За границей механику Шаль въ Эбингенѣ были заказаны для Отдѣленія наблюдений и повѣрки инструментовъ при Николаевской Главной Физической Обсерваторіи столовые вѣсы и разнымъ фирмамъ необходимое количество бумажныхъ лентъ для снабженія ими станцій, на которыхъ дѣйствуютъ самопишущіе приборы.

Для Константиновской Обсерваторіи были заказаны фирмѣ Гартманъ и Браунъ во Франкфуртѣ гальванометръ и 30 метровъ металлической проволоки, механику Максъ Коль въ Хемницѣ — лампа Нервста и 3 запасныя проволоки накалыванія и фирмѣ Сяменсъ и Гальске въ Берлинѣ — амперметръ.

Изъ хранящагося въ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи запаса камертоновъ было выдано въ 1910 году 17 камертоновъ ученикамъ регентскаго класса Придворной Капеллы.

Въ мартѣ мѣсяцѣ Обсерваторією былъ провѣренъ камертоновъ Придворнаго Оркестра, оказавшійся настроеннымъ нѣсколько ниже нормальнаго.

III. Библиотека и архивъ.

Библиотека увеличилась въ теченіе отчетнаго года на 1332 номера, что составляетъ 1562 тома. Изъ нихъ 134 тома были куплены, а остальные 1428 получены въ обмѣнъ или даръ. Общее число книгъ въ библиотекѣ къ концу отчетнаго года достигло 47346.

Библиотека получаетъ болѣе 600 періодическихъ изданій, изъ которыхъ 169 находятся для болѣе удобнаго пользованія въ читальнѣ.

Библиотекой и архивомъ пользовались въ отчетномъ году 65 лицъ, причемъ изъ библиотекки выдано было 2092 книги, а изъ архива записи наблюдений за 844 года.

Въ *архивѣ* въ теченіе отчетнаго года поступили:

- 1) Книжки и таблицы наблюдений 803 станцій II разряда за 1907 годъ.
- 2) Таблицы ежечасныхъ метеорологическихъ и магнитныхъ наблюдений Екатеринбургской Обсерваторіи за 1906 годъ.
- 3) Книжки и таблицы наблюдений 156 станцій надъ температурой почвы за 1907 годъ и 9 станцій за прежніе годы.
- 4) Записи и таблицы самонишущихъ приборовъ 139 станцій за 1907 годъ и 11 станцій за прежніе годы.
- 5) Записи и обработка наблюдений по гелиографу на 156 станціяхъ за 1907 годъ и на 9 станціяхъ за прежніе годы.
- 6) Таблицы наблюдений надъ атмосферными осадками 1213 станцій за 1906 годъ и 3 станціи за прежніе годы.
- 7) Таблицы наблюдений надъ грозами 1441 станцій за 1906 годъ.
- 8) Таблицы наблюдений надъ снѣговымъ покровомъ 1772 станцій за зиму 1905—1906 гг.
- 9) Таблицы наблюдений надъ вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ въ 1905 году изъ 2565 пунктовъ.

Въ библіотекѣ, кромѣ указанныхъ выше работъ, продолжалось, какъ и въ прошломъ году, составленіе новаго систематическаго каталога всѣхъ книгъ, карточного каталога журнальной литературы и библіографіи для Ежемѣсячнаго Бюллетеня.

Въ библіотеку часто обращались за справками и разъясненіями и верѣдко приходилось изготавлять конія съ оригиналовъ архива, сообщать списки работъ по разнымъ вопросамъ и т. п. Очень часто также въ читальнѣ Обсерваторіи дѣлали выписки для разныхъ цѣлей многія постороннія лица, широко пользуясь совѣтами и указаніями библіотекаря. По моему порученію библіотекарь составилъ списокъ трудовъ профессора А. И. Воейкова.

IV. Изданія Обсерваторіи. Ученые труды служащихъ въ Обсерваторіи. Справки. Осмотры Обсерваторіи.

Николаевская Главная Физическая Обсерваторія разослала въ отчетномъ году разнымъ учрежденіямъ, ученымъ обществамъ и отдѣльнымъ лицамъ слѣдующія изданія, въ обмѣнъ на доставленныя ей наблюденія и печатныя изданія:

Лѣтописи Обсерваторіи за 1907 годъ.

Отчетъ по Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за 1908 годъ.

Записки Императорской Академіи Наукъ. Т. XXV, № 6.

Отписки изъ Извѣстій Императорской Академіи Наукъ:

Е. Кучинскій. Магнитная буря 25 сентября 1909 г.

И. Фигуровскій. Опытъ изслѣдованія климата Кавказа. (Предварительное сообщеніе).

М. М. Рыкачевъ. Нѣкоторые результаты подъемовъ шаровъ-зондовъ въ Россіи.

В. Шостаковичъ. Годовой оборотъ тепла озера Сардонахъ.

О. Брицке. О вліяніи антициклоническаго типа погоды на югѣ Европейской Россіи.

Протоколы II Метеорологическаго Съѣзда.

М. А. Рыкачевъ. Докладъ о засѣданіяхъ Комиссіи по магнитной съемкѣ вдоль параллели Международной Ассоціаціи Академій въ 1910 г. въ Берлинѣ.

Къ запискѣ М. А. Рыкачева о магнитной съемкѣ Россіи.

М. А. Рыкачевъ. Отчетъ о засѣданіи Конференціи Международнаго Метеорологическаго Комитета, собиравшагося въ Берлинѣ въ 1910 г.

D. Smirnov. Die magnetischen Elemente auf der Linie von Warschau bis Wladivostok.

Ежедневный Метеорологическій Бюллетень разсылался безвозмездно внутри Имперіи и за границу въ числѣ 175 экземпляровъ, Ежемѣсячный Бюллетень въ числѣ 632 экземпляровъ. По подпискѣ разсылалось: внутри Имперіи 47 экземпляровъ Ежедневнаго и 24 экземпляра Ежемѣсячнаго Бюллетеней; за границу 7 экземпляровъ Ежедневнаго Бюллетеня.

Въ теченіе отчетнаго года служащими Николаевской Главной Физической и филиальныхъ Обсерваторій, помимо выше упомянутыхъ, были напечатаны еще слѣдующіе ученые труды:

Ваннари, П. И. Некрологъ І. Б. Шукевича. — *Мет. Вѣстн.*, 1910.

Вознесенскій, А. В. Объ участіи другихъ вѣдомствъ въ организаціи метеорологическихъ наблюдений на Дальнемъ Востокѣ. — *Прот. совѣщ. по метеор. Дальн. Вост. въ Иркутскѣ*, 1910.

Гейнцъ, Е. А. Второй Международный Съѣздъ по изданію Международнаго каталога точныхъ наукъ въ Лондонѣ 12—13 іюля (н. ст.) 1910 года. — *Изв. И. Ак. Наукъ*, 1910.

Его-же. О. П. Кеппенъ. Некрологъ. — «*Библиотекарь*», 1910.

Его-же. Два послѣднихъ Съѣзда нѣмецкихъ библиотекарей въ 1908 и 1909 гг. — «*Библиотекарь*», 1910.

Городепскій, М. Н. — К. С. Моркотунъ. Некрологъ. — *Мет. Вѣстн.*, 1910 и *Журн. Общ. Охр. Нар. Здрав.*, 1910 — со спискомъ трудовъ К. С. Моркотуна.

Его-же. Einige Bemerkungen über die Methode von G. Guilbert. — *Met. Zeitschr.*, 1910.

Грибоѣдовъ, С. Д. Предсказанія погоды для нуждъ сельскаго хозяйства. — *Журн. І совѣщанія по сельско-хоз. мет. въ Харьковѣ*, 1910.

Дубинскій, В. X. Differenzen zwischen den magnetischen Normal-Instrumenten in Pavlovsk, Karsani, Katharinenburg, Irkutsk, Rude Skov, Kew und Potsdam. — *Bericht d. Versamml. d. Intern. Met. Kom. in Berlin*, 1910.

Каминскій, А. А. О количествѣ осадковъ въ Сочи. — *Мет. Вѣстн.*, 1910.

Его-же. Обзоръ точныхъ нивелировокъ, на которыя опираются опредѣленія абсолютныхъ высотъ барометровъ на метеорологическихъ станціяхъ въ Россіи. — *Лѣтописи Н. Г. Ф. О. за 1907 г., изд. 1910 г.*

Коростелевъ, Н. А. Метеорологическія наблюденія въ Россіи во время солнечнаго затмения 1 (14) января 1907 г. — *Зап. И. Ак. Наукъ*, 1910.

Кузнецовъ, В. В. По поводу статьи г. Каменьщикова: «Неправильная постановка изслѣдованій атмосферы въ Россіи». — «*Воздухоплаватель*», 1910.

Мальченко, Е. В. Измѣнчивость температуры въ Ялтѣ и Гаграхъ. — *Метеор. Вѣстн.*, 1910.

Рыкачевъ, М. А. Планъ магнитной съемки Россіи, выработанный Магнитной Комиссіей при Императорской Академіи Наукъ. — *Изв. И. Ак. Наукъ*, 1910.

Его-же. О научномъ и практическомъ значеніи магнитной съемки Россіи и о неотложной необходимости ея выполненія. — *Изв. И. Ак. Наукъ*, 1910.

Его-же. Отчетъ по Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за 1908 г. — *Зап. И. Ак. Наукъ*, 1910.

Его-же. Отчетъ о дѣятельности Комиссіи по магнитной съемкѣ на XII Съѣздѣ естествоиспытателей и врачей въ Москвѣ. — *Изв. И. А. Наукъ*, 1910.

Его-же. Rapport du Président de la Commission magnétique. — *Bericht d. Versamml. d. Intern. Met. Kom. in Berlin*, 1910.

Рыкачевъ, М. А. Le projet du levé magnétique de l'Empire Russe et le levé du gouvernement de St.-Petersbourg. — Bericht d. Versamml. d. Intern. Met. Kom. in Berlin, 1910.

Савиновъ, С. И. Погода Европейской Россіи съ декабря 1909 г. по ноябрь 1910 г. — *Мет. Вѣсти.*, 1910.

Его-же. Наблюденія въ разныхъ странахъ во время прохожденія кометы Галлея между землей и солнцемъ въ май 1910 г. — *Мет. Вѣсти.*, 1910.

Его-же. Нѣсколько ближайшихъ задачъ антиметрическихъ измѣреній. — Дневн. XII Съезда естествоисп. и врачей въ Москвѣ, 1910.

Смирновъ, Д. А. Подготовительныя работы Комиссіи по магнитной съемкѣ Россіи. — *Мет. Вѣсти.*, 1910.

Его-же. О задачахъ магнитной съемки Россіи и о главнѣйшихъ условіяхъ ея выполнимости. — *Мет. Вѣсти.*, 1910.

Его-же. Leitungsstrom und aufsteigende Luftströmungen. — *Phys. Zeitschr.*, 1910.

Фигуровскій, И. В. Предметъ задачи климатологіи. — Дневн. XII Съезда естествоисп. и врач. въ Москвѣ, 1910.

Его-же. Величина пониженія температуры съ высотой на Кавказѣ. — Тамъ-же.

Его-же. О наблюденіяхъ надъ продолжительностью солнечнаго сіянія. — Прот. совѣщ. по мет. Дальн. Вост. въ Иркутскѣ, 1910.

Шенрокъ, А. М. Ausserordentliche Temperaturgradienten. — *Met. Zeitschr.*, 1910.

Шпичинскій, В. В. Метеорологическія условія послѣдняго Парижскаго наводненія. — *Мет. Вѣсти.*, 1910.

Его-же. Магнитная буря и сѣверное сіяніе 12 сентября 1909 г. — *Журн. Русск. Физ.-Хим. Общ.*, 1910.

Его-же. Небывало высокое давленіе на востокѣ Россіи и бури на Черномъ морѣ. — *Мет. Вѣсти.*, 1910.

Его-же. Результаты наблюденій надъ испареніемъ съ дерна съ 1897 по 1907 г. въ Константиновской Обсерваторіи въ Павловскѣ. — *Журн. опыти. агроном.*, 1910.

Его-же. Наблюденія во время прохожденія кометы Галлея чрезъ дискъ солнца 6 (19) мая 1910 г. — *Ежемѣс. бюлл. Н. Гл. Физ. Обс.*, 1910.

Шостаковичъ, В. Б. Объ установкѣ термометровъ для наблюденій температуры воздуха. — Прот. совѣщ. по метеор. Дальн. Вост. въ Иркутскѣ, 1910.

Его-же. О состояніи сѣти станцій Иркутской Обсерваторіи. — Тамъ-же.

Штеллингъ, Э. В. О мѣрахъ, обеспечивающихъ необходимую точность приведенія результатовъ магнитной съемки къ средней эпохѣ. — Дневн. XII Съезда естествоисп. и врачей въ Москвѣ, 1910.

Его-же. Объ организаціи спеціальныхъ наблюденій, необходимыхъ для приведенія результатовъ магнитной съемки Россіи къ опредѣленной эпохѣ. — Прот. Магнитн. Комм. Ак. Наукъ, 1910.

Шукевичъ, I. B. Къ вопросу о колебаніяхъ климата С.-Петербурга. — Мет. Вѣсти., 1910.

Его-же. О формахъ спѣжныхъ кристаловъ и другихъ твердыхъ гидрометеоровъ, выпадающихъ въ С.-Петербурѣ. — Изв. И. Ак. Наукъ, 1910.

Кромѣ того, мною были представлены Академіи слѣдующіе труды для напечатанія ихъ въ изданіяхъ Академіи:

Фигуровскій, И. В. Опытъ изслѣдованія климатовъ Кавказа. Томъ I. Элементы климата.

Ганнотъ, С. Я. Барометрическіе минимумы и максимумы въ Западной Сибири за зимніе мѣсяцы (октябрь—мартъ) 1900—1902 гг.

Коростелевъ, Н. А. Къ климатологіи Новой Земли.

Рыкачевъ, М. А. Отчетъ по Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за 1909 годъ.

Николаевская Главная Физическая Обсерваторія выдала въ отчетномъ году разнымъ учрежденіямъ и лицамъ, обращавшимся къ ней съ запросами, разнообразныя справки; подробный перечень тѣхъ изъ нихъ, которыя выдавались письменно, помѣщенъ въ приложеніи I-мъ.

Какъ видно изъ этого перечня, для цѣлей *техническихъ* (какъ практическихъ, такъ и научныхъ) выдано 52 справки касательно температуры воздуха, направленія и силы вѣтра, осадковъ и другихъ метеорологическихъ, а также и магнитныхъ элементовъ въ разныхъ мѣстахъ Имперіи, включая сюда справки, касающіяся колебаній уровня Невы.

Для цѣлей чисто *научныхъ* выдано 59 такихъ же справокъ.

Для цѣлей *судебной экспертизы* выдано по требованію сторонъ, а также и самихъ судебныхъ установленій 53 справки.

Сюда не включены справки объ ожидаемой погодѣ, о которыхъ упоминается въ главѣ отдѣленія по изданію Ежедневнаго Бюллетеня.

Обсерваторія въ теченіе отчетнаго года часто осматривалась различными лицами, причемъ нѣсколько разъ ее посѣтили большія группы воспитанниковъ среднихъ и высшихъ учебныхъ заведеній и слушателей разныхъ курсовъ. При этомъ почти весь ученый персоналъ Обсерваторіи принималъ участіе въ объясненіяхъ по разнымъ отдѣленіямъ Обсерваторіи и демонстраціяхъ картъ, графиковъ и приборовъ. Эти посѣщенія съ каждымъ годомъ учащаются, что беретъ довольно много времени и явкогда нарушаетъ регулярный порядокъ работъ Обсерваторіи.

V. Отдѣленіе наблюденій и повѣрки инструментовъ.

A. Наблюденія въ С.-Петербургѣ.

Сравнительныя наблюденія температуры воздуха по тремъ жалюзійнымъ будкамъ одинаковаго типа и размѣра, но съ разной системой устройства дна, начатыя въ 1909 году, продолжены были и въ началѣ 1910 года съ особой цѣлью выяснитъ вліяніе отражающихъ отъ снѣга солнечныхъ лучей при той или иной системѣ дна будки.

До весны отчетнаго года продолжались также подробныя наблюденія надъ формой снѣжинокъ и другихъ гидрометеоровъ, выпадающихъ въ твердомъ видѣ. Обработка этихъ (Серія VI № 4) наблюденій за три года сдѣлана I. Б. Шукевичемъ, и результаты напечатаны имъ въ № 4 Изв. И. Ак. Наукъ за 1910 г.

Лѣтомъ наблюдателемъ Н. Г. Траге сдѣланъ былъ опытъ опредѣленія момента наступленія мнимума температуры на почвѣ помощью термографа, котораго пріемникъ установленъ былъ на уровнѣ почвы.

По просьбѣ г. Высоцкаго лѣтомъ и осенью дѣлались испытанія его почвеннаго термометра, предназначеннаго для летучихъ опредѣленій температуры почвы на глубинѣ около 8 см.

Температура воды въ Невѣ опредѣлялась ежедневно въ утренній и вечерній сроки съ вскрытія (26 III) до замерзанія рѣки (14 XI).

Соединеніе лимниграфа съ р. Невой посредствомъ керамиковыхъ трубъ, устроенное въ 1905 году Городскимъ Управленіемъ, въ отчетномъ году обнаружило весьма существенныя недостатки: во-первыхъ, труба проложена не достаточно глубоко, такъ что при сильныхъ пониженіяхъ уровня рѣки виѣшній пріемный колодець, стоящій въ Масляномъ каналѣ, совершенно оголяется и сообщеніе прекращается; во-вторыхъ, оказалось, что, вслѣдствіе поломки отдѣльныхъ звеньевъ трубы или слишкомъ небрежной ихъ укладки, труба засоряется посторонними водами, такъ что сообщеніе съ Невой періодически можетъ совершенно прекращаться; для прочистки трубы два раза въ отчетномъ году примѣнялось промываніе ея большимъ количествомъ воды, наливаемой въ колодець лимниграфа.

Для улучшенія непосредственныхъ отсчетовъ уровня рѣки, вмѣсто старой рейки, стоящей на пабережной рѣки Б. Невы противъ Маслянаго Буяна, 23 августа установлена тамъ же новая — изъ дерева, обитаго цинкомъ.

По просьбѣ Лоцъ-Командира Общества С.-Петербургскихъ Лоцмановъ съ 15 по 29 іюня производились ежечасные (съ 10 ч. до 3 ч.) отсчеты рейки на Невѣ для сравненія съ одновременными наблюденіями, организованными Лоцъ-Командиромъ.

Въ апрѣлѣ и маѣ въ отдѣленіи обучался наблюденіямъ г. Аускулатъ.

Въ апрѣлѣ снятъ былъ для передѣлки новый анемографъ давленія М. А. Рыкачева; вновь установленъ и приведенъ въ дѣйствіе этотъ приборъ 6 октября.

Б. Проверка инструментовъ.

Съ 12 марта вошла въ силу новая, утвержденная г. Министромъ Народнаго Просвѣщенія такса за проверку инструментовъ, лучше соразмѣренная, на основаніи опыта, съ затрачиваемою работою. Стоимость проверки нѣкоторыхъ приборовъ оказалось возможнымъ понизить; въ другихъ случаяхъ оказалось необходимымъ цѣну повысить; наконецъ, положена такса за проверку такихъ приборовъ, которые прежде вовсе не входили въ списокъ проверяемыхъ приборовъ.

Въ началѣ года приборъ для проверки термометровъ при низкой температурѣ снабженъ въ верхней части магазиномъ для предварительной выдержки сравниваемыхъ термометровъ при низкой температурѣ.

Въ теченіе года проверено:

- 1555 обыкновенныхъ ртутныхъ термометровъ,
- 38 обыкновенныхъ спиртовыхъ термометровъ,
- 365 максимальныхъ термометровъ,
- 407 минимальныхъ термометровъ,
- 102 разныхъ специальныхъ термометра,
- 376 медицинскихъ термометровъ,
- 251 волосной гигрометръ,
- 17 эвапорометровъ Вильда,
- 698 дождемѣрныхъ сосудовъ,
- 718 измѣрительныхъ стакановъ,
- 6 снѣгомѣровъ,
- 4 снѣгомѣрныя рейки,
- 52 ртутныхъ барометра,
- 357 анероидовъ,
- 45 гипсотермометровъ,
- 37 анемометровъ.
- 82 флюгера Вильда,
- 1 нефоскопъ Финсмана,
- 28 карманныхъ часовъ,
- 2 солнечныхъ часовъ Флеше,
- 16 солнечныхъ колець Глазенапа,
- 15 хронометровъ,
- 32 термографа,
- 3 термо-гигрографа,
- 27 гигрографовъ,

- 2 метеорографа,
- 29 барографовъ,
- 3 барографа-высотомѣра,
- 8 пювіографовъ Гельмана,
- 21 гелиографъ Кемпбеля,
- 25 гелиографовъ Веллячко,
- 4 анемографа.

Всего провѣрено 5326 инструментовъ, на 393 болѣе прошлаго года.

VI. Состояніе сѣти метеорологическихъ станцій II разряда и осмотръ этихъ станцій.

Послѣ ряда неблагопріятныхъ лѣтъ, задержавшихъ развитіе сѣти метеорологическихъ станцій II разряда въ Россіи, въ отчетномъ году число станцій этого типа значительно возросло, а именно по сравненію съ предыдущимъ годомъ оно увеличилось на 70 пунктовъ. Весьма замѣтно пополнилась сѣть въ Восточной Сибири и на Дальнемъ Востока, преимущественно въ районахъ, прилегающихъ къ построеннымъ и строящимся желѣзнымъ дорогамъ, въ губерніи Иркутской и въ областяхъ Амурской и Приморской. Поставленные на очередь въ этомъ краѣ заботы объ улучшеніи путей сообщенія и объ облегченіи сношеній, въ связи съ его заселеніемъ и развитіемъ въ немъ промышленной дѣятельности, заставили считаться съ климатическими особенностями, пока далеко недостаточно изученными. Съ цѣлью пополненія свѣдѣній о климатѣ разныя вѣдомства и установленія признали необходимымъ учредить рядъ новыхъ метеорологическихъ станцій. Такъ на средства Переселенческаго Управленія открыты 23 новыхъ станцій, среди которыхъ особенно выгодно выделяются станціи, организованныя почвенноботаническою экспедиціею подъ начальствомъ Н. И. Прохорова въ Амурской области. Станціи, устроенныя этой экспедиціею, работаютъ по обширной программѣ, прекрасно обставлены приборами и имѣютъ хорошо подготовленныхъ наблюдателей. Управленіемъ по сооруженію западнаго участка Амурской желѣзной дороги подъ руководствомъ начальника технического отдѣла инженера Н. А. Виноградова открыты въ Амурской и Забайкальской областяхъ 15 станцій II разряда, имѣющихъ цѣлью главнымъ образомъ собираніе данныхъ по изученію условій оттаиванія почвы и характера выпаденія осадковъ. Всѣ эти станціи снабжены омбрографами, а нѣкоторыя изъ нихъ и почвенными термометрами. Управленіемъ водными путями Амурскаго бассейна открыты по теченію р. Амура 3 станціи; при станціяхъ радіотелеграфа пополнены и преобразованы метеорологическія станціи, начавшія дѣйствовать въ предыдущемъ году.

Въ Европейской Россіи обращаетъ на себя вниманіе участіе нѣкоторыхъ земствъ въ дѣлѣ пополненія наблюдательной сѣти. Озабочиваясь возможно лучшей постановкой агрономической помощи населенію, земства нѣкоторыхъ губерній уже равьше основали губерна-

скія метеорологическія бюро, на обязанности которыхъ, между прочимъ, лежало пополненіе сѣти станцій въ предѣлахъ ихъ губерній. Губернскія метеорологическія бюро существовали въ губерніяхъ Владимірской, Харьковской и Таврической, и земства этихъ губерній принимали участіе въ содержаніи метеорологическихъ станцій; въ отчетномъ же году Полтавское губернское земство учредило тоже метеорологическое бюро и ассигновало нѣкоторую сумму на содержаніе и развитіе сѣти станцій въ губерніи, а также на разработку и изданіе наблюденій для нуждъ сельскаго хозяйства. Для завѣдыванія Полтавскимъ метеорологическимъ бюро приглашенъ агрономъ М. М. Самбикинъ, который былъ командированъ въ С.-Петербургъ для ознакомленія съ постановкой работъ по завѣдыванію сѣтью станцій и съ обработкою наблюденій въ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи. Земства Воронежской и Костромской губерній сдѣлали постановленія о пополненіи сѣти въ предѣлахъ этихъ губерній; въ Воронежской губерніи уже въ отчетномъ году было подготовлено устройство нѣсколькихъ новыхъ станцій II разряда на средства земства. Предполагается приступить къ организаціи земскаго метеорологическаго бюро для Курской губерніи, завѣдываніе которымъ поручено П. Г. Попову, завѣдывающему Семеновскою метеорологическою Обсерваторіею въ Курскѣ. Возбужденъ вопросъ о пополненіи сѣти на средства земства въ Тамбовской губерніи.

Можно еще отмѣтить и попытки нѣкоторыхъ землеустроительныхъ Комиссій придти на помощь Николаевской Главной Физической Обсерваторіи въ дѣлѣ пополненія сѣти; одной изъ Комиссій, а именно Бессарабской, уже удалось изыскать средства на снабженіе 6 станцій II разряда приборами; къ устройству этихъ станцій, впрочемъ, приступлено лишь въ 1911 г.

Въ тѣсномъ единеніи съ сѣтью Николаевской Главной Физической Обсерваторіи работаютъ 5 станцій Уссурийской желѣзной дороги въ Приморской области и 9 станцій Китайской Восточной желѣзной дороги въ Манчжуріи. Завѣдывалъ станціями обѣихъ названныхъ дорогъ, какъ и раньше, П. А. Павловъ. Обработка наблюденій этихъ станцій производилась частью подъ руководствомъ г. Павлова въ Метеорологическомъ бюро въ Харбинѣ, частью же тоже на средства этихъ дорогъ въ Главной Физической Обсерваторіи.

Въ составъ сѣти станцій II разряда входятъ метеорологическія станціи 1-го, 2-го и 3-го классовъ, какъ это подробно объяснено въ моемъ отчетѣ за 1902 годъ.

Съ большей части станцій въ Европейской Россіи, въ Камчатской, Приморской, Сахалинской, Уральской, Семирѣченской и Закаспійской областяхъ, а также съ приморскихъ станцій на Кавказѣ наблюденія доставлялись, какъ и раньше, непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію, остальные же станціи входятъ въ составъ районныхъ сѣтей, которыми руководятъ Екатеринбургская и Иркутская Магнитно-Метеорологическія Обсерваторіи и Тифлисская Физическая Обсерваторія.

Сѣть Екатеринбургской Обсерваторіи охватываетъ губерніи Пермскую, сѣверную часть Оренбургской, Тобольскую и Томскую и области Акмолинскую, Семипалатинскую и Тургайскую.

Въ составъ сѣти Иркутской Обсерваторіи, какъ и раньше, входилъ станція губерній Енисейской и Иркутской, а также областей Якутской и Забайкальской; сверхъ того Иркутская Обсерваторія въ отчетномъ году взяла на себя заботу о направленіи дѣятельности сѣти станцій въ Амурской области и нѣкоторыхъ станцій въ Приморской области, гдѣ при организаціи наблюденій въ довольно значительномъ числѣ новыхъ пунктовъ часто требовались компетентныя указанія отъ менѣе удаленнаго учрежденія чѣмъ Главная Физическая Обсерваторія.

Большая часть станцій на Кавказѣ принадлежитъ къ сѣти Тифлисской Обсерваторіи.

Большинствомъ станцій Туркестанскаго края (въ Сыръ-Дарьинской, Ферганской и Самаркандской областяхъ, а также въ Аму-Дарьинскомъ отдѣлѣ) завѣдываетъ Ташкентская Астрономическая и Физическая Обсерваторія. Вычпсленныя въ Ташкентѣ наблюденія отсылаются для окончательной обработки въ Николаевскую Обсерваторію.

Наблюденія станцій II разряда, находящихся въ непосредственномъ вѣдѣніи Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, а также станцій въ Туркестанѣ поступаютъ въ Отдѣленіе станцій II разряда, гдѣ и производится ихъ обработка. Наблюденія трехъ вышеупомянутыхъ районныхъ сѣтей собираются и обрабатываются въ Екатеринбургской, Иркутской и Тифлисской Обсерваторіяхъ, отсылающихъ въ Николаевскую Обсерваторію лишь результаты обработки для напечатанія въ ея Лѣтописяхъ. Свѣдѣнія о состояніи этихъ сѣтей сообщаются позже въ отчетахъ директоровъ названныхъ Обсерваторій.

Въ 1910 г. доставляли свои наблюденія:	Станціи II разряда.			
	1 класса.	2 класса.	3 класса.	Всего.
Непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію или же при посредствѣ Ташкентской Обсерваторіи	472 ¹⁾	199	82	753
Въ Екатеринбургскую Обсерваторію	70	28	8	106
Въ Иркутскую Обсерваторію	67	63	1	131
Въ Тифлискую Обсерваторію	62	21	11	94
Всего	671	311	102	1084

Такимъ образомъ въ составъ сѣти Николаевской Главной Физической Обсерваторіи въ 1910 г. входилъ 1084 станціи II разряда (въ 1909 г. 1014 станцій).

1) Въ это число не включены 17 станцій при маякахъ въ Финляндіи, съ которыхъ въ Николаевскую Обсерваторію доставлялись копии съ подлинныхъ журналовъ наблюденій, отсылаемыхъ въ Гельсингфорскую Обсерваторію, а также 5 станцій Уссурійской и 9 станцій Китайской Восточной желѣзныхъ дорогъ.

По районамъ эти станціи распредѣлялись слѣдующимъ образомъ:

	Станціи II-го разряда.			Всего.
	1 класса.	2 класса.	3 класса.	
Въ Европейской Россіи	412	183	86	681
На Кавказѣ	74	22	11	107
Въ Азіатской Россіи	179	104	5	288
Внѣ предѣловъ Россіи	6	2	—	8

По сравненію съ предыдущимъ годомъ, въ 1910 г. въ составѣ сѣти станцій II разряда произошли слѣдующія перемѣны:

Число станцій II разряда 1 класса	возросло на 47,
» » II » 2 »	возросло на 30,
» » II » 3 »	уменьшилось на 7.

Менѣе всего пзмѣнился составъ сѣти Екатеринбургской Обсерваторіи, наиболѣе же значительный приростъ замѣчается въ сѣти Иркутской Обсерваторіи. Больше всего прибавилось станцій II разряда 1 класса (47), число же станцій II разряда 3 класса нѣсколько сократилось. Пополненіемъ наша сѣть обязана главнымъ образомъ правительственнымъ установленіямъ и казеннымъ учрежденіямъ, которыя, устраивая станціи, вообще говоря, снабжаютъ ихъ всѣми наиболѣе необходимыми инструментами и такимъ образомъ организуютъ ихъ по образцу станцій 1-го или по крайней мѣрѣ 2-го класса. Станціи же 3-го класса, снабженныя частью несовершенными приборами, были устроены во многихъ пунктахъ частными лицами и учрежденіями, и число такихъ станцій сокращается отчасти благодаря пополненію набора инструментовъ нѣкоторыхъ изъ нихъ на средства того или иного учрежденія и вмѣстѣ съ тѣмъ преобразованію ихъ въ станціи 2-го или 1-го класса; нѣкоторыя изъ нихъ закрываются за неимѣніемъ средствъ для поддержанія ихъ.

Въ приложеніи II указано, на средства какихъ именно вѣдомствъ и учреждений содержались станціи II разряда всей сѣти Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Въ приложеніи V-мъ помѣщенъ списокъ лицъ, которыя за заслуги по изслѣдованію климата Россіи, по моему представленію, утверждены въ 1910 г. Императорскою Академіею Наукъ въ званіи корреспондента Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Нельзя не упомянуть, что число станцій, снабженныхъ самопишущими приборами для регистраціи главнѣйшихъ метеорологическихъ элементовъ, быстро увеличивается, чѣмъ постепенно готовится образованіе проектированной сѣти опорныхъ станцій, число которыхъ, предусматриваемое проектомъ штатовъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, было бы весьма недостаточно, если бы не имѣлось уже въ разныхъ мѣстностяхъ станцій, по своему оборудованію и по постановкѣ наблюдений приближающихся къ такому типу станцій. Нѣкоторыми самопишущими инструментами снабжены многія станціи Екате-

риббургской и Иркутской Обсерваторій. Въ районахъ этихъ Обсерваторій регистрирующіе приборы крайне необходимы уже въ виду большихъ разстояній между станціями. Къ числу опорныхъ станцій можно будетъ причислить, помимо станцій и обсерваторій при нѣкоторыхъ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ, также рядъ станцій Отдѣла Торговыхъ Портовъ и нѣкоторыя станціи при сельскохозяйственныхъ и лѣсныхъ опытныхъ учрежденіяхъ, а также 2 станціи Морского Вѣдомства въ военныхъ портахъ. Всѣ эти станціи располагаютъ самонпиущими приборами.

А. Состояніе сѣти станцій II разряда, доставляющихъ свои наблюденія непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію.

Число станцій II разряда, отсылающихъ наблюденія непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію, по сравненію съ 1909 г. увеличилось на 17 пунктовъ, при чемъ число станцій II разряда 1 класса возросло на 17, станцій 2 класса было на 3 больше, а станцій 3 класса на 3 меньше.

Изъ станцій, дѣйствовавшихъ въ 1909 г. (списокъ ихъ будетъ помѣщенъ въ 1-мъ выпускѣ II-й части Лѣтописей за 1909 г.), до начала 1910 г. прекратили высылку наблюдений 7 станцій 1 класса, 13 станцій 2 класса и 6 станцій 3 класса; 2 станціи 1 класса вошли въ составъ сѣти Иркутской Обсерваторіи. Въ 1910 г. 3 станціи были перемѣщены въ другіе пункты. Возобновлена доставка наблюдений съ 9 станцій 1 класса и съ 6 станцій 2 класса. Новыя станціи II разряда открыты: 1 класса въ 10 пунктахъ, 2 класса въ 15 пунктахъ и 3 класса въ 4 пунктахъ. 6 станцій 2 класса и 1 станція 3 класса преобразованы въ станціи 1 класса. Перечень всѣхъ новыхъ и закрытыхъ станцій помѣщенъ въ приложеніи III-мъ.

Въ отчетномъ году больше всего станцій II-го разряда устроено на средства частныхъ лицъ (13). Въ приложеніи III сообщается, на какія средства устроена каждая изъ вновь открытыхъ станцій, здѣсь же укажемъ лишь, сколько станцій того или иного типа устроено или возобновлено отдѣльными вѣдомствами, учрежденіями и частными лицами.

Въ 1910 г. устроены или возобновлены:	Станціи II разряда.		
	1 класса.	2 класса.	3 класса.
Николаевской Главной Физической Обсерваторіей . . .	1	2	—
Николаевской Главной Физической Обсерваторіей и Воронежскимъ губернскимъ земствомъ	1	—	—
Морскимъ Министерствомъ	1	—	—
Военнымъ Министерствомъ	1	—	—
На средства Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія	3	3	1

Въ 1910 г. устроены или возобновлены:	Станціи II разряда.		
	1 класса.	2 класса.	3 класса.
На средства Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія в Нижегородскаго губернскаго земства	—	1	—
» » Министерства Народнаго Просвѣщенія	2	—	—
» » Вятскаго и Владимірскаго губернскихъ земствъ	—	2	—
» » Бирскаго, Миргородскаго и Аккерманскаго уѣздныхъ земствъ	3	—	—
» » Балашовскаго и Камышинскаго уѣздныхъ земствъ	—	2	—
» » Рязанско-Уральской желѣзной дороги	1	—	—
» » Московско-Виндаво-Рыбинской желѣзной дороги	—	4	—
» » Юго-Западныхъ желѣзныхъ дорогъ	—	—	1
» » Доно-Кубано-Терскаго и Алатырскаго Обществъ сельскихъ хозяевъ	—	2	—
» » Частныхъ лицъ	6	5	2

Изъ 753 станцій II разряда, доставлявшихъ свои наблюденія непосредственно или черезъ посредство Ташкентской Обсерваторіи въ Николаевскую Обсерваторію, были обезпечены содержаніемъ, или получали пособія хотя бы и въ весьма ограниченномъ размѣрѣ, 553 станціи, въ томъ числѣ 95 станцій казенныхъ и частныхъ желѣзныхъ дорогъ.

На 200 станціяхъ пзъ числа 753 наблюденія производилась *безвозмездно или за плату отъ частныхъ лицъ*.

Въ направленіи дѣятельности нѣкоторыхъ группъ станцій II разряда, преимущественно пзъ числа тѣхъ, которыя отсылаютъ свои наблюденія непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію, принимаютъ участіе, оказывая этимъ помощь Обсерваторіи, спеціальныя учрежденія вѣдомствъ, вуждающіяся въ метеорологическіе данныя для своихъ работъ и имѣющія въ своемъ составѣ метеорологовъ, а также центральные органы мѣстныхъ метеорологическіхъ сѣтей. Такъ Метеорологическая Часть Главнаго Гидрографическаго Управленія, которою завѣдуетъ проф. Ю. М. Шокальскій, заботится о пополненіи и надлежащемъ оборудованіи сѣти метеорологическихъ станцій Морского Вѣдомства, входящихъ также и въ составъ общей сѣти; Метеорологическое Бюро при Ученомъ Комитетѣ Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія во главѣ съ проф. И. И. Броуновымъ озабочено развитіемъ сѣти сельскохозяйственно-метеорологическихъ станцій, значительная часть которыхъ ведетъ наблюденія также и по программѣ станцій II разряда и дѣлится своими наблюденіями съ Николаевской Главной Физической Обсерваторіей. Метеорологическія станціи въ опытныхъ лѣсничествахъ, паходящихся въ

вѣдѣній Постоянной Комиссiи по лѣсному опытному дѣлу при Лѣсномъ Департаментѣ, пользуются указанiями состоящаго консултантомъ Комиссiи по вопросамъ метеорологiи А. А. Каминскаго. Станціями 2-го разряда во Владимiрской губерніи руководилъ А. П. Черный, стоявшій во главѣ мѣстной земской сельскохозяйственной опытной организаціи, а о правильной дѣятельности станціи въ Харьковской губерніи заботилось Харьковское губернское метеорологическое бюро, которымъ завѣдывалъ, какъ и раньше, П. К. Педдаевъ. Въ концѣ отчетнаго года начало работать и Полтавское земское метеорологическое бюро, взявшее на себя заботы о развитiи сѣти въ Полтавской губерніи. Организація центральной гидрометеорологической станціи Отдѣла Торговыхъ Портовъ въ Θεодосiи, которой предположено подчинить всѣ станціи названнаго Отдѣла въ портахъ Чернаго и Азовскаго морей, еще не была закончена въ 1910 г., но тѣмъ не менѣе завѣдывающіи Θεодосiйскою станціею инженеръ М. Н. Сарандиани принималъ ближайшее участіе въ выработкѣ программъ наблюденій и смѣтъ для вновь устраниваемыхъ гидрометеорологическихъ станціи въ нѣкоторыхъ портахъ и въ подготовленіи для нихъ наблюдателей, а также въ разрѣшеніи вопросовъ, касавшихся оборудованiя и устройства портовыхъ станціи.

Б. Осмотръ метеорологическихъ станціи II разряда.

Въ отчетномъ году служащими Николаевской Главной Физической Обсерваторiи и подвѣдомственныхъ ей Обсерваторiи осмотрѣны 130 станціи II разряда. Командировки А. В. Вознесенскаго въ Амурскую область и Н. А. Коростелева на Дальній Востокъ могли состояться лишь благодаря содѣйствію Амурской экспедиціи Дальневосточнаго Комитета, Морского Министерства и Переселенческаго Управленiя, а посѣщеніе А. А. Каминскимъ нѣсколькихъ станціи опытныхъ лѣсничествъ благодаря содѣйствію Лѣснаго Департамента.

Въ Европейской Россiи были осмотрѣны 18 станціи въ сѣверо-западныхъ губерніяхъ, 25 станціи въ средней полосѣ и 5 станціи въ южномъ районѣ.

Въ отчетномъ году Обсерваторiи удалось осуществить давно уже стоявшій на очереди осмотръ метеорологическихъ станціи на Дальнемъ Востокѣ, изъ которыхъ нѣкоторыя не осматривались уже 20 лѣтъ. Значительные расходы, которые требовались для поѣздки на Дальній Востокъ, были вообще непосильны для одной Обсерваторiи, и въ данномъ случаѣ осмотръ станціи могъ состояться только благодаря матеріальному содѣйствію, которое оказали Морское Вѣдомство и Переселенческое Управленіе, заинтересованныя въ правильной постановкѣ метеорологическихъ наблюденiи на этой далекой окраинѣ. Необходимо было выяснитъ фактическое состояніе этихъ станціи послѣ войны и въ виду проектируемаго устройства Обсерваторiи во Владивостокѣ.

Для осмотра станціи на Дальнемъ Востокѣ былъ командированъ на 6 мѣсяцевъ инспекторъ метеорологическихъ станціи Н. А. Коростелевъ, который осмотрѣлъ 28 слѣдующихъ станціи въ Приморской, Сахалинской и Камчатской областяхъ и въ Манчжурiи.

- 1) Владивостокъ, станція Морского Вѣдомства.
- 2) Владивостокъ, станція Воздухоплавательнаго баталіона.
- 3) Владивостокъ, станція искрового телеграфа Маркони.
- 4) Никольскъ Уссурійскій, ст. Н. Г. Ф. О.
- 5) Никольскъ Уссурійскій, ст. искрового телеграфа.
- 6) Никольскъ Уссурійскій, опытное поле.
- 7) Павлиновскій заводъ.
- 8) Апучино.
- 9) Хабаровскъ, станція Управленія водными путями р. Амура.
- 10) Хабаровскъ, станція искрового телеграфа.
- 11) Хабаровскъ, станція военно-топографическаго отдѣла.
- 12) Нижнетамбовское.
- 13) Кербинская резиденція.
- 14) Николаевскъ на Амурѣ.
- 15) Клостеркампскій маякъ.
- 16) Николаевскій маякъ.
- 17) Постъ Св. Ольги.
- 18) Низменный маякъ.
- 19) Поворотный маякъ.
- 20) Аскольдъ, маякъ.
- 21) Скрышлевскій маякъ.
- 22) Гамовскій маякъ.
- 23) Женкіерскій маякъ.
- 24) Александровскій постъ.
- 25) Рыковское.
- 26) Петропавловскъ на Камчаткѣ.
- 27) Петропавловскій маякъ.
- 28) Харбянь.

Независимо отъ мѣръ, припимавшихся для улучшенія самого производства наблюденій на этихъ станціяхъ, результаты этой поѣздки въ отношеніи упорядоченія обстановки метеорологическихъ станцій сводятся къ слѣдующему.

Построена новая станція во Владивостокѣ при Дирекціи маяковъ и расширены ея наблюденія.

Свабжена новыми приборами и приведена въ порядокъ установка инструментовъ при всѣхъ маячныхъ станціяхъ, кромѣ Николаевского маяка, для котораго у Н. А. Коростелева не хватило инструментовъ.

Произведена установка приборовъ на станціи въ Кербинской резиденціи.

Открыта метеорологическая станція на Павлиновскомъ заводѣ.

Заключено устройство и оборудованіе станцій Главной Физической Обсерваторіи на Сахалинѣ: въ Александровскомъ посту и въ селѣ Рыковскомъ. Доставлены приборы для станцій на Командорскихъ островахъ и подготовлено ея открытіе.

Перенесена метеорологическая станція въ Петропавловскѣ на Камчаткѣ.

Во время этой поѣздки Н. А. Коростелевымъ было доставлено на станціи 9 ртутныхъ барометровъ.

Во время пребывания на Дальнемъ Востокѣ Н. А. Коростелевъ, кромѣ того, посетилъ Центральную метеорологическую Обсерваторію въ Токио и Обсерваторію въ Цикавѣ близъ Шанхая. Обѣ эти Обсерваторіи, за отсутствіемъ у насъ своей Обсерваторіи на Дальнемъ Востокѣ, обслуживаютъ своими предсказаніями и наше побережье Восточнаго океана. Въ связи съ посѣщеніемъ указанныхъ Обсерваторій, удалось расширить содержаніе получаемыхъ отъ нихъ во Владивостокѣ штормовыхъ предостереженій и упорядочить существующую во Владивостокѣ сигнализацию для оповѣщенія судовъ объ ожидаемыхъ буряхъ.

Д. А. Смирновъ въ сентябрѣ и октябрѣ осматрѣлъ слѣдующія станціи:

1. Давыдово	}	Тверской губ.
2. Старица		
3. Минскъ, реальное училище	}	Минской губ.
4. Минскъ, станція желѣзной дороги		
5. Маріина Горка		
6. Василевичи		
7. Баблчи	}	Смоленской губ.
8. Пинскъ		
9. Фленово		
10. Рославль	}	Тульской губ.
11. Батицево		
12. Богородицкъ		Рязанской губ.
13. Скопинъ		Тамбовской губ.
14. Липецкъ		Симбирской губ.
15. Порѣцкое	}	Курской губ.
16. Богородицкое-Фенино		
17. Казачье		
18. Короча		
19. Каменская	}	Донской области.
20. Усть-Медвѣдицкая		

На одну станцію Д. А. Смирновъ доставилъ ртутный барометръ и на 4 станціяхъ произвелъ связочныя нивелировки.

С. И. Савиновъ въ февралѣ, маѣ, июнѣ и ноябрѣ осмотрѣлъ слѣдующія станціи:

1. Кунда	Эстляндской губ.
2. Великіе Луки	Псковской губ.
3. Бѣжецкъ	} Тверской губ.
4. Оршянская дача	
5. Ковно.	
6. Раменское лѣсничество	Московской губ.
7. Владиміръ на Клязьмѣ.	
8. Понѣмонь	} Сувалкской губ.
9. Сувалки	
10. Новая Александрія	Люблинской губ.
11. Брасово	Орловской губ.
12. Усолъе	Симбирской губ.
13. Полябино	} Самарской губ.
14. Томашевъ Колокъ	
15. Темирское опытное поле	Уральской обл.
16. Ташкентъ, Обсерваторія	Сырѣ-Дарьинской обл.

На одну станцію г. Савиновъ доставилъ ртутный барометръ.

Д. Ф. Нездюровымъ посѣщены слѣдующія станціи:

1. Ревель	Эстляндской губ.
2. Вольмаръ	Лифляндской губ.
3. Лябава, маякъ	} Курляндской губ.
4. Лябава, мореходная школа	
5. Гольдингенъ	} Вольнской губ.
6. Житомиръ	
7. Алексѣевская-Николаевка	Кіевской губ.
8. Конотопъ	Черниговской губ.

На одной станціи г. Нездюровъ произвелъ связочную нивеллировку.

А. А. Каминскій былъ командированъ, по соглашенію съ Лѣснымъ Департаментомъ, на средства послѣдняго, въ три опытныхъ лѣсничества, при чемъ осмотрѣлъ слѣдующія станціи:

1. Сѣверное опытное лѣсничество близъ Обозерской	Архангельской губ.
2. Брянское лѣсничество	Орловской губ.
3. Полянную станцію (№ 9) Мариупольскаго лѣсничества	} Екатеринославской губ.
4. Стенную станцію (№ 6) Мариупольскаго лѣсничества	
5. Станцію Великоавадольской лѣсной школы	

Во вновь образованномъ Сѣверномъ лѣсничествѣ станція еще не была организована; г. Каминскій выбралъ мѣста для устанавки приборовъ и доставилъ въ это лѣсничество ртутный барометръ. Въ Брянскомъ и Мариупольскомъ опытныхъ лѣсничествахъ онъ намѣтилъ мѣста для нѣсколькихъ дополнительныхъ наблюдательныхъ пунктовъ. Въ Мариупольскомъ лѣсничествѣ имъ собраны подробныя свѣдѣнія о томъ, въ какихъ условіяхъ находилась отдѣльная метеорологическія станція этого лѣсничества въ разное время. Такія свѣдѣнія были необходимы для предпринятой разработки наблюдений, произведенныхъ въ Велико-Анадольской дачѣ съ 1892 г. Въ Юзовѣ (Екатеринославской губ.) А. А. Каминскій принялъ участіе въ частномъ совѣщаніи мѣстныхъ дѣятелей по вопросу объ устройствѣ новыхъ станцій въ Каменноугольномъ районѣ и посѣтилъ имѣніе Пески близъ Юзова, гдѣ уже приступлено къ организаціи станцій.

Подъ руководствомъ А. А. Каминскаго метеорологическая станція С.-Петербургскихъ сельскохозяйственныхъ курсовъ перенесена изъ имѣнія Быстрцова (Псковской губ.) въ имѣніе курсовъ Николаевское (С.-Петербургской губ.); въ послѣднемъ г. Каминскимъ было выбрано мѣсто для установки приборовъ, а затѣмъ станція была осмотрѣна, когда организація ея была закончена.

Свѣдѣнія о ставціяхъ, осмотрѣнныхъ А. В. Вознесенскимъ въ Амурской области, сообщаются въ отчетѣ по Иркутской Обсерваторіи, такъ какъ въ отчетномъ году наблюденія этихъ станцій отсылались въ названную Обсерваторію.

Всего въ районахъ, откуда наблюденія доставлялись непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію, въ 1910 г. осмотрѣны 79 станцій. Изъ числа этихъ станцій 24 ни разу не были посѣщены личнымъ составомъ Обсерваторій, 1 была осмотрѣна 13 лѣтъ тому назадъ, 1 станція 12 лѣтъ тому назадъ, 9 станцій 9 лѣтъ тому назадъ, 20 станцій отъ 6 до 8 лѣтъ тому назадъ, 7 станцій отъ 3 до 5 лѣтъ, 2 станціи 2 года и 15 станцій годъ тому назадъ.

Отчеты объ осмотрѣ станцій лицами, командированными Николаевской Главной Физической Обсерваторіей и подвѣдомственными ей Обсерваторіями, въ извлеченіи помѣщаются во II ч. Лѣтописей за соответствующіе годы въ «замѣчаніяхъ объ отдѣльныхъ станціяхъ».

О произведенномъ осмотрѣ станцій въ районахъ сѣтей Екатеринбургской, Иркутской и Тифлисской Обсерваторій говорится ниже въ отчетахъ директоровъ названныхъ Обсерваторій.

VII. Отдѣленіе станцій II разряда.

Кромѣ работъ по объединенію дѣятельности всей сѣти метеорологическихъ станцій II разряда въ Россіи, на этомъ отдѣленіи лежитъ непосредственное завѣдываніе сѣтью станцій указаннаго типа въ большей части Европейской Россіи, въ Туркестанѣ и на Даль-

немъ Востокѣ, обработка наблюдений этихъ станцій, а также надзоръ за печатаніемъ наблюдений всей сѣти станцій II разряда въ «Лѣтописяхъ» Обсерваторіи.

Работами Отдѣленія завѣдывали Р. Р. Бергманъ и А. А. Каминскій. Имъ помогали провѣрять наблюденія, руководить вычисленіями и вести переписку со станціями слѣдующія лица: физики Е. В. Мальченко (до 28 февраля) и М. Н. Городенскій (съ 1 марта), В. М. Недзвѣдзкій, О. Ф. Брицке и Е. Е. Федоровъ (по 15 декабря).

Обработкою наблюдений за 1907 г. и 1909 г., а также записей гелиографовъ за 1908 г. руководилъ А. А. Каминскій, онъ же надзиралъ и за печатаніемъ наблюдений за 1907 г. и велъ переписку по вопросамъ, касающимся неречисленныхъ наблюдений, а также экстраординарныхъ наблюдений станцій II разряда вообще. На него же были возложены работы общаго характера по завѣдыванію сѣтью станцій II разряда вообще.

Р. Р. Бергманъ завѣдывалъ обработкою основныхъ наблюдений станцій II разряда за 1908 г., а также собираніемъ этихъ наблюдений за 1910 г., велъ переписку относительно этихъ наблюдений и надзиралъ за печатаніемъ II части «Лѣтописей» за 1908 г.

Въ отчетномъ году закончены печатаніемъ слѣдующіе отдѣлы «*Лѣтописей Николаевской Главной Физической Обсерваторіи*», подготовленные въ Отдѣленіи станцій II разряда.

1) *Выпускъ 1-ый II-й части «Лѣтописей» за 1907 г. Ежемесячные и годовые выводы изъ метеорологическихъ наблюдений станцій II разряда за 1907 г.* (291—146 стр.). Въ этомъ выпускѣ помѣщены ежемесячные и годовые выводы изъ наблюдений 455 станцій II разряда 1 класса и 199 станцій II разряда 2 класса, т. е. всего 654 станцій за 1907 г. и 3 станцій за 1906 г. Сверхъ того напечатаны результаты сравнительныхъ наблюдений надъ температурою и влажностью воздуха, произведенныхъ на 26 станціяхъ II разряда, и параллельныя наблюденія по дождемѣрамъ различныхъ типовъ, произведенныя на 24 станціяхъ. Кромѣ общаго введенія (19 стр.), даны замѣчанія объ отдѣльныхъ станціяхъ (68 стр.) и алфавитный свисокъ станцій съ географическими координатами станцій и нѣкоторыми свѣдѣніями объ ихъ инструментахъ (37 стр.). Къ введенію приложена статья А. А. Каминскаго по вопросу объ опредѣленіи высотъ барометровъ (20 стр.).

2) *Наблюденія надъ солнечнымъ сіяніемъ и перечень наблюдений по самопишущимъ приборамъ, а также другихъ экстраординарныхъ наблюдений, произведенныхъ на станціяхъ II разряда въ 1907 г.* (Лѣтопись Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за 1907 г., часть I. 47—22 стр.). Въ этой главѣ напечатаны наблюденія надъ продолжительностью солнечнаго сіянія, произведенныя помощью гелиографовъ на 96 станціяхъ въ 1907 г.

3) *2-ой выпускъ II части «Лѣтописей» за 1908 г. Подробныя таблицы наблюдений, произведенныхъ въ 3 срока на станціяхъ II разряда въ 1908 г.* (396—45 стр.). Въ этомъ выпускѣ даны полностью наблюденія 66 станцій за 1908 г. Наблюденія 6 станцій въ опытныхъ лѣсияхъ за 1908 г. напечатаны на средства Лѣснаго Департамента.

Сверхъ того печатался *1-ый выпускъ II части «Лѣтописей» за 1908 г. (Ежемесячные и годовые выводы изъ метеорологическихъ наблюдений станцій II разряда за 1908 г.)*.

Работа вычислителей Отдѣленія по обработкѣ основныхъ наблюдений 1908, 1909 и 1910 гг. въ теченіе отчетнаго года выражается въ слѣдующихъ числахъ.

	Для станцій 1 класса.	Для станцій 2 класса.
Вычислено мѣсячныхъ таблицъ наблюдений	935 (въ 1909 г. 805)	731 (въ 1909 г. 436)
Проконтролировано и отчасти перевычислено мѣсячныхъ таблицъ	3255 (въ 1909 г. 3426)	1664 (въ 1909 г. 1653)
Вычислено и проконтролировано годовыхъ выводовъ	244 (въ 1909 г. 272)	122 (въ 1909 г. 119)

Сверхъ того обработаны наблюденыя надъ осадками для 145 станцій II разряда 3 класса (въ 1909 г. для 150 станцій 3 класса).

Для «Лѣтописей» продержана по два раза корректура 114 листовъ числовыхъ таблицъ и 20 листовъ текста.

А. Работы по завѣдыванію сѣтью станцій II разряда.

О разныхъ работахъ по завѣдыванію сѣтью станцій II разряда подробно говорится въ отчетѣ за 1902 г.

Въ отчетномъ году Отдѣленію были переданы на разсмотрѣніе и для отвѣта 2380 бумагъ, относящихся къ наблюденьямъ станцій II разряда, Отдѣленіемъ же написано 2188 отношеній.

Въ Отдѣленіи давались объясненія и сообщались требуемыя свѣдѣнія гг. сотрудникамъ сѣти станцій II разряда и другимъ лицамъ, обращавшимся лично въ Обсерваторію за свѣтами относительно организаціи и обработки наблюдений. Въ отчетномъ году такія объясненія были даны въ Отдѣленіи 85 лицамъ. Два раза давались объясненія группамъ лицъ, интересовавшихся дѣятельностью Отдѣленія и сѣти станцій.

Завѣдывающій вновь организуемой метеорологической сѣтью Полтавскаго губернскаго земства М. М. Самблкинъ въ сентябрѣ ознакомился въ Отдѣленіи съ принятыми нами методами обработки наблюдений и съ организаціей нашей сѣти.

Отдѣленіе по прежнему, отвѣчая на запросы разныхъ учреждений и лицъ, сообщало результаты еще не издаанныхъ наблюдений; при этомъ было сдѣлано 78 болѣе или менѣе значительныхъ выписокъ.

А. А. Каминскій намѣчалъ станціи, которыя должны были войти въ маршруты командированныхъ Обсерваторіей лицъ, и сообщалъ этимъ лицамъ необходимыя свѣдѣнія о станціяхъ. Онъ имѣлъ также надзоръ за печатаніемъ тетрадей и бланковъ для записи наблюдений.

Въ образованной при Управленіи внутреннихъ водныхъ путей и шоссеиныхъ дорогъ Комиссіи по электрогидравлической описи водныхъ силъ Россіи А. А. Каминскій участвовалъ при обсужденіи какъ представленнаго имъ проекта организаціи метеорологическихъ наблюденій въ бассейнѣ р. Суны, такъ и другихъ предположеній, касающихся использованія метеорологическихъ данныхъ для нуждъ техники.

Онъ приглашался также къ участию въ засѣданіяхъ междуведомственной Комиссіи для выработки проекта учрежденія метеорологической Обсерваторіи на Дальнемъ Востоку, а также въ засѣданіяхъ Комитета метеорологическихъ Съездовъ и образованныхъ при немъ двухъ комиссій.

Въ февралѣ онъ участвовалъ въ особомъ совѣщаніи по лѣсному опытному дѣлу, разсматривавшемъ отчеты о дѣятельности Постоянной Комиссіи по лѣсному опытному дѣлу и опытныхъ лѣсничествъ за 1909 г. и предположенія, касающіяся работъ этихъ учреждений, на 1910 г. При совѣщаніи была образована подъ предсѣдательствомъ г. Каминскаго комиссія для разсмотрѣнія предположеній, касающихся метеорологическихъ изслѣдованій и наблюденій при опытныхъ лѣсничествахъ.

Предпринятая подъ руководствомъ А. А. Каминскаго на средства Лѣсного Департамента разработка и сводка главнѣйшихъ метеорологическихъ наблюденій Мариупольскаго опытнаго лѣсничества съ 1892 г. въ отчетномъ году почти закончена.

Р. Р. Бергманъ и А. А. Каминскій продолжали трудъ по изученію распределенія средняго давленія воздуха на территоріи Россіи. При этомъ г. Каминскимъ выяснены измѣненія поправокъ барометровъ за промежутки между временами проверки ихъ, нерѣдко весьма продолжительные, для 30 главнѣйшихъ станцій въ Европейской Россіи, которыя будутъ служить опорными, и для такого же числа станцій съ наблюденіями, обнимающими не весь періодъ съ 1881 по 1905 гг.

Въ связи съ этой работой находится напечатанный г. Каминскимъ «Обзоръ точныхъ нивелировокъ, на которыя опираются опредѣленія абсолютныхъ высотъ барометровъ въ Россіи» (Лѣтописи Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за 1907 г., ч. II, вып. 1).

Личнымъ составомъ Отдѣленія напечатаны еще слѣдующія статьи.

А. Каминскій. «О количествѣ осадковъ въ Сочи». (Метеорологическій Вѣстникъ, 1910 г., ноябрь).

М. Н. Городенскій. «По поводу новаго метода предсказанія погоды Гильберга». (Deutsche Meteorologische Zeitschrift, 1910 г., № 12).

М. Н. Городенскій. «К. С. Моркотунъ. Некрологъ». (Журналъ Р. Общества охраненія народнаго здравія, 1910 г., № 4—5).

Результаты опубликованныхъ въ разное время изслѣдованій М. Н. Городенскаго въ области механики атмосферы нашли себѣ мѣсто въ сборникѣ, изданномъ Смитсоніанскимъ Институтомъ «The mechanics of the earth's atmosphere, a collection of translations by Cleveland Abbe» (Washington, 1910). Одновременно съ появленіемъ этой книги г. Клев-

лендомъ Аббе было предложено М. Н. Городенскому участие въ журналѣ Bulletin of the Mount Weather Observatory.

О. Ф. Брицке. «О вліяніи антициклоническаго типа погоды на югъ Европейской Россіи въ октябрь 1907 г. на утреннія температуры, въ связи съ топографическими условіями». (Извѣстія Имп. Академіи Наукъ 1910 г., № 11).

Въ Постоянной Водомѣрной Комиссіи при Императорской Академіи Наукъ А. А. Каминскій сдѣлалъ сообщеніе объ «Организаціи изслѣдованія колебаній уровней Чернаго и Азовскаго морей въ связи съ метеорологическими условіями».

По выработанной при участіи Отдѣленія станцій II разряда программѣ, подъ руководствомъ В. М. Недзвѣдзкаго, составлены для Отдѣла земельныхъ улучшеній таблицы съ данными, характеризующими особенности климата Семирѣченской области, важныя для сельскохозяйственныхъ культуръ.

М. Н. Городенскій, какъ и раньше, состоялъ секретаремъ Метеорологической Комиссіи Русскаго Общества охраненія народнаго здравія.

Б. Печатаніе основныхъ наблюденій станцій II разряда за 1907 г.

За печатаніемъ II части «Лѣтописей» 1907 г. надзиралъ А. А. Каминскій.

Печатаніе основныхъ наблюденій станцій II разряда за 1907 г. закончено въ августѣ 1910 г.

Въ отчетномъ году для 1 выпуска II части «Лѣтописей» 1907 г. продержана по 2 раза корректура 42 листовъ (по 8 страницъ) числовыхъ таблицъ и 16 листовъ введенія и замѣчаній объ отдѣльныхъ станціяхъ. Введеніе и замѣчанія объ отдѣльныхъ станціяхъ съ нѣкоторыми сокращеніями переведены на французскій языкъ. Къ печатанію французскаго текста приступлено въ декабрѣ, а къ концу отчетнаго года были набраны 4 листа.

В. Окончательная обработка основныхъ наблюденій станцій II разряда за 1908 г., печатаніе этихъ наблюденій и собираніе наблюденій за 1910 г.

Этими работами руководилъ Р. Р. Бергманъ.

Обработка наблюденій за 1908 г. по всей сѣти, кромѣ Владимірской и Харьковской губерній, была закончена въ мартѣ 1910 г., наблюденія же станцій въ названныхъ губерніяхъ, доставленныя намъ позднѣе этого срока, были подготовлены къ печати въ августѣ отчетнаго года.

2-й выпускъ II части «Лѣтописей» за 1908 г. печатался съ марта до начала октября 1910 г.

Въ октябрѣ было приступлено къ печатанію 1-го выпуска II части «Лѣтописей» за 1908 г.

Для II части «Лѣтописей» за 1908 г. вычислителями исполнены слѣдующія работы.

	Для станцій I класса.	Для станцій II класса.
Вычислено мѣсячныхъ таблицъ наблюденій за 1908 г.	277	323
Прокоптролировано и отчасти перевычислено мѣсячныхъ таблицъ за тотъ же годъ.	774	840
Вычислено и проконтролировано годовыхъ выводовъ изъ наблюдений 1908 г.	105	78

Сверхъ того обработаны наблюденія надъ осадками для 90 станцій II разряда 3 класса.

Продержана по 2 раза корректура 50 листовъ (по 8 страницъ) числовыхъ таблицъ для 2 выпуска и 18 листовъ для 1 выпуска II части «Лѣтописей» за 1908 г.

Въ отчетномъ году прислапы въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію 444 мѣсячныхъ журнала наблюдений станцій II разряда за 1908 г.; такимъ образомъ за 1908 г. всего получено 8241 мѣсячный журналъ наблюдений, а именно:

5433 со станцій II разряда 1 класса.
 1885 » » II » 2 »
 923 » » II » 3 »

Въ теченіе отчетнаго года доставлены со станцій II разряда въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію 6640 мѣсячныхъ журналовъ наблюдений этого же года (въ 1909 г. поступило 6600), а именно:

4290 со станцій II разряда 1 класса (въ 1909 г. за 1909 г. 4147),
 1664 » » II » 2 » (въ 1909 г. за 1909 г. 1626),
 686 » » II » 3 » (въ 1909 г. за 1909 г. 827).

Наблюденія станцій во Владимірской и Харьковской губерніяхъ за 1910 г. не вошли въ этотъ счетъ, такъ какъ они намъ не были доставлены въ отчетномъ году.

Г. Обработка и подготовленіе къ печати основныхъ наблюдений станцій II разряда за 1909 г.

Работами по подготовленію къ печати основныхъ наблюдений станцій II разряда за 1909 годъ завѣдывалъ А. А. Каминскій.

Обработка наблюдений 1909 г. началась въ мартѣ 1910 г. и до конца отчетнаго года еще не была закончена. Къ печатанію II-й части «Лѣтописей» за 1909 г. въ отчетномъ году еще не было приступлено.

Въ отчетномъ году, въ дополненіе къ доставленнымъ въ 1909 г., получены 1305 мѣсячныхъ журнала наблюдений со станцій II разряда за 1909 г.

Всего мѣсячныхъ журналовъ съ наблюденьями 1909 г. непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію доставлено 7905 (за 1908 г.—7797), а именно:

5141 (за 1908 г. было 5174) со станцій II разряда I класса,
 1867 (за 1908 г. » 1725) » » II » 2 »
 897 (за 1908 г. » 898) » » II » 3 »

Въ это число не вошли наблюденья станцій Владимірской и Харьковской губ., намъ еще не доставленныя.

Вычислителями Отдѣленія по этому отдѣлу исполнены слѣдующія работы:

	Для станцій I класса.	Для станцій II класса.
Вычислено мѣсячныхъ таблицъ наблюдень за 1909 г.	650	403
Проконтролировано и отчасти перевычислено мѣсячныхъ таблицъ за 1909 г.	2456	818
Вычислено и проконтролировано годовыхъ выводовъ изъ наблюдень 1909 г.	139	44

Сверхъ того вычислены и провѣрены наблюденья надъ осадками для 55 станцій II разряда, остальные наблюденья которыхъ не будутъ напечатаны въ «Лѣтописяхъ». Даны объ осадкахъ для этихъ станцій будутъ помѣщены въ I-й части «Лѣтописей» 1909 г.

Д. Собираніе дополнительныхъ наблюдень и обработка записей гелиографовъ станцій II разряда.

Этимъ работами завѣдывалъ, какъ и раньше, А. А. Кампскій.

Наблюденья надъ продолжительностью солнечнаго сіянія по гелиографамъ въ 1910 г. доставлялись непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію съ 162 станцій, причемъ на 53 станціяхъ работали гелиографы Кемпбеля, на остальныхъ же гелиографы Веллчко.

Въ отчетномъ году производилась обработка записей гелиографовъ за 1908 г. Вычислены 429 мѣсячныхъ таблицъ солнечнаго сіянія, провѣрены 559 таблицъ. Вычислены и провѣрены годовые выводы изъ наблюдень надъ солнечнымъ сіяніемъ для 50 станцій.

Напечатаны въ «Лѣтописяхъ» результаты наблюдень надъ солнечнымъ сіяніемъ за 1907 г. Продержана по 2 раза корректура 6 листовъ числовыхъ таблицъ съ этими наблюденьями, а также прочитаны 3 листа введенія къ соответствующей главѣ «Лѣтописей» за 1907 г.

На нѣкоторыхъ станціяхъ II разряда, кромѣ гелиографовъ, находятся въ дѣйствіи и другіе *самопишущіе приборы*, записи которыхъ доставляются въ Обсерваторію.

За 1910 г. въ Николаевской Обсерваторіи получены записи:

барографовъ съ 63 станцій,
 термографовъ, регистрирующихъ температуру воздуха » 49 »

гигрографовъ	» 28 станцій,
психрографа	» 1 »
анемографовъ	» 4 »
омбрографовъ	» 9 »
атмографа	» 2 »
линиграфа	» 2 »

Въ эти числа не вошли станціи, съ которыхъ записи самоотмѣчающихъ приборовъ доставляются въ Екатеринбургскую, Иркутскую и Тифляскую Обсерваторіи.

На нѣсколькихъ станціяхъ обработка записей самопишущихъ приборовъ производится учредителями этихъ станцій или завѣдывающими ими, безъ всякаго за то вознагражденія.

Въ отчетномъ году обрабатывали записи самопишущихъ приборовъ безвозмездно:

Фамиліи гг. корреспондентовъ.	Названія станцій.	Записи какихъ именно приборовъ.
А. С. Бялыницкій-Бнруля.	Новое Королево (Витебск. губ.).	Барографа и термографа.
Н. А. Жуковскій съ со-трудниками.	Колачевское (Екатеринославской губ.).	Барографа и термографа.
Графъ И. Д. Морковъ.	Нижній Ольчедаевъ (Подольской губ.).	Барографа, термографа (въ будкѣ), гигрографа, психрографа, анемографа, омбрографа и атмографа.
Подполковникъ С. С. Соколовъ.	Тула.	Барографа, термографа и гигрографа.
Ф. Б. Яновчикъ.	Херсонское опытное поле.	Омбрографа.

По предложенію тѣхъ вѣдомствъ и учреждений, на средства которыхъ содержатся станціи на Ай-Петри, въ Боровомъ опытномъ лѣсничествѣ, въ Вышнемъ Волочкѣ, въ Кундѣ, въ Посту Св. Ольги и въ Ялтѣ гг. наблюдателями этихъ станцій производилась обработка слѣдующихъ записей:

Названія станцій.	Записи какихъ именно приборовъ.
Ай-Петри	Барографа, термографа и гигрографа.
Боровое лѣсничество, станція № 1 . .	Барографа и термографа.
» » станція № 2 . .	Термографа.
Вышній Волочекъ	Барографа, термографа и гигрографа.
Кунда	Анемографа и линниграфа.
Постъ Св. Ольги	Барографа и термографа.
Ялта	Барографа и термографа.

Отдѣленіе разсматривало получаемыя имъ записи и заботилось объ устраненіи замѣчаемыхъ въ нихъ недостатковъ, зависящихъ отъ неправильнаго ухода за приборами или отъ другихъ причинъ. Оно, попрежнему, давало также указанія относительно обработки записей лицамъ, желающимъ заняться этою работою.

Въ 1910 г. доставлялись непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію слѣдующія дополнительныя наблюденія станцій II разряда:

надъ температурою поверхности земли	съ 245 станцій
» температурою почвы на разныхъ глубинахъ . .	» 177 »
» испареніемъ воды въ тѣни	» 124 »
» видомъ и движеніемъ облаковъ въ 3 срока	» 141 »

На одной станціи облака наблюдались ежедневно съ утра до вечера. Помощью нефоскопа Финемана наблюденія дѣлались на 3 станціяхъ (Кирилловъ, Сагуны и Уфа), помощью нефоскона Бессона на 8 станціяхъ (Ай-Петри, Александровскій постъ, Андреевское, Воронежъ, Луганскъ, Мархотскій переваль, Нижній Ольчедаевъ и Уютное).

По недостатку средствъ, на результаты произведенной вышеупомянутыми лицами обработка записей самописущихъ приборовъ, на другія дополнительныя наблюденія станцій II разряда не печатаются въ «Лѣтописяхъ» Обсерваторіи.

Е. Обработка и печатаніе наблюденій метеорологическихъ станцій Китайской Восточной желѣзной дороги.

Въ отчетномъ году въ Отдѣленіи станцій II разряда подъ руководствомъ А. А. Каминскаго, на средства Китайской Восточной желѣзной дороги, производилась обработка наблюденій метеорологическихъ станцій Уссурийской вѣтки названной дороги (Вяземская, Гродеково и Тайпинливъ). Записи этихъ станцій были присланы завѣдывающимъ метеорологическимъ Отдѣленіемъ управленія дороги въ Харбинѣ П. А. Павловымъ частью въ обработанномъ видѣ. Произведенныя въ Харбинѣ вычисленія въ Отдѣленіи станцій II разряда проверяются.

Въ отчетномъ году въ Отдѣленіи станцій II разряда проверены 35 таблицъ срочныхъ наблюденій названныхъ станцій, 20 таблицъ съ ежечасными данными давленія воздуха, снятыми съ записей барографовъ и 35 таблицъ ежечасныхъ данныхъ температуры воздуха по записямъ термографовъ.

VIII. Отдѣленіе метеорологическихъ станцій III разряда.

Въ отчетномъ году, какъ выше упомянуто, личный составъ Отдѣленія потерпѣлъ тяжелую утрату. Послѣ продолжительной болѣзни скончался 7 августа физикъ Отдѣленія Н. П. Комовъ, который въ теченіе болѣе 15 лѣтъ непосредственно руководилъ работами

по вычисленію и провѣркѣ наблюденій, а также и принималъ участіе въ другихъ работахъ, особенно по перепискѣ со станціями и по подготовленію къ печати выводовъ изъ наблюдений, обрабатываемыхъ въ Отдѣленіи.

Отсутствіе почти съ начала отчетнаго года опытнаго и при томъ единственнаго штатнаго физика не могло не отразиться на ходѣ работъ въ Отдѣленіи. Хотя, благодаря успешнымъ стараніямъ и экстреннымъ занятіямъ личнаго состава, въ томъ числѣ и вновь приглашеннаго въ качествѣ и. д. физика В. В. Келлермана, удалось выполнить важнѣйшія текущія работы и такимъ образомъ закончить печатаніе выводовъ изъ наблюдений за очередной 1908 г., безъ опозданія сравнительно съ прошлымъ годомъ, все же часть обязательныхъ текущихъ работъ, какъ напр. обработку наблюдений надъ осадками за 1909 г., а также и экстраординарныхъ наблюдений надъ плотностью снѣгового покрова за зиму 1909/1910 г. пришлось отложить, что конечно вызоветъ осложненіе въ ходѣ работъ въ 1911 году.

Въ отчетномъ году на средства Обсерваторіи были снабжены дождемѣрами 64¹⁾ новыя станціи III разряда въ мѣстахъ, гдѣ оказалось особенно желательнымъ пополнить пробѣлы въ общей сѣти станцій, производящихъ дождемѣрныя наблюденія; списокъ этихъ новыхъ станцій приведенъ въ приложеніи IV. Кромѣ того выслано 10 паръ дождемѣровъ въ распоряженіе завѣдывающаго Гидрометрической частью Управленія Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ въ Туркестанскомъ краѣ, съ условіемъ, чтобы наблюденія вновь устрояемыхъ дождемѣрныхъ станцій регулярно доставлялись въ Обсерваторію.

Далѣе, въ интересахъ развитія небольшой сѣти станцій, производящихъ наблюденія надъ плотностью снѣгового покрова, осенью 1910 года Обсерваторія снабдила на свой счетъ 10 метеорологическихъ станцій необходимымъ для этой цѣли приборомъ; кромѣ того 3 такихъ прибора было доставлено въ распоряженіе Иркутской Магнитно-Метеорологической Обсерваторіи.

Изъ упомянутыхъ въ прошлогоднемъ отчетѣ экстраординарныхъ наблюдений въ 1910 году получены: записи омбрографовъ изъ 11 станцій, ливнемѣрныя наблюденія изъ 17 станцій и наблюденія надъ плотностью снѣгового покрова за зиму 1909—1910 гг. изъ 38 станцій.

Впервые напечатаны въ Лѣтописяхъ Главной Физической Обсерваторіи за 1908 г. *наблюденія надъ плотностью снѣгового покрова* за 5 зимъ 190³/₄—190⁷/₈ гг., критически обработанныя завѣдывающимъ Отдѣленіемъ Э. Ю. Бергомъ; въ введеніи къ этимъ наблюденіямъ имъ-же изложены способъ обработки, результаты критической оцѣнки ихъ и сообщены спеціальныя замѣчанія къ наблюденіямъ отдѣльныхъ станцій.

Далѣе подготовлены къ печати сводки данныхъ о продолжительности и интенсивности ливней и обильныхъ дождей за 1906 и 1907 гг., заимствованныхъ изъ записей омброгра-

1) Начиная съ 1910 года Обсерваторія стала снабжать вновь открываемыя станціи дождемѣрами новѣйшей конструкціи, нѣсколько видоизмѣненной относительно способа установки дождемѣра на столбѣ.

фовъ и изъ ливнемѣрныхъ и дождемѣрныхъ наблюдений станцій II и III разрядовъ въ Европейской Россіи.

Обработка данныхъ повторяемости дней съ снѣговымъ покровомъ, начатая въ свое время Э. Ю. Бергомъ и законченная въ 1910 г. В. А. Власовымъ, напечатана подъ заглавіемъ: «О продолжительности снѣгового покрова въ Европейской Россіи по наблюдениямъ за 1892—1902 гг.» въ Запискахъ И. Р. Географическаго Общества, т. XLVII, стр. 441—491, съ 10 картами.

Помимо выше упомянутыхъ экстренныхъ работъ, въ Отдѣленіи выполнялись текущія работы, по мѣрѣ возможности, въ установленномъ порядкѣ; эти занятія состояли:

А) въ завѣдываніи сѣтью станцій III разряда и въ перепискѣ со станціями и разными учрежденіями;

Б) въ критическомъ разборѣ матеріала наблюдений и вычисленіи и печатаніи выводовъ изъ наблюдений надъ атмосферными осадками, грозами, снѣговымъ покровомъ и вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ станцій II и III разрядовъ, въ канцелярскихъ работахъ, исполняемыхъ помимо общей канцеляріи, и въ выдачѣ разныхъ справокъ.

При этомъ, по прежнему, часть самыхъ снѣжныхъ работъ исполнялась личнымъ составомъ Отдѣленія въ *нелужебное время* (большею частью за особую плату), а также и при помощи нѣкоторыхъ лицъ, временно приглашенныхъ въ Отдѣленіе.

По примѣру предшествующихъ лѣтъ, мы приводимъ здѣсь свѣдѣнія, характеризующія размѣры входящей и исходящей почты и поступившихъ въ Отдѣленіе станцій III разряда матеріаловъ наблюдений въ теченіе 1910 года; рядомъ даны соответствующія свѣдѣнія за прошлый годъ:

	1910 г.	1909 г.
Число входящихъ пакетовъ и посылокъ	12321	11612
въ нихъ заключалось: 1) входящихъ бумагъ	3596	3040
2) дождемѣрныхъ мѣсячныхъ таблицъ	10267	9922
3) грозovýchъ » »	4790	4376
4) снѣгомѣрныхъ мѣсячныхъ таблицъ	6584	6838
5) ливнемѣрныхъ » »	47	35
6) мѣс. таблицъ съ наблюд. надъ плотностью снѣгового покрова	187	188
7) свѣдѣній о вскрытіи и замерзаніи водъ	3584	3690
Число исходящихъ пакетовъ и посылокъ	8120 ¹⁾	7855
въ нихъ заключалось: 1) исходящихъ бумагъ	2279	2352
2) инструкцій, запасовъ таблицъ и конвертовъ, выводовъ изъ наблюдений за 1908 г. и проч.	6413 ¹⁾	6245

1) Въ этомъ числѣ 957 вопросныхъ листовъ Водомѣрной Комиссіи относительно весеннихъ паводковъ 1910 г., разосланныхъ метеорологическимъ станціямъ, находящимся вблизи рѣкъ.

А. Сѣть метеорологическихъ станцій, производящихъ наблюденія надъ атмосферными осадками, грозами, снѣговымъ покровомъ (и вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ).

Число метеорологическихъ станцій II и III разрядовъ въ предѣлахъ Россійской Имперіи, выславшихъ наблюденія надъ атмосферными осадками за 1910 г. Николаевской Главной Физической Обсерваторіи и подвѣдомственнымъ ей районнымъ Обсерваторіямъ, составляетъ 2361¹⁾; значительная часть ихъ доставляла также наблюденія надъ грозами, снѣговымъ покровомъ и вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ. Кромѣ того дѣйствовали еще 200¹⁾ станцій безъ дождемѣровъ, выславшихъ подробныя наблюденія надъ грозами и снѣговымъ покровомъ или надъ однимъ изъ этихъ элементовъ.

Изъ означенныхъ 2-хъ группъ станцій доставляли наблюденія:

	Станціи съ дождемѣрами	Станціи безъ дождемѣровъ
въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію	1753	141
» Тифлисскую Физическую Обсерва- торію	183	11
» Екатеринбургскую Магнитно-Метео- рологическую Обсерваторію	250	47
» Иркутскую Магнитно-Метеорологи- ческую Обсерваторію	175	1

Эти станціи распредѣляются слѣдующимъ образомъ:

	Станціи съ дождемѣрами	Станціи безъ дождемѣровъ	
Европейская Россія (за исключеніемъ Финляндіи)	1706	154	
Финляндія	37	13	
Кавказъ	199	11	
Азіатская Россія {	Сибирскія губерніи	292	18
	Центрально-Азіатскія области	127	4

Общее число дождемѣрныхъ станцій III разряда, выславшихъ наблюденія за 1910 г., равняется 1286; въ числѣ ихъ находились 168 станцій, устроенныхъ въ свое время на средства слѣдующихъ мѣстныхъ сѣтей:

Сѣть Императ. Лифляндскаго Экономическаго Общества	29
Сѣть Уральскаго Общества Любителей Естествознанія	47

1) Приведенныя числа станцій слѣдуетъ считать предварительными; точныя числа станцій II и III разрядовъ, а равно и общее число ихъ даются въ I ч. Лѣтописей, которыя издаются позже годового отчета.

Сѣть Юго-Запада Россіи.....	5
Придѣлновская сѣть.....	3
Сѣть Востока Россіи (Уфимск. губ.).....	1
Сѣть Полтавскаго губернскаго Земства (и Константиноградскаго уѣзднаго Земства).....	22
Сѣть Владимірскаго губернскаго Земства.....	8
Сѣть Таврическаго губернскаго Земства.....	6
Финляндская сѣть.....	33
Сѣть Главнаго Управленія Алтайскаго Округа.....	6
Сѣть Переселенческой Организаціи Сыръ-Дарьинск. области.....	8

Подробныя свѣдѣнія о состояніи сѣтей дождемѣрныхъ станцій, подвѣдомственныхъ районнымъ Обсерваторіямъ, сообщены въ помѣщенныхъ ниже отчетахъ директоровъ этихъ Обсерваторій.

Изъ 1753 станцій II и III разряда, выславшихъ дождемѣрныя наблюденія непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію числилось 1005 станцій III разряда (включая сюда 33 финляндскія станціи).

Кромѣ дождемѣрныхъ наблюденій этихъ 1005 станцій, Отдѣленіе метеорологическихъ станцій III разряда получило еще наблюденія надъ грозами за 1910 г. отъ 896 станцій, а наблюденія надъ снѣговымъ покровомъ за зиму 1909—1910 гг. отъ 1251 станцій (II и III разрядовъ).

Изъ числа дождемѣрныхъ станцій III разряда, выславшихъ наблюденія непосредственно въ Николаевскую Обсерваторію за 1909 годъ, въ отчетномъ году не высылали наблюденій 110 станцій; вновь начали высылать наблюденія 121 станція.

Отдѣленіе станцій III разряда, по прежнему, заботилось о томъ, чтобы, въ случаѣ прекращенія наблюденій, таковыя возобновлялись по возможности въ тѣхъ же мѣстахъ, гдѣ они производились прежде, или вблизи ихъ. Если же не удавалось найти замѣстителя, Отдѣленіе старалось путемъ переписки получать обратно дождемѣры, высланные въ свое время на средства Обсерваторіи. Къ сожалѣнію, отъ 27 станцій, прекратившихъ производство наблюденій въ 1910 году, отчасти же и въ 1909 году, высланные на средства Обсерваторіи дождемѣры не получены обратно, несмотря на неоднократныя просьбы со стороны Обсерваторіи.

Изъ числа дождемѣрныхъ станцій, прекратившихъ производство наблюденій или получившихъ новые дождемѣры (взамѣнъ поврежденныхъ), въ 1910 году Отдѣленіе получило обратно всего 64 сосуда, 16 измѣрительныхъ стакановъ и 18 воронкообразныхъ щитовъ.

Для ремонта поврежденныхъ дождемѣровъ на станціяхъ III разряда Отдѣленіе выслало въ отчетномъ году 56 дождемѣрныхъ сосудовъ, 42 стакана и 9 воронкообразныхъ щитовъ.

(въ томъ числѣ 38 сосудовъ, 9 стакановъ (новаго типа) и 1 щитъ, бывшихъ уже въ употребленіи, но вполне еще годныхъ или исправленныхъ).

Кромѣ того Отдѣленіе воспользовалось еще 3 возвращенными дождемѣрами для устройства новыхъ станцій.

Какъ въ прежніе годы, такъ и въ отчетномъ году Отдѣленіе получило заявленія о желаніи производить метеорологическія наблюденія отъ разныхъ лицъ, которымъ однако не могли быть высланы дождемѣры потому, что по близости уже имѣлись дождемѣрные станціи; 23 изъ этихъ лицъ, по предложенію Обсерваторіи стали производить наблюденія надъ грозами, снѣговымъ покровомъ и вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ, не требующія особыхъ приборовъ.

Всѣ работы по завѣдыванію сѣти, переписка со станціями, карточные каталоги станцій II и III разрядовъ и наблюдателей, станціонныя карты, книги рассылаемыхъ и получаемыхъ обратно приборовъ и проч. велись Отдѣленіемъ въ прежнемъ порядкѣ.

Въ приложеніи V-мъ помѣщены: 1) фамиліи гг. корреспондентовъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, которые въ теченіе многихъ лѣтъ послѣ утвержденія ихъ въ этомъ званіи продолжали исправно вести наблюденія и, по ходатайству Обсерваторіи, удостоены въ отчетномъ году Высочайшихъ наградъ, и 2) списокъ лицъ утвержденныхъ въ 1910 г. Императорскою Академіею Наукъ въ почетномъ званіи корреспондента Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за исправное, безвозмездное веденіе, въ теченіе продолжительнаго времени, наблюдений по программѣ метеорологическихъ станцій III разряда.

Б. Обработка и изданіе наблюдений; канцелярскія работы и справки.

Обработка наблюдений надъ осадками, грозами, снѣговымъ покровомъ и надъ вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ за 1908 и отчасти за 1909 и 1910 гг., и связанныя съ нею работы по критической оцѣнкѣ наблюдений велись попрежнему, причемъ Отдѣленіе заботилось по возможности объ исправномъ производствѣ и записываніи наблюдений и о выясненіи сомнѣній относительно правильной установки и исправности дождемѣровъ.

Географическія координаты были опредѣлены для 99 станцій, а высота надъ уровнемъ моря — для 142 станцій.

Печатаніе выводовъ изъ наблюдений надъ осадками, грозами, снѣговымъ покровомъ и вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ, а также и алфавитнаго указателя станцій за 1908 г. и введенія къ означеннымъ выводамъ, продолжалось съ мая по декабрь отчетнаго года.

Число корректуръ, прочитанныхъ въ 1910 году, равняется 122 полулистамъ (въ томъ числѣ 106 числовыхъ таблицъ), не считая корректуръ инструкцій, таблицъ, циркуляровъ и проч.

Что касается канцелярскихъ работъ, то слѣдуетъ замѣтить, что онѣ велись такъ же, какъ и въ прежніе годы. Помимо веденія журналовъ и книгъ для отправки и полученія

корреспонденція, таблиць наблюденій, инструментовъ и проч., въ концѣ отчетнаго года Отдѣленіемъ были разосланы 1170 станціямъ выводы изъ наблюденій надъ осадками, грозами, вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ, снѣговымъ покровомъ и алфавитный указатель станцій за 1908 г. Тѣ-же изданія были доставлены и станціямъ, входящимъ въ составъ сѣтей районныхъ Обсерваторій, черезъ посредство послѣднихъ.

Осенью же 1910 года Отдѣленіе разослало 1902 станціямъ годовой запасъ на 1911 г. таблиць для записыванія наблюденій надъ осадками, грозами и проч. и запасъ конвертовъ для бесплатной ихъ высылки въ Обсерваторію.

Кромѣ различныхъ справокъ, вызываемыхъ запросами со стороны наблюдателей, Отдѣленіе выдавало тѣ справки, которыя, выпали на его долю, въ списокѣ, сообщенномъ въ приложеніи I-мъ.

Отдѣленіе сообщало по прежнему, по просьбѣ Прусскаго Правительства въ зимніе мѣсяцы г. Президенту провинціи Западной Пруссіи ежедневныя свѣдѣнія о толщинѣ снѣгового покрова въ бассейнѣ р. Вислы.

Г. профессору Б. И. Срезневскому въ Юрьевѣ высылались ежемѣсячно копіи съ дождемѣрныхъ наблюденій станцій II и III разрядовъ въ Прибалтійскихъ губерніяхъ.

Для Ежемѣсячнаго Бюллетеня, издавасмаго Обсерваторіею, въ Отдѣленіи станцій III разряда производились вычисленія наблюденій надъ осадками по декадамъ, и составлялись свѣдѣнія о повторяемости дней съ грозами и снѣговымъ покровомъ для станцій, входящихъ въ таблицы Бюллетеня.

IX. Отдѣленіе Ежедневнаго Метеорологическаго Бюллетеня.

А. Распредѣленіе работъ.

Занятія въ Отдѣленіи происходили по прежнему ежедневно, не исключая воскресныхъ и праздничныхъ дней, съ 9 час. утра до 3 $\frac{1}{2}$ ч. дня и съ 5 $\frac{1}{2}$ до 8 $\frac{1}{2}$ ч. вечера, и въ дѣятельности Отдѣленія, по сравненію съ предшествующимъ годомъ, никакихъ измѣненій не произошло.

Въ теченіе отчетнаго года въ личномъ составѣ Отдѣленія послѣдовали слѣдующія перемѣны. А. П. Лопдпсъ съ 1 мая былъ переведенъ въ Отдѣленіе Ежемѣсячнаго Бюллетеня; мѣсто его заступилъ Е. В. Мальченко, перешедшій изъ Отдѣленія станцій II разряда и занимавшійся въ Отдѣленіи Ежедневнаго Бюллетеня уже съ февраля. Вновь приглашены для исполненія обязанностей физиковъ съ августа мѣсяца: К. Л. Маткевичъ — по работѣ снѣговитическаго матеріала и С. И. Небольсинъ — для текущихъ работъ по Бюллетеню; послѣдній въ этомъ замѣнилъ В. Ф. Безкровнаго, который, послѣ постигшей его лѣтомъ тяжелой болѣзни, съ осени былъ переведенъ на болѣе спокойную работу по изслѣдованію метелей. Адъюнктъ В. В. Долгополовъ въ февралѣ былъ уволенъ отъ службы, и на его мѣсто приглашена г-жа Е. А. Милетичъ.

Такимъ образомъ текущія работы по составленію Бюлетеня выполняли слѣдующія лица:

В. В. Шипчинскій — въ теченіе всего года.

А. П. Лопдисъ — съ января по апрѣль.

Е. В. Мальченко — съ мая до конца года.

В. Ф. Безкровный — съ января по май.

И. П. Семеновъ-Тянь-Шанскій — въ іюнь, іюль и августъ.

С. И. Небольсинъ — съ сентября до конца года.

Кромѣ этихъ физиковъ изготовленіемъ Бюлетеня занимались 5 адъюнктовъ.

Что-же касается работъ по изслѣдованію метелей, то ими были заняты исключительно:

В. С. Небржидовскій — въ теченіе всего года.

Е. В. Мальченко — въ мартъ и апрѣль.

К. Л. Маткевичъ — съ августа до конца года.

В. Ф. Безкровный — съ сентября до конца года.

Этой же разработкѣ синоптического матеріала была посвящена большая часть служебнаго времени С. Д. Грибоѣдова и И. П. Семенова-Тянь-Шанскаго (за исключеніемъ лѣтняго времени, когда онъ, помимо текущей работы по Бюлетеню, исполнял обязанности завѣдывающаго Отдѣленіемъ во время двухмѣсячнаго отпуска С. Д. Грибоѣдова).

Работа И. П. Семеева-Тянь-Шанскаго о циклоническихъ буряхъ Чернаго моря не была закончена въ отчетномъ году, такъ какъ помимо необходимости подвинуть возможно больше синоптическія изслѣдованія для желѣзнодорожныхъ предостереженій выяснилась необходимость ввести принятыя для этихъ изслѣдованій принципы и въ разработку штормовъ.

Остальные физики Отдѣленія также принимали носильное участіе въ этихъ работахъ въ свободное отъ занятій по Бюлетеню время.

Б. Обмѣнъ метеорологическими телеграммами, Ежедневный Бюлетень и пополненіе синоптическихъ картъ.

Въ отчетномъ году къ числу русскихъ станцій, высылающихъ ежедневныя телеграммы съ наблюденіями въ Обсерваторію, прибавился Смоленскъ, возобновившій съ 10 марта послѣ 1½-годового перерыва доставку депешъ. Елисейскъ, какъ и въ предшествующіе годы, высылалъ депеши только въ теченіе холоднаго сезона, съ 1 января по 1 мая и съ 1 ноября до конца года. Продолжительные перерывы (болѣе мѣсяца) въ телеграммахъ были: изъ Мезени, Повѣнца, Очакова, Шуши, Темиръ-Ханъ-Шуры и Гагръ. Съ частыми пропусками приходили также депеши изъ Великихъ Лукъ, Урюпинской, Вознесенья, Усть-Цыльмы и Скуратова. Телеграммы изъ Сянона не попадали въ Бюлетень, такъ какъ получались слишкомъ поздно (вечеромъ или даже на слѣдующій день). Въ составѣ иностранныхъ станцій, высылающихъ депеши, никакихъ измѣненій не произошло. Къ концу отчетнаго года Отдѣленіе получало телеграммы съ наблюденіями 205 станцій: 124

русскихъ и 81 заграничной, высылающихъ въ общей сложности 284 ежедневныя депеши, въ нихъ 202 утромъ и 82 послѣ полудня.

Видъ и содержаніе Бюлетеня не измѣнились по сравненію съ прошлымъ годомъ. Въ началѣ года, какъ и прежде, была издана и разослана подписчикамъ карта станцій, высылающихъ ежедневныя депеши, съ обозначеніемъ ихъ высоты надъ уровнемъ моря и съ объяснительными примѣчаніями.

Общее число телеграммъ съ штормовыми предостереженіями, предуврежденіями о метеляхъ и со спеціальными предсказаніями погоды, отправленныхъ дежурными физиками, въ 1910 году достигло 8575 противъ 7300 телеграммъ предшествующаго года.

Адъюнктами Отдѣленія въ свободное отъ работъ по изданію Бюлетеня время по прежнему пополнены опоздавшими депешами текущая карта за всѣ 3 срока, наклеены на утреннія карты 1910 года вырѣзки изъ газетъ съ сообщеніями о погодѣ, и составлены таблицы для оцѣнки общихъ предсказаній погоды, публикуемыхъ въ Бюлетенѣ. Наблюденія заграничныхъ станцій по «Bulletin du Nord» нанесены на утреннія карты по май 1910 года, и нѣсколько подвинуто впередъ пополненіе полуденныхъ картъ станціями, русскими и заграничными, не высылающими отдѣльныхъ депешъ съ послѣполуденными наблюденіями.

В. Штормовыя предостереженія.

Въ отчетномъ году Обсерваторія высылала штормовыя предостереженія тѣмъ же станціямъ, что и въ 1909 году. Штормовыя сигналы по телеграммамъ отъ Обсерваторіи вывѣшивались по прежнему въ 40 прибрежныхъ пунктахъ, изъ которыхъ 14 находятся на берегахъ Балтійскаго моря, 4 — на Ладожскомъ и Онежскомъ озерахъ, 1 — на Бѣломъ морѣ и 21 — на берегахъ Чернаго и Азовскаго морей.

Оцѣнка успѣшности штормовыхъ предостереженій произведена на обычныхъ основаніяхъ (см. отчеты за 1885—86 гг.) и помѣщена въ видѣ подробной таблицы въ приложеніи, здѣсь же мы ограничиваемся главнѣйшими ея выводами.

	Для Балтійскаго и Бѣлаго морей.	Для Чернаго и Азовскаго морей.
Число удачныхъ предостереженій	46%	60%
» отчасти удачныхъ предостереженій	31%	17%
» опоздавшихъ »	4%	7%
» неудачныхъ »	19%	16%

Непредупрежденныхъ бурь, превысившихъ норму сильнаго вѣтра на 1 баллъ, оказалось:

Для Балтійскаго и Бѣлаго морей 10% (противъ 17% въ 1909 г.) всѣхъ наблюдавшихся бурь.

Для Чернаго и Азовскаго морей 6% (противъ 15% въ 1909 г.) всѣхъ наблюдавшихся бурь.

Соединяя удачныя съ отчасти удачными, получаемъ число болѣе или менѣе успѣшныхъ предостереженій, для сравненія съ которымъ приводимъ также соотвѣтственныя данныя предъидущаго года.

	1910 г.	1909 г.
для Балтійскаго и Бѣлаго морей	77%	75%
» Чернаго и Азовскаго »	77%	77%

По сравненію съ 1909 годомъ удачность предостереженій мало пзмѣнилась (нѣсколько возросла лишь для Балтійскаго моря), но число непредупрежденныхъ бурь значительно уменьшилось, и въ соотвѣтствіи съ этимъ общее количество штормовыхъ депешъ увеличилось съ 800 до 1000.

Г. Предостереженія для желѣзныхъ дорогъ.

Какъ уже было упомянуто въ прошлогоднемъ отчетѣ, Обсерваторія, получивъ въ 1909 году средства на службу предостереженій о метеляхъ, извѣстила желѣзныя дороги, что сколько-нибудь правильно и удовлетворительно это дѣло можетъ быть поставлено только съ зимы 1911—12 гг., когда впервые возможно будетъ примѣнить на практикѣ результаты предпріятой въ Отдѣленіи Ежедневнаго Бюлетеня разработки синоптическаго матеріала за прежніе годы. Поэтому въ отчетномъ году, какъ и въ концѣ предшествующаго, Обсерваторія ограничилась высылкою предупрежденій о метеляхъ лишь на тѣ желѣзныя дороги, которыя выразили желаніе получать ихъ на прежнихъ основаніяхъ, по мѣрѣ возможности. Въ теченіе года Отдѣленіе отправило всего 106 телеграммъ съ предупрежденіями на желѣзныя дороги и съ извѣщеніями въ Министерство Путей Сообщенія о посланныхъ предупрежденіяхъ. По полученнымъ свѣдѣніямъ съ желѣзнодорожныхъ станцій удачныхъ и отчасти удачныхъ оказалось 67%, а опоздавшихъ и неудачныхъ 33%.

Д. Оцѣнка предсказаній погоды.

Съ 1 іюня по 19 іюля и съ 12 до 16 августа ст. стила Обсерваторія сообщала по телефону 2 раза въ день въ Главный Морской Штабъ предсказанія погоды на Финскомъ заливѣ и на Балтійскомъ морѣ для дальнѣйшей передачи на Императорскія яхты «Штандартъ» и «Полярная Звѣзда», находившіяся въ это время въ плаваніи съ Высочайшими Особами. Такого же рода предсказанія сообщались ежедневно по телеграфу въ Петергофъ Ген.-Ад. Нилову съ 8 по 15 августа.

Оцѣнка общихъ и районныхъ предсказаній погоды, печатаемыхъ въ Ежедневномъ Бюлетенѣ и передаваемыхъ по телеграфу ежедневно въ университетскіе города и на нѣкоторыя метеорологическія станціи, приводится въ слѣдующей таблицѣ.

Число удачныхъ предсказаній въ % за 1910 г.

РАЙОНЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ.	Январь.	Февраль.	Мартъ.	Апрѣль.	Май.	Юнь.	Юль.	Августъ.	Сентябрь.	Октябрь.	Ноябрь.	Декабрь.	Годъ.
Сѣверо-западъ	75	76	65	76	85	88	85	85	76	71	82	77	78%
Западъ	73	72	68	77	84	82	85	77	84	78	77	78	78 »
Центръ	82	79	70	72	81	84	83	80	75	81	68	75	78 »
Сѣверо-востокъ	61	71	63	74	78	83	75	78	84	69	80	71	74 »
Востокъ	75	84	79	74	79	82	91	86	80	89	87	78	82 »
Юго-востокъ	66	73	74	81	84	92	82	81	84	81	84	84	81 »
Юго-западъ	69	65	82	77	84	92	83	76	88	82	79	73	80 »
ЭЛЕМЕНТЫ ПОГОДЫ.													
Осадки	72	79	71	70	78	79	74	73	77	76	89	73	76 »
Облачность	50	45	64	92	89	91	93	73	81	77	55	42	70 »
Температура	79	78	75	80	86	91	90	89	85	82	79	83	83 »
Вѣтеръ	62	56	57	40	100	100	50	—	100	100	100	—	65 »
Всего	72	74	72	76	82	86	83	81	82	79	80	77	79%

По успѣшности предсказаній (79%) отчетный годъ ничѣмъ не отличается отъ предшествоващаго; точно также и число предсказаній отдѣльныхъ элементовъ по районамъ оказалось очень близкимъ къ 1909 году (5287 противъ 5252).

Телеграммъ со специальными предсказаніями погоды для отдѣльныхъ пунктовъ или районовъ Европейской Россіи по абонементу и по запросамъ было послано Отдѣленіемъ въ 1910 году 7485. По сравненію съ предшествовавшимъ годомъ, когда такихъ предсказаній было сдѣлано 6465, это число опять возрасло очень значительно, несмотря на то, что Обсерваторія соглашалась на отправку телеграммъ новымъ абонентамъ только въ самыхъ крайнихъ случаяхъ. Все это свидѣтельствуетъ о постоянно и притомъ весьма быстро возрастающей потребности въ предсказаніяхъ погоды, особенно со стороны сельскихъ хозяевъ, которымъ, къ сожалѣнію, приходится довольствоваться пока недостаточно совершенными предсказаніями. Къ счастью, въ 1911 году Обсерваторія имѣетъ уже полную надежду получить наконецъ необходимые кредиты для синоптическихъ изслѣдованій, имѣющихъ цѣлью усовершенствованіе этой отрасли предсказаній.

Не получая въ настоящее время никакихъ кредитовъ на службу предсказаній навод-

нений и потому не имѣя за собою никакихъ обязательствъ, Обсерваторія тѣмъ не менѣе не отказывается давать по мѣрѣ возможности предсказанія этого рода. Въ 1910 году вода въ Невѣ не поднималась выше $5\frac{1}{2}$ футовъ надъ ординаромъ.

Е. Работы по изслѣдованію метелей.

Въ отчетномъ году было закончено изготовленіе сводныхъ картъ по барометру и отклоненіямъ температуры отъ нормы за всѣ 24 года, подлежащія изслѣдованію. Первые же опыты классификаціи этихъ сводныхъ картъ по типамъ обваружили необходимость значительныхъ измѣненій въ подраздѣленіи зимнихъ сезоновъ на отдѣльные періоды; главныя измѣненія выразились въ томъ, что во многихъ случаяхъ первоначальное стремленіе сохранить за отдѣльными періодами возможно большую продолжительность по времени оказалось неосуществимымъ, какъ нарушающее общую идею предстоявшей системы классификаціи. Такимъ образомъ начальное число сводныхъ картъ подвинулось съ 540 до 700.

Къ концу отчетнаго года завершены работы, вызванныя означенными измѣненіями и приступлено къ окончательной классификаціи сводныхъ картъ по типамъ, при чемъ обваружилось, что 90—95% общаго числа сводныхъ картъ естественно ложатся въ рамки производимой классификаціи.

Такимъ образомъ въ недалекомъ будущемъ закончится подготовительная работа, и явится возможность расчленивъ изслѣдованіе метелей на отдѣльныя темы соотвѣтственно типамъ дѣятельности атмосферы.

Х. Отдѣленіе Ежемѣсячнаго и Еженедѣльнаго Бюллетеней.

Въ отчетномъ году произошла перемѣна въ персоналѣ Отдѣленія. Физикъ Д. А. Смирновъ былъ переведенъ завѣдывающимъ въ Отдѣленіе наблюденій и повѣрки инструментовъ, а на его мѣсто поступилъ съ 1 мая А. П. Лойдисъ, занимавшійся до этого времени въ Отдѣленіи Ежедневнаго Бюллетеня.

Ежемѣсячный Бюллетень издавался въ прежнемъ объемѣ, и номеръ каждаго мѣсяца выходилъ въ концѣ слѣдующаго мѣсяца.

Въ отчетномъ году Отдѣленіемъ получено всего 1683 недѣльныхъ метеорологическихъ телеграммы, т. е. въ среднемъ по 32 телеграммы въ недѣлю.

Въ прибавленія къ Ежемѣсячному Бюллетеню были напечатаны въ отчетномъ году 30 рефератовъ, въ составленіи которыхъ принимали участіе гг. Брицке, Ваннари, Смирновъ и Шипчинскій. Кромѣ того въ Бюллетенѣ, какъ и прежде, печаталась обширная библіографія по метеорологіи, земному магнетизму и соприкасающимся отдѣламъ другихъ наукъ, составляемая библіотекаремъ Обсерваторіи П. И. Ваннари на основаніи богатаго матеріала, поступающаго въ нашу библіотеку.

Въ мартовскомъ номерѣ бюллетеня помѣщенъ некрологъ І. Б. Шукевича; въ номерѣ за августъ напечатана статья В. В. Шпичинскаго о наблюденіяхъ, произведенныхъ въ Россіи во время прохожденія кометы Галлея черезъ дискъ солнца 6/19 мая 1910 г.

А. М. Шенрокъ по прежнему принималъ участіе въ работахъ нѣсколькихъ комиссій; кромѣ того осенью, во время болѣзни Д. А. Смирнова, я ему поручилъ завѣдываніе Отдѣленіемъ наблюденій и повѣрки инструментовъ.

Въ отчетномъ году закончены остальные 8 картъ наибольшихъ положительныхъ и отрицательныхъ отклоненій средней годовой и средних мѣсячныхъ температуръ отъ нормальныхъ, всего изготовлено 26 картъ (по двѣ за каждый мѣсяць и за годъ). Такъ какъ въ отчетномъ году опять были случаи необычайныхъ отклоненій температуры, выходящихъ изъ предѣловъ, отмѣченныхъ на картахъ за предыдущіе 40 лѣтъ, то А. М. Шенрокъ, который произвелъ всю эту работу, пополнилъ карты до конца 1910 г., такъ что теперь отдѣленіе располагаетъ матеріаломъ за 41 годъ (съ 1870 — 1910) для сужденія объ интенсивности встрѣчающихся температурныхъ аномалій. Кромѣ того, для лучшаго пополненія картъ, какъ указано въ отчетѣ за прошлый годъ, въ тѣхъ случаяхъ, когда наибольшія отклоненія приходились на старые годы, въ которые имѣлось еще сравнительно мало метеорологическихъ ставцій, А. М. Шенрокъ составлялъ карты изотермъ даннаго мѣсяца за соответствующіе годы и пополнилъ по нимъ данныя наибольшихъ и наименьшихъ температуръ.

Означенныя карты и въ отчетномъ году, отличавшемся, какъ уже указывалось выше, неоднократно необычайными термическими аномаліями, оказались весьма полезными при составленіи бюллетеней.

А. П. Лондисъ предпринялъ, тоже для цѣлей Ежемѣсячнаго Бюллетеня и на основаніи собраннаго въ отдѣленіи матеріала, изслѣдованіе засушливыхъ періодовъ, для выясненія ихъ продолжительности и повторяемости въ различныхъ районахъ Европейской Россіи. Пока разработавъ и сгруппировавъ матеріалъ за десятилѣтній періодъ съ 1900 по 1909 г. Въ Отдѣленіи имѣются матеріалы, которые позволяютъ включить 1896 — 1909 гг. и только что истекшій 1910 г. Такимъ образомъ изслѣдованіе должно охватить пятнадцатилѣтній періодъ.

Въ теченіе лѣтняго отпуска съ 20 іюля по 20 августа А. П. Лондисомъ произведена по порученію Главнаго Гидрографическаго Управленія магнитная съемка по побережью и островамъ Балтійскаго моря. Съемка производилась по программѣ, принятой Магнитной Комиссіей Императорской Академіи Наукъ для предполагаемой общей магнитной съемки Россіи, и, такимъ образомъ, можетъ быть въ послѣдствіи включена въ общую съемку. Въ 22 пунктахъ были произведены полныя наблюденія всѣхъ трехъ элементовъ земнаго магнетизма, а въ 2 пунктахъ опредѣлены только по два элемента.

А. М. Шенрокъ и А. П. Лондисъ неоднократно въ теченіе года привлекались къ участию при осмотрахъ Обсерваторіи посторонними лицами и давали имъ надлежащія объясненія.

А. М. Шенрокъ напечаталъ въ *Meteorologische Zeitschrift* за 1910 г., № 8 замѣтку о сильныхъ температурныхъ градиентахъ.

XI. Константиновская Магнитная и Метеорологическая Обсерваторія.

А. Магнитно-Метеорологическая часть.

Личный составъ. Завѣдывающимъ Обсерваторіею и магнитными наблюденіями состоялъ В. Х. Дубинскій; старшимъ наблюдателемъ и завѣдывающимъ метеорологическими наблюденіями — С. И. Савиновъ; младшими наблюдателями состояли: Д. Ф. Нездюрровъ, Е. А. Кучинскій и М. М. Рыкачевъ. Къ концу года М. М. Рыкачевъ переведенъ въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію на должность физика въ Отдѣленіе для наблюденій, а на его мѣсто назначенъ Евграфъ Евграфовичъ Федоровъ, служившій передъ тѣмъ въ теченіе болѣе года въ Отдѣленіи станцій II разряда Николаевской Главной Физической Обсерваторіи. Вычислителями состояли: А. З. Маторный и Н. П. Георгіевскій.

Отпуски и командировки. Въ отчетномъ году отпусками пользовались: Е. А. Кучинскій съ 1-го по 30 апрѣля; во время этого отпуска Е. А. Кучинскій произвелъ на свои средства магнитныя наблюденія въ 10 пунктахъ Новгородской и С.-Петербургской губерній; затѣмъ въ концѣ года Е. А. Кучинскій получилъ, для поправленія разстроеннаго здоровья, отпускъ на 2 мѣсяца, начиная съ 15 декабря. Съ 15 іюня на одинъ мѣсяць получилъ отпускъ А. З. Маторный. С. И. Савиновъ на время съ 27 апрѣля по 25 мая былъ командированъ въ Ташкентъ для производства актинометрическихъ наблюденій по случаю прохожденія кометы Галлея близъ земли; въ іюнь, октябрѣ и ноябрѣ, С. И. Савиновъ былъ нѣсколько разъ командированъ на короткіе сроки (3—4 дня) въ различныя мѣста для осмотра по порученію г. Директора Обсерваторіи нѣкоторыхъ метеорологическихъ станцій, числомъ всего 12. Д. Ф. Нездюрровъ съ 12 сентября по 8 октября тоже осмотрѣлъ по порученію г. Директора Николаевской Главной Физической Обсерваторіи 8 метеорологическихъ станцій. Младшіе наблюдатели Обсерваторіи ѣздили послѣдовательно одинъ за другимъ въ разныя мѣста С.-Петербургской губерніи для производства магнитныхъ наблюденій: Е. А. Кучинскій съ 28 мая по 29 іюня, Д. Ф. Нездюрровъ съ 16 іюля по 3 августа и М. М. Рыкачевъ съ 10 августа по 3 сентября. В. Х. Дубинскій былъ командированъ на одинъ мѣсяць, съ 7 сентября, за границу для участія въ работахъ Международной Магнитной Комиссіи, созванной въ Берлинѣ.

Постройки и ремонтъ. Въ отчетномъ году ремонтъ квартиръ и зданій произведенъ въ самыхъ скромныхъ размѣрахъ; наибольшіе изъ нихъ заключались въ исправленіи свода одной изъ печей главнаго зданія и въ исправленіи части водопровода.

Библиотека въ отчетномъ году увеличилась покупкою книгъ и обмѣномъ изданій на 342 книги и брошюры (противъ 356 въ прошломъ году). Въ число этихъ книгъ вошло также число полученныхъ за отчетный годъ періодическихъ изданій, всего 68 (въ прошломъ году 71), а именно: ежедневныхъ 4 изданія (3 въ прошломъ году), еженедѣльныхъ 7 (5),

двухдѣльныхъ 5 (6), ежемѣсячныхъ 35 (37) и выходящихъ въ другіе сроки — 4 и болѣе разъ въ годъ — 17 изданій (20 въ прошломъ году).

Въ *мастерской* Обсерваторіи, помимо обычнаго ремонта инструментовъ и оборудованія электрическаго освѣщенія, исполнены слѣдующія болѣе крупныя работы: изготовлены два гальванометра для компенсаціонныхъ актиметровъ Онгстрема по образцу гальванометровъ Розе въ Упсалѣ, съ рѣостатами къ нимъ и зрительными трубками со шкалами; грозоотмѣтчикъ Попова; новая форма для отливковъ аккумуляторныхъ пластинокъ; приготовлены 12 новыхъ аккумуляторовъ съ изготовленными въ мастерской Обсерваторіи пластинками.

Обычныя метеорологическія наблюденія и ихъ обработка для напечатанія въ Лѣтописяхъ Н. Г. Ф. Обсерваторіи производилась по установленной программѣ.

Изъ дополнительныхъ наблюденій въ первую половину года производились сравненія психрометровъ, установленныхъ въ будкахъ англійскаго образца разной высоты (1.2 м. 2.0 м.). Сравненія этого рода за послѣднія нѣсколько лѣтъ, имѣющія значенія въ виду на мѣстнаго введенія на русскихъ станціяхъ этого типа будокъ, вычислены и подготовлены къ печати.

Въ началѣ года установленъ на башнѣ Обсерваторіи новый анемографъ Рордацца, дающій записъ направленій вѣтра до $\frac{1}{64}$ окружности. Къ обработкѣ записей этого прибора пока еще не приступлено въ виду обнаружившихся нѣкоторыхъ недостатковъ.

Второй термографъ Фуса (съ непрерывной вентиляціей) изъ большой будки перенесенъ въ малую будку англійскаго образца (выс. 2.0 м.), чтобы имѣть сравненіе записей подобныхъ термографовъ въ разныхъ будкахъ.

Активометрическія наблюденія продолжались въ объемѣ послѣднихъ лѣтъ. Приобрѣтены новый миллиамперметръ, который не будетъ употребляться при наблюденіяхъ, а лишь служить для сравненія съ другими амперметрами.

Нормальныя *магнитныя* наблюденія производились въ отчетномъ году по тѣмъ же приборамъ и въ томъ же объемѣ, какъ и въ прошломъ году.

Съ 30 іюня по 9 іюля въ Обсерваторіи работалъ магнитологъ Потсдамской Обсерваторіи Dr. W. Kühn для сравненія показаній Потсдамскихъ нормальныхъ магнитныхъ приборовъ съ нормальными приборами Константиновской Обсерваторіи. Опубликованные имъ предварительные результаты сравненій дали для склопенія и наклоненія разницы (въ общемъ малыя), близко подходящія къ тѣмъ, которыя въ 1908 году В. Х. Дубинскій нашелъ между этими приборами. Значительно разнятся результаты сравненій приборовъ, служащихъ для опредѣленія горизонтальной составляющей. По Дубинскому приборъ въ Павловскѣ показывалъ на 6.7 γ меньше Потсдамскаго, а по Kühn'ю нашъ приборъ показывалъ на 4.2 γ больше Потсдамскаго. Вычисленія Dr. Kühn'a еще не окончательныя и, нужно надѣяться, что въ законченномъ видѣ вычисленія дадутъ болѣе согласныя съ нашими результаты.

Полученные В. Х. Дубинскимъ результаты сравненій вкратцѣ сообщены были имъ на засѣданія Международной Магнитной Комиссіи въ Берлинѣ и напечатаны въ протоколахъ засѣданій Комиссіи. Болѣе подробный отчетъ появится въ отдѣльной подготовляемой имъ статьѣ.

Сверхъ вышеизложеннаго дѣятельность Константиновской Обсерваторіи проявилась въ отчетномъ году въ подготовительныхъ работахъ для проектируемой магнитной съемки Имперіи. Для этой цѣли была произведена младшими наблюдателями Обсерваторіи, подъ руководствомъ Бюро Магнитной Комиссіи при Императорской Академіи Наукъ, съемка ббльшей части С.-Петербургской губерніи по программѣ, выработанной Магнитной Комиссіей. Для производства этихъ наблюдений, по ходатайству г. Директора Обсерваторіи, г. Министромъ Народнаго Просвѣщенія были отпущены необходимыя средства. Съ начала года наблюдатели Е. А. Кучинскій¹⁾, Д. Ф. Нездюровъ и М. М. Рыкачевъ готовились къ этимъ наблюдениямъ, упражнялись въ производствѣ путевыхъ наблюдений, провѣряли инструменты. Пункты для наблюдений были заранее намѣчены; при томъ такъ, чтобы разстояніе каждаго пункта отъ ближайшаго другого пункта не отличалось значительно отъ разстоянія, на которомъ остановилась Магнитная Комиссія, т. е. 20 верстъ. Въ каждомъ пунктѣ предстояло совершить по одному опредѣленію каждаго магнитнаго элемента и, для склоненія, по одному опредѣленію азимута какой либо мкры по абсолютнымъ высотамъ солнца. Кромѣ того предполагалось, что для каждаго пункта въ среднемъ потребуется не больше одного дня.

Для производства наблюдений служили приборы системы Мура: магнитный теодолитъ Chasselon № 51 и стрѣлочный инклинометръ Chasselon № 30.

Для обезпеченія легкаго передвиженія отъ пункта къ пункту Обсерваторіею были приобрѣтены лошадь и небольшой тарантасъ. Для ухода за лошадью и для прислуживанія во время наблюдений былъ прикомандированъ въ распоряженіе наблюдателя одинъ изъ служителей Обсерваторіи. Наблюдатель былъ снабженъ палаткою и большимъ зонтомъ.

Наблюдения производили:

Е. А. Кучинскій съ 28 мая по 29 іюня въ 27 пунктахъ въ районѣ къ сѣверу и востоку отъ Павловска.

Д. Ф. Нездюровъ съ 16 іюля по 3 августа въ 17 пунктахъ къ западу отъ Павловска.

М. М. Рыкачевъ съ 10 августа по 3 сентября къ югу отъ Павловска.

Неизмѣренными остались небольшія области С.-Петербургской губерніи въ южной части Гдовскаго и Лужскаго уѣздовъ и въ восточной части Лужскаго и Новолодожскаго уѣздовъ.

Въ теченіе 77 дней произведены такимъ образомъ магнитныя наблюдения въ 63 пунктахъ С.-Петербургской губерніи. Въ виду многихъ сплошныхъ болотъ, черезъ которыя приходилось переѣзжать, и въ виду частыхъ ненастныхъ и пасмурныхъ дней, не дававшихъ возможности производить опредѣленія азимутовъ для склоненія, число дней потребовалось болѣе предполагаемаго.

1) Е. А. Кучинскій, уже знакомый съ производствомъ магнитныхъ наблюдений, приступилъ къ подготовительнымъ работамъ нѣсколько позже.

Наблюденія всѣ вычислены уже; въ настоящее время они приводятся къ одной эпохѣ (среднѣ 1910 года) и готовятся къ печати.

Е. А. Кучинскій во время своего отпуска въ апрѣлѣ произвелъ серію магнитныхъ наблюдений въ Новгородской и Петербургской губерніяхъ въ 10 пунктахъ, прилегающихъ къ сѣти пунктовъ Петербургской губ. Эти наблюденія также уже вычислены.

Такимъ образомъ въ теченіе прошлаго лѣта Е. А. Кучинскимъ, Д. Ф. Нездуровымъ и М. М. Рыкачевымъ произведены магнитныя наблюденія въ 73 пунктахъ.

Въ отчетномъ году Главное Гидрографическое Управление командировало трехъ лицъ: Н. Н. Трубяччинскаго, В. С. Стахевича и А. П. Лопдуса для производства магнитныхъ наблюдений у береговъ Балтійскаго и Чернаго съ Азовскимъ морей. Подготовка наблюдателей и, вообще, руководство этими наблюденіями было Главнымъ Гидрографическимъ Управленіемъ, съ разрѣшенія г. Директора Обсерваторіи, ввѣрено Завѣдывающему Константиновскою Обсерваторіею В. Х. Дубинскому.

Для подготовки къ наблюденіямъ и для опредѣленія постоянныхъ, эти лица работали болѣе или менѣе продолжительное время въ Обсерваторіи, а именно: Н. Н. Трубяччинскій съ 1 іюня по 1 іюля, В. С. Стахевичъ съ 10 іюня по 4 іюля, а А. П. Лопдусъ въ свободныя отъ занятій, преимущественно въ праздничные дни, пріѣзжалъ въ Обсерваторію между 15 іюня и 23 іюля.

Для ознакомленія съ производствомъ наблюдений и для опредѣленія постоянныхъ своего прибора, работалъ около мѣсяца въ Обсерваторіи, съ 6 по 28 іюля, магистръ Э. Гинтика изъ Гельсінгфорса.

Въ теченіе двухъ недѣль, съ 5 по 20 ноября, работали въ Обсерваторіи для ознакомленія съ производствомъ магнитныхъ наблюдений лейтенанты П. А. Новопашевный и Л. В. Сахаровъ. Для той же цѣли съ начала декабря до конца года и послѣ еще работали въ Обсерваторіи подпоручикъ Л. С. Багровъ. Короткое время, съ 19 по 21 мая, знакомился съ производствомъ магнитныхъ наблюдений назначенный въ Иркутскую Обсерваторію В. Домбровскій; въ теченіе нѣсколькихъ дней, 14 и 15 іюля, ознакомился съ производствомъ магнитныхъ наблюдений П. П. Надѣевъ передъ поѣздкою своею въ Ташкентъ для работъ по межевой части.

24 апрѣля проф. С. Каляновскій сравнивалъ показанія магнитныхъ приборовъ, съ которыми онъ намѣревался производить магнитныя наблюденія въ Царствѣ Польскомъ, съ нормальными приборами Обсерваторіи.

Съ 20 ноября генералъ-майоръ Н. Н. Оглоблинскій отъ времени до времени пріѣзжалъ въ Обсерваторію, чтобы опредѣлять постоянныя новаго построеннаго имъ магнитнаго прибора.

Такимъ образомъ Обсерваторію посѣтило 11 постороннихъ лицъ, которыя болѣе или менѣе продолжительное время пребывали въ Обсерваторіи для работъ по земному магнетизму.

9 (19) мая, въ день прохода земли черезъ хвостъ кометы Галлея, были произведены нѣкоторыя наблюденія по земному магнетизму, по атмосферному электричеству и по радіаціи солнца.

Полученные результаты не даютъ пока какихъ-либо основаній предполагать, что явленіе это оказало какое-нибудь ясно выраженное вліяніе на наблюдавшіеся элементы.

Справки въ отчетномъ году были выданы слѣдующимъ лицамъ:

Санитарному врачу г. Царское Село среднія разныхъ метеорологическихъ элементовъ за 1908 годъ.

Вице-адмиралу въ отставкѣ А. Н. Скаловскому посланы нѣкоторыя величины магнитныхъ элементовъ за время съ сентября 1908 года по февраль 1909 г.

Санитарному врачу г. Царское Село среднія разныхъ метеорологическихъ элементовъ за 1909 годъ.

Проф. А. В. Клоссовскому посланы копіи кривыхъ магнитографа за 6 (19) мая 1910 года.

Проф. П. И. Броуну сообщены величины магнитныхъ элементовъ за 1909 г.

Въ отчетномъ году посѣтило Обсерваторію для осмотра ея значительное число лицъ: по книжкѣ для записыванія посѣтителей занесено 439 человекъ. Между ними большое число болѣе или менѣе многочисленныхъ группъ: слушателей высшихъ учебныхъ заведеній, разныхъ специальныхъ курсовъ, среднихъ учебныхъ заведеній, просвѣдательныхъ и спортивныхъ обществъ.

Б. Отдѣленіе по изслѣдованію разныхъ слоевъ атмосферы при Константиновской Обсерваторіи.

Личный составъ. Завѣдывающимъ Отдѣленіемъ состоялъ старшій наблюдатель В. В. Кузнецовъ, адъюнктомъ—А. И. Сазоновъ. Кромѣ того въ Отдѣленіи работали въ теченіе всего года В. С. Абрамовъ и Н. Н. Калятинъ. П. П. Надѣевъ занялся съ начала года лишь по 20 іюля; съ 20 іюля онъ перешелъ на службу въ Главное Управление Землеустройства и Земледѣлія. Съ 1 сентября по 1 декабря работалъ въ Отдѣленіи А. А. Ибянскій, который вслѣдствіе болѣзни принужденъ былъ оставить службу. Съ 1 ноября поступила въ Отдѣленіе окончившая Петербургскіе Высшіе Женскіе Курсы Т. Н. Кладо; она работала до конца года. Н. Н. Калятинъ занимался главнымъ образомъ обработкой международныхъ облачныхъ наблюденій.

Змѣи въ отчетномъ году, также какъ и въ предшествующіе годы, запускались каждый день, когда сила вѣтра была достаточна для того, чтобы они могли держаться въ воздухѣ. Результаты подъемовъ печатались въ «Ежедневномъ Бюлетенѣ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи». Число подъемовъ, распределенныхъ по высотамъ, до которыхъ достигали змѣи, даны въ слѣдующей таблицѣ.

Число подъемовъ.

НА ВЫСОТУ.	Январь.	Февраль.	Мартъ.	Апрѣль.	Май.	Іюнь.	Іюль.	Августъ.	Сентябрь.	Октябрь.	Ноябрь.	Декабрь.	Годъ.
до 500 м.	4	2	1	2	3	3	—	2	4	—	2	3	26
отъ 500 » 1000 »	11	7	5	4	2	—	1	2	4	7	10	11	64
» 1000 » 1500 »	7	10	9	2	4	2	2	4	4	3	4	5	56
» 1500 » 2000 »	—	4	3	2	4	7	5	3	3	7	1	6	45
» 2000 » 2500 »	—	1	5	2	6	4	2	4	7	3	4	2	40
» 2500 » 3000 »	2	4	1	2	1	3	5	1	—	—	2	1	22
» 3000 » 3500 »	—	—	—	2	—	1	—	—	1	1	—	1	6
» 3500 » 4000 »	1	—	1	2	1	1	1	—	—	—	—	—	7
» 4000 » 4500 »	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
» 4500 » 5000 »	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Всего	25	28	25	20	21	21	16	16	23	21	23	29	268

Число дней, когда не было подъемовъ, для каждаго мѣсяца было слѣдующее:

Въ Январѣ	7	Въ Іюлѣ	15
» Февралѣ	1	» Августѣ	15
» Мартѣ	7	» Сентябрьѣ	7
» Апрѣлѣ	12	» Октябрьѣ	10
» Маѣ	11	» Ноябрьѣ	7
» Іюнѣ	9	» Декабрьѣ	6

Всѣ числа даны по новому стилю.

При подъемахъ на змѣяхъ было 3 обрыва, — 24 февраля, 29 сентября и 7 декабря. При обрывѣ 24 февраля оборвались 2 головныхъ змѣя съ небольшимъ количествомъ проволоки, причѣмъ метеорографъ поврежденій не получилъ. При обрывѣ 29 сентября оборвалось около 600 м. проволоки, метеорографъ совершенно не пострадалъ, такъ какъ при спускѣ проволока зацѣпилась за кусты и метеорографъ удержался въ воздухѣ на одномъ изъ головныхъ змѣевъ. Наконецъ, 7 декабря оборвалось около 1000 м. проволоки съ тремя змѣями и метеорографомъ. Метеорографъ былъ найденъ, совершенно не поврежденный, приблизительно въ 16 километрахъ отъ Змѣйковаго Отдѣленія.

Шаровъ зондовъ было пущено 25. Подъемы производились на двухъ связавныхъ вмѣстѣ шарахъ, такъ какъ при подъемахъ на одномъ шарѣ съ парашютомъ много шаровъ было не разыскано. Въ отчетномъ году не найдено 5 шаровъ. Процентъ утерянныхъ шаровъ получился въ этомъ году меньше чѣмъ въ 1909 г., въ которомъ изъ 27 пущенныхъ шаровъ остались не найденными 12. Наибольшая высота 17130 м. была получена при подъемѣ

13 августа; наименьшая температура — $68^{\circ}9$ Ц. наблюдалась при подъемѣ 2 февраля, приблизительно на высотѣ около 11000 м., на землѣ въ этотъ день температура была $5^{\circ}8$ Ц.

Завѣдывающимъ Змѣйковымъ Отдѣленіемъ В. В. Кузнецовымъ были совершены 6 подъемовъ на свободныхъ шарахъ, принадлежащихъ Императорскому Всероссійскому Аэроклубу. Четыре изъ нихъ были совершены съ газоваго завода на Обводномъ каналѣ на свѣтлномъ газѣ и два съ аэродрома товарищества «Крылья» въ Коломягахъ во время «Всероссійскаго Праздника Воздухоплаванія» на водородѣ. Два этихъ послѣднихъ полета отличались продолжительностью и высотой. При одномъ изъ нихъ, совершенномъ В. В. Кузнецовымъ и подполковникомъ С. И. Одиновымъ максимальная высота получилась около 5500 м. при наименьшей температурѣ — $28^{\circ}0$, продолжался этотъ полетъ 40 часовъ — наиболѣе продолжительный изъ русскихъ полетовъ. При другомъ полетѣ, совершенномъ В. В. Кузнецовымъ и А. Н. Срединскимъ максимальная высота была около 6400 м. при наименьшей температурѣ — $25^{\circ}6$ Ц.; продолжительность этого полета была около сутокъ. При всѣхъ подъемахъ на свободныхъ шарахъ производились наблюденія надъ температурою и влажностью воздуха и, когда было возможно, опредѣлялись скорости и направленія движенія воздушныхъ теченій.

Пробныхъ шаровъ въ отчетномъ году было пущено 11. По предложенію М. А. Рыкачева были произведены опыты опредѣленія высоты подъема пробныхъ шаровъ (шаровъ-пилотовъ) помощью оптическаго микрометра. Опыты производились такимъ образомъ. Къ пробному шару на тонкой веревкѣ длиною 25 м. подвѣшивался легкій стеклянный, внутри посеребренный шарикъ, діаметромъ около 10 сант. Измѣряя помощью микрометра, помещеннаго въ окулярѣ теодолита, уголь, подъ которымъ видно разстояніе между резиновымъ шаромъ и стекляннымъ шарикомъ, и зная уголь съ горизонтомъ, подъ которымъ виденъ шаръ, легко опредѣлить разстояніе до шара, а слѣдовательно и его высоту. Такихъ подъемовъ было сдѣлано 4, причемъ за шарами наблюдали еще съ двухъ пунктовъ помощью обыкновенныхъ теодолитовъ. Такимъ образомъ, получилась возможность сдѣлать сравненія опредѣленій высотъ по предлагаемому способу съ обыкновеннымъ геометрическимъ способомъ. Полученные результаты дали достаточно удовлетворительное согласіе до высоты 2000—3000 м.

Въ мартѣ отчетнаго года В. В. Кузнецовъ былъ командированъ съ служителемъ Змѣйковаго Отдѣленія Давыдовымъ въ Гельсингфорсъ сдѣлать нѣсколько подъемовъ змѣевъ въ Гельсингфорской Метеорологической Обсерваторіи, для которой проф. Меландеромъ были выписаны метеорографы, змѣи и лебедка, конструированные въ Змѣйковомъ Отдѣленіи Константиновской Обсерваторіи. Кромѣ того В. В. Кузнецовъ былъ командированъ въ Москву въ ноябрѣ для подъема шара-зонда.

На XII Съѣздѣ Естествоиспытателей и Врачей, состоявшемся въ Москвѣ, были сдѣланы сообщенія В. В. Кузнецовымъ «О международныхъ изслѣдованіяхъ атмосферы въ Россіи въ 1907 и 1908 гг.» и М. М. Рыкачевымъ «Нѣкоторые результаты подъемовъ

шаровъ-зондовъ въ Россіи». Докладъ М. М. Рыкачева былъ напечатанъ въ «Извѣстіяхъ Императорской Академіи Наукъ» за отчетный годъ.

Не мало времени было удѣлено провѣркѣ метеорографовъ, такъ какъ приходилось провѣрять не только метеорографы Змѣйковаго Отдѣленія, но также и тѣ, которые отправлялись на станціи, присылающія въ Отдѣленіе свои наблюденія. Всего было провѣрено 92 самопишущихъ прибора.

Главные усилія въ отчетномъ году были обращены на обработку и подготовку къ печати международныхъ наблюденій, получаемыхъ какъ въ Змѣйковомъ Отдѣленіи, такъ и на другихъ станціяхъ, присылающихъ въ Обсерваторію свои наблюденія. Въ настоящее время закончено печатаніе наблюденій въ международномъ изданіи Ученой Воздухоплавательной Комиссіи по апрѣль 1909 г. и отправлены проф. Гергезелю для печатанія наблюденія по сентябрь 1909 г.

Въ Отдѣленіе кромѣ собственнаго матеріала для обработки поступило: 29 регистрацій шаровъ-зондовъ, изъ нихъ отъ графа Моркова изъ Нижняго Ольчадаева 21, изъ Омска 6 и изъ Кучина 2; 87 регистрацій подъемовъ змѣевъ, изъ нихъ 28 изъ Севастополя, 21 изъ Нижняго Ольчадаева, 15 изъ Владивостока, 11 изъ Ковны, 6 изъ Баку, 3 изъ Осовца и 3 изъ Кіева. Наблюденія при подъемахъ на свободныхъ шарахъ были получены по одному изъ Ивангорода и Осовца.

Въ мастерской Отдѣленія были закончены 10 метеорографовъ для шаровъ зондовъ, начатыхъ въ прошломъ году и исполнена большая часть работъ по изготовленію еще 10-ти такихъ-же приборовъ.

Для провѣрки барографовъ и анероидовъ былъ законченъ и установленъ манометръ. Затѣмъ производился обычный ремонтъ самопишущихъ приборовъ и изготовлялись змѣи.

Для ознакомленія съ устройствомъ змѣевъ и способомъ подъема самопишущихъ приборовъ на змѣяхъ Главное Гидрографическое Управленіе командировало въ Павловскъ въ Змѣйковое Отдѣленіе 4-хъ матросовъ на 3 недѣли. Два изъ нихъ въ настоящее время работаютъ на змѣйковой станціи въ Баку и два — въ Севастополь.

Приложенія къ Отчету по Николаевской Главной Физической и
Константиновской Магнитной и Метеорологической Обсервато-
ріямъ за 1910 г.

Приложеніе I.

Перечень справокъ, выданныхъ Николаевскою Главною Физическою Обсерваторіею въ
теченіе 1910 года разнымъ учрежденіямъ и лицамъ, обращавшимся къ ней съ запросами.

1. Инженеру-Технологу Л. Р. Веллеру въ Козловѣ — свѣдѣнія объ осадкахъ въ
Елатьмѣ за июль, августъ и сентябрь 1904 г.
2. Доценту при Рижскомъ Политехническомъ Институтѣ Р. Мейеру — данныя о
кругахъ и вѣнцахъ вокругъ солнца и луны.
3. Профессору Н. А. Быкову въ Петербургѣ — давленіе воздуха за 15 и 16 апрѣля
1909 г.
4. Инженеру Россійско-Американской резиновой мануфактуры А. В. Гейнцу —
мѣсячныя среднія абсолютной и относительной влажвости за 1 ч. дня за 1902—1909 гг.
и среднія суточные температуры за 1892—1909 гг. для Петербурга.
5. Бюро по зоотехніи Ученаго Комитета Гл. Упр. Земл. и Земледѣлія — среднія
мѣсячныя, суточные максимальныя и минимальныя температуры и давныя объ осадкахъ
за 1907 и 1908 гг. по наблюденіямъ станцій въ С.-Петербургской губерніи.
6. Правленію Общества Изученія Смоленской губерніи — списки станцій, дѣйствую-
щихъ въ Смоленской губерніи.
7. С.-Петербургскому представителю Общества для торговли минеральнымъ топли-
вомъ Донецкаго бассейна — свѣдѣнія о погодѣ въ С.-Петербургѣ, Ревелѣ и Юрьевѣ за
11—12 января 1910 г.
8. С.-Петербургской Трамвайной Комиссіи — среднія количества осадковъ за декабрь,
январь, февраль и мартъ; средняя, минимальная и максимальная толщина снѣгового по-
крова по декадамъ за 17 зимъ; минимальная и максимальная плотность снѣгового покрова
съ декабря по мартъ за 5 зимъ для С.-Петербурга.
9. С. Я. Тимоховичу въ Петербургѣ — среднія мѣсячныя температуры для С.-Пе-
тербурга за 1903—1909 гг.

10. Присяжному Повѣренному І. С. Розенталю въ Москвѣ — свѣдѣнія о температурѣ воздуха въ Москвѣ, Тулѣ, Богородицкѣ, Воловѣ и Ельцѣ съ 15 по 28 октября 1907 г.

11. Инженеру-Технологу Л. Р. Веллеру въ Козловѣ — свѣдѣнія о температурѣ воздуха съ 25 сентября по 15 октября 1908 г. въ Козловѣ, Липецкѣ, Воронежѣ, Острогожскѣ, Шентуховкѣ, Каменской, Персіановкѣ и Ростовѣ на Дону.

12. Ревизору по лѣсоустройству А. Образцову — данныя о температурѣ воздуха, осадкахъ, вскрытіи и замерзаніи рѣкъ для Печерскаго края за 1888—1908 гг.

13. Прокурору С.-Петербургскаго Окружнаго Суда — разность во времени между С.-Петербургомъ и Болѣе.

14. Присяжному Повѣренному А. И. Нероду въ Саратовѣ — о температурѣ воздуха съ 19 по 29 октября 1907 г. въ Кирсановѣ, Ртищевѣ и Саратовѣ.

15. Старшему Технику при Тульско-Калужскомъ Управленіи Государственными Имуществами — списки метеорологическихъ станцій, дѣйствующихъ въ Тульской губерніи.

16. Присяжному Повѣренному К. А. Полепскому въ Курскѣ — свѣдѣнія о температурѣ воздуха съ 20 по 26 октября 1907 г. въ Борисовѣ, Корочѣ и Волчанскѣ.

17. Инженеру Путей Сообщенія А. А. Зпрингу — метеорологическія данныя съ 1891 по 1907 г. по наблюденіямъ станцій въ районѣ оз. Байкала.

18. Управленію Екатеринославской жел. дор. — свѣдѣнія о температурѣ воздуха съ 10 по 31 октября 1907 г. въ Екатеринославѣ, Александровскѣ, Павлоградѣ и Комиссаровкѣ.

19. Н. В. Рыбакову въ Петербургѣ — свѣдѣнія о температурѣ воздуха и о наступленіи заморозковъ во Владивостокѣ съ 11 по 14 октября 1906 г.

20. Завѣдывающему метеорологическою станціею при Гродненской мужской гимназій — среднія температуры воздуха за мѣсяцы октябрь — декабрь и январь — мартъ и минимальная температура для Гродно.

21. М. Лавашерп, Директору Таможни въ Беласуварѣ — магнитное склоненіе для Беласувара.

22. Частному повѣренному И. П. Березгину въ Уральскѣ — о температурѣ воздуха и осадкахъ съ 25 по 31 декабря 1909 г. по наблюденіямъ метеорологическихъ станцій, расположенныхъ на линіи С.-Петербургъ — Москва.

23. Петергофскому Дворцовому Управленію — свѣдѣнія о мѣсячныхъ среднихъ величинахъ давленія, температуры воздуха, осадковъ и повторяемости вѣтровъ въ С.-Петербургѣ за 1909 г.

24. Обществу для производства соды въ Россіи подъ фирмою «Любимовъ, Сольве и К^о» — ежемѣсячныя данныя объ осадкахъ и свѣжномъ покровѣ 10 станцій въ Екатеринославской губ. за десять послѣднихъ лѣтъ.

25. Присяжному повѣренному Ѳ. М. Володковичу въ Москвѣ — о количествахъ осадковъ, температурѣ и влажности воздуха съ февраля по июнь 1905 г. въ районѣ станцій Ужовка.

26. Повѣренному Калужской Городской Управы М. К. Циборовскому — суточные количества атмосферныхъ осадковъ для г. Калуги за июнь — сентябрь 1908 г.

27. Инженеру Н. Е. Долгову на ст. Пологи — среднія мѣсячныя температуры, направленія и силы вѣтра и количества осадковъ для станцій Давыдово и Курскъ за ноябрь и декабрь 1906 г., за 1907 и за ноябрь и декабрь 1908 г.

28. Штабъ-капитану Вишнякову въ Петербургѣ — высота надъ уровнемъ моря Усть-Цыльмы.

29. С.-Петербургской Портовой Таможнѣ — температура воздуха за три срока наблюдений, максимальная и минимальная за каждый день въ С.-Петербургѣ съ 22 по 25 октября 1908 г.

30. Юрисконсультской Части Управленія Екатеринбургской жел. дор. — относительная влажность воздуха въ Екатеринбургѣ за 10 — 31 октября 1907 г.

31. Слушательницѣ Стебутовскихъ курсовъ Ивановой — метеорологическія данныя для Уютнаго за 1903, 1904, 1907 — 1909 гг.

32. Н. Серебрякову въ Петербургѣ — среднія осадковъ въ бассейнѣ р. Суны съ 1888 по 1906 г.

33. Технической конторѣ Т-ва Бр. Н. и В. Леонтьевы и К^о — о состояніи погоды въ С.-Петербургѣ за 20—24, 28 и 30 октября, 2 ноября, 21 и 22 декабря 1909 г.

34. Смотрителю зданій и Архитектору Придворной Капеллы — мѣсячныя среднія температуры воздуха въ С.-Петербургѣ за 1908 и 1909 гг.

35. Е. М. Юдищу въ дер. Мурачевкѣ — о толщинѣ снѣгового покрова въ ноябрѣ и декабрѣ 1907 г. въ Жиздрѣ.

36. Студенту С.-Петербургскаго Университета А. К. Чекалкину — данныя о среднихъ температуры и осадковъ за 1907 г. для Архангельской и Вологодской губерній.

37. Эксплоатационному Отдѣлу Управленія Желѣзныхъ Дорогъ — ежечасныя наблюдения надъ атмосфернымъ давленіемъ, температурою и влажностью воздуха, облачностью, направленіемъ и скоростью вѣтра и солнечнымъ сіяніемъ 20 февраля 1910 г. въ С.-Петербургѣ съ 12 ч. дня до 8 ч. вечера.

38. Присяжному Повѣренному О. М. Володкевичу въ Москвѣ — о температурѣ воздуха съ 8 по 15 февраля 1908 г. въ Москвѣ и Рязани.

39. Присяжному Повѣренному В. Л. Крушинскому въ Москвѣ — температура воздуха въ Тифлисѣ съ 15 по 20 октября 1906 г.

40. Генералу Кирничеву въ Петербургѣ — о наибольшей силѣ вѣтра, наблюдавшейся въ С.-Петербургѣ.

41. Управленію Московско-Казанской жел. дор. — свѣдѣнія о снѣговомъ покровѣ на 13 станціяхъ, расположенныхъ на линіи этой дороги, съ декабря 1909 по февраль 1910 г.

42. Присяжному Повѣренному В. Я. Астреяну въ Курскѣ — о температурѣ воздуха съ 13 по 29 октября 1907 г. по наблюдениямъ станцій, расположенныхъ по линіи Ковотопъ-Алмазная.

43. С.-Петербургскому Авіаціонному Комитету — свѣдѣнія объ атмосферныхъ осадкахъ, направленіи и скорости вѣтра съ 25 апрѣля по 2 мая за десятилѣтіе съ 1898 г. по 1907 г.

44. Начальнику II Дивизиона 1-й Минной Дивизіи Порта Императора Александра III — свѣдѣнія о погодѣ въ ночь съ 1 на 2 ноября 1909 г. по наблюденіямъ на Лябавскомъ маякѣ.

45. Товариществу Невскаго Судостроительнаго завода — максимальныя температуры воздуха въ С.-Петербургѣ, Ревелѣ, Балтійскомъ Портѣ, Ригѣ, Перновѣ, Внидавѣ и Лябавѣ.

46. Помощнику Присяжнаго Повѣреннаго С. С. Сухонину въ Петербургѣ — данныя о погодѣ, бывшей 4 декабря 1909 г. въ Петергофскомъ уѣздѣ.

47. Кружку дешевыхъ квартиръ для жителей Галерной Гавани въ Петербургѣ — среднія температуры воздуха для С.-Петербурга за декабрь, январь и февраль.

48. Начальнику изысканій Восточной части Амурской жел. дор. — магнитное склоненіе въ Нижнемъ-Новгородѣ и Плесѣ.

49. Екатеринбургской Губернской Земской Управѣ — мѣсячныя и годовыя среднія количества осадковъ по наблюденіямъ въ Лозовой съ 1894 по 1909 гг.

50. Могилевской Губернской Управѣ по дѣламъ мѣстнаго хозяйства — средняя мѣсячная температура воздуха, наибольшая за мѣсяць, средняя суточная температура и мѣсячное количество осадковъ съ мая по сентябрь 1909 г. для г. Горки, Могилевской губ.

51. Завѣдывающему зарѣчными водопроводами С.-Петербурга — мѣсячная нормальная средняя температура воздуха въ С.-Петербургѣ за январь.

52. Ревизионной Комиссіи С.-Петербургскаго Общественнаго Управленія — о количествѣ выпавшаго въ С.-Петербургѣ снѣга въ зимы 1905—1909 гг.

53. Х. Б. Рабяновичу — о силѣ вѣтра 27 іюля 1909 г. въ Мышкинѣ и Романовѣ-Борисоглѣбскѣ.

54. Присяжному Повѣренному В. В. Беренштаму — о фазѣ луны и состояніи погоды въ ночь съ 4 на 5 сентября 1909 г. въ Лужскомъ уѣздѣ.

55. Ш. М. Панпну въ Кіевѣ — о температурѣ воздуха и количествѣ осадковъ съ 1 по 16 марта 1906 г. въ Конотопѣ, Корсневѣ, Нѣжинѣ, Кіевѣ и Воронежѣ.

56. Управленію Московско-Казанской жел. дор. — о снѣговомъ покровѣ за мартъ 1910 г. по наблюденіямъ 13 станцій.

57. Помощнику Юрисконсульта Самаро-Златоустовской жел. дор. Л. И. Шклярву — о температурѣ воздуха съ 19 по 29 декабря 1907 г. въ Уфѣ и Белебѣ.

58. Совѣту Управленія Общества Лодзинской фабричной жел. дор. — о температурѣ воздуха за нѣкоторыя числа декабря 1909 г. въ Астрахани, Тамбовѣ, Бѣлевѣ, Фленовѣ, Оршѣ, Минскѣ, Брестѣ, Варшавѣ и Лодзи.

59. Агроному Сыръ-Дарьинской Переселенческой Организациі — выводы пѣхъ наблюденій Андижанской метеор. станціи за 1907 и 1908 гг.

60. С.-Петербургскому Отдѣленію Общества Электрическаго Освѣщенія 1886 года — о максимальной скорости вѣтра, наблюдавшейся въ С.-Петербургѣ.

61. Отдѣлу Земельныхъ Улучшеній — метеорологическія наблюденія въ Ташкентѣ съ 1883 по 1908 гг., въ Байрамъ-Али съ 1890 по 1908 гг., въ Голодной Стенѣ съ 1902 по 1908 гг. и въ Андижанѣ съ 1900 по 1908 гг.

62. Управленію Самаро-Златоустовской жел. дор. — о температурѣ воздуха за 4—27 апрѣля 1907 г. на 9 станціяхъ въ районахъ Кисловодска, Царпцына, Балашова, Пензы, Сызрани и Самары.

63. Юридической части Управленія Южныхъ жел. дор. — свѣдѣнія объ осадкахъ съ марта по июнь 1906 г. по наблюденіямъ 22 ставцій въ районѣ Южныхъ жел. дор.

64. Юрисконсультской части Управленія Екатеринбургской жел. дор. — о температурѣ воздуха съ 18 по 25 сентября 1907 г. для 5 пунктовъ въ Екатеринбургской и Харьковской губ.

65. Екатеринбургской Губернской Земской Управѣ — среднія мѣсячныя и годовыя температуры воздуха съ 1894 по 1909 г. для Лозовой.

66. Начальнику участка Амурской жел. дор. Инженеру П. П. Радченко — данныя объ осадкахъ для Амурской области и Стрѣтенска съ 1885 по 1909 г.

67. 2-й Партиі изысканій Казань-Екатеринбургской жел. дор. — о магнитномъ склоненіи въ районѣ Малмыжь-Сарапулъ.

68. Лоцъ-Командиру Общества С.-Петербургскихъ Лоцмановъ — объ уровнѣ Невы съ 15 по 29 июня 1910 г.

69. Торговому Т-ву «П. Бекель» въ С.-Петербургѣ — свѣдѣнія объ осадкахъ въ С.-Петербургѣ за ноябрь и декабрь 1909 г.

70. Присяжному Повѣренному Д. М. Ламба въ Самарѣ — о температурѣ воздуха съ 24 марта по 5 мая 1907 г. въ Кивели, Безенчукѣ, Пензѣ, Тамбовѣ, Воронежѣ и Харьковѣ.

71. Правленію Общества Китайской Восточной жел. дор. — о температурѣ воздуха и количествѣ осадковъ съ 18 по 23 февраля 1906 г. въ Джалантунн и Харбинѣ.

72. Торговому Дому Германъ Мейеръ въ С.-Петербургѣ — средняя температура воздуха и средняя относительная влажность за мѣсяцы съ мая по сентябрь для Петербурга.

73. Судебному Слѣдователю З уч. С.-Петербургскаго уѣзда — о состояніи погоды 25 мая 1910 г. въ С.-Петербургѣ.

74. Вологодскому Отдѣленію Вытегорскаго Округа Путей Сообщенія — наблюденія метеорологической станціи въ Троицко-Печерскомъ съ 24 по 30 июня 1910 г.

75. Управленію Московско-Курской и Нижегородской жел. дор. — о температурѣ воздуха съ 1 по 15 декабря 1909 г. по наблюденіямъ Орловскаго древеснаго питомника.

76. Агроному Данковской и Раненбургской уѣздныхъ Землеустроительныхъ Комиссій — списокъ метеорологическихъ станцій, дѣйствующихъ въ Рязанской губерніи.

77. Инспектору Судоходства Вологодскаго Отдѣленія Вытегорскаго Округа Путей Сообщенія — нормальное среднее годовое давленіе атмосферы для Троицко-Печерскаго.

78. Начальнику движенія Московско-Кіево-Воронежской жел. дор. — о температурѣ воздуха съ 9 по 16 ноября 1909 г. по наблюденіямъ метеорологическихъ станцій, расположенныхъ въ районѣ Прилуки-Кіевъ.

79. А. В. Коржинскому — среднія мѣсячныя нормальныя температуры для гор. Ново-Николаевска (Правая Обь).

80. Повѣренному Общества Московско-Виндаво-Рыбинской жел. дор. — о температурѣ воздуха съ 8 по 14 апрѣля 1909 г. по наблюденіямъ стаяцій, расположенныхъ по линіи Витебскъ-Псковъ.

81. Коммерческому Отдѣлу Правленія Общества Рязанско-Уральской жел. дор. — данныя о погодѣ въ Саратовѣ 18 февраля 1906 г.

82. Доктору А. А. Литкенсъ въ С.-Петербургѣ — о количествахъ осадковъ въ С.-Петербургѣ за іюнь и іюль 1910 г.

83. Военно-Санитарному Инспектору крѣпости Владивостокъ — наблюденія станція Владивостокъ-Портъ за 1903 и 1904 гг.

84. Начальнику движенія Московско-Кіево-Воронежской жел. дор. — о температурѣ воздуха на линіи Черниговъ-Проховка съ 21 по 27 декабря 1909 г.

85. Завѣдывающему казеннымъ Одзисскимъ имѣніемъ — объ опытахъ примѣненія градобойныхъ мортиръ.

86. П. Н. Вакуловскому въ С.-Петербургѣ — климатическія данныя для Хабаровска.

87. Заводу «К. Рудзкій и К^о» — объ уровнѣ воды въ Невѣ и направленіи и силѣ вѣтра за сентябрь и октябрь 1908 и 1909 гг.

88. Инспектору Судоходства Вологодскаго Округа Путей Сообщенія — наблюденія Троицко-Печерской станція съ 30 іюня по 7 сентября 1909 г.

89. Юрисконсультской части Управленія Екатеринбургской жел. дор. — о состояніи погоды съ 26 февраля по 14 марта 1906 г. въ районѣ Курской, Воронежской, Харьковской и Екатеринославской губерній.

90. Командиру броненоснаго крейсера «Громобой» — о силѣ вѣтра 10 мая 1910 г. въ Кронштадтѣ и С.-Петербургѣ.

91. Г. Меркулову въ С.-Петербургѣ — о продолжительности солнечнаго сіянія въ 1908 и 1909 гг. въ Пятигорскѣ и Кисловодскѣ.

92. Управленію Самаро-Златоустовской жел. дор. — о температурѣ воздуха съ 4 по 27 октября 1907 г. по наблюденіямъ метеорологическихъ станцій, расположенныхъ на линіи Царицынъ — Балашовъ — Сызрань — Самара.

93. Обществу Московско-Виндаво-Рыбинской жел. дор. — о температурѣ воздуха съ 28 февраля по 4 марта 1908 г. по наблюденіямъ станцій, расположенныхъ по линіи Москва — Себежъ — Витебскъ.

94. Магистру фармаціи Ф. И. Адерману въ Тулѣ — географическія координаты и высота Тулы надъ уровнемъ моря.

95. Управленію Южныхъ жел. дор. — объ осадкахъ въ 1908 и 1909 гг. въ Конаревѣ и Погожемѣ.

96. Бакинской Городской Управѣ — о направленіи и силѣ вѣтра въ Баку 20 января 1909 г.

97. Ф. Вольтеру въ Гамбургѣ — наблюденія надъ колебаніями уровня Невы въ С.-Петербургѣ за 1908 г.

98. Начальнику службы движенія Московско-Кіево-Воронежской жел. дор. — о температурѣ воздуха съ 21 по 27 декабря 1909 г. по линіи Черниговъ — Пироговка.

99. Начальнику Картографической Части Главнаго Гидрографическаго Управленія — выводы изъ наблюденій станцій Малыя Кармакулы (на Новой Землѣ) и Оксипо за 1909 г.

100. Инженеру П. П. Рудникову въ С.-Петербургѣ — уровень воды въ Невѣ 23 сентября 1910 г. и наивысшій уровень за все время наблюденій въ Главной Физической Обсерваторіи.

101. Управленію Южныхъ жел. дор. — о температурѣ воздуха съ 22 октября по 3 ноября 1908 г. по наблюденіямъ 15 метеорологическихъ станцій, расположенныхъ по линіи Бахчисарай — Вильна.

102. Юридической Части Управленія Юго-Западныхъ жел. дор. — о температурѣ воздуха съ 13 октября по 3 ноября 1907 г. по наблюденіямъ 23 станцій въ районѣ Юго-Западныхъ жел. дор.

103. Повѣренному Общества Московско-Кіево-Воронежской жел. дор. Р. И. Глембоцкому — о температурѣ воздуха съ 23 по 28 октября 1908 г. по наблюденіямъ 11 станцій, расположенныхъ по линіи Симферополь — Черниговъ.

104. Зоотехническому Отдѣленію Ярославской Испытательной Лабораторіи по молочному хозяйству — выводы изъ наблюденій метеорологическихъ станцій въ Ярославской губ. за 1907 г.

105. Управленію Екатеринбургской жел. дор. — о температурѣ и относительной влажности воздуха съ 24 января по 10 апрѣля 1908 г. по наблюденіямъ станцій, расположенныхъ по линіи Челябинскъ — Екатеринбургъ.

106. Я. Велячковой въ С.-Петербургѣ — давленіе воздуха за 16 октября и 6 ноября 1910 г.

107. Архангельскому Обществу Изученія Русскаго Сѣвера — мѣсячные и годовые выводы изъ наблюденій станцій Малыя Кармакулы съ 1905 по 1909 г.

108. Конторѣ «Држевецкій и Езиоранскій» — среднія суточные температуры воздуха для С.-Петербурга по наблюденіямъ съ 1743 г.

109. Елисаветградской Уѣздной Земской Управѣ — высоты 9 пунктовъ надъ уровнемъ моря.

110. Юридической Части Общества Московско-Виндаво-Рыбинской жел. дор. — о температурѣ воздуха по наблюденіямъ станцій, расположенныхъ по линіи Москва — Витебскъ, съ 28 февраля по 4 марта 1908 г.

111. Директору-Распорядителю Бельгійскаго Акціонернаго Общества «Электрическое Освѣщеніе С.-Петербурга» — объ уровнѣ Невы 20 октября 1910 г.

112. Присяжному Повѣренному Г. А. Роберту въ Саратовѣ — о температурѣ воздуха и осадкахъ съ 20 по 26 октября 1906 г. по линіи Саратовъ — Александровъ Гай.

113. Начальнику С.-Петербургскаго Торговаго Порто — о температурѣ воздуха, вѣтрѣ, облачности и осадкахъ за 28, 29 и 30 сентября 1910 г. въ С.-Петербургѣ, Выборгѣ, Ревелѣ и Гельсингфорсѣ. Высота воды въ Невѣ за тѣ-же дни.

114. Л. И. Яновскому — наблюденія метеорологическихъ станцій Мартыновка, Алексѣевская и Золотоноша за 1902—1907 гг.
115. В. П. Верховскому — данныя о климатѣ Алжира.
116. Технику Путей Сообщенія Н. С. Пахаревскому въ Чернобылѣ — магнитное склоненіе для Чернобыля.
117. Московскому Отдѣленію Русскаго Общества «Всесообщая Компанія Электричества» — о средней скорости вѣтра въ Москвѣ съ 1899 по 1909 г.
118. А. М. Арбатскому въ Кіевѣ — среднія суточные температуры воздуха въ Кіевѣ, Полтавѣ, Луганскѣ и Ахтубѣ съ 17 ноября по 23 декабря 1906 г.
119. Отдѣлу Торговыхъ Портовъ Мѣнстерства Торговли и Промышленности — о солености воды въ Черномъ морѣ.
120. Канцеляріи Николаевской Инженерной Академіи и Учлища — уровень Невы 30 ноября 1910 г. и наивысшій уровень за все время наблюденій въ Обсерваторіи.
121. Юрисконсульту Управленія Рязанско-Уральской жел. дор. — о температурѣ воздуха съ 10 по 15 марта 1906 г. отъ Уральска до Саратова.
122. Командиру Ковенскаго крѣпостного пѣхотнаго баталіона — наблюденія метеорологической станціи Ковно за 1909 г.
123. Управленію Сѣверныхъ жел. дор. — о температурѣ воздуха съ 17 по 28 декабря 1908 г. по наблюденіямъ станцій, расположенныхъ по линіи Вологда — Нерехта.
124. Судебному Слѣдователю Вологодскаго Окружного Суда I участка Вельскаго уѣзда — о температурѣ воздуха въ Каргополѣ, Тотмѣ и Шенкурскѣ въ ночь съ 8 на 9 марта 1906 г.
125. И. Е. Шлейннгу въ с. Норка — среднее годовое количество осадковъ для Херсонской губерціи.
126. Юрисконсульту Управленія Рязанско-Уральской жел. дор. — о температурѣ воздуха съ 11 по 30 ноября 1907 г. по наблюденіямъ 19 станцій, расположенныхъ по линіи Бузикъ, Астраханской губ., — Варшава.
127. Р. І. Глембоцкому въ Прилукахъ — о температурѣ воздуха съ 15 по 26 ноября 1907 г. между Одессой и Прилукамъ.
128. Начальнику движенія Московско-Кіево-Воронежской жел. дор. — о температурѣ воздуха въ Кіевѣ, Нѣжинѣ, Щастновкѣ, Ковотопѣ, Воронежѣ, Курскѣ, Погожемѣ и Коревѣ съ 18 по 24 ноября и въ Коровинцахъ съ 26 по 29 ноября 1907 г.
129. П. А. Митрофанову на хут. Калачъ — о погодѣ въ С.-Петербурѣ съ 24 ноября по 4 декабря 1910 г.
130. Присяжному Повѣренному И. И. Гордону въ Кіевѣ — о температурѣ воздуха съ 2 по 23 декабря 1909 г. по наблюденіямъ 22 метеорологическихъ станцій, расположенныхъ по линіи Ташкентъ — Кіевъ.
131. А. Н. Карамзину въ Полибнѣ — магнитное склоненіе для Полибина.
132. Директору Уфимскаго Реального училища П. И. Свѣшникову — среднія мѣ-

сячныя температуры въ 8 ч. у., 10 ч. у., 12 ч. д., 4 ч. д., 6 ч. в. и 8 ч. в. съ 1865 г. по 1869 г. въ Златоустѣ.

133. Горному Инженеру Л. А. Ячевскому — мѣсячныя и годовыя количества осадковъ за 1907 г. въ Кисловодскѣ, Желѣзноводскѣ и Ессентукахъ.

134. С. А. Харизоменову въ Горизонтовомъ хуторѣ, Саратовской губ., — среднія мѣсячныя температуры и мѣсячныя количества осадковъ за 1906 — 1909 гг. въ Николаевскомъ (Саратовской губ.), Тамбовѣ, Безенчукѣ и Москвѣ.

135. Смотрителю Красноводскаго желѣзнодорожнаго училища — мѣсячныя количества осадковъ въ Красноводскѣ за 1904—1908 гг.

136. Проф. Ю. Гапну (J. Hahn) въ Вѣнѣ — среднія мѣсячныя температуры и количества осадковъ въ Карсѣ, Батумѣ, Эривани и Верхоянскѣ.

137. И. П. Спиридонову въ Петровскѣ, Саратовской губ., — давленіе воздуха за февраль 1910 г. въ Пензѣ и Саратовѣ.

138. В. И. Иванову въ С.-Петербургѣ — температура воздуха съ января по 13 мая 1910 г. въ С.-Петербургѣ.

139. Инженеру-Технологу О. Т. Загробскому — средняя наивысшая и наименьшая температура въ С.-Петербургѣ въ 1909 г.

140. Центральному Гидрографическому Бюро Австрійскаго министерства общественныхъ работъ — ежедневныя количества осадковъ за 1909 г. для 13 станцій пограничныхъ съ Австріей.

141. Директору Гельсингфорской Метеорологической Обсерваторіи проф. Э. Меландеру — количества осадковъ за 1909 г. по наблюденіямъ 7 станцій въ Архангельской и Олонецкой губерніяхъ.

142. Лѣсничому Козельскаго лѣсничества — температура воздуха и толщина снѣгового покрова за декабрь 1909 г. для 6 станцій вокругъ лѣсничества.

143. Заводу «К. Рудскій и К^о» — данныя о вѣтрахъ въ С.-Петербургѣ за 1898—1909 гг. и о вскрытіи и замерзаніи Невы за послѣднія 50 лѣтъ.

144. І. К. Быковскому — данныя о вѣтрахъ и о вскрытіи и замерзаніи Невы въ С.-Петербургѣ.

145. Б. В. Матусевичу — свѣдѣнія о погодѣ за лѣто 1910 г. въ Прибалтійскомъ краѣ.

146. N. Lockyer'у въ Лондонѣ — ежедневныя данныя давленія воздуха въ 7 ч. у. въ Гижигинскѣ съ января 1902 г. по мартъ 1905 г., въ Рыковскомъ съ января по ноябрь 1904 г. и въ Малыхъ Кармакулахъ съ января 1903 г. по мартъ 1906 г.

147. К. М. Дерюгину въ С.-Петербургѣ — температура и вѣтеръ въ Александровскѣ (Архангельской губ.) съ іюня по августъ 1908 и 1909 гг.

148. Проф. Г. Гергезелю (H. Hergesell) въ Страсбургѣ — результаты метеорологическихъ наблюденій станціи въ Малыхъ Кармакулахъ за іюль 1910 г.

149. А. И. Дѣдякову въ С.-Петербургѣ — данныя о ходѣ метеорологическихъ элементовъ въ Мариуполѣ за 1894—1907 гг.

150. М. В. Ченцову въ С.-Петербургѣ — температура и количества осадковъ на Кавказскомъ и Анатолийскомъ берегахъ Чернаго моря съ 1899 по 1908 гг.

151. Инженеру Е. В. Опшкову въ Минскѣ — данныя объ осадкахъ въ Шепетовкѣ за 1907 г. въ Мстиславлѣ за 1906 и 1907 гг.

152. В. А. Власову въ С.-Петербургѣ — наблюденія метеорологической станціи при Петропавловскомъ маякѣ за 1907 и 1908 гг.

153. Л. Л. Брейтфусу — мѣсячныя количества осадковъ въ Вайда-Губѣ за 1908 и 1909 гг.

154. Директору Уфымскаго реального училища П. И. Свѣшникову — данныя объ осадкахъ въ Златоустѣ по дождемѣру безъ защиты за 1889—1902 гг.

155. Х. Л. Тейтельбауму въ Кенигсбергѣ — среднія суточные температуры за мартъ, апрѣль и май 1907 г., наивышшія и наинизшія температуры за тѣ же мѣсяцы.

156. Н. Екгольму въ Стокгольмѣ — ежедневныя данныя атмосфернаго давленія и температуры воздуха съ 1 апрѣля по 15 мая 1906 г. въ Термезѣ.

157. Центральному Гидрографическому Бюро Австрійскаго министерства общественныхъ работъ — ежедневныя наблюденія надъ атмосферными осадками за 1910 г. 23 станцій бассейна Вислы.

158. Д-ру Гестеру въ Берлинѣ — выводы изъ наблюденій азіатскихъ метеорологическихъ станцій II разряда за 1907 г.

159. Оберъ-Президенту провинціи Западной Пруссіи въ Данцигѣ — наблюденія надъ снѣговымъ покровомъ за послѣднюю зиму станцій, расположенныхъ въ бассейнѣ Вислы.

160. Предсѣдателю Международной Ученой воздухоплавательной Комиссіи, профессору Г. Гергезелю въ Страсбургѣ — ежемѣсячно сообщались наблюденія надъ облаками разныхъ станцій въ Россіи для международного изданія по изслѣдованію верхнихъ слоевъ атмосферы.

Приложение II.

Перечень вѣдомствъ и учреждений, на средства которыхъ содержались метеорологическія станціи II разряда въ 1910 г.

Изъ числа 1084 станцій II разряда содержались или получали денежныя пособія:

32 станціи на средства Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

38 станцій на средства Екатеринбургской Обсерваторіи.

2 станціи на средства Екатеринбургской Обсерваторіи и Министерства Путей Сообщенія.

1 станція на средства Екатеринбургской Обсерваторіи и Пермскаго земства.

1 станція на средства Екатеринбургской Обсерваторіи и города Акмолинска.

1 станція на средства Екатеринбургской Обсерваторіи и Переселенческаго Управленія.

56 станцій на средства Иркутской Обсерваторіи.

1 станція на средства Иркутской Обсерваторіи и города Енисейска.

2 станціи на средства Тифлисской Обсерваторіи.

84 станціи на средства высшихъ и среднихъ учебныхъ заведеній Министерства Народнаго Просвѣщенія.

64 станціи на средства Морскаго Министерства.

184 станціи на средства Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія (въ томъ числѣ 82 — по Департаменту Земледѣлія, 18 — по Лѣсному Департаменту, 11 — по Отдѣлу земельныхъ улучшеній и 73 — по Переселенческому Управленію).

14 станцій на средства земствъ и Департамента Земледѣлія.

1 станція на средства князи П. П. Трубецкаго и Департамента Земледѣлія.

22 станціи на средства Министерства Путей Сообщенія.

15 станцій на средства Министерства Торговли и Промышленности (7 ст. въ портахъ и 8 на курортахъ).

16 станцій на средства Удѣльнаго Вѣдомства.

21 станція на средства Военнаго Министерства.

1 станція на средства Вѣдомства Императрицы Маріи.

1 станція на средства Министерства Финансовъ.

1 станція на средства Министерства Юстиціи.

30 станцій на средства Ташкентской Астрономической и Физической Обсерваторіи и изъ средствъ по земской смѣтѣ Туркестанскаго генераль-губернаторства.

66 станцій на средства земствъ: губернскихъ Олонецкаго, Новгородскаго, Тверскаго, Вятскаго, Владимірскаго, Нижегородскаго, Рязанскаго, Самарскаго, Черниговскаго, Подтавскаго, Курскаго, Харьковскаго, Херсонскаго, Екатеринославскаго, Таврическаго и уѣздныхъ: Повѣнецкаго, Яренскаго, Велико-Устюгскаго, Солигаличскаго, Красноуфимскаго, Клинскаго, Шуйскаго, Козьмодемьянскаго, Спасскаго, Бирскаго, Сѣвскаго, Каширскаго, Бугурусланскаго, Пирятинскаго, Миргородскаго, Константиноградскаго, Корочанскаго, Сумскаго, Лебедянскаго, Зміевскаго, Острогжскаго, Балашовскаго, Камышинскаго, Бендерскаго, Сорокскаго, Аккерманскаго, Елисаветградскаго и Мелитопольскаго.

6 станцій на средства городскихъ управленій городовъ: С.-Петербурга, Каменецъ-Подольска, Славянска, Ялты, Анапы и Александрополя.

2 станцій на средства Читинскаго Подъотдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества.

1 станція на средства Запавно-Сибирскаго Отдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества.

1 станція на средства Троицкосавско-Кяхтинскаго Подъотдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества.

10 станцій на средства Сельско-хоз. обществъ: Козловскаго, Алатырскаго, Роменскаго, Лохвицкаго, Суджанскаго, Допо-Кубано-Терскаго и Южной Россіи, а также Зѣньковскаго Отдѣла Полтавскаго Общества.

2 станцій на средства монастырей Соловецкаго и Валаамскаго.

1 станція на средства Одесскаго Флоксернаго Комитета.

2 станцій на средства биржевыхъ комитетовъ Ревельскаго и Перновскаго.

2 станцій на средства Рижскаго Общества Естествоиспытателей.

1 станція на средства Олонецкаго Отдѣла Общества спасенія на водахъ.

2 станцій на средства Комитета по расчисткѣ Дона.

1 станція на средства совѣта съѣзда Горнопромышленниковъ Юга Россіи.

124 станція на средства желѣзныхъ дорогъ.

Ай-Петривская метеорологическая станція содержалась на соединенныя средства Министерства Путей Сообщенія, Главной Физической Обсерваторіи, а также Таврическаго губернскаго и Ялтинскаго уѣзднаго земствъ.

Участіе Николаевской Главной Физической и подвѣдомственныхъ ей Обсерваторій выразилось, помимо выдачи платы за наблюденія на вышеупомянутыхъ станціяхъ, также въ томъ, что многія станціи снабжены за ихъ счетъ инструментами, причемъ и ремонтъ ихъ производится на средства Обсерваторій. Бумагой для самоотмѣчающихъ приборовъ и матеріалами для записи наблюденій станцій снабжаются также большей частью на средства Обсерваторій.

Приложение III.

Перемены въ составѣ сѣти метеорологическихъ станцій II разряда, доставляющихъ свои наблюденія непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію.

Въ 1910 г. станціи II разряда 1 класса переведены: изъ Быстрцова (Псковской губ.) въ Николаевское (С.-Петербургской губ.), изъ Вахтина въ Спасское на Виталыхъ (Ярославской губ.) и станція II разряда 2 класса изъ Рудни Базарской въ Овручъ (Волынской губ.).

Изъ числа станцій II разряда, перечень которыхъ будетъ помѣщенъ въ 1-мъ выпускѣ II-ой части Лѣтописей 1909 г., прекратили доставку наблюденій въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію до начала 1910 г. слѣдующія:

Станціи 1 класса: Пинега (Архангельской губ.), Коневецъ (Выборгской губ.), Череповецъ (Новгородской губ.), Чериковъ (Могилевской губ.), Житнегоры (Кіевской губ.), Судакъ (Таврической губ.), Благовѣщенскъ (Амурской обл.).

Станціи 2 класса: Сизябское (Архангельской губ.), Лодейное Поле (Олонецкой губ.), Дрисса (Витебской губ.), Дубровка (Владимірской губ.), Ловцы (Рязанской губ.), Шнола (Кіевской губ.), Павловскій заводъ (Полтавской губ.), Бѣлый Колодезь (Харьковской губ.), Деркульское Лѣсничество, станція № 2 (Харьковской губ.), Богучаръ (Воронежской губ.), Тирасполь (Херсонской губ.), Калачъ (Обл. Войска Донского), Солонный хуторъ (Обл. Войска Донского).

Станціи 3 класса: Порось-озеро (Олонецкой губ.), Карцево-Карзово (Тверской губ.), Никифоровское (Тверской губ.), Царевосанчурскъ (Вятской губ.), Юзefовъ (Люблинской губ.) и Савинцы (Харьковской губ.).

Въ слѣдующихъ пунктахъ въ 1910 г. устроены или возобновлены станціи II разряда:

На средства Николаевской Главной Физической Обсерваторіи возобновлены станціи: 1-го класса въ Смоленскѣ при Спасо-Аврамѣвомъ монастырѣ и 2-го класса въ Кузомени (Архангельской губ.) и Вершивинѣ (Олонецкой губ.).

На средства Николаевской Главной Физической Обсерваторіи и Воронежскаго Губернскаго земства возобновлена станція 1-го класса въ Сагунахъ (Воронежской губ.).

На средства Морского Министерства устроена станція 1-го класса при Жюнкьерскомъ маякѣ (Сахалинской обл.).

На средства Военнаго Министерства устроена станція 1-го класса въ Атаманскомъ лѣсничествѣ (Обл. Войска Донскаго).

На средства Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія:

1) По Департаменту Земледѣлія возобновлены станціи: 1 класса при Шанталовской сельскохозяйственной школѣ (Смоленской губ.) и 2-го класса при Спридоновской сельскохозяйственной школѣ (Псковской губ.).

2) По Лѣсному Департаменту устроены станціи: 1 класса въ Камышинѣ при питомникѣ (Саратовской губ.) и 3 класса въ Красномъ Кordonѣ (Воронежской губ.).

3) По Департаменту Земельныхъ улучшеній устроена станція 2-го класса въ Никольскомъ погостѣ (Владимірской губ.).

4) По Переселенческому Управленію устроены станціи: 1 класса въ Опаринѣ (Вологодской губ.) и 2 класса въ Быстромъ Почивкѣ (Вологодской губ.).

На средства Департамента Земледѣлія и Нижегородскаго губернскаго земства устроена станція 2-го класса при Григорьевской сельскохозяйственной школѣ (Нижегородской губ.).

На средства земствъ:

1) Миргородскаго уѣзднаго возобновлена станція 1 класса въ Миргородѣ (Полтавской губ.).

2) Аккерманскаго уѣзднаго возобновлена станція 1 класса въ Аккерманѣ (Бессарабской губ.).

3) Бирскаго уѣзднаго устроена станція 1 класса при сельскохозяйственной фермѣ въ Бирскѣ (Уфимской губ.).

4) Вятскаго губернскаго устроена станція 2 класса при Вятской льнодѣльной станціи (Вятской губ.).

5) Владимірскаго губернскаго устроена станція 2 класса въ Горѣ (Владимірской губ.).

6) Балашовскаго уѣзднаго устроена станція 2 класса при опытномъ полѣ въ Балашовѣ (Саратовской губ.).

7) Камышинскаго уѣзднаго устроена станція 2 класса при опытномъ полѣ въ Камышинѣ (Саратовской губ.).

На средства Министерства Народнаго Прозвѣщенія возобновлены станціи 1 класса: въ Псковѣ при реальномъ училищѣ и въ Камышинѣ при реальномъ училищѣ (Саратовской губ.).

На средства Алатырскаго Общества сельскихъ хозяевъ устроена станція 2 класса въ Алатырѣ при опытномъ полѣ (Симбирской губ.).

На Средства Императорскаго Доно-Кубано-Терскаго Общества сельскихъ хозяевъ устроена станція 2 класса при Ростовскомъ-на-Дону опытномъ полѣ.

На средства Московско-Виндаво-Рыбинской желѣзной дороги устроены станціи 2 класса: въ Оредежѣ (С.-Петербуржской губ.), въ Ново-Сокольниковкахъ (Псковской губ.), въ Медвѣдевѣ (Новгородской губ.) и возобновлена станція 2 класса въ Старой Руссѣ (Новгородской губ.).

На средства Юго-Западныхъ желѣзныхъ дорогъ устроена станція 3 класса въ Сарнахъ (Волынской губ.).

На средства Рязанско-Уральской желѣзной дороги устроена станція 1 класса при станціи «Астрахань I».

Частными лицами устроены или возобновлены станція II разряда въ слѣдующихъ пунктахъ: 1 класса устроены: въ Бейсаголѣ (Ковенской губ.) при сельскохозяйственной опытной станціи, въ Юрковцахъ (Подольской губ.) при селекціонно-агропомической станціи генераль-маіора М. М. Устинова, въ Новой Греблѣ (Кіевской губ.) при приходскомъ училищѣ на средства С. О. Мерингъ, въ Павлпновкѣ (Приморской обл.) устроена И. П. Пьянковымъ; возобновлены станція 1 класса: въ Старицѣ (Тверской губ.) И. П. Крыловымъ, въ Новотаволжанкѣ (Курской губ.) Товариществомъ свекло-сахарнаго завода Боткиныхъ; станція 2 класса устроены: въ Панинѣ (Нижегородской губ.) — графомъ А. Д. Шереметьевымъ, въ Голицынѣ (Пензенской губ.) графиней Н. В. Толстой, при Степановскомъ сахарномъ заводѣ (Подольской губ.) и возобновлены станція 2-го класса: въ Нововоронцовкѣ (Херсонской губ.) — графиней Е. А. Воронцовой-Дашковой, въ Ратьковкѣ (Херсонской губ.) — графомъ М. М. Толстымъ; устроены станція 3 класса: въ Козьмодемьянскѣ (Вятской губ.) и въ Секурянахъ (Бессарабской губ.).

Приложение IV.

Списокъ станцій III разряда (дождемѣрныхъ), устроенныхъ въ 1910 году на средства Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Европейская Россія.

- | | | |
|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| <i>Архангельская губ.</i> | <i>Гродненская губ.</i> | <i>Минская губ.</i> |
| 1. Красноторское. | 11. Цѣхановецъ. | 23. Горваль. |
| 2. Лопатинская (Одинцово). | | |
| | <i>Донская обл.</i> | <i>Могилевская губ.</i> |
| <i>Астраханская губ.</i> | 12. Казанская. | 24. Шваровка. |
| 3. Малодербетовскій улусъ. | 13. Ушаковскій хуторъ. | |
| | | <i>Московская губ.</i> |
| <i>Бессарабская губ.</i> | <i>Кіевская губ.</i> | 25. Покровская мануфактура. |
| 4. Спиготепп. | 14. Новаки. | |
| | 15. Малпнъ. | <i>Новгородская губ.</i> |
| <i>Вологодская губ.</i> | 16. Узинъ. | 26. Тихвинъ. |
| 5. Нижняя Кпчуга. | 17. Леоповка. | 27. Боровичи. |
| 6. Верхняя Тойма. | | |
| 7. Коноша. | <i>Ковенская губ.</i> | |
| | 18. Сченспово. | <i>Олонецкая губ.</i> |
| <i>Волынская губ.</i> | 19. Свядоспы. | 28. Увдозерскій погостъ. |
| 8. Сарны. | 20. Дусяти. | |
| | | <i>Оренбургская губ.</i> |
| <i>Воронежская губ.</i> | <i>Костромская губ.</i> | 29. Юргамышъ. |
| 9. Павловскъ. | 21. Родники. | 30. Кулагино. |
| | | |
| <i>Вятская губ.</i> | <i>Курская губ.</i> | <i>Орловская губ.</i> |
| 10. Чеганда. | 22. Алексѣвка. | 31. Дмитровскъ. |
| | | 32. Никольское. |

- | | | |
|------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| <i>Привислянскія губ.</i> | <i>Саратовская губ.</i> | <i>Херсонская губ.</i> |
| 33. Туринецъ. | 40. Асѣвка (Николаевскій хуторъ). | 45. Каменка. |
| | | 46. Пасицелы. |
| | | 47. Токаревка. |
| <i>Рязанская губ.</i> | <i>Симбирская губ.</i> | |
| 34. Тума. | 41. Сосновый Солонецъ. | <i>Черниговская губ.</i> |
| 35. Дегтяные Борки. | | |
| | <i>Смоленская губ.</i> | 48. Гордѣвка. |
| <i>Самарская губ.</i> | 42. Быково. | 49. Летяхи. |
| 36. Кеппевталъ. | | 50. Марчихина Буда. |
| 37. Салтово. | <i>Таврическая губ.</i> | 51. Луговецъ. |
| 38. Тихій хуторъ. | 43. Огузь-Тобе. | <i>Эстляндская губ.</i> |
| | | 52. Ревель. |
| <i>С.-Петербургская губ.</i> | <i>Харьковская губ.</i> | |
| 39. Быстрѣво. | 44. Кленовское. | |
| Азіатская Россія. | | |
| <i>Семипалатинская обл.</i> | <i>Семурчненская обл.</i> | <i>Сырз-Дарынская обл.</i> |
| 53. Семипалатинскъ. | 54. Мостпно. | 55—64. Ташкентъ ¹⁾ . |

1) Посланы въ распоряженіе заведывающаго Гидрометрическою частью при Управленіи Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ въ Туркестанскомъ краѣ.

Приложение V.

Списокъ лицъ, удостоенныхъ въ 1910 г. Высочайшихъ наградъ и утвержденія въ званіи Корреспондента Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Изъ Корреспондентовъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, которые въ теченіе многихъ лѣтъ послѣ утвержденія ихъ въ этомъ званіи продолжали вести исправно наблюденія, по ходатайству Обсерваторіи, удостоены получить въ отчетномъ году Высочайшую награду:

В. Г. Олѣсовъ на станціи III разряда въ Каменскомъ заводѣ.

Императорскою Академіею Наукъ утвержденъ въ званіи Корреспондента Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за услуги, оказанныя послѣдней въ дѣлѣ изученія климата Россіи:

Николай Ивановичъ Прохоровъ.

За веденіе наблюденій въ теченіе продолжительнаго времени и большей частью безвозмездно на метеорологическихъ станціяхъ нашей сѣти удостоены Императорскою Академіею Наукъ въ 1910 г. званія Корреспондента Николаевской Главной Физической Обсерваторіи нижепоменованныя лица.

а) на станціяхъ II разряда:

А. А. Баландинъ	въ Баландинѣ (Енисейской губ.).
А. П. Карпенко	» Джарджавѣ (Таврической губ.).
И. С. Кононенко	» Гривгоровѣ (Новгородской губ.).
И. И. Петрушевскій	» Астрахани.
Е. Д. Померанцевъ	» Акмолинской сельскохоз. школѣ.
Д. В. Померанцевъ	» Мариупольскомъ опытномъ лѣсничествѣ (Екатеринославской губ.).
М. С. Сельванюкъ	» Велижѣ (Витебской губ.).
Д. Д. Шубертъ	» Маритуѣ (Иркутской губ.).

б) на станціяхъ III разряда.

Н. Н. Соколовъ.....	въ Аксентьевѣ.
П. И. Пащенко.....	» Александрополѣ.
Н. И. Мельниковъ.....	» Ахметовской.
В. Д. Радуговъ.....	» Богословкѣ.
И. Д. Трасковскій.....	» Бѣльскѣ.
В. Ѳ. Тищенко.....	» Васильевскомъ хуторѣ.
П. И. Ремезовъ.....	» Вачѣ.
В. В. Олиференко.....	» Вейверахъ.
Т. Е. Егоровъ.....	» Воскресенскомъ.
А. М. Лучня.....	» Высокомъ Горбѣ.
Б. Б. Роговскій.....	» Городищѣ.
М. Я. Мальцевъ.....	» Заспаловѣ.
о. Н. Булычевъ.....	» Знаменскомъ.
М. Б. Асоевъ.....	» Кагызмавѣ.
П. Н. Аверкинъ.....	» Карданахахъ.
В. А. Ковальскій-Жуковскій.....	» Коштаковѣ.
И. В. Засолоцкій.....	» Красноборскѣ.
И. И. Смородиновъ.....	» Кусинскомъ заводѣ.
Н. Т. Полуяновъ.....	» Лекшморѣцкомъ погостѣ.
Е. И. Грѣхова.....	» Липчинскомъ.
Г. Д. Сергѣевъ.....	» Лумбушѣ.
В. И. Аземша.....	» Лучицахъ.
о. Д. Н. Доброхотовъ.....	» Марьинскомъ.
М. П. Поповъ.....	» Митивѣ.
Д. И. Ледневъ.....	» Нетребовѣ.
Н. Н. Ивановъ.....	» Никополѣ.
Д. В. Милославскій.....	» Острогужскѣ.
П. А. Бурдюкъ.....	» Пархутахъ.
Н. И. Огроновичъ.....	» Пенайскомъ маякѣ.
о. А. Г. Руженцевъ.....	» Печатникахъ.
А. Е. Судаковъ.....	» Рыбацкомъ.
П. В. Дикгофъ.....	» Рѣчицѣ.
И. М. Аболинь.....	» Смердивѣ.
В. С. Пакляръ.....	» Старо-Анцевѣ.
И. А. Юстинъ.....	» Тумаевѣ.
И. С. Егоровъ.....	» Уржѣ.

П. С. Ежевъ	въ Шалякушкѣ.
А. Н. Доброумовъ	» Шотовѣ.
И. Ф. Юдинъ	» Юрасовѣ-Хуторѣ.
М. С. Заболотный	» Гостынинѣ.
И. А. Герасимовъ	» Каменномъ.
А. Ф. Ельмановъ	» Медьни.
М. С. Русановъ	» Объячевѣ.

За многолѣтнія магнитныя наблюденія удостоенъ званія Корреспондента Николаевской Главной Физической Обсерваторіи:

Подполковникъ М. И. Чейкинъ.

Приложение VI.

Штормовыя предостереженія, посланныя Николаевскою Главною Физическою Обсерваторією въ порты и приморскіе города въ теченіе 1910 года.

А. Штормовыя предостереженія на Балтійскомъ морѣ, сѣверныхъ озерахъ и на Бѣломъ морѣ въ 1910 году.

Группы.	СТАНЦИИ, ПРИНЯТЫЯ ВО ВНИМАНИЕ ПРИ КОНТРОЛѢ.	Норма бури.	Всѣхъ предостереженій.	Удачныхъ.	Отчасти удачныхъ.	Опоздавшихъ.	Неудачныхъ.	Непредупрежденныхъ бурь.
I.	Либава	6	27	9	11	1	6	1
	Виндава	7						
II.	Перповъ	6	26	15	3	—	8	5
	Рига	4						
III.	Ревель	6	26	12	9	2	3	3
	Гельсингфорсъ	7						
	Гангъ	7						
	Бьервеборгъ	7						
IV.	Раумо	7	16	7	6	1	2	—
	Кронштадтъ	5						
V.	С.-Пестербургъ	4	4	2	1	—	1	—
	Шлиссельбургъ	6						
	Новая Ладога	6						
VI.	Свирца	6	5	2	2	—	1	—
Петрозаводскъ	6							
VII.	Архангельскъ	6	5	3	2	—	—	1
Итого		—	109	50	34	4	21	10

Б. Штормовыя предостереженія на Черномъ и Азовскомъ моряхъ въ 1910 году.

Группы.	СТАНЦИИ, ПРИНЯТЫЯ ВО ВНИМАНИЕ ПРИ КОНТРОЛѢ.	Норма бури.	Всѣхъ предостереженій.	Удачныхъ.	Отчасти удачныхъ.	Опоздавшихъ.	Неудачныхъ.	Непредупрежденныхъ бурь.
I.	Одесса	6	26	16	4	—	6	1
	Очаковъ	6						
	Николаевъ	6						
	Херсовъ	6						
II.	Тарханкутскій маякъ	6	28	15	7	4	2	1
	Севастоволь	6						
	Херсовесскій маякъ	7						
III.	Феодосія	6	34	23	5	3	3	4
	Керчь	4						
	Кызыл-Аульскій маякъ	8						
	Новороссійскъ	8						
IV.	Ростовъ	4	30	17	4	1	8	—
	Перебойный островъ	6						
	Тагапрогъ	6						
	Маргаритовка	8						
	Итого	—	118	71	20	8	19	6

Приложение VII.

Отдѣленіе Константиновской Обсерваторіи въ Павловскѣ. Перечень полетовъ шаровъ и змѣевъ за 1910 г.¹⁾.

А. Шары-зонды.

- 1) 6 января. Спускъ близъ деревни Сачилово, Порховского уѣзда, Псковской губ. Максим. высота 16480 м. Миним. температура — 60°1.
- 2) 2 февраля. Спускъ близъ деревни Большое Переходное, Новгородскаго уѣзда, Новгородской губ. Максим. высота 13750 м. Миним. температура — 68°9.
- 3) 3 февраля. Спускъ близъ деревни Войтолово, Шлиссельбургскаго уѣзда, Петербургской губ. Максим. высота 12080 м. Миним. температура — 67°4.
- 4) 4 февраля. Спускъ близъ деревни Хухтайсъ, Выборгской губ. Максим. высота 10850 м. Миним. температура — 59°8.
- 5) 27 февраля. Не найденъ.
- 6) 3 марта. Спускъ близъ деревни Ямокъ, Новгородскаго уѣзда, Новгородской губ. Максим. высота 10860 м. Миним. температура — 58°1.
- 7) 14 апрѣля. Не найденъ.
- 8) 18 мая. Не найденъ.
- 9) 19 мая. Спускъ близъ деревни Ситно, Новгородскаго уѣзда. Максим. высота 15840 м. Миним. температура — 53°5.
- 10) 20 мая. Спускъ близъ деревни Ямна, Новгородскаго уѣзда, Новгородской губ. Максим. высота 12880 м. Миним. температура — 40°7.
- 11) 2 іюня. Спускъ близъ деревни Кяргино, Лодейнопольскаго уѣзда, Олонецкой губ. Метеорографъ не регистрировалъ.
- 12) 10 іюня. Спускъ близъ деревни Сигалово, Шлиссельбургскаго уѣзда, Петербургской губ. Максим. высота 14690 м. Миним. температура — 56°8.

1) Всѣ числа даны по новому стилю.

- 13) 7 июля. Не найденъ.
 - 14) 8 августа. Спускъ близъ деревни Выбья, Ямбургскаго уѣзда, Петербургской губ. Запись смыта водою.
 - 15) 9 августа. Спускъ близъ деревни Куйтузи, Царскосельскаго уѣзда, Петербургской губ. Максим. высота 5460 м. Миним. температура — 16°9.
 - 16) 10 августа. Спускъ близъ посада Колпино, Царскосельскаго уѣзда, Петербургской губ. Максим. высота 14030 м. Миним. температура — 44°7.
 - 17) 11 августа. Спускъ близъ деревни Никольское, Царскосельскаго уѣзда, Петербургской губ. Максим. высота 4980 м. Миним. температура — 16°0.
 - 18) 12 августа. Не найденъ.
 - 19) 13 августа. Спускъ близъ деревни Каушта, Царскосельскаго уѣзда, Петербургской губ. Максим. высота 17130 м. Миним. температура — 45°8.
 - 20) 1 сентября. Спускъ близъ деревни Сеппелево, Царскосельскаго уѣзда, Петербургской губ. Максим. высота 14620 м. Миним. температура — 55°5.
 - 21) 6 октября. Спускъ близъ деревни Бѣглова, Крестецкаго уѣзда, Новгородской губ. Максим. высота 16170 м. Миним. температура — 56°8.
 - 22) 2 ноября. Спускъ близъ деревни Пустошь Царева, Новгородскаго уѣзда, Новгородской губ. Максим. высота 12180 м. Миним. температура — 65°8.
 - 23) 3 ноября. Спускъ на Шляссельбургскомъ проспектѣ въ С.-Петербургѣ. Максим. высота 5340 м. Миним. температура — 25°7.
 - 24) 4 ноября. Спускъ близъ деревни Хумальеки, Выборгской губ. Запись стерта нашедшимъ.
 - 25) 1 декабря. Спускъ близъ деревни Лидня, Новолодожскаго уѣзда, Петербургской губ. Максим. высота 13460 м. Миним. температура — 67°0.
-

В. Змѣи.

№ № по порядку.	МѢСЯЦЪ и ЧИСЛО.	ВРЕМЯ.	Максимальная высота.	Минимальная температура.	Температура на змѣѣ.
1751	Январь 1	10 ^h 34 ^m а. — 11 ^h 37 ^m а.	450 m	—12.4	— 9.1
1752	» 2	10 9 а. — 10 44 а.	410	— 9.5	— 7.2
1753	» 3	9 41 а. — 10 37 а.	870	— 1.0	0.8
1754	» 4	9 54 а. — 10 55 а.	540	— 1.9	— 1.4
1755	» 5	10 58 а. — 3 7 р.	2960	—15.7	—14.0
1756	» 7	9 49 а. — 10 59 а.	1360	—19.2	—19.2
1757	» 8	9 50 а. — 10 58 а.	1120	—11.0	— 9.8
1758	» 9	9 51 а. — 11 4 а.	1000	— 8.3	— 7.0
1759	» 10	10 1 а. — 10 41 а.	540	— 2.2	0.2
1760	» 11	9 55 а. — 10 42 а.	510	— 1.1	2.6
1761	» 12	9 53 а. — 10 49 а.	830	— 2.3	1.1
1762	» 14	11 29 а. — 12 42 р.	830	—10.2	— 3.6
1763	» 15	9 53 а. — 11 8 а.	1200	— 8.1	— 2.8
1764	» 17	9 57 а. — 10 25 а.	1000	— 7.0	— 0.8
1765	» 18	9 35 а. — 10 20 а.	620	— 2.2	1.6
1766	» 20	10 30 а. — 12 19 р.	2610	—17.7	— 4.2
1767	» 21	9 47 а. — 10 44 а.	510	—12.0	— 9.8
1768	» 21	9 48 а. — 10 23 а.	430	—17.3	—14.8
1769	» 24	10 26 а. — 11 14 а.	480	—17.1	—14.8
1770	» 26	9 40 а. — 11 6 а.	730	—15.4	—14.4
1771	» 27	9 37 а. — 11 24 а.	1290	— 5.7	— 1.2
1772	» 28	10 6 а. — 3 1 р.	3730	—26.7	— 2.4
1773	» 29	3 8 р. — 4 23 р.	730	— 6.8	— 4.2
1774	» 30	9 57 а. — 10 38 а.	530	— 2.2	0.9
1775	» 31	9 36 а. — 11 3 а.	1160	— 8.0	— 1.2
1776	Февраль 1	8 42 а. — 10 34 а.	1020	— 9.2	— 3.8
1777	» 2	8 26 а. — 10 0 а.	1320	— 7.6	— 4.8
1778	» 3	8 46 а. — 10 40 а.	1600	—10.5	— 6.9
1779	» 4	8 52 а. — 10 49 а.	820	—12.7	— 9.7
1780	» 5	8 13 а. — 9 58 а.	1160	— 8.5	— 6.0
1781	» 6	9 51 а. — 10 21 а.	340	— 5.3	— 2.8
1782	» 7	9 43 а. — 10 30 а.	430	— 3.8	— 1.2
1783	» 8	12 20 р. — 3 2 р.	2660	— 9.2	0.4
1784	» 9	2 6 р. — 3 29 р.	1240	— 9.2	1.0
1785	» 10	9 40 а. — 11 1 а.	1020	— 8.1	— 1.2
1786	» 11	3 36 р. — 5 42 р.	1680	— 9.0	— 4.0
1787	» 12	9 37 а. — 11 55 а.	2740	—11.5	— 3.5
1788	» 13	9 55 а. — 12 1 р.	2770	—12.2	— 4.0
1789	» 14	9 34 а. — 11 50 а.	1870	— 6.9	— 3.7
1790	» 16	9 32 а. — 10 42 а.	600	—12.3	—10.1
1791	» 17	9 51 а. — 11 46 а.	1990	—10.2	— 4.6
1792	» 18	9 41 а. — 11 0 а.	760	— 3.6	0.8
1793	» 19	9 36 а. — 11 26 а.	1050	— 1.5	1.9
1794	» 20	3 40 р. — 5 30 р.	790	— 2.7	1.5
1795	» 21	9 37 а. — 10 55 а.	1040	— 6.0	— 1.0
1796	» 22	9 36 а. — 10 42 а.	1230	— 8.9	— 6.3
1797	» 22	10 49 а. — 1 7 р.	2750	— 8.8	— 5.4
1798	» 23	9 42 а. — 11 23 а.	2190	— 7.9	— 3.8

№ № по порядку.	МѢСЯЦЪ и ЧИСЛО.	ВРЕМЯ.	Максимальная высота.	Минимальная температура.	Температура на землѣ.
1799	Февраль 24	9 ^h 41 ^m а. — 11 ^h 4 ^m а.	990 m	— 4.9	0.6
1800	» 25	9 52 а. — 10 36 а.	1120	— 6.0	1.3
1801	» 26	9 52 а. — 10 46 а.	780	— 2.6	0.6
1802	» 27	10 19 а. — 11 26 а.	880	— 2.1	2.2
1803	» 28	9 48 а. — 10 54 а.	1120	— 4.3	0.4
1804	Мартъ 1	9 34 а. — 10 29 а.	1000	— 2.4	1.0
1805	» 3	8 16 а. — 11 7 а.	2600	—12.2	— 0.6
1806	» 4	8 5 а. — 9 28 а.	1010	— 5.1	0.8
1807	» 5	10 13 а. — 11 6 а.	1200	— 1.2	1.7
1808	» 5	11 12 а. — 12 42 р.	2280	— 6.2	1.8
1809	» 6	9 46 а. — 11 50 а.	2060	—10.8	0.1
1810	» 8	10 29 а. — 11 52 а.	980	— 5.0	— 1.5
1811	» 9	2 17 р. — 3 39 р.	400	— 3.8	0.4
1812	» 10	9 53 а. — 12 37 р.	1450	— 3.8	0.2
1813	» 11	9 45 а. — 12 3 р.	1830	— 1.7	1.4
1814	» 12	9 57 а. — 10 45 а.	1180	— 1.1	1.2
1815	» 13	1 22 р. — 3 11 р.	2180	—10.9	2.2
1816	» 14	9 41 а. — 10 33 а.	560	— 6.5	— 3.4
1817	» 15	9 53 а. — 11 26 а.	1380	— 9.6	0.2
1818	» 17	9 38 а. — 11 1 а.	1120	— 6.1	0.7
1819	» 18	9 55 а. — 11 34 а.	1080	— 2.7	3.1
1820	» 19	9 42 а. — 12 48 р.	1630	— 8.9	2.0
1821	» 20	11 34 а. — 12 46 р.	1080	— 6.8	1.2
1822	» 21	10 6 а. — 12 31 р.	2030	— 8.7	0.2
1823	» 22	9 37 а. — 11 10 а.	1590	— 5.3	0.4
1824	» 25	9 53 а. — 1 22 р.	3660	—21.6	3.4
1825	» 26	9 36 а. — 10 58 а.	880	— 8.3	— 1.4
1826	» 27	9 53 а. — 11 26 а.	1200	—11.8	— 1.4
1827	» 28	9 38 а. — 11 50 а.	840	— 8.0	— 1.4
1828	» 29	9 36 а. — 1 9 р.	2400	—17.0	— 0.4
1829	Апрѣль 1	10 23 а. — 4 0 р.	4340	—15.8	4.2
1830	» 4	9 22 а. — 1 27 р.	3960	—15.4	6.6
1831	» 5	10 4 а. — 2 21 р.	3520	—13.6	6.2
1832	» 9	9 40 а. — 12 7 р.	2620	—10.3	6.5
1833	» 10	2 57 р. — 4 12 р.	380	— 0.2	4.1
1834	» 12	9 43 а. — 1 47 р.	3360	—12.0	6.8
1835	» 13	7 28 а. — 9 54 а.	1700	— 5.2	7.1
1836	» 14	8 25 а. — 11 0 а.	1230	2.2	11.0
1837	» 17	9 38 а. — 12 33 р.	2380	— 0.9	13.8
1838	» 18	12 1 р. — 3 31 р.	3230	— 5.9	15.1
1839	» 20	9 36 а. — 12 4 р.	2370	— 7.2	11.3
1840	» 21	9 55 а. — 1 5 р.	2540	— 8.9	7.8
1841	» 23	9 37 а. — 11 57 а.	1860	— 8.0	7.3
1842	» 24	9 45 а. — 11 59 а.	1390	— 5.3	5.9
1843	» 25	9 35 а. — 2 36 р.	4520	—15.5	2.1
1844	» 26	9 47 а. — 10 41 а.	540	9.6	13.7
1845	» 26	10 50 а. — 11 57 а.	970	4.5	13.0
1846	» 28	10 26 а. — 11 24 а.	400	5.8	12.6
1847	» 28	2 36 р. — 4 11 р.	990	2.7	6.0
1848	» 30	4 11 р. — 5 15 р.	820	8.0	11.3
1849	Май 6	9 22 а. — 10 47 а.	540	14.2	19.5
1850	» 7	9 32 а. — 11 28 а.	2020	0.9	16.9
1851	» 8	9 40 а. — 12 47 р.	2340	— 0.2	14.7
1852	» 9	9 59 а. — 10 48 а.	340	10.1	13.5
1853	» 10	11 2 а. — 12 21 р.	420	14.7	17.0
1854	» 12	10 0 а. — 1 39 р.	1600	10.4	19.8
1855	» 13	12 10 р. — 2 33 р.	1060	11.2	18.4
1856	» 15	4 11 р. — 5 25 р.	2160	3.5	20.6

№ № по порядку.	МѢСЯЦЪ и ЧИСЛО.	ВРЕМЯ.	Максимальная высота.	Минимальная температура.	Температура на землѣ.
1857	Май 16	9 ^h 34 ^m а. — 1 ^h 3 ^m р.	2070 m	— 6.4	11.8
1858	» 17	7 40 а. — 11 23 а.	1290	— 3.4	8.0
1859	» 18-19	11 43 р. — 1 42 а.	630	4.5	4.7
1860	» 19	11 30 а. — 12 18 р.	1420	0.5	12.9
1861	» 19	12 26 р. — 3 59 р.	3640	— 9.7	14.4
1862	» 20	11 25 а. — 1 47 р.	2480	— 6.7	8.4
1863	» 21	8 49 а. — 10 53 а.	990	— 3.3	6.4
1864	» 22	9 26 а. — 11 50 а.	1970	— 4.4	10.0
1865	» 23	9 33 а. — 11 27 а.	1540	4.1	14.6
1866	» 24	2 46 р. — 3 54 р.	1560	— 3.2	10.0
1867	» 25	10 0 а. — 12 24 р.	2560	— 13.9	9.3
1868	» 30	9 46 а. — 10 39 а.	200	4.4	7.0
1869	» 31	10 34 а. — 1 29 р.	2460	— 3.7	12.2
1870	Июнь 1	7 40 а. — 1 6 р.	3680	— 9.1	12.6
1871	» 2	7 43 а. — 9 55 а.	1640	0.9	14.7
1872	» 3	5 24 р. — 6 39 р.	1310	5.2	14.4
1873	» 6	9 31 а. — 12 53 р.	2310	1.0	17.8
1874	» 7	9 47 а. — 1 18 р.	3300	— 2.5	18.4
1875	» 8	3 56 р. — 7 27 р.	2910	2.9	20.8
1876	» 9	9 57 а. —	1830	6.0	18.2
1877	» 14	11 22 а. — 2 58 р.	2460	6.5	26.6
1878	» 15	12 6 р. — 3 10 р.	2540	5.6	28.4
1879	» 17	6 9 р. — 7 59 р.	1840	1.3	15.8
1880	» 18	9 41 а. — 12 31 р.	2320	— 5.2	15.8
1881	» 19	10 11 а. — 12 57 р.	1710	— 5.7	10.6
1882	» 20	9 38 а. — 11 36 а.	2080	— 9.6	7.8
1883	» 21	2 52 р. — 4 15 р.	1620	— 3.6	10.7
1884	» 22	11 12 а. — 1 57 р.	1510	— 5.3	9.8
1885	» 23	9 41 а. — 10 16 а.	220	6.5	9.4
1886	» 24	9 35 а. — 12 13 р.	1250	0.0	12.7
1887	» 27	2 55 р. — 3 21 р.	380	14.7	17.0
1888	» 28	11 21 а. — 12 2 р.	470	14.6	19.0
1889	» 29	2 30 р. — 4 29 р.	2530	— 0.4	20.2
1890	» 30	2 58 р. — 4 22 р.	1840	1.2	15.4
1891	Июль 1	1 40 р. — 5 3 р.	3580	— 2.2	19.6
1892	» 2	10 5 а. — 12 36 р.	2540	— 3.1	17.9
1893	» 3	7 38 а. — 9 1 а.	1810	3.8	17.0
1894	» 6	9 23 а. — 12 54 р.	2700	3.8	25.2
1895	» 7	7 44 а. — 9 21 а.	1020	14.0	21.7
1896	» 8	10 14 а. — 12 53 р.	2490	3.3	19.8
1897	» 9	9 55 а. — 12 36 р.	1830	5.4	19.2
1898	» 11	11 20 а. — 12 56 р.	720	12.6	16.0
1899	» 15	9 50 а. — 1 7 р.	2700	1.4	23.6
1900	» 17	9 43 а. — 11 6 а.	1620	— 0.3	13.2
1901	» 18	9 40 а. — 1 31 р.	2960	— 7.1	13.5
1902	» 21	9 46 а. — 12 46 р.	2550	— 2.6	19.6
1903	» 24	2 57 р. — 4 32 р.	1890	4.7	19.2
1904	» 27	1 3 р. — 3 8 р.	1890	6.4	20.0
1905	» 29	9 33 а. — 12 42 р.	2200	5.7	20.4
1906	» 30	9 45 а. — 10 44 а.	1280	9.0	19.7
1907	Августъ 1	10 20 а. — 12 36 р.	530	16.2	22.2
1908	» 2	11 52 а. — 2 26 р.	2060	10.3	22.4
1909	» 3	2 45 р. — 5 0 р.	1650	13.4	22.8
1910	» 4	9 47 а. — 11 35 а.	1670	11.2	20.1
1911	» 5	9 37 а. — 11 59 а.	2310	5.0	17.2
1912	» 6	9 39 а. — 10 39 а.	880	8.1	13.4
1913	» 7	7 41 а. — 9 20 а.	1450	5.7	16.0
1914	» 9	7 55 а. — 10 22 а.	2420	2.3	16.3

№ № по порядку.	МѢСЯЦЪ и ЧИСЛО.	ВРЕМЯ.	Максимальная высота.	Минимальная температура.	Температура на землѣ.
1915	Августъ 10	7 ^h 46 ^m а. — 8 ^h 59 ^m а.	1400 м	0.7	10.8
1916	» 11	10 9 а. — 11 6 а.	1130	2.1	10.4
1917	» 12	4 54 р. — 6 50 р.	2580	— 5.6	10.6
1918	» 13	10 55 а. — 1 48 р.	2380	— 3.1	12.7
1919	» 15	11 44 а. — 1 7 р.	1140	0.9	9.8
1920	» 24	9 28 а. — 12 33 р.	1980	— 1.6	13.0
1921	» 25	4 52 р. — 5 32 р.	260	10.6	13.2
1922	» 26	2 48 р. — 3 25 р.	350	5.1	9.8
1923	Сентябрь 3	9 58 а. — 12 27 р.	2340	— 1.7	17.0
1924	» 4	10 8 а. — 12 45 р.	2350	1.2	17.9
1925	» 5	2 40 р. — 4 56 р.	1770	8.2	21.6
1926	» 6	4 21 р. — 5 1 р.	920	10.4	17.2
1927	» 7	4 44 р. — 5 36 р.	370	13.5	15.0
1928	» 8	2 39 р. — 4 46 р.	2290	4.0	15.8
1929	» 9	9 43 а. — 11 7 а.	1380	10.7	15.8
1930	» 12	12 16 р. — 2 12 р.	1710	7.3	20.0
1931	» 13	9 26 а. — 1 16 р.	870	11.5	17.2
1932	» 14	10 16 а. — 1 30 р.	2380	3.3	17.7
1933	» 16	9 48 а. — 11 48 а.	1960	4.7	16.9
1934	» 18	9 38 а. — 12 29 р.	490	4.2	9.2
1935	» 19	9 45 а. — 10 26 а.	420	7.0	11.6
1936	» 20	9 39 а. — 10 4 а.	430	9.7	13.4
1937	» 21	10 5 а. — 12 5 р.	1440	— 6.4	4.6
1938	» 22	9 40 а. — 1 7 р.	3130	— 6.2	10.3
1939	» 23	9 36 а. — 10 8 а.	550	4.0	7.0
1940	» 24	9 30 а. — 11 20 а.	2040	— 5.5	9.0
1941	» 25	9 47 а. — 11 52 а.	2390	— 9.2	8.9
1942	» 26	9 47 а. — 12 6 р.	2220	— 8.2	7.7
1943	» 27	9 56 а. — 11 1 а.	1190	1.1	11.4
1944	» 29	3 14 р. — 4 10 р.	1410	0.2	7.6
1945	» 30	11 35 а. — 12 3 р.	700	8.0	12.4
1946	Октябрь 1	9 43 а. — 10 50 а.	1260	— 1.1	10.7
1947	» 3	9 45 а. — 12 31 р.	1590	— 6.5	3.6
1948	» 6	11 26 а. — 12 10 р.	620	5.8	10.0
1949	» 7	7 20 а. — 9 35 а.	1660	— 6.8	4.9
1950	» 9	11 1 а. — 11 28 а.	680	5.9	10.3
1951	» 10	9 59 а. — 11 10 а.	900	2.6	8.8
1952	» 12	9 43 а. — 2 26 р.	3130	— 2.7	5.8
1953	» 13	9 44 а. — 10 6 а.	610	5.0	7.8
1954	» 14	9 31 а. — 11 28 а.	1450	— 7.2	2.6
1955	» 15	3 9 р. — 5 4 р.	2150	4.0	9.1
1956	» 16	9 54 а. — 11 26 а.	1580	1.0	9.2
1957	» 17	3 10 р. — 4 59 р.	2220	1.9	9.7
1958	» 18	9 40 а. — 12 0 р.	1740	4.2	9.8
1959	» 19	11 8 а. — 1 53 р.	1910	1.4	8.8
1960	» 20	9 37 а. — 12 16 р.	2370	— 5.1	8.0
1961	» 21	9 45 а. — 12 33 р.	1530	— 6.0	1.3
1962	» 26	11 40 а. — 1 31 р.	1040	— 5.6	2.8
1963	» 27	10 7 а. — 10 54 а.	920	— 2.3	1.6
1964	» 29	10 17 а. — 11 10 а.	830	— 5.8	0.0
1965	» 30	2 22 р. — 3 11 р.	720	— 3.0	— 0.1
1966.	» 31	9 50 а. — 11 47 а.	1770	— 17.3	— 4.4
1967	Ноябрь 2	7 33 а. — 12 51 р.	2140	— 10.7	— 4.8
1968	» 3	12 3 р. — 1 37 р.	760	— 7.1	— 3.5
1969	» 4	3 31 р. — 4 4 р.	700	— 8.1	— 3.2
1970	» 5	8 7 а. — 9 52 а.	1950	— 14.1	— 0.6
1971	» 6	8 56 а. — 9 50 а.	1000	— 9.5	— 2.2
1972	» 8	11 44 а. — 1 35 р.	2080	— 9.2	— 7.6

№ № по порядку.	МЪСЯЦЪ и ЧИСЛО.	ВРЕМЯ.	Максимальная высота.	Минимальная температура.	Температура на землѣ.
1973	Ноябрь 9	9 ^h 56 ^m а. — 10 ^h 59 ^m а.	810 <i>m</i>	— 4.4	— 2.7
1974	» 10	9 38 а. — 10 43 а.	1260	— 4.1	2.3
1975	» 11	9 40 а. — 11 58 а.	2140	— 9.8	0.8
1976	» 13	8 1 а. — 8 48 а.	770	— 7.4	— 3.6
1977	» 15	10 37 а. — 2 14 р.	2550	— 10.8	— 8.6
1978	» 16	9 43 а. — 11 8 а.	570	— 3.1	— 0.8
1979	» 19	9 58 а. — 12 28 р.	2620	— 8.9	0.6
1980	» 20	9 10 а. — 9 31 а.	480	1.5	2.6
1981	» 21	9 45 а. — 11 39 а.	1010	— 0.6	1.8
1982	» 22	9 43 а. — 11 47 а.	2140	— 6.9	— 0.8
1983	» 24	9 50 а. — 10 33 а.	610	— 5.9	— 2.2
1984	» 25	9 56 а. — 10 40 а.	670	— 1.0	1.0
1985	» 26	9 46 а. — 10 59 а.	630	— 2.9	0.6
1986	» 27	9 53 а. — 11 1 а.	1140	— 8.6	— 5.2
1987	» 28	9 45 а. — 10 59 а.	760	— 14.5	— 10.8
1988	» 29	10 44 а. — 12 13 р.	880	— 11.9	— 8.8
1989	» 30	2 52 р. — 3 18 р.	440	— 9.0	— 5.3
1990	Декабрь 1	8 40 а. — 9 27 а.	460	— 8.4	— 4.5
1991	» 2	8 18 а. — 9 46 а.	940	— 8.2	— 4.8
1992	» 3	9 58 а. — 11 24 а.	1050	— 10.3	— 2.6
1993	» 4	10 20 а. — 11 41 а.	1660	— 14.8	— 6.6
1994	» 5	9 55 а. — 12 23 р.	1630	— 7.0	— 1.4
1995	» 6	9 47 а. — 12 4 р.	2180	— 5.7	0.2
1996	» 7	9 45 а. — 2 5 р.	3150	— 9.9	— 10.4
1997	» 8	3 20 р. — 4 9 р.	580	— 1.8	— 0.4
1998	» 9	3 10 р. — 3 39 р.	740	— 3.0	0.6
1999	» 10	9 42 а. — 11 46 а.	2080	— 3.1	— 1.2
2000	» 11	10 9 а. — 11 58 а.	1400	— 1.9	1.5
2001	» 12	9 48 а. — 12 20 р.	1240	— 4.7	2.4
2002	» 13	11 53 а. — 12 7 р.	640	— 2.9	— 1.3
2003	» 13	2 47 р. — 3 38 р.	690	— 2.1	— 0.2
2004	» 14	10 4 а. — 12 16 р.	1620	— 3.5	1.0
2005	» 16	9 40 а. — 12 5 р.	1180	— 3.7	1.0
2006	» 17	9 40 а. — 11 58 а.	1760	— 1.8	1.5
2007	» 18	9 52 а. — 10 54 а.	1710	— 2.6	1.3
2008	» 19	9 46 а. — 11 20 а.	1630	— 6.0	2.7
2009	» 21	9 54 а. — 11 22 а.	740	— 4.3	— 0.4
2010	» 23	9 45 а. — 10 4 а.	330	— 2.4	0.0
2011	» 23	10 11 а. — 10 32 а.	330	— 2.0	0.0
2012	» 23	2 40 р. — 3 41 р.	620	— 1.9	0.6
2013	» 25	10 7 а. — 10 59 а.	620	— 3.0	1.2
2014	» 25	11 8 а. — 12 16 р.	920	— 5.2	1.3
2015	» 26	10 1 а. — 1 47 р.	2910	— 19.2	— 1.4
2016	» 27	10 0 а. — 11 10 а.	540	— 3.9	— 3.2
2017	» 28	10 43 а. — 1 7 р.	1440	— 10.6	— 3.6
2018	» 30	9 45 а. — 11 27 а.	870	— 8.7	— 3.1

Екатеринбургская Обсерваторія.

Г. Директоръ Екатеринбургской Обсерваторіи, Г. Ф. Абельсъ, доставилъ мнѣ слѣдующій отчетъ за 1910 г. для представленія его Императорской Академіи Наукъ.

Личный составъ служащихъ Обсерваторіи въ отчетномъ году былъ слѣдующій: Директоромъ Обсерваторіи состоялъ Г. Ф. Абельсъ, его помощникомъ П. К. Мюллеръ, завѣдующими отдѣленіями Обсерваторіи С. Я. Ганнотъ и А. Р. Бейеръ, наблюдателями и вычислителями были штатные служащіе А. А. Коровинъ, В. Е. Морозовъ, А. И. Шаньгинъ, Г. А. Вершининъ, М. А. Вершининъ, А. П. Трапезниковъ, А. И. Ксенофонтовъ и Е. К. Рычковъ и пештатные: С. И. Яковлевъ, Ф. П. Рыбаковъ, С. К. Рычковъ, А. А. Вершининъ, А. Г. Булдаковъ, С. П. Морозовъ, Д. К. Рычковъ и г-жи М. Г. Миквицъ и А. Ф. Дитрихъ.

Кромѣ того еще по вольному найму приняты въ февралѣ В. И. Махаевъ, въ маѣ В. Я. Костроминъ и въ декабрѣ П. Ф. Трапезниковъ, А. Ф. Дитрихъ въ январѣ и М. Г. Миквицъ въ октябрѣ оставили службу въ Обсерваторіи.

Составъ служителей состоялъ, по прежнему, изъ одного разсыльнаго, двухъ дворниковъ и одного ночного караульнаго.

Съ большимъ сожалѣніемъ я здѣсь долженъ упомянуть, что А. И. Шаньгинъ, который былъ однимъ изъ лучшихъ нашихъ вычислителей, въ отчетномъ году захворалъ первою болѣзною, вслѣдствіе которой онъ 28 мая (ст. ст.) долженъ былъ быть отправленъ въ г. Пермь, въ больницу для душевно-больныхъ.

Еще покинулъ было Обсерваторію С. К. Рычковъ, принятый въ декабрѣ отчетнаго года на военную службу для отбыванія воинской повинности. Однако, при новомъ изслѣдованіи его здоровья, произведенномъ въ г. Перми въ январѣ 1911 года, онъ былъ освобожденъ отъ военной службы и вернулся въ Обсерваторію.

Отпусками пользовались: А. Р. Бейеръ съ 26 іюня по 26 августа, М. Г. Миквицъ съ 9 августа по 9 октября, А. И. Ксенофонтовъ съ 21 іюня по 21 августа (во время этого отпуска г. Ксенофонтовъ, по порученію Обсерваторіи, сдѣлалъ швеллировку на протяженіи 7 верстъ отъ г. Верхотурья до одноименной ж. д. станціи), С. П. Морозовъ съ 28 мая по 28 іюня, С. И. Яковлевъ съ 23 іюля по 27 августа и съ 26 октября по 15 ноября и Ф. П. Рыбаковъ съ 5 по 19 іюля.

Кромѣ того, пользовались еще краткосрочными отпусками, не болѣе одной недѣли каждый: Г. Ф. Абельсъ, Г. А. Вершининъ, А. А. Вершининъ, С. К. Рычковъ и Е. К. Рычковъ.

Въ служебной командировкѣ находились: П. К. Мюллеръ съ 17 по 19 августа для ревизіи метеорологической станціи при Талицкой лѣсной школѣ, куда онъ доставилъ барометръ; С. Я. Ганнотъ съ 26 по 28 мая по встрѣтившейся экстренной надобности долженъ былъ съѣздить въ Нижній-Тагилъ и Всеимо-Шайтанскъ. Затѣмъ онъ съ 18 іюня по 14 іюля осмотрѣлъ еще 11 станцій въ Пермской губерніи, изъ которыхъ три были обревизованы въ первый разъ. Всего, такимъ образомъ, обревизовано въ отчетномъ году 13 станцій, если не считать Всеимо-Шайтанскаго завода, гдѣ наблюденія прекратились еще въ 1909 г.

Наконецъ, еще четыре раза откомандировывались А. А. Коровинъ, В. Е. Морозовъ и М. А. Вершининъ для доставки въ Обсерваторію метеорографовъ, выпущенныхъ на шарахъ-зондахъ. Эти поѣздки совершались дня въ 2—3.

Должно упомянуть также, что въ отчетномъ году работамъ Обсерваторіи отчасти мѣшали заболѣванія служащихъ: я самъ находился въ глазной больницѣ, съ 15 по 22 іюня, гдѣ мнѣ сдѣлали вторичную операцію катаракты на одномъ глазѣ; С. Я. Ганнотъ болѣлъ съ 21 іюля по 4 августа; Г. А. Вершининъ хворалъ съ 2 по 8 апрѣля, съ 20 іюля по 11 сентября и съ 15 декабря до конца года; Ф. П. Рыбаковъ не являлся по болѣзни на службу съ 28 іюля по 9 августа (здѣсь числа даны по старому стилю, ниже будутъ даны по новому). Кратковременныя болѣзни были также и у нѣкоторыхъ другихъ служащихъ.

Канцелярію Обсерваторіи завѣдывалъ, по прежнему, А. А. Коровинъ, имѣя въ теченіе всего года помощникомъ Е. К. Рычкова. Временами, при накопленіи работъ, имъ помогали также и С. И. Яковлевъ. Официальная же корреспонденція лежала на Директорѣ Обсерваторіи, которому помогали А. А. Коровинъ и С. И. Яковлевъ.

Входящихъ нумеровъ пакетовъ и посылокъ записано 4411, а исходящихъ 3382, въ томъ числѣ посылокъ 411, которыя записывались въ особую книгу. Сюда, впрочемъ, не вошли, по прежнему, отсылаемые ежедневно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію телеграммы о погодѣ, а также газеты и получаемые изъ заграницы журналы, которые записывались въ особую книгу.

А. А. Коровинимъ велись также инвентарныя книги Обсерваторіи и книги бухгалтеріи, въ которыя записано въ отчетномъ году 144 ассигновки на выдачу денегъ изъ Казначейства.

Ремонтныя работы. Въ виду того, что краска половъ Обсерваторіи весьма скоро стиралась, особенно въ корридорахъ и другихъ узкихъ проходахъ, и, такимъ образомъ, полы главнаго зданія обязательно требовали ремонта, четыре комнаты въ этомъ зданіи покрыли льнолеумомъ, а въ остальныхъ комнатахъ, какъ и въ передней и въ корридорахъ, постлали дорожки изъ того же матеріала.

Кромѣ того, былъ еще сдѣланъ небольшой ремонтъ крыши главнаго зданія Обсерваторіи.

Приобрѣтенія. Въ отчетномъ году наконецъ удалось приобрести давно желанный омбрографъ Рорданца, стоимостью въ 170 рублей. Такимъ образомъ у насъ теперь имѣется возможность получать въ теченіе всего года записи о количествѣ осадковъ по самопишущимъ приборамъ, между тѣмъ какъ мы до сихъ поръ получали такія записи, по самопишущему дождемѣру Гельмана, за одинъ только лѣтній мѣсяць.

Кромѣ того еще были куплены: составной шкафъ для библіотеки, стеклянная шкала, раздѣленная на миллиметры, для измѣренія записей магнитографа, огнегаситель «Ранидъ» въ $\frac{7}{8}$ ведра съ двумя зарядами и бинокль.

Для станцій нашей сѣти приобретены: 1 барографъ Ришара, 1 aneroidъ, 1 термографъ Ришара, 10 психрометрическихъ термометровъ, 4 максимумъ-термометра, 2 другихъ термометра, 1 простой оконный термометръ, 2 термометра-праца, 19 паръ дождемѣровъ, изъ нихъ 9 съ защитами Нифера, 10 безъ защиты, 25 измѣрительныхъ стакановъ, 1 доска-указатель къ флюгеру Вильда, 1 рама съ дугой и доской-указателемъ къ флюгеру Вильда, 1 англійская будка, 3 металлическихъ подставки для термометровъ въ англійскихъ будкахъ, 4 полукольца для прикрѣпленія барометровъ, 1 часы для термографа, 1 карманные часы; кромѣ того, былъ приобретенъ 1 нагрудный серебряный знакъ корреспондента Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, высланный одному изъ нашихъ наблюдателей, когда онъ былъ утвержденъ въ этомъ званіи.

Стоимость приборовъ, приобретенныхъ для станцій, составляетъ 507 рублей 65 копѣекъ.

Загѣмъ были куплены: 2 метеорографа для шаровъ-зондовъ (100 рублей) и резиновые баллоны (183 рубля 75 к.), а также разныя другія вещи (16 рублей 05 копѣекъ), которыя записаны не въ шнуровую, а въ простую книгу.

Книгъ и журналовъ поступило 171 названіе, въ 208 томахъ. Изъ нихъ куплено на 86 рублей 34 копѣйки 15 названій въ 15 томахъ. На переплетъ книгъ израсходовано 34 рубля 85 копѣекъ.

Мастерская. Въ мастерской Обсерваторіи, по прежнему, занимался наблюдатель В. Е. Морозовъ. Въ теченіе года имъ были исполнены слѣдующія работы: сдѣланы 34 пары дождемѣровъ и къ нимъ 21 Ниферова защита; одна англійская психрометрическая будка; 3 металлическихъ подставки для установки термометровъ въ англійскихъ будкахъ; 4 полукольца для укрѣпленія барометровъ; оправа къ уровню для астрономическаго теодолита; одна рама съ легкой доской-указателемъ скорости вѣтра къ флюгеру Вильда. Кромѣ того имъ были исправлены 2 дождемѣра, 3 Ниферовыхъ защиты, 3 флюгера системы Вильда, 10 гигрометровъ, психрометръ Ассмана, одинъ эвапорометръ, фотографическій аппаратъ, вычищены 8 часовыхъ механизмовъ и наполненъ эфиромъ уровень для облачнаго теодолита. Также имъ были вычищены по одному разу наши анемометры Готтшгера и Мюллера. Имъ же было очищено, при помощи прибора Вейнгольда, 15 килограммовъ ртути. На немъ же лежалъ уходъ за гальваннческими батареями, для которыхъ имъ сдѣлано 13 новыхъ цинковыхъ цилиндровъ. Послѣ каждого подъема змѣевъ г. Морозовымъ

исправлялись поврежденные змѣи и осматривались метеорографы. Подъ его надзоромъ находились также и все самопишущіе приборы Обсерваторіи, въ ихъ числѣ магнитографъ и сейсмографъ. Кромѣ того г. Морозовъ управлялъ лебедкою при запусканіи змѣевъ.

Наблюдения и научныя работы Обсерваторіи. Постоянныя наблюденія Обсерваторіи, о которыхъ представляется особый отчетъ, печатаемый въ Лѣтописяхъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, продолжались въ томъ же объемѣ, какъ и раньше. Непосредственный надзоръ за этими наблюденіями и ихъ обработкою, какъ и за всеми почти другими наблюденіями Обсерваторіи, лежалъ на П. К. Мюллерѣ. Имъ же были сдѣланы все астрономическія и абсолютныя магнитныя наблюденія. Кромѣ того, г. Мюллеръ завѣдывалъ бібліотекою и имѣющимся въ Обсерваторіи запасомъ приборовъ для сѣти ея станцій.

По прежнему, продолжались въ зимнее время измѣренія глубины снѣгового покрова и его плотности и ежечасные отсчеты по термометру, положенному на поверхность снѣга.

Ежечасно же дѣлались наблюденія надъ температурою песка на разныхъ глубинахъ, съ 1 іюня до 30 сентября.

Наши самопишущіе приборы—анемографъ, барографъ, термографъ и гигрографъ—дѣйствовали столь же успѣшно, какъ въ прежніе годы. Самопишущій дождемѣръ Гельмана былъ въ дѣйствіи съ 1 мая до 30 сентября.

Омбрографъ Рорданца былъ установленъ 28 іюня рядомъ съ приборомъ Гельмана. Для этой цѣли пришлось стоявшій на томъ мѣстѣ дождемѣръ № 38 Главной Физической Обсерваторіи убрать и установить его на другомъ мѣстѣ.

Магнитографъ въ отчетномъ году дѣйствовалъ правильно и безъ перерывовъ, не требуя исправленія и жюстировокъ.

Записи магнитографа обрабатывались въ томъ же объемѣ, какъ и въ прошломъ году.

Магнитограммы за 10 дней съ сильными магнитными возмущеніями были отпечатаны литографскимъ способомъ въ количествѣ 100 экземпляровъ, которые разосланы разнымъ учрежденіямъ и ученымъ.

Изученіе разныхъ слоевъ атмосферы. Въ отчетномъ году въ международные дни Обсерваторія продолжала, по мѣрѣ своихъ силъ, изслѣдованія верхнихъ слоевъ атмосферы. Змѣи съ метеорографами удалось запустить только 13 разъ, такъ какъ болѣе частымъ ихъ подъемамъ мѣшала условія погоды. Притомъ, по той же причинѣ, большая часть этихъ подъемовъ не достигла значительной высоты, такъ какъ въ верхнихъ слояхъ воздуха часто вѣтеръ былъ или слишкомъ слабый, или слишкомъ сильный и, при незначительныхъ нашихъ средствахъ, мы должны были стараться избѣгать аварій. Аварія случилась только одинъ разъ, а именно 14 апрѣля, когда оторвался 4 верхнихъ змѣя вмѣстѣ съ метеорографомъ. Впрочемъ, три изъ этихъ змѣевъ и метеорографъ впоследствии были возвращены въ Обсерваторію.

Кромѣ того 8 разъ были выпущены шары-зонды, изъ которыхъ однако 3 еще не найдены. Приводимъ перечень этихъ подъемовъ:

1. Пущенъ 2 февраля 1910 г. Найдень 5 іюня 1910 г. близъ дер. Першиной Стригал-

ской волости Ирбитскаго уѣзда, въ 128 километрахъ по азимуту N 67° E. Кривыя мѣстами сдѣлались негодными отъ воды, въ которой аппаратъ былъ найденъ.

2. Пущень 19 мая въ 2^h 3^m утра и найденъ 14-го мая 1911 г. близъ ст. Юшала, Пермской г. Камышловскаго уѣзда, въ разстояніи 239 кил. по азимуту N 87° E. Запись хорошая.

3. Пущень 19 мая въ 6^h 33^m утра. Найденъ 14 августа. Такъ какъ часы остановились, кривая температуры годна только до 5880 м. Шаръ поднялся до 16000 м.

4. Пущень 19 мая въ 11^h 3^m утра. Найденъ въ тотъ же день близъ с. Галкипскаго Камышловскаго уѣзда, въ разстояніи 125 километровъ по азимуту N 85° E. Запись хорошая.

5. Пущень 9 августа. Найденъ въ тотъ же день близъ д. Малыя Касарги Шадринскаго уѣзда, въ разстояніи 134 километровъ по азимуту S 54° E. Запись хорошая.

6. Пущень 11 августа. Не найденъ.

7. Пущень 6 октября. Не найденъ.

8. Пущень 4 ноября. Найденъ въ тотъ же день близъ д. Моськиной Шадринскаго уѣзда, въ 147 километрахъ по азимуту S 38° E. Часы остановились на высотѣ 11370 м. при температурѣ —54°2.

Еще пужко упомянуть, что шаръ, пущенный 9 декабря 1909 г., найденъ 18 апрѣля 1910 г. близъ д. Сѣрковой Шадринскаго уѣзда, въ 118 километрахъ по азимуту S 39° E. Стрѣлка термографа вышла изъ бумаги. На высотѣ 9460 м. температура была —54°1. Шаръ поднялся до 15500 м.

За полетомъ этихъ шаровъ наблюдали при помощи теодолита де-Кервена. Кромѣ того наблюдали еще за полетомъ 16 шаровъ-пилотовъ, пущенныхъ въ разное время. Изъ наблюдений, сдѣланныхъ за полетомъ пилотовъ, приводимъ въ слѣдующей таблицѣ, въ километрахъ, высшій ихъ пунктъ и наибольшее разстояніе, которое удалось наблюдать.

1910 г.	ВРЕМЯ.	Высшая точка	Наибольшее раз- стояніе
		въ километрахъ.	
2 февраля	2 ^h 3 ^m р. — 2 ^h 14 ^m р.	2,6	4,1
3 "	2 3 р. — 2 20 р.	3,8	4,3
4 "	2 3 р. — 2 6 р.	1,0	1,3
14 апрѣля	2 51 р. — 3 41 р.	6,7	12,0
20 мая	8 0 а. — 8 33 а.	6,7	29,5
20 "	2 0 р. — 2 11 р.	2,7	2,0
2 июня	11 3 а. — 11 50 а.	10,1	11,7
8 августа	11 37 а. — 11 55 а.	4,2	20,4
10 "	9 30 а. — 9 50 а.	4,0	6,4
11 "	6 46 р. — 7 26 р.	7,6	25,5
12 "	8 41 а. — 9 34 а.	11,0	23,4
12 "	4 52 р. — 6 5 р.	14,5	31,8
3 ноября	12 6 а. — 12 12 а.	1,5	1,3
4 "	1 45 р. — 2 3 р.	4,3	8,5
1 декабря	10 20 а. — 10 37 а.	4,4	10,2
1 "	2 39 р. — 2 58 р.	4,8	14,4

Результаты всѣхъ этихъ наблюдений, вычисленные П. К. Мюллеромъ, сообщались профессору Гергезелю въ Страсбургѣ для напечатанія. Здѣсь въ слѣдующей табллицѣ даемъ, по примѣру прежнихъ лѣтъ, только извлеченіе изъ полученныхъ результатовъ за 1910 г.

Подъемы змѣевъ и шаровъ въ 1910 г.

Мѣсяцъ и число.	Змѣи и шары.	В р е м я.	Максимальная высота надъ моремъ.	Минимальная температура.	Температура внизу.
2 февраля	Шаръ-зондъ	12 ^h 12 ^m	10210 ^m	-67.5	-18.0
3 марта	Змѣи	9 0 — 10 ^h 11 ^m	1190	-10.6	- 4.5
3 »	»	12 58 р. — 2 16 р.	1140	-10.7	- 2.4
14 апрѣля	»	9 15 а. — 11 3 а.	2020	- 4.4	6.1
19 мая	Шаръ-зондъ	1 55 а.	?	?	3.6
19 »	» »	6 33 а.	5880	-31.3	3.4
19 »	» »	11 3 а.	17300	-49.3	10.0
7 июля	Змѣи	9 27 а. — 11 1 а.	1470	10.0	22.1
7 »	»	1 22 р. — 39	500	21.1	25.2
9 августа	»	8 51 а. — 10 45 а.	1840	1.0	16.5
9 »	Шаръ-зондъ	11 41	15520	-52.4	18.9
9 »	Змѣи	2 24 р. — 4 43 р.	1310	9.8	22.2
10 »	»	2 4 р. — 4 19 р.	2080	8.3	24.4
11 »	»	9 57 а. — 11 35 а.	1540	10.1	20.1
11 »	Шаръ-зондъ	1 35	?	?	19.7
11 »	Змѣи	2 42 р. — 4 8 р.	980	11.7	19.5
13 »	»	8 33 а. — 11 8 а.	2000	3.3	16.2
6 октября	Шаръ-зондъ	12 58	?	?	3.4
2 ноября	Змѣи	11 53 а. — 12 59 р.	1060	-12.9	- 5.4
4 »	Шаръ-зондъ	9 5 а.	11370	-59.7	-12.9
1 декабря	Змѣи	10 56 а. — 1 43 р.	1830	-10.8	-10.0

Наконецъ упомянемъ еще, что въ международные дни направленіе облаковъ наблюдалось, какъ и въ прошломъ году, по нефоскопу Бессона.

Сейсмографъ былъ въ дѣйствіи въ теченіе всего года безъ перерывовъ. Всего имъ въ отчетномъ году зарегистрировано 17 землетрясеній, перечень которыхъ представленъ черезъ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію въ Постоянную Центральную Сейсмическую Компісію для напечатанія. На сколько удалось поддерживать при сейсмографѣ постоянную температуру, показываетъ слѣдующая таблица, въ которой даны, по наблюдениямъ, сдѣланнымъ ежедневно въ 10 ч. утра, среднія мѣсячныя температуры, ея крайнія величины, разность ихъ и, наконецъ, средняя измѣчивость изо дня въ день. Суточного хода температуры въ этомъ помѣщеніи установленный въ немъ термографъ, по прежнему, не показывалъ.

Температура въ комнатѣ сейсмографа.

М ѣ с я ц ы.	Средняя.	Maximum.	Minimum.	Разность.	Средняя измѣчивость.
Январь	12.4	15.1	8.0	7.1	± 0.9
Февраль	12.6	15.4	10.4	5.0	± 0.7
Мартъ	13.5	16.4	10.2	6.2	± 0.7
Апрѣль	16.0	19.8	12.7	7.1	± 1.2
Май	16.5	19.1	12.8	8.3	± 1.2
Июнь	16.1	19.4	14.4	5.0	± 0.7
Июль	18.0	20.6	15.8	4.8	± 0.7
Августъ	16.3	22.3	13.6	8.7	± 0.9
Сентябрь	15.6	17.5	11.6	5.9	± 0.8
Октябрь	13.4	16.7	9.7	7.0	± 1.1
Ноябрь	12.8	15.5	8.5	7.0	± 1.2
Декабрь	13.5	16.9	11.0	5.9	± 1.1

Большой недостатокъ нашего сейсмографа заключается въ томъ, что нулевое его положеніе весьма сильно измѣняется въ теченіе года. Около полугода маятники въ общемъ переставляются въ одну сторону, а затѣмъ двигаются въ обратную сторону. Вслѣдствіе этихъ перестановокъ, которыя у маятника, имѣющаго направленіе съ W на E, достигали амплитуды около 70 сантиметровъ, приборъ долженъ былъ быть жюстированъ въ теченіе времени отъ ноября 1909 г. по октябрь отчетнаго года — всего 14 разъ, чтобы запись не выходила изъ предѣловъ бумаги. Желая точнѣе изучить эти перестановки, г. Морозовъ опредѣлялъ ихъ величину за каждый день приведеннаго времени. Для этой цѣли онъ измѣрялъ шприпу всей записи, оставленной маятникомъ на бумагѣ въ теченіе сутокъ (точнѣе — въ теченіе 23 часовъ). Затѣмъ сравненіе этихъ величинъ показало, въ какую сторону копецъ маятника передвинулся. Эти данныя г. Морозовъ изобразилъ на разграфленной бумагѣ въ видѣ кривой и, по моимъ указаніямъ, рядомъ нанесъ ходъ температуры почвы на разныхъ глубинахъ по показаніямъ нашихъ почвенныхъ термометровъ, которые находятся въ небольшомъ разстояніи отъ павильона сейсмографа. Кромѣ того г. Морозовъ начертилъ также и среднія мѣсячныя величины какъ температуры почвы, такъ и перестановокъ маятниковъ.

Оказалось, что по среднимъ мѣсячнымъ величинамъ наибольшее сходство съ перестановками маятника WE обнаружили температуры на глубинѣ 1,6 метра отъ поверхности земли. У обѣихъ этихъ кривыхъ повороты происходили въ мартѣ и августѣ, причемъ низшей температурѣ почвы соответствовало наибольшее уклоненіе маятника къ югу и, наоборотъ, высшей температурѣ почвы — наибольшее уклоненіе маятника къ сѣверу.

Для иллюстраціи этой зависимости перестановокъ маятника отъ температуры земли на указанной глубинѣ приводимъ въ слѣдующей таблицѣ ихъ цифровыя величины.

	М Ѳ С Я Ц Ы											
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Среднее положеніе маятника WE въ мм.	23	90	138	210	241	158	-36	-178	-323	-418	-361	-175
Средняя температура почвы на глубинѣ 1.6 м.	6°0	2°6	-0°2	-2°4	-2°7	-0°9	3°2	7°6	11°3	13°1	12°4	9°1

Если изъ этихъ данныхъ взять максимумы и минимумы, то получается, что измѣненію на 1 градусъ температуры почвы на глубинѣ 1,6 м. соответствуетъ измѣненіе нулевого положенія нашего маятника WE на 4 сантиметра.

Конечно, нельзя предположить, что состояніе температуры на одной только указанной глубинѣ имѣетъ вліяніе на передвиженія маятника, а въ нихъ должны участвовать также и другіе слои почвы. Въ этомъ предположеніи убѣждаетъ взглядъ на кривыя, начерченныя по наблюденіямъ каждаго дня. Здѣсь, на примѣръ, мы видимъ, что почти всѣмъ изгибамъ кривой температуры на глубинѣ 0,4 м. соответствуютъ изгибы въ кривой маятника.

Для примѣра, приводимъ цифровыя данныя за январь мѣсяць 1910 г. Здѣсь переставленіе нулевого положенія маятника также дается въ цѣлыхъ миллиметрахъ, которые показываютъ, насколько маятникъ передвигался въ теченіе сутокъ. Приставленный къ этимъ числамъ знакъ минусъ означаетъ, что маятникъ передвинулся къ югу, а оставленные безъ знака числа показываютъ движеніе маятника къ сѣверу. Также данныя температуры на глубинѣ 0,4 м. означаютъ измѣненіе ея въ теченіе сутокъ отъ 10 ч. одного дня до 10 ч. другого дня. Время 10 ч. выбрано на томъ основаніи, что въ это время мѣнялась бумага на сейсмографѣ. Знакъ минусъ означаетъ пониженіе температуры.

Число мѣсяца.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Измѣненіе температуры. . .	0.2	-1.4	-0.4	0.3	0.6	-0.5	-0.7	-0.8	-0.8	-1.3
Измѣн. маятн. W—E.	3	-1	-3	-2	2	-3	-8	-9	-4	-4

Число мѣсяца	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.
Измѣненіе температуры .	0.7	1.0	1.5	1.1	1.1	0.3	-0.3	-0.5	-0.5	0.8	-0.5
Измѣн. маятн. W-E. . . .	0	2	4	7	4	7	0	-2	-1	0	1
Число мѣсяца	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	
Измѣненіе температуры .	-0.5	0.0	-0.2	-0.3	0.4	0.1	-0.4	-0.3	-1.1	-0.7	
Измѣн. маятн. W-E. . . .	-1	-2	-3	-4	0	3	-2	0	-9	-15	

Какъ видно, знаки одной строки почти безъ исключенія соотвѣтствуютъ знакамъ другой строки. Подобное же сходство въ ходѣ обѣихъ кривыхъ встрѣчается также и во всѣ другіе мѣсяцы.

Такимъ образомъ, мы должны придти къ заключенію, что измѣненія нулевого положенія маятника находятся въ зависимости отъ температуры почвы, которая, понятнымъ образомъ, въ одно полугодіе нагружается сильнѣе на южной сторонѣ сейсмическаго павильона, чѣмъ на сѣверной его сторонѣ и подъ домомъ, и причиняетъ измѣненія наклона земли. Конечно, здѣсь должна играть роль также и мѣняющаяся температура самого столба, на которомъ маятникъ установленъ.

Точную угловую величину этого измѣненія наклона земли сообщить не можемъ, такъ какъ чувствительность маятника со временемъ мѣняется, особенно при частыхъ жюстировкахъ его. Приблизительно же переставленію маятника у нашего прибора на одинъ сантиметръ соотвѣтствовалъ уголъ въ 1 секунду. По вычисленіямъ г. Морозова, пишущій штифтъ маятника, если бы этотъ приборъ оставялъ безъ жюстировокъ, описалъ бы дугу длиною въ 71 сантиметръ или уголъ въ 52 градуса. Слѣдовательно, измѣненіе наклона земли или, точнѣе, наклона поверхности столба, на которомъ находится приборъ WE, имѣло амплитуду около 70 секундъ.

У другого нашего маятника, направленнаго съ сѣвера на югъ, уголъ, который онъ бы описалъ въ продолженіе года безъ жюстировокъ, оказался бы = 12 градусамъ.

По изложенному приходимъ къ заключенію, что нашъ приборъ не можетъ претендовать на названіе сейсмометра, а только можетъ считаться сеймоскопомъ, и что сейсмическіе приборы должны быть установлены въ подземныхъ помѣщеніяхъ на возможно большую глубину, гдѣ температура мало мѣняется.

Изъ другихъ работъ Обсерваторіи упомяну слѣдующія:

Какъ я раньше, въ Обсерваторіи составлялись ежемѣсячные бюллетени объ осадкахъ въ Пермской губерніи, издаваемые Уральскимъ Обществомъ Любителей Естествознанія. Текстъ къ этимъ бюллетенямъ и годовые обзоры объ осадкахъ, напечатанные въ Запискахъ названнаго Общества, писалъ я самъ.

Нидерландскому Метеорологическому Институту, по прежнему, посылались по истеченіи каждой четверти года отмѣтки о состояніи земного магнетизма.

Съ Переселенческими Управленіями Обсерваторія должна была вести, по прежнему, обширную переписку.

Разнаго рода содѣйствія Обсерваторія оказала партіи инженеровъ Министерства Путей Сообщенія, командированныхъ въ здѣшній край для изысканій по устройству воднаго сообщенія между бассейнами рѣкъ Камы и Иртыша. Для нихъ часто повѣрялись ихъ часы, нѣсколько разъ анероиды, давались совѣты по опредѣленію магнитнаго склоненія и пр. Между прочимъ сообщены разстоянія между нѣкоторыми церквами г. Екатеринбургa и азимуты проведенныхъ между ними линій. Другія данныя имъ справки приводятся ниже.

Изъ любезныхъ сообщеній этихъ гг. инженеровъ считаю необходимымъ здѣсь привести слѣдующее: изслѣдовавъ разные варианты по устройству канала, они пришли къ заключенію, что удобнѣйшій изъ нихъ будетъ соединеніе р. Чусовой съ Верхъ-Исетскимъ прудомъ, находящимся выше г. Екатеринбургa. Затѣмъ каналъ предполагается повести южнѣе нашего города опять къ р. Исети. Если эта линія будетъ осуществлена, то каналъ пройдетъ отъ Обсерваторіи въ разстояніи 3—4 верстъ. Объ этомъ свѣдѣніи я счелъ нужнымъ упомянуть такъ какъ по словамъ упомянутыхъ гг. инженеровъ, тяга по предполагаемому каналу обязательно будетъ электрическая, при чемъ токи будутъ весьма сильныя. Въ такомъ случаѣ производство точныхъ магнитныхъ наблюденій, конечно, будетъ невозможнымъ.

Впрочемъ, осуществленіе этого проекта, требующаго громадныхъ денежныхъ затратъ (около 150 милл. руб.), врядъ ли возможно будетъ въ ближайшемъ будущемъ, тѣмъ болѣе, что выгода этого предпріятія еще весьма сомнительна.

Болѣе серьезная опасность для нашихъ магнитныхъ наблюденій представляетъ возможность устройства въ Екатеринбургѣ трамвайнаго сообщенія. Этотъ вопросъ, о которомъ говорили уже и раньше, снова возбужденъ въ послѣднее время, и отъ одной англійской компаніи былъ присланъ сюда специалистъ-инженеръ для изысканій. Этотъ инженеръ, судя по газетнымъ сообщеніямъ, высказался въ благопріятномъ для устройства трамвая смыслѣ. Однако, съ другой стороны, слышится мнѣніе о томъ, что это предпріятіе, при недостаточной скученности населенія, не можетъ быть выгоднымъ для города. Поэтому ничего опредѣленнаго о трамваѣ я не могу сообщить.

Хотя, такимъ образомъ, устройство трамвая еще не рѣшено, всетаки настало время обдумать, куда перевести магнитную часть нашей Обсерваторіи въ случаѣ устройства трамвая въ Екатеринбургѣ. Объ этомъ мнѣ было дано порученіе Николаевской Главной Физической Обсерваторіей. Рѣшеніе этого вопроса представляло не легкую задачу, такъ какъ надо было принять во вниманіе не только, чтобы правильность самыхъ наблюденій была обезпечена, но еще и то, чтобы условія жизни для служащихъ Обсерваторіи были сколько-нибудь спосны. Перевести Обсерваторію въ какой нибудь другой городъ рискованно потому, что во всѣхъ городахъ при ихъ ростѣ можетъ ощущаться потребность въ трамваяхъ или въ другихъ сооруженіяхъ, требующихъ сильныхъ электрическихъ токовъ. Устроить магнитную Обсерваторію вблизи заводовъ тоже нельзя, такъ какъ и въ нихъ все болѣе и болѣе примѣняется электрическая сила. Также нельзя перевести Обсерваторію въ какую нибудь деревню, такъ какъ по существующимъ законамъ крестьянскія земли не могутъ быть проданы. Поэтому

нужно было выбрать мѣсто, пользованіе которымъ можно было бы испросить у казны. Посовѣтовавшись съ лѣсничими прилегающихъ къ Екатеринбургѣ казенныхъ дачъ, мы не могли найти лучшаго мѣста, какъ урочище «Высокая Дубрава», лежащее верстахъ въ 30 отъ Екатеринбурга и верстахъ въ 4-хъ отъ села Косулино и приблизительно въ одной верстѣ отъ одоименной желѣзно-дорожной станціи, линіи Екатеринбургъ-Тюмень. Это урочище обнимаетъ площадь въ 127 десятинъ и окружено незастроенными крестьянскими землями. Почва въ этомъ мѣстѣ, повидимому, состоитъ преимущественно изъ кварца, покрытаго глинистою землею, такъ что можно предположить, что въ этомъ мѣстѣ нѣтъ значительной магнитной аномаліи. Это предположеніе подтвердилось нѣкоторыми магнитными наблюденіями, сдѣланными при помощи Шмалькальдовой буссоли С. Я. Ганпотомъ, который вмѣстѣ со мною осматривалъ эту мѣстность.

«Высокая Дубрава» была бы удобнымъ мѣстомъ и для запусканія змѣевъ. А это обстоятельство мы должны приять во вниманіе въ виду того, что площадь, на которой наши змѣи запускаются теперь, городскимъ управленіемъ предполагается отвести для построекъ; а другого мѣста, подходящаго для запусканія змѣевъ, по близости Обсерваторіи нѣтъ.

Необходимо имѣть въ виду, что урочище «Высокая Дубрава», принадлежащее казнѣ, легко можетъ быть уступлено крестьянамъ, какъ лѣсной надѣль, если заблаговременно не будетъ возбуждено ходатайство о томъ, чтобы казна оставила это мѣсто за собою.

Обсерваторія оказала въ отчетномъ году содѣйствіе хранителю Омскаго музея А. Сѣдельникову, занимающемуся естественно-историческими изслѣдованіями Западной Сибири. Ему даны были на время психрометрической, максимальной и минимальной термометры и карманный анероидъ.

Желая придти на помощь одной партіи изслѣдователей, командированной Переселенческимъ Управленіемъ въ Алтайскій округъ, Обсерваторія взялась вычислить высоты по сдѣланнымъ барометрическимъ наблюденіямъ. Эти вычисленія были произведены мною лично. Окончивъ ихъ, я убѣдился, что поправки употреблявшихся анероидовъ, которые были проверены въ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи только до начала экспедиціи, а впоследствии не сравнивались съ ртутными барометрами, сильно измѣнились, такъ что полученные результаты вычисленій я не считалъ себя вправе сообщать.

Получивъ отъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи порученіе представить свой отзывъ о выполнимости магнитной съемки въ предѣлахъ района Екатеринбургской Обсерваторіи и смѣту расходовъ по этому предпріятію, мы первымъ долгомъ должны были осведомиться, какія въ нашемъ районѣ, кромѣ казенныхъ почтовыхъ и желѣзныхъ дорогъ, еще имѣются тракты, на которыхъ всегда можно найти лошадей для передвиженія. Поэтому я обратился ко всѣмъ губернскимъ и областнымъ управленіямъ, а также и земскимъ управамъ съ просьбою сообщать эти свѣдѣнія. Отвѣты получены отъ всѣхъ безъ исключенія управленій. По этимъ даннымъ была составлена схематическая карта дорогъ указанного района, которая затѣмъ была представлена въ Николаевскую Главную Физическую

Обсерваторію съ донесеніемъ, что требуемая задача выполнима въ тѣхъ предѣлахъ, какіе предположила Магнитная Комиссія, т. е. чтобы наблюдательные пункты отстояли въ нашемъ районѣ другъ отъ друга около 100 верстъ, за исключеніемъ сѣвера и нѣкоторыхъ мѣстностей средне-азиатскихъ степей, гдѣ нѣтъ осѣдлага населенія. Въмѣстѣ съ этимъ допесеніемъ была представлена и подробная смѣта. Начать же еще въ отчетномъ году предположенную съемку, хотя бы только въ ближайшихъ къ Обсерваторіи мѣстностяхъ, мы не имѣли возможности какъ по недостатку средствъ, такъ и по малочисленности нашего персонала.

Наблюденія надъ высотой уровня Шарташскаго озера велись также и лѣтомъ отчетнаго года, благодаря любезности В. И. Вѣпржевскаго, который по нашей просьбѣ согласился ежедневно дѣлать отчеты по футштоку, установленномъ у его дачи. Наблюденія сдѣланы съ 24 іюня по 27 сентября, съ перерывами. Для повѣрки положенія футштока г. Мюллеромъ, которому я поручилъ дальнѣйшее веденіе этого дѣла, сдѣлана нивеллировка.

Какъ и въ прежніе годы, давались въ мѣстные газеты свѣдѣнія объ отмѣченныхъ нашимъ сейсмографомъ землетрясеніяхъ, о сильныхъ магнитныхъ возмущеніяхъ, о шарахъ-зондахъ и пр. Пришлось также писать и о кометахъ, чтобы облегчить отвѣты на множество запросовъ, поступившихъ въ Обсерваторію о кометахъ 1910 г. Замѣтки эти давали С. И. Яковлевъ и сынъ П. К. Мюллера, В. П. Мюллеръ.

Въ отчетномъ году посѣтило Обсерваторію еще большее число лицъ, чѣмъ въ прошломъ году. Изъ нихъ упомянемъ о слѣдующихъ: ученики VI класса Екатеринбургскаго реального училища; ученицы VII класса Екатеринбургской I женской гимназіи 1-е и 2-е отдѣленія; выпускной классъ Екатеринбургской мужской гимназіи; ученики III класса 1-го Екатеринбургскаго городского училища; Слушатели пѣвческихъ курсовъ въ Екатеринбургѣ; ученики Пермскаго реального училища; ученицы старшихъ классовъ Уфимской 2-й женской гимназіи; экскурсанты «Комиссіи общеобразовательныхъ экскурсій при Московскомъ Обществѣ Туристовъ»; курсисты и курсистки временныхъ учительскихъ церковно-приходскихъ курсовъ въ Екатеринбургѣ; ученицы VIII класса 1-й Екатеринбургской женской гимназіи; ученицы VII класса той же гимназіи; ученики Кунгурскаго городского училища; ученики Кунгурскаго реального училища; ученицы частной фельдшерской школы въ Екатеринбургѣ; слушатели Екатеринбургскихъ общеобразовательныхъ курсовъ и ученицы V класса земской Кыштымской женской прогимназіи. Означенныя группы посѣтили Обсерваторію въ сопровожденіи своихъ наставниковъ. Всѣхъ участвовавшихъ въ этихъ группахъ было около 500 человекъ.

Объясненія групповымъ посѣтителемъ давали старшіе служащіе Обсерваторіи.

Кромѣ того, Обсерваторію посѣтили еще около 300 лицъ, объясненія которымъ, въ большинствѣ случаевъ, давали младшіе служащіе.

Справки. Изъ справокъ, выданныхъ Обсерваторіею, упомянемъ здѣсь слѣдующія:

1. Начальнику IV участка Сибирской ж. д. о состояніи погоды въ Петропавловскѣ 10/23 іюля 1909 г.

2. Екатеринбургскому мѣстному лазарету выводы изъ наблюдений Екатеринбургской Обсерваторіи за 1909 г.

3. Г. Начальнику Оренбургской губерніи о томъ, что 24 декабря 1909 г., когда въ Миассѣ унала башня безироволочнаго телеграфа, не было землетрясеній или другихъ особенныхъ стихійныхъ явленій.

4. Многимъ нашимъ корреспондентамъ и другимъ лицамъ мы должны были дать разъясненія какъ о первой кометѣ, появившейся въ 1909 г., такъ и о кометѣ Галлея.

5. Завѣдующему Сосноозерской сельско-хозяйственной ремесленной спротской колоніей сообщена величина магнитнаго склоненія въ 1910 г.

6. Управленію по постройкѣ Тюмень-Омской ж. д. сообщены свѣдѣнія о глубинѣ промерзанія почвы въ Екатеринбургѣ за 1901—1908 гг.

7. Присяжному повѣренному І. С. Розенталю въ Москвѣ выдана копія съ наблюдений надъ температурою воздуха въ Челябинскѣ, Курганѣ, Петропавловскѣ и Омскѣ за время съ 17 декабря 1907 г. по 18 апрѣля 1908 г.

8. Начальнику Камышловской уѣздной тюрьмы сообщено время восхода и захода солнца въ Камышловѣ въ теченіе года.

9. Штабъ-офицеру Омскаго Военнаго округа — давленіе и температура воздуха и абсолютная влажность съ 5/18 іюля по 16/29 августа 1909 г. на станціяхъ Алтайская, Тоуракская и Устькаменогорскъ.

10. Гидротехнику Тобольскаго Переселенческаго района Г. Волку въ Омскѣ — свѣдѣнія объ испареніи въ Омскѣ съ января 1908 г. по ноябрь 1909 г.

11. Приставу 2-й части и Полицеймейстеру г. Екатеринбурга — о небольшомъ землетрясеніи, отмѣченномъ сейсмографомъ Обсерваторіи 30 марта 1910 г.

12. Судебному Слѣдователю Екатеринбургскаго Окружнаго суда, 3 участка Шадринскаго уѣзда — о времени восхода солнца 16 апрѣля для мѣстности, лежащей въ 30—40 верстахъ къ югу отъ ж. д. станціи Поклевской.

13. Управляющему чертежной при Уральскомъ Горномъ Управленіи, Р. Е. Мяквицу — среднее годовое магнитное склоненіе за 1907, 1908 и 1909 гг.

14. Управленію Сибирской ж. д., юрисконсультской ея части, выдана копія съ наблюдений надъ температурою воздуха въ Челябинскѣ, Курганѣ, Петропавловскѣ, Омскѣ, Татарской, Капскѣ, Чулымѣ, Правой Оби, Тайгѣ и Томскѣ за время съ 10/23 октября по 1/14 ноября 1907 г.

15. Начальнику изысканій по орошенію въ Семипалатинской области, инженеру П. П. Жолковскому въ Зайсанѣ, сообщены разные выводы изъ наблюдений метеорологическихъ станцій Зайсанскаго и Устькаменогорскаго уѣздовъ и г. Семипалатинска за годы 1900—1909.

16. Старшему производителю работъ Томскаго переселенческаго отряда А. Выдрину сообщены давленіе и температура воздуха по наблюдениямъ станціи Тайга съ 1 сентября по 14 октября 1909 г.

17. Профессору П. И. Броуну — свѣдѣнія о состояніи сѣти станцій Уральскаго Общества Любителей Естествознанія.

18. Начальнику IV участка Сибирской ж. д. — метеорологическія данныя по наблюденіямъ станцій Петропавловскъ съ 1 по 15 іюня 1905 г.

19. Ю. М. Шокальскому — давленіе и температура воздуха въ Чердыни съ 1 іюня по 31 августа ст. ст. 1909 г.

20. Инженеру г. Монгаузу — разныя данныя о климатѣ г. Екатеринбурга.

21. Вильяму И. С. Локайеру въ Лондонѣ — давленіе воздуха въ Богословскѣ въ 7 ч. утра съ января 1904 г. по сентябрь 1905 г.

22. Петропавловскому уѣздному пачальнику — о состояніи погоды въ окрестностяхъ Петропавловска 24 іюля и 5 августа 1910 г.

23. Управленію Екатеринбургской ж. д. въ Екатеринбургѣ копія съ наблюденій надъ температурою воздуха, сдѣланныхъ въ Челябинскѣ, Курганѣ и Петропавловскѣ съ 6 февраля по 23 апрѣля ст. ст. 1908 г.

24. Профессору Томскаго Технологическаго Института В. Обручеву копія съ наблюденій надъ давленіемъ и температурою воздуха въ г. Зайсанѣ за іюль и августъ 1905 г.

25. Профессору Екатеринбургскаго Высшаго Горнаго училища П. Леонтовскому копія съ магнитограммъ склоненія за 15—31 октября 1910 г.

26. Агроному Степного Генераль-Губернаторства количество осадковъ за каждый день и мѣсяць съ января 1909 г. по октябрь 1910 г., по наблюденіямъ станцій Михайловскій поселокъ, Желѣзновская, Галкинскій поселокъ, Александровка, Семілрская и Семипалатинскъ.

27. Верхотурскому Переселенческому Управленію продолжительность солнечнаго сіянія на станціи Митяева съ января по октябрь 1910 г. и ежемѣсячныя и годовыя количества осадковъ и среднія мѣсячныя температуры за 1899 по 1908 гг. по наблюденіямъ станцій Чердынь, Богословскъ, Верхотурье и Самарово; кромѣ того, тѣ же данныя за годы 1905—1908 по наблюденіямъ станцій Сатыжинское и Кондишское.

28. Управленію Пермской ж. д. количество, видъ и продолжительность осадковъ, наблюдавшихся на станціяхъ Чусовская, Благодатка и Нижній-Тагиль съ 14 по 23 августа 1910 г. ст. ст.

29. Управляющему Петропавловскою с. х. школою ежемѣсячныя суммы осадковъ, наблюдавшихся на станціи при этой школѣ въ лѣтніе мѣсяцы, съ апрѣля по іюль, въ годы 1907—1910 и годовыя суммы осадковъ за 1907—1909 гг.

30. Агроному Степного Генераль-Губернаторства годовыя количества осадковъ въ Акмолинскѣ за 1881—1885 и 1892—1894 гг.

31. Почвенно-ботанической экскурсіи Переселенческаго Управленія давленіе и температура воздуха и количество осадковъ по наблюденіямъ станціи Алтайская за время съ 1 мая по 31 августа 1910 г. и по наблюденіямъ станціи Зырянской рудникъ за время съ 1 мая по 18 августа 1910 г.

32. Управленію Китайской Восточной ж. д. конія съ ежедневныхъ наблюденій надъ температурою воздуха, сдѣланныхъ съ 4 по 18 октября 1909 г. ст. ст. на станціяхъ Челябинскъ, Курганъ, Петропавловскъ, Омскъ, Татарская, Каинскъ, Чулымъ, Правая Обь, Тайга, Маринскъ и Ачинскъ.

33. Тому-же Управленію тѣ же данныя за время съ 26 сентября по 24 октября 1909 г.

34. Управленію Богословскаго Горнаго района сжемѣсячные и годовые выводы изъ наблюденій надъ температурою и влажностью воздуха станціи Богословскъ за года 1907—1909.

35. Для Тургальско-Уральскаго Переселенческаго Управленія обрабатывались наблюденія 1910 года, по мѣрѣ полученія ихъ въ Обсерваторіи, слѣдующихъ станціи II-го разряда: Кустанай, Уркачъ, Тургай и Иргизъ. Затѣмъ посылались названному Управленію конія съ ежемѣсячныхъ таблицъ этихъ станціи.

36. Главному Телеграфному Управленію въ Петербургѣ о магнитномъ возмущеніи 15/28 марта отчетнаго года.

37. Туда же и о томъ же 5/18 апрѣля.

38. Туда же и о томъ же 8/21 іюня.

39. Туда же и о томъ же 12/25 декабря.

40. Инженеру Путей Сообщенія А. И. Фидману объ осадкахъ въ Пермской губерніи.

41. Студенту Горнаго Института Б. Е. Долгову, помощнику начальника V партіи по изысканію ж. д. линіи Казань-Екатеринбургъ, сообщено магнитное склоненіе на участкѣ Екатеринбургъ-Красноуфимскъ.

42. Преподавателю геодезіи въ Уральскомъ Горномъ училищѣ, инженеру Демидову, сообщено склоненіе въ Екатеринбургѣ.

43. Инженеру Путей Сообщенія А. И. Лебедеву даны азимуты и длины соединительныхъ линій разныхъ церквей г. Екатеринбурга.

44. Маркшейдеру П. Каменныхъ даны свѣдѣнія о склоненіи въ Полескомъ заводѣ за 9/22 декабря въ 1 и 2 часа дня.

Отдѣленіе сѣти метеорологическихъ станціи.

Работами этого отдѣленія завѣдывалъ, какъ и раньше, А. Р. Бейеръ, а подъ его руководствомъ занимались повѣркою и обработкою наблюденій, поступившихъ со станціи сѣти, слѣдующія лица: А. И. Шаньгинъ до половины марта, М. А. Вершининъ, А. П. Трапезниковъ, Ф. П. Рыбаковъ, С. К. Рычковъ, М. Г. Миквицъ до середины октября, А. А. Вершининъ съ середины февраля, В. И. Махаевъ съ начала сентября, В. Я. Костроминъ въ концѣ года и А. Ф. Дмитрихъ до начала февраля. Отчасти для этого отдѣленія работалъ и С. И. Яковлевъ, исполняя нѣкоторыя экстренныя работы.

Чтобы ускорить работы отдѣленія, Обсерваторія принуждена была, какъ и въ прежніе годы, предложить вычислителямъ заниматься во внѣслужебное время. При этомъ соблюдались

условія, которыя приведены въ прошлогоднемъ отчетѣ. Число этихъ экстренныхъ рабочихъ часовъ достигло въ отчетномъ году 3085.

Не могу не упомянуть, что оплата этихъ экстренныхъ работъ, да и вообще содержаніе нашей сѣти станцій, лежатъ тяжелымъ бременемъ на бюджетѣ нашей Обсерваторіи, поглощая больше денежныхъ средствъ, чѣмъ ихъ ассигновало на это отдѣленіе.

Несмотря на такія усиленные занятія отдѣленія, въ отчетномъ году, въ концѣ іюня мѣсяца, удалось окончить обработку наблюдений лишь за 1908 годъ, такъ что представленіе наблюдений нашей сѣти въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію, какъ и въ прошломъ году, продолжаетъ запаздывать на цѣлый годъ.

Общее руководство сѣтью станцій, по прежнему, лежало на Директорѣ Обсерваторіи, который, при помощи С. И. Яковлева, велъ всю переписку со станціями.

Ревизія станцій. Во время своихъ командировокъ С. Я. Ганнотъ обревизовалъ слѣдующія станціи: Нижне-Тагильскъ, Благодатку, Верхотурье, Богословскъ, Марсяты, Митяеву, Бисеръ, Чусовскую, Кизель, Чердынь, Юсьвинское опытное поле и Пермь. Изъ этихъ станцій три, а именно Марсяты, Митяева и Юсьвинское поле, осматривались въ первый разъ. Изъ закрывшейся станціи Висимо-Шайтанскъ г. Ганнотъ привезъ приборы въ Екатеринбургскую Обсерваторію.

Г. Ганноту было поручено посѣтить также и новую станцію Евва, находящуюся къ сѣверу отъ Митяевой, въ случаѣ, если поѣздка туда не потребуетъ слишкомъ много времени. Согласно съ этимъ условіемъ г. Ганнотъ отказался отъ посѣщенія Еввы, узнавъ въ Митяевой, что въ Евву можно попасть только пѣшкомъ, идя 70 верстъ черезъ лѣса и болота, на что ушло бы дней 8, и испыталъ уже по дорогѣ въ Митяеву, какія трудности представляетъ ходьба по такимъ мѣстамъ. По этому пути г. Ганнотъ, что-бы избѣжать обходной ѣзды верстъ въ 200, предпочелъ идти пѣшкомъ 35 верстъ по таежнымъ и притомъ болотистымъ мѣстамъ, гдѣ ему нѣсколько разъ приходилось вязнуть въ болотѣ по поясъ.

Въ Марсяты г. Ганнотъ свезъ ртутный барометръ, а въ Юсьвинскомъ полѣ валилъ ртутью и собралъ находившійся тамъ барометръ. Въ Марсятахъ и въ Митяевой онъ сдѣлалъ нивелировки отъ барометровъ до рѣки.

Станція въ Талицѣ, какъ упомянуто, была осмотрѣна П. К. Мюллеромъ.

Состояніе сѣти. Въ станціяхъ II разряда произошли слѣдующія перемѣны:

Въ Пермской губ.: новая станція II класса открылась, повидимому, на средства Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія при Ирбитской с. х. школѣ съ іюля отчетнаго года. Въ томъ же мѣсяцѣ, получивъ ртутные барометры, перешли изъ II класса въ I классъ станціи Марсяты и Юсьвинское опытное поле. Переставшая дѣйствовать 30 ноября 1909 г. станція Висимо-Шайтанскъ окончательно закрылась въ отчетномъ году въ виду того, что Управленіе Нижне-Тагильскаго завода отказалось далѣе платить наблюдателю вознагражденіе, а Екатеринбургская Обсерваторія не имѣла возможности принять этотъ расходъ на себя.

Въ Тобольской губерніи: станція Петровскій поселокъ изъ II класса перешла въ I классъ послѣ того, какъ, по распоряженію г. агронома Тарскаго уѣзда, туда былъ перенесенъ ртутный барометръ, взятый изъ закрывшейся станціи Тевризь. Станція III класса Плеханова закрылась еще въ февралѣ 1909 г.

Въ Акмолинской области: открылась вновь въ сентябрѣ мѣсяцѣ станція III класса Прѣсногорьковская, послѣ 4-хъ лѣтняго перерыва. Станція II класса Акмолинская, при с. х. школѣ, въ отчетномъ году наблюдений своихъ не прислала.

Въ Семипалатинской области: въ февралѣ мѣсяцѣ вновь вачала дѣйствовать станція I класса въ г. Каркаралинскѣ, наблюденія которой прекратились 30 сентября 1908 г. Открылись новыя станціи II класса Михаило-Архангельское, 1 января, и Зайсанская ферма, 1 декабрѣ, устроенныя Переселенческимъ Управленіемъ. Закрылась станція II класса въ Ново-Ивановскомъ участкѣ (Чубаркуль), 1 марта 1909 г., и станція III класса Ямышевскій поселокъ, 1 августа 1909 г.

Въ Томской губерніи: открылась 1 марта станція II класса Центральный рудникъ, снабженная приборами преимущественно Екатеринбургскою Обсерваторією. Станція I класса Боровское переведена въ апрѣлѣ мѣсяцѣ въ Новичихинское. Также переведена въ февралѣ мѣсяцѣ станція II класса на Безводномъ участкѣ въ Пышкино-Троицкое и, въ июлѣ мѣсяцѣ, станція II класса Чиндатовское опытное поле — въ Тюхтетъ. Станція III класса Шестакова закрылась 1 сентября 1909 г. Со станціи Тоуракъ мы также не получали наблюдений за весь отчетный годъ. Однако, мы имѣемъ свѣдѣнія, что наблюденія здѣсь производились, хотя съ нѣкоторыми небольшими перерывами, и пока не присланы только вслѣдствіе какихъ то особыхъ обстоятельствъ.

Число всѣхъ станцій II разряда, дѣйствовавшихъ въ отчетномъ году, приведено въ слѣдующей таблицѣ, въ которой, для сравненія, помѣщены также соответствующія данныя за предыдущій годъ.

Число станцій II разряда.

ГУБЕРНИИ И ОБЛАСТИ.	Въ 1909 г.				Въ 1910 г.			
	1 кл.	2 кл.	3 кл.	Сумма.	1 кл.	2 кл.	3 кл.	Сумма.
Пермская	18	3	6	27	19	2	6	27
Оренбургская	2	0	0	2	2	0	0	2
Тобольская	12	7	2	21	13	6	1	20
Енисейская	1	0	0	1	1	0	0	1
Тургайская	4	0	0	4	4	0	0	4
Акмолинская	8	3	0	11	8	2	1	11
Семипалатинская	6	11	1	18	7	12	0	19
Томская	16	3	1	20	16	6	0	22
Сумма	67	27	10	104	70	28	8	106

Изъ этой таблицы видимъ, что число станцій I класса увеличилось на 3, число станцій II класса на одну, и только станцій III класса стало меньше на 2.

Изъ 81 платной станціи въ отчетномъ году получали вознагражденіе отъ Екатеринбургской Обсерваторіи 45 станцій I класса и 2 станціи II-го класса.

Барографы дѣйствовали въ отчетномъ году, во первыхъ, въ тѣхъ же 25 пунктахъ, о которыхъ упомянуто въ прошлогоднемъ отчетѣ, и, кромѣ того, еще въ 4 пунктахъ, а именно: въ Каркаралинскѣ, со времени возобновленія дѣйствія станціи, былъ пущенъ въ ходъ также и имѣющійся на этой станціи барографъ. Новые барографы, купленные на средства Обсерваторіи, установлены въ Красноуфимскѣ, Митяевой и Талпцѣ. Такимъ образомъ, число всѣхъ барографовъ было 29.

Въ центральномъ рудникѣ установленъ новый термографъ, купленный на средства рудника. Приведенъ въ дѣйствіе термографъ на станціи Каркаралинскѣ. Съ другой стороны, не имѣется больше записей термографа со станціи Тайга, гдѣ онъ былъ украденъ въ мартѣ 1909 г. Такимъ образомъ, число станцій, снабженныхъ термографами, увеличилось противъ предыдущаго года на одну, т. е. ихъ въ отчетномъ году дѣйствовало 23.

Гигрографъ, купленный на средства Переселенческой Организациі, установленъ въ Тобольскѣ.

Новый гелиографъ системы Кемпбеля, купленный также на средства Переселенческой Организациі, установленъ въ сентябрѣ мѣсяцѣ на станціи въ Куиниѣ. Всѣхъ станцій, на которыхъ дѣйствовали гелиографы, было 19. Изъ нихъ снабжены гелиографами Кемпбеля 12 пунктовъ, а 7 пунктовъ — приборомъ Величко.

Испареніе наблюдалось въ 11 пунктахъ. Такихъ наблюденій въ отчетномъ году не получено изъ Уркача и изъ Кизеловскаго завода, гдѣ станція закрылась въ сентябрѣ 1909 г.

Наблюденія надъ температурою на поверхности земли дѣлались въ тѣхъ же 16 пунктахъ, гдѣ они производились въ предыдущемъ году, и, кромѣ того, еще на четырехъ станціяхъ, а именно: на Зайсанской фермѣ, въ Куиниѣ, при Кустанайской заводской конюшнѣ и въ Семипалатинскѣ. Для первыхъ 2-хъ изъ упомянутыхъ пунктовъ термометры были куплены на средства Переселенческой Организациі, а для послѣднихъ двухъ — Екатеринбургскою Обсерваторіею. Слѣдовательно, всѣхъ такихъ пунктовъ было 20.

Наблюденій падъ температурою почвы на разныхъ глубинахъ въ отчетномъ году не получено изъ Ачинска и изъ Тобольской с. х. школы, а новыя такія наблюденія начаты въ Еввѣ (на глубинахъ 0.1, 0.2 и 0.4 метра) и въ Куиниѣ (на глубинахъ 0.1, 0.2, 0.4 и 0.8 м.). Такимъ образомъ, число станцій, гдѣ дѣлались такія наблюденія, осталось то же самое, какъ и въ прошломъ году, а именно 11.

Подробныя наблюденія падъ облаками дѣлались въ 13 пунктахъ.

Измѣренія плотности снѣга дѣлались въ слѣдующихъ пунктахъ: въ Екатеринбургѣ при Обсерваторіи; въ Томскѣ; въ Перми; въ Новичихинскомъ, гдѣ наблюдатель, г. Доронинъ, переселившись въ этотъ пунктъ изъ Боровскаго, началъ дѣлать эти измѣренія съ декабря отчетнаго года; въ Центральномъ рудникѣ, гдѣ наблюдатель пользуется прибо-

ромъ, изготовленнымъ на мѣстѣ; отсюда получены наблюденія пока только за май отчетнаго года; въ Юсьвинскомъ опытномъ полѣ; послѣдній пунктъ снабженъ приборомъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіей и посылаетъ свои наблюденія, какъ и станція Пермь, непосредственно въ эту Обсерваторію.

Подробные списки всѣхъ станцій, которыя снабжены самопишущими приборами, или на которыхъ дѣлаются вышеупомянутыя экстраординарныя наблюденія, доставлены въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію для помѣщенія въ ся Лѣтописяхъ.

Новыя станціи III разряда въ отчетномъ году устроены въ 19 пунктахъ, а именно: въ Пермской губерніи: 1. Ананчи, 2. Березовское I, 3. Березовское II, 4. Аромашевское, 5. Галкинское (возобновилась) 6. Козьмодемьянское, 7. Кормовище, 8. Пьянковское, 9. Сосьвинскій заводъ, 10. Хребетъ Уральскій, 11. Шадринскъ (станція перешла изъ II разряда въ III разрядъ); въ Акмолинской области: 12. Буланды, 13. Заимка Карзина (Исиль-Куль), 14. Красный Яръ, 15. Покровское (переведена изъ Донского); въ Семипалатинской области: 16. Устькаменогорскъ II, 17. Пастъка Панкратьева; въ Томской губерніи: 18. Шемонаевское (возобновилась) и кромѣ того 19. станція II разряда въ Тоуракѣ должна была быть причислена къ III разряду.

Изъ этихъ станцій были снабжены дождемѣрами Екатеринбургскою Обсерваторіею пункты, означенные №№ 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15 и 18; Уральскимъ Обществомъ Любителей Естествознанія — пункты 4, 6 и 8; Семипалатинскимъ Переселенческимъ Управленіемъ 16 и 17. Въ пунктѣ № 14 дождемѣры куплены на средства наблюдателя. Остальные пункты, подъ №№ 1, 2 и 3, не могли быть снабжены дождемѣрами, за недостаткомъ средствъ.

Перестали дѣйствовать или не присылали наблюденій слѣдующія 27 станцій III разряда: въ Пермской губ.: 1. Бабка, 2. Березовское, 3. Ведерники, 4. Кизеловскій заводъ, 5. Крестовоздвиженское, 6. Кунгуръ, 7. Овчинниково, 8. Оса, 9. Позорно, 10. Покровско-Знаменская мельница, 11. Свѣтлорѣченскій кордонъ, 12. Теченскій заводъ и 13. Шутинское. Въ Оренбургской губ.: 14. Куртамышъ (переведена въ Камыши, Тобольской губ.). Тобольской губ.: 15. Алымское, 16. Валуевское (переведена въ Черноусово, Тобольской губ.), 17. Логинское, 18. Ново-Покровскій поселокъ, 19. Новая заимка, 20. Скатынское и 21. Тавдинское. Въ Томской губ.: 22. Мысовыя Юрты, 23. Бійскъ, 24. Кольчугинское, 25. Доктевское, 26. Новогеоргиевское, 27. Родина и 28. Рѣшеты. Въ Акмолинской области: 29. Омскъ II. Тутъ надо упомянуть о томъ, что бывшія станціи II разряда подъ №№ 17, 18, 23, 24 и 25 въ 1909 г. были причислены къ III разряду.

Такимъ образомъ, въ отчетномъ году дѣйствовали 194 станціи III разряда или на 10 меньше, чѣмъ въ 1909 г. Общее же число всѣхъ станцій нашей сѣти въ 1910 году было 300, противъ 308 въ предыдущемъ году.

Наблюденія надъ атмосферными осадками прислали, кромѣ всѣхъ станцій II разряда, еще 147 станцій III разряда, всего 253 станціи, т. е. на 4 больше, чѣмъ въ предыдущемъ году.

Подробныя наблюденія надъ грозами получены изъ 193 пунктовъ, а наблюденій надъ снѣговымъ покровомъ изъ 230. Первыхъ, противъ предыдущаго года, было больше на 1, а послѣднихъ на 8 меньше.

Распредѣленіе ставцій по губерніямъ и областямъ дается въ Лѣтописяхъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Въ отчетномъ году Обсерваторія разослала изъ своего запаса для ремонта или пополненія уже существующихъ и для устройства новыхъ станцій слѣдующіе приборы:

1 анероидъ Нодэ, 1 анероидъ простой, 6 психрометрическихъ термометровъ, 6 максимумъ-термометровъ, 9 минимумъ-термометровъ, 4 термометра для поверхности земли, 9 гигрометровъ, 34 дождемѣрныхъ сосуда, 11 защитъ Нифера, 24 измѣрительныхъ стакана, 1 ключъ и 3 болта съ гайками къ дождемѣру, 2 флюгера Вильда, 3 доски-указателя къ флюгеру Вильда (легкихъ), 4 психрометрическихъ стаканчика, 4 станка для установки термометровъ въ англійской будкѣ, 2 карманныхъ часовъ, 1 ручной фонарь, блоки къ вентилятору, 3 пера для самопишущихъ приборовъ, 2 простыхъ оконныхъ термометра съ оправами.

Кромѣ того, Обсерваторія имѣла расходы по ремонту метеорологическихъ будокъ, поврежденныхъ на станціяхъ ея сѣти, и т. п.

Число поступившихъ въ Обсерваторію книжекъ и таблицъ наблюденій за 1910 г., не считая наблюденій самой Обсерваторіи, показано въ слѣдующемъ списокѣ, въ которомъ, для сравненія, даны соотвѣтственныя числа предыдущаго года:

	П о с т у п и л о:	
	въ 1909 г.	въ 1910 г.
Наблюдательскихъ книжекъ станцій II разряда	1103	1099
Ежемесячныхъ таблицъ » » »	558	592
Таблицъ съ наблюденіями случайнаго характера	36	93
Книжекъ экстраординарныхъ наблюденій (надъ облачностью, температурою почвы и испареніемъ)	186	194
Таблицъ экстраординарныхъ наблюденій (кромѣ упомянутыхъ наблюденій, еще таблицы гелиографа)	262	292
Дождемѣрныхъ таблицъ	1625	1695
Таблицъ наблюденій надъ грозами	854	907
Снѣгомѣрныхъ таблицъ	1505	1487
Таблицъ о вскрытіи и замерзаніи водъ	574	565
Сообщеній о землетрясеніяхъ	39	24

Принятый при провѣркѣ и обработкѣ наблюденій способъ остался тотъ же, какъ онъ уже описанъ въ отчетахъ за прежніе годы. Здѣсь напомнимъ лишь, что, по прежнему, всѣ наблюденія надъ давленіемъ и температурою воздуха, для провѣрки, наносились на разграфленную бумагу въ видѣ кривыхъ.

Отдѣленіе предупрежденій о метеляхъ.

По прежнему, въ этомъ отдѣленіи занимались завѣдующій отдѣленіемъ С. Я. Ганнотъ и подъ его руководствомъ Г. А. Вершининъ. О перерывахъ въ занятіяхъ этихъ лицъ, вслѣдствіе болѣзни, командировокъ и отпусковъ, упомянуто уже выше.

Въ отчетномъ году исполнены слѣдующія работы: сплюгическія карты за 1905 г. пополнены данными шести станцій сѣти Иркутской Обсерваторіи, взятыми изъ «Привавленія къ Лѣтописямъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи»; нанесены на карты данныя станцій «Харбинъ» за 1901—1905 гг., взятыя изъ выпуска I изданія «Метеорологическія наблюденія въ Манчжуріи»; нанесены на карты изъ журналовъ данныя станцій сѣти Екатеринбургской Обсерваторіи за 1907 г. и переречены на карты изъ Ежедневнаго Бюлетеня Николаевской Главной Физической Обсерваторіи изобары за послѣдніе пять мѣсяцевъ 1908 г. и за 1909 годъ.

Кромѣ того, С. Я. Ганнотомъ закончена его работа «Барометрическіе минимумы и максимумы въ Западной Сибири за зимніе мѣсяцы (октябрь — мартъ) 1900—1902 гг.». Она была представлена г. Директору Николаевской Главной Физической Обсерваторіи М. А. Рыкачеву.

Затѣмъ г. Ганнотъ приступилъ къ изслѣдованію барометрическихъ минимумовъ и максимумовъ въ Западной Сибири за лѣтніе мѣсяцы 1900—1902 гг.

Тифлисская Обсерваторія.

Г. Директоръ Тифлисской Физической Обсерваторіи, С. В. Гласекъ, доставилъ мнѣ слѣдующій отчетъ за 1910 годъ для представленія его Императорской Академіи Наукъ.

Отчетный годъ знаменателенъ осуществленіемъ долготѣльныхъ ожиданій Обсерваторіи, а именно отпускомъ кредитовъ на постройку филиальной магнитной обсерваторіи въ урочищѣ *Карсани*. Общій кредитъ въ 72812 руб., въ его половинномъ размѣрѣ, былъ отпущенъ въ пользованіе Обсерваторіи только къ концу іюня мѣсяца, при чемъ вопросъ о производствѣ построекъ хозяйственнымъ способомъ къ этому времени не былъ еще окончательно рѣшенъ. Пришлось въ началѣ строительнаго сезона заняться лишь подготовительными работами. Эти обстоятельства не могли не отразиться на успѣшности хода работъ. Тѣмъ не менѣе, удалось до конца строительнаго сезона заготовить не только значительную часть лѣсныхъ и другихъ матеріаловъ, соорудить помѣщенія для рабочихъ и для сохраненія строительныхъ матеріаловъ, но и отчасти приступить къ самой постройкѣ.

Если принять во вниманіе, что смѣта на постройку была составлена десять лѣтъ тому назадъ, что съ тѣхъ поръ всѣ цѣны значительно вздорожали, что самая смѣта составлялась съ крайней осторожностью изъ опасенія въ отказѣ кредитовъ вообще въ случаѣ превышенія требуемой суммой извѣстной нормы, то, при желаніи не только исполнить все по смѣтѣ намѣченное, но и ввести нѣкоторыя улучшенія противъ намѣченнаго, требовалась особая расчетливость и заблаговременная разработка способа веденія всѣхъ работъ. Если прибавить къ этому пустынность мѣстности и горныя дороги, то задачу всей постройки, при упомянутыхъ условіяхъ, слѣдуетъ считать довольно трудной. Ради дешевизны, лѣсной матеріалъ сплавлялся плотами, и для распилки бревенъ была устроена лѣсопильня. Страшная дороговизна кирпича, который пришлось бы возить чуть ли не изъ Тифлиса, возбудила мысль воспользоваться имѣющейся на мѣстѣ глиной превосходнаго качества и изготовлять кирпичъ тамъ-же. Для этого былъ устроенъ на участкѣ Обсерваторіи кирпичный заводъ, вполне оправдавшій ожиданія: къ концу сезона заготовлено было около 48000 штукъ кирпича отличнаго качества (гораздо лучше чѣмъ Тифлисскій), который обойдется приблизительно въ два съ половиной раза дешевле чѣмъ привозной. Къ концу года было приступлено къ сооруженію второй обжигательной печи, такъ какъ оказалось возможнымъ подвалъ для варіаціонныхъ приборовъ строить изъ кирпича, а не изъ рваннаго мѣстнаго камня, какъ это было намѣ-

число въ смѣтѣ ради экономіи. Такимъ образомъ удастся построить дѣйствительно образцовый подвалъ, съ возможно хорошей вентиляціей, что при постройкѣ изъ рваного камня было-бы несуществимо.

Съ особыми затрудненіями были сопряжены розыски подходящаго матеріала для павильона, предвзначеннаго для абсолютныхъ измѣреній. Такъ какъ здѣшній лѣсной матеріалъ не можетъ идти въ сравненіе съ лѣсомъ болѣе сѣверныхъ странъ и отличается своей жидкостью, то сооруженіе наружныхъ стѣнъ павильона изъ подобнаго лѣса было-бы слишкомъ рискованнымъ, если имѣть въ виду долговѣчность постройки. Наружныя стѣны павильона будутъ выведены изъ мраморовиднаго известняка, найденнаго въ одной горѣ въ двадцати верстахъ отъ Карсани. Не малаго труда стоила также розыскъ песку для извѣстковаго раствора, который бы не содержалъ желѣза. Всѣ сорта въ окрестности содержатъ такое громадное количество желѣза, что объ ихъ употребленіи не могло быть и рѣчи. Песокъ чистый, не содержащій желѣза, удалось, наконецъ, найти только на островѣ Наргинъ, въ Каспійскомъ морѣ, противъ Баку.

Для испытанія всѣхъ матеріаловъ на содержимость желѣза, былъ уже заблаговременно построенъ въ мастерской Обсерваторіи приборъ, съ очень длиннымъ (30 см.) и тонкимъ магнитомъ, заключеннымъ въ узкую стеклянную трубку. Этотъ приборъ помѣщенъ въ особой деревянной будкѣ, вблизи мѣста постройки. Тамъ-же поставлена труба со шкалой на большомъ разстояніи отъ зеркала магнита (1 мм. = около 20"). Для повѣрки болѣе громоздкихъ предметовъ, какъ глыбы камня и т. п., служитъ особая вагонетка. Ее можно поворачивать вокругъ вертикальной оси и подводить, съ лежащими на ней предметами, вплотную къ стеклянной трубкѣ съ магнитомъ прибора. Каждый кусокъ камня испытывается помощью этого прибора. Въ случаѣ его пригодности на немъ ставится крестъ черной краской, и только отмѣченные знакомъ глыбы поступаютъ въ постройку.

Къ концу строительнаго сезона были закончены необходимыя земляныя работы подъ подвалъ и павильонъ; заложены и покрыты асфальтомъ фундаменты обоеихъ зданій и выведены наружныя стѣны павильона почти до конца. Если въ будущемъ году работы пойдутъ успѣшно, а это будетъ зависѣть главнымъ образомъ отъ состоявіи погоды, то можно надѣяться, что всѣ постройки будутъ закончены къ концу года, такъ что въ 1912 году, послѣ внутренней отдѣлки главнаго жилого зданія, всѣ работы будутъ исполнены.

Изъ болѣе крупныхъ работъ, произведенныхъ въ отчетномъ году въ Тифлисской Физической Обсерваторіи, слѣдуетъ отмѣтить полную подготовку и отдѣлку западныхъ подваловъ Обсерваторіи, оставшихся до сихъ поръ безъ употребленія, для принятія и установки сейсмографовъ кн. Голицына съ электромагнитной регистраціей. Въ одномъ изъ подваловъ былъ заложенъ на скалѣ бетонный монолитъ соответственныхъ размѣровъ для установки маятниковъ, въ другомъ устроено особое помѣщеніе для гальванометровъ и регистрирнаго прибора съ подобающими консолями и столомъ изъ бетона. Вездѣ сдѣланы окрашенные, асфальтовые полы; стѣны оштукатурены и введено электрическое освѣщеніе.

Въ центральномъ залѣ Обсерваторіи установленъ тяжелый маятникъ кн. Голицына

съ механической регистраціей, и тамъ же устроена для него защитительная стеклянная витрина.

Въ калориферахъ нашихъ подваловъ устроено нефтяное отопленіе, и тѣмъ самымъ достигнута большая экономія въ расходахъ на отопленіе, не говоря уже о полномъ отсутствіи копоти и прочихъ удобствахъ.

Произведены нѣкоторыя обычныя ремонтныя работы въ квартирахъ для служащихъ въ Обсерваторіи.

Нормальное теченіе занятій было и въ этомъ году нарушено, а именно уходомъ со службы старшаго наблюдателя Э. Г. Розенталя, назначеннаго съ 1-го іюля отчетнаго года на должность экстраординарнаго профессора по кафедрѣ физической географіи Императорскаго Варшавскаго Университета. Не говоря уже о чувствительной для Обсерваторіи потерѣ даровитаго сотрудника, его уходъ увеличилъ, конечно, трудъ перегруженнаго работой немногочисленнаго персонала Обсерваторіи, тѣмъ болѣе, что, вслѣдствіе непредвидѣнныхъ осложненій, эту вакантную должность не удалось замѣстить до конца года.

Въ исполненіи работъ, принадлежащихъ выбывшему старшему наблюдателю, по обработкѣ наблюденій и изданію Ежемѣсячнаго Бюллетеня, весьма успѣшно и съ большимъ рвеніемъ помогалъ мнѣ младшій наблюдатель г. Домбровскій; абсолютныя магнитныя наблюденія исполняли поочередно гг. Ассафрей и Штеллингъ.

Въ заключеніе этого краткаго обзора, мнѣ приходится отмѣтить глубоко опечалившую насъ всѣхъ кончину младшаго наблюдателя П. Г. Узнадзе. Покойный прослужилъ въ Обсерваторіи $9\frac{1}{2}$ лѣтъ, въ теченіе которыхъ нѣсколько лѣтъ занималъ должность младшаго наблюдателя въ временномъ магнитномъ отдѣленіи въ Карсани. Перейдя затѣмъ въ Тифлискую Физическую Обсерваторію ради воспитанія подраставшихъ дѣтей, на должность младшаго наблюдателя, онъ посвящалъ все свое свободное отъ текущихъ занятій время актиметрическимъ наблюденіямъ и обработкѣ наблюденій надъ верхними слоями атмосферы. Пошатнувшееся въ послѣднее время здоровье заставило его воспользоваться разрѣшеннымъ ему отпускомъ и уѣхать 1-го іюля въ деревню. Но уже на третій день послѣ пріѣзда туда наступила для всѣхъ окружающихъ неожиданная его кончина. Есть основаніе думать, что независимо отъ недуга, которымъ онъ страдалъ, покойный палъ жертвой господствовавшей въ окрестности холеры, лишенный всякой медицинской помощи въ деревенской глуши. Онъ оставилъ послѣ себя вдову и пятерыхъ малолѣтнихъ дѣтей, безъ всякихъ средствъ къ существованію. Его свѣтлая память, какъ человѣка, какъ безкорыстнаго труженика, останется неизгладимою среди насъ, сослуживцевъ.

I. Личный составъ, администрація и матеріальная часть.

Штатные служащіе:

Директоръ: С. В. Гласекъ.

Помощникъ директора: Р. О. Ассафрей.

Старшіе наблюдатели: П. Э. Штеллингъ.

Э. Г. Розенталь (до 1-го іюля).

Младшіе наблюдатели: П. Г. Узнадзе (до 26-го іюля).

Е. А. Ильинъ.

Н. Л. Домбровскій.

Ө. В. Косолаповъ (съ 12-го ноябля).

Механикъ: Ф. Ф. Вейсъ (по найму).

Нештатные служащіе:

Письмоводительница: А. Н. Копцева (Мошкина).

Наблюдатели: С. Г. Гаваловъ I-й.

Д. К. Гургенидзе.

И. Х. Абгаровъ.

А. Р. Ассафрей (съ 17 августа по 8-е декабря).

Вычислители: Г. О. Киферъ.

С. Г. Гаваловъ II-й.

Л. Н. Лазарева.

Г-жа Е. В. Штеллингъ (до 1-го марта).

Г-жа А. О. Гургенидзе.

По примѣру прошлыхъ лѣтъ, на службѣ въ Обсерваторіи состояли, кромѣ того: служитель, разсылный, дворникъ, ночной сторожъ, садовникъ и два сторожа при Магнитномъ Отдѣленіи въ Карсани, изъ которыхъ одинъ былъ добавленъ со времени начала работъ по постройкѣ зданій.

Въ командировкахъ съ ученою цѣлью находились:

С. В. Гласекъ — до 12-го января на XII съѣздѣ Естественныхъ Испытателей и Врачей въ Москвѣ и съ 26-го декабря въ С.-Петербургѣ для участія въ засѣданіяхъ Коммисіи по магнитной съемкѣ Россіи.

Э. Г. Розенталь — 12 и 13 мая для осмотра метеорологическихъ станцій въ Эриванской губерніи и съ тою же цѣлью 31-го мая и 1-е іюня въ Цемя и Бакуріани, а съ 27-го іюня по 14-е іюля на Сѣверномъ Кавказѣ; съ 25-го іюля по 6-е августа г. Розенталь былъ командированъ для восхожденія на вершину Большого Арарата.

Н. Л. Домбровскій — ѣздилъ 25-го и 26-го февраля для устройства метеорологической станціи въ Александрополь и 29-го іюля въ Кахетію за найденнымъ метеорографомъ.

П. Г. Узнадзе съ тою же послѣдней цѣлью ѣздилъ также въ Кахетію 2-го мая.

Д. К. Гургенидзе въ теченіе всего года былъ откомандированъ въ ур. Карсани въ качествѣ наблюдателя временнаго магнитнаго отдѣленія; туда же въ общемъ на 1½ мѣсяца

разновременно ѣздилъ Е. А. Ильинъ для повѣрки на содержаніе желѣза мрамора подъ постройку новаго абсолютнаго павильона.

Кромѣ того, Директоръ Обсерваторіи и г. Гургенидзе, а также г. Штеллингъ неоднократно совершали поѣздки (нерѣдко многонедельныя) для отысканія разнаго рода матеріаловъ, не содержащихъ желѣза, необходимыхъ для постройки Карсавской Магнитной Обсерваторіи.

Канцелярія. Вся переписка по общимъ вопросамъ, дѣла административныя и хозяйственныя, веденіе денежной отчетности и инвентарной книги находились въ вѣдѣніи старшаго наблюдателя П. Э. Штеллинга, который со времени начала работъ по постройкѣ зданій магнитнаго отдѣленія въ ур. Карсани состоялъ также дѣлопроизводителемъ Строительной Коммисіи.

Существенную помощь ему оказывала письмоводительница А. Н. Кошцева, которая, несмотря на значительно увеличившуюся, со времени упомянутой постройки, работу, успѣшно справлялась съ нею, благодаря своей долготѣней опытности; ею же обычно составлялся ежедневный метеорологическій Бюллетень, кромѣ двѣхъ праздничныхъ, когда эта работа исполнялась телеграфнымъ чиновникомъ Т. Д. Зоммеромъ.

Въ отчетномъ году записано входящихъ пакетовъ 4396, въ число которыхъ поступило официальныхъ бумагъ, относящихся къ вѣдѣнію канцеляріи, 375 и касающихся сѣти метеорологическихъ станцій—686; исходящихъ номеровъ зарегистрировано 4233, при чемъ отношений отправлено соответственно 426 и 335. Въ общее число пакетовъ не включены ежедневно получаемыя и отправляемыя метеорологическія депеши, а также 2912 номеровъ разосланнаго Обсерваторіей «Ежемесячнаго Метеорологическаго Бюллетеня».

Различнаго рода посылокъ получено	170
» » » отправлено	171.

Выписано 137 ассигновокъ на полученіе денегъ изъ Казначейства.

На средства Обсерваторіи высланы на метеорологическія станціи слѣдующіе приборы:

Барометръ	1
Психрометрическая клѣтка	1
Англійскихъ будокъ	2
Психрометрическихъ термометровъ	2
Максимальныхъ термометровъ	2
Минимальныхъ термометръ	5
Гигрометръ	1
Дождемѣрныхъ сосудовъ	11
Защитъ Нифера	3
Измѣрительныхъ стакановъ	5
Почвенныхъ термометровъ	2
Снѣгомѣрная рейка	1

Библиотека и архивъ. Библиотекой и архивомъ, по примѣру прежнихъ лѣтъ, завѣдывалъ Р. Θ. Ассафрей. Подъ его руководствомъ въ нихъ занимался Т. Д. Зоммеръ. Библиотека увеличилась въ отчетномъ году на 484 томовъ, картъ и брошюръ. Въ архивъ поступили и были внесены въ соответствующіе каталоги книжки и таблицы наблюдений Кавказской метеорологической сѣти за 1908 годъ.

II. Дѣятельность учрежденія, какъ метеорологической и центральной сейсмической Обсерваторіи.

Въ производствѣ и вычисленіи непосредственныхъ метеорологическихъ наблюдений и обработкѣ записей метеорологическихъ самопишущихъ приборовъ участвовали весь годъ гг. Е. А. Ильинъ, С. Г. Гаваловъ, И. Х. Абгаровъ, до 1-го іюля П. Г. Узнадзе, съ 17-го августа до 8-го декабря г-жа А. Р. Ассафрей и съ 9 декабря Θ. В. Косолаповъ.

Контроль по обработкѣ записей анемографа и барографа былъ порученъ г. Штеллингу, контроль обработки записей всѣхъ другихъ метеорологическихъ приборовъ и вычислений непосредственныхъ наблюдений производилъ г. Ассафрей. Подъ надзоромъ г. Ассафрея печатались наблюдения за 1905 и 1906 гг., но печатаніе не удалось окончить въ отчетномъ году, такъ что окончаніе печатанія и разсылка этихъ двухъ томовъ завершатся въ началѣ будущаго 1911 года.

Въ производствѣ астрономическихъ опредѣлений времени чередовались между собой гг. Ассафрей, Розенталь (до іюля мѣсяца) и Штеллингъ; они-же несли очередныя дежурства по Обсерваторіи, введенныя съ 1903 г. для старшихъ наблюдателей.

Уходъ за сейсмографами, установленными въ подвалахъ Обсерваторіи, производился подъ наблюдениемъ П. Э. Штеллинга наблюдателями, которые обслуживали сейсмографъ Реберъ-Элерта, и вычислительницей Л. Н. Лазаревой, обслуживавшей всѣ тяжелые маятники. Съ 1-го января функционированіе маятника Мильна, въ виду несоответствія его требованіямъ новѣйшей сейсмологи, было приостановлено; съ 10 декабря сталъ дѣйствовать установленный въ особой витринѣ между колоннами центральнаго зала тяжелый маятникъ системы князя Голицына съ магнитнымъ затуханіемъ.

Л. Н. Лазарева и до 1-го марта Е. В. Штеллингъ занимались, подъ руководствомъ П. Э. Штеллинга, обработкой всѣхъ сейсмограммъ, какъ Тифлискихъ, такъ и поступавшихъ съ Кавказскихъ сейсмическихъ станцій въ Батумѣ, Ахалкалакахъ, Боржомѣ, Пятигорскѣ, Шемахѣ и Дербентѣ; станція въ послѣднемъ была закрыта 20-го февраля, согласно постановленію Постоянной Центральной Сейсмической Коммиссіи, въ виду близости ея къ Шемахѣ и неудовлетворительной ея дѣятельности. Весьма удовлетворительно функционировала весь годъ выработанная Обсерваторіей ежедневная телеграфная сигнализация времени, которая производилась, по прежнему, подъ наблюдениемъ Г. О. Кифера,

командированнымъ въ распоряженіе Обсерваторіи телеграфнымъ чиновникомъ Т. Д. Зомеромъ.

Результаты обработки публиковались, какъ и раньше, въ «Wöchentliche Erdbebenberichte», въ которыхъ помѣщались свѣдѣнія о записяхъ землетрясеній, отмѣченныхъ въ Тифлисѣ, и въ «Ежемѣсячномъ Сейсмическомъ Бюллетенѣ», печатавшемся въ качествѣ приложенія къ Извѣстіямъ Кавказскаго Отдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества.

Для метеорологическихъ ставцій и частныхъ лицъ провѣрено въ Обсерваторіи въ отчетномъ году:

Ртутныхъ барометровъ	15
Анероидовъ	12
Гигрометровъ	22
Барографъ Рижара	1
Термографъ »	1
Гигрографовъ »	2
Магнитный буссолей	45

Результаты изслѣдованій высокихъ слоевъ атмосферы и наблюденія надъ движеніемъ облаковъ, въ дни международныхъ подъемовъ, высылались въ Международную Ученую Воздухоплавательную Коммисію.

Соотвѣтственныя вычисленія производилъ до іюля мѣсяца г. Узнадзе, а затѣмъ до конца года г. Киферъ, подъ непосредственнымъ руководствомъ директора Обсерваторіи.

III. Временное Магнитное Отдѣленіе въ Карсани.

Уходъ за магнитными вариационными приборами въ Карсани, производство срочныхъ метеорологическихъ и магнитныхъ наблюденій, вычисленіе ихъ и обработка записей магнитографовъ лежали, по прежнему, на обязанности Д. К. Гургенидзе.

Съ началомъ производства построекъ зданій новой Магнитной Обсерваторіи, надзоръ за нѣкоторыми важными, связанными съ постройкой работами и наблюденіе за ходомъ работъ настолько отвлекли г. Гургенидзе отъ производства наблюденій и вычисленій, что пришлось эти послѣднія запятія поручить г-жѣ А. О. Гургенидзе, которая выполняла возложенный на нее трудъ весьма успѣшно.

Д. К. Гургенидзе оказалъ Обсерваторіи важныя услуги въ самый трудный, первоначальный періодъ строительныхъ работъ своею распорядительностью, не жалѣя при этомъ ни своего труда, ни здоровья.

Повѣрку магнитныхъ наблюденій и обработку записей магнитографовъ производилъ, по прежнему, Р. О. Ассафрей. Имъ-же производились опредѣленія чувствительности магнитометровъ при содѣйствіи г. Гургенидзе.

Абсолютныя магнитныя наблюденія производили поочередно гг. Ассафрей, Розенталь (до іюля мѣсяца) и Штеллингъ.

Кромѣ того г. Ассафрей сдѣлалъ 60 серій наблюденій надъ качаніями магнита походнаго теодолита Фрейберга въ 7-ми разныхъ точкахъ участка Обсерваторіи въ Карсапи. На мѣстѣ, избранномъ подъ будущій павильонъ для абсолютныхъ наблюденій, былъ поставленъ столбъ, на которомъ мною были сдѣланы, нѣсколько лѣтъ тому назадъ, абсолютныя измѣренія магнитныхъ элементовъ. Въ отчетномъ году г. Ассафрей повторилъ, по моей просьбѣ, опредѣленіе горизонтальной силы до начала построекъ. Упомянутый столбъ останется на своемъ мѣстѣ до окончанія постройки павильона. Послѣ закладки фундаментовъ и послѣ покрытія ихъ асфальтомъ г. Ассафрей произвелъ на этомъ столбѣ рядъ качаній, которыя дали въ точности одинаковые результаты съ прежними.

Въ Нидерландскій Метеорологическій Институтъ посылались, по прежнему, таблицы съ указаніемъ степени колебаній элементовъ земного магнетизма, составленныя г-мъ Ассафреемъ.

IV. Сѣтъ Кавказскихъ метеорологическихъ станцій, Ежедневный и Ежемѣсячный Метеорологическіе Бюллетени.

Непосредственное завѣдываніе всѣми работами по собиранію, провѣркѣ и вычисленію наблюденій метеорологическихъ станцій II и III разрядовъ, подчиненныхъ Тифлисской Физической Обсерваторіи, руководство дѣятельностью станцій и переписка съ ними въ отчетномъ году до 24-го іюля были поручены старшему наблюдателю, магистру физической географіи Э. Г. Розенталю. На немъ же лежали всѣ труды по составленію и изданію Ежемѣсячнаго и Ежедневнаго Метеорологическихъ Бюллетеней Обсерваторіи. Съ 24-го іюля, послѣ отъѣзда г. Розенталя, и до конца года означенными работами и изданіями руководилъ лично директоръ Обсерваторіи.

Вычисленіемъ и обработкой наблюденій въ теченіе всего года занимались: младшій наблюдатель Н. Л. Домбровскій, Г. О. Киферъ и С. Г. Гаваловъ II-й.

По болѣзни или вслѣдствіе кратковременныхъ отпусковъ разновременно въ продолженіи года пропустили: Г. О. Киферъ 20 дней и С. Г. Гаваловъ 9 дней.

Э. Г. Розенталь былъ въ командировкѣ по Кавказу для осмотра и устройства метеорологическихъ станцій 12 и 13 мая и съ 27-го іюня по 14-ое іюля; онъ участвовалъ также въ экскурсіи на Большой Араратъ съ научной цѣлью. 25-го февраля Н. Л. Домбровскій ѣздилъ въ Александрополь для устройства метеорологической станціи при Городской Управѣ, а 29 и 30 іюля — въ Телавъ за полученіемъ метеорографа.

Въ отчетномъ году Э. Г. Розенталемъ осмотрѣны слѣдующія станціи II разряда:

Александрополь, Эриванской губ.

Бакуріани, Тифлисской губ.

Цеми, Тифлисской губ.
Алагезъ, Эриванской губ.
Эривань, Эриванской губ.
Аштаракъ, Эриванской губ.
Ачикулакъ, Ставропольской губ.
Дербентъ, Дагестанской обл.
Грозный, Терской обл.
Лѣтняя Туркменская ставка, Ставропольской губ.
Ольгиво, Ставропольской губ.
Ставрополь, гимназія, Ставропольской губ.
Ставрополь, семинарія, Ставропольской губ.
Ставрополь, опытное поле, Ставропольской губ.
Шелкозаводская, Терской обл.
Сардаръ-булагъ, Эриванской губ.

Такимъ образомъ, въ теченіе года осмотрѣно всего 16 станцій II-го разряда. Изъ нихъ ст. Аштаракъ прекратила ранѣе наблюденія, и съ нея взяты оставшіеся тамъ приборы.

А. Сѣть Кавказскихъ метеорологическихъ станцій.

Дѣятельность по завѣдыванію сѣтью станцій, помимо собиранія наблюденій, ихъ вычисления и провѣрки, состояла въ надзорѣ за исправнымъ дѣйствіемъ станцій, въ сношеніяхъ съ различными лицами и учрежденіями объ устройствѣ новыхъ и поддержаніи старыхъ станцій и въ выдачѣ справочныхъ свѣдѣній разнымъ лицамъ и учрежденіямъ, пожелавшимъ получить таковыя. Касающаяся этой дѣятельности переписка до 24-го іюля велась главнымъ образомъ Э. Г. Розенталемъ, а въ его отсутствіе и съ 24-го іюля до конца года Н. Л. Домбровскимъ, подъ руководствомъ директора Обсерваторіи.

Вычисления и провѣрка наблюденій выполнялись тремя вышеупомянутыми лицами, занимавшимися въ отдѣленіи. Изъ нихъ Н. Л. Домбровскій прѣнималъ участіе въ контролѣ наблюденій и выполнялъ главную работу по провѣркѣ наблюденій; кромѣ того, онъ, за особую плату, занимался въ будніе дни по вечерамъ ежедневно по 1½ часа окончательной обработкой наблюденій для печатанія въ «Лѣтописяхъ».

Переписка бумагъ отдѣленія, ихъ отправка, разсылка и полученіе книжекъ, таблицъ и блявковъ, внесеніе ихъ въ журналъ и проч. лежали на письмоводительницѣ А. Н. Копцевой (Мошкиной). Всего въ отдѣленіе поступило 686 бумагъ, на которыя послѣдовало 335 отвѣтовъ.

Въ составъ метеорологической сѣти Тифлисской Физической Обсерваторіи входятъ всѣ станціи II разряда на Кавказѣ, за исключеніемъ устроенныхъ Морскимъ Вѣдомствомъ при маякахъ и въ портахъ, 2 станціи II-го разряда въ Персіи и всѣ станціи III-го разряда на Кавказѣ.

Перечень станцій II-го разряда, дѣйствовавшихъ въ 1910 г., и свѣдѣнія о происшедшихъ въ теченіе года перемѣнахъ въ состояніи сѣти даны въ приложеніяхъ.

Изъ станцій II-го разряда, дѣйствовавшихъ въ 1909 г., къ началу отчетнаго года прекратили высылку наблюденій: 1 станція 1-го класса и 1 станція 3-го класса. Вновь открыты или возобновили присылку наблюденій 5 станцій 1-го класса и 4 станціи 2-го класса; одна станція 3-го класса преобразована въ 1-й классъ; двѣ станціи III-го разряда преобразованы во II-й разрядъ, изъ нихъ одна въ 1-й классъ, а другая во 2-й классъ.

Въ общемъ, слѣдовательно, число станцій 1-го класса увеличилось на 6, число станцій 2-го класса увеличилось на 5, и число станцій 3-го класса уменьшилось на 2. Общее число станцій II-го разряда увеличилось на 9.

По классамъ, дѣйствовавшія въ 1910 г. станціи II разряда распредѣляются слѣдующимъ образомъ:

	1 класса.	2 класса.	3 класса.	Всего.
Число станцій	62	21	11	94

Всѣ поступающія наблюденія станцій II разряда подвергались контролю, при чемъ ходъ отдѣльных метеорологическихъ элементовъ сравнивался съ соответствующими наблюденіями сосѣднихъ станцій; въ сомнительныхъ случаяхъ наблюденія провѣрялись по записямъ самопишущихъ приборовъ, гдѣ таковыя имѣются, по синоптическимъ картамъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи или по ежедневнымъ телеграммамъ станцій. Вычисленные наблюденія свѣрялись съ оригинальными книжками, а затѣмъ провѣрялись всѣ суммы и среднія за день и мѣсяцъ.

Въ отчетномъ году продолжалась обработка наблюденій станцій II-го разряда за 1909 г., которую, къ сожалѣнію, не удалось закончить въ этомъ году. Такое запозданіе обусловилось главнымъ образомъ уходомъ въ срединѣ года г. Розенталя, на мѣсто котораго оказалось труднымъ подыскать подходящее лицо, въ виду крайне скуднаго содержавія, получаемого у насъ старшимъ наблюдателемъ. Сказалась при этомъ и малочисленность вычислителей, на которыхъ по штату полагается нпчтожная сумма, недостаточная при современныхъ условіяхъ на наемъ даже одного вычислителя съ подходящимъ образованіемъ.

Повѣрка и вычисленія наблюденій за 1910 г. производились съ конца января, по мѣрѣ поступленія оригиналовъ, для цѣлей «Ежемесячнаго Бюллетеня».

Въ отчетномъ году получено со станцій II-го разряда 1680 журналовъ наблюденій за 1910 г., изъ нихъ 932 книжки и 748 таблицъ.

Помимо обыкновенныхъ наблюденій, въ отдѣленіи провѣрялись и вычислялись также экстраординарныя наблюденія станцій II разряда надъ температурой почвы на поверхности и на различныхъ глубинахъ, надъ испареніемъ воды и надъ продолжительностью солнечнаго сіянія за 1909 и за 1910 гг., за первый въ окончательномъ видѣ, а за послѣдній по мѣрѣ поступленія наблюденій. Обработка этихъ наблюденій производилась Г. О. Ки-феромъ подъ руководствомъ Э. Г. Розенталя и закончена въ іюнь отчетнаго года. Вы-

воды изъ наблюдений надъ продолжительностью солнечнаго сиянія за 1909 г. отправлены въ июль въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію для напечатанія въ «Лѣтописяхъ», вмѣстѣ съ замѣчаніями, составленными Э. Г. Розенталемъ.

Выводы изъ наблюдений надъ температурою почвы и надъ испареніемъ воды, не печатающіеся въ послѣднее время въ «Лѣтописяхъ», хранятся въ архивѣ Обсерваторіи, вмѣстѣ съ оригиналами наблюдений.

Въ отчетномъ году поступили слѣдующія экстраординарныя наблюдениія за 1910 годъ:

надъ температурою на поверхности земли	съ 19 станцій
» » почвы на различныхъ глубинахъ	» 22 »
» испареніемъ воды	» 8 »
» продолжительностью солнечнаго сиянія	» 19 »

Съ іюля Г. О. Киферъ, подъ руководствомъ директора Обсерваторіи, главнымъ образомъ занимался обработкою результатовъ аэрологическихъ изслѣдованій.

Поступающія съ нѣкоторыхъ станцій записи самопишущихъ приборовъ, къ сожалѣнію, не могли регулярно обрабатываться, вслѣдствіе крайней недостаточности личнаго состава, занимающагося станціонными наблюдениями. Тѣмъ не менѣе, записи термографа станціи Пятигорскъ за 1901—1905 гг. обработаны, но пока еще не опубликованы.

Свѣдѣнія о станціяхъ III разряда сѣти Тифлисской Физической Обсерваторіи даются въ первомъ томѣ «Лѣтописей» Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, гдѣ печатаются выводы изъ наблюдений этихъ станцій надъ осадками, грозами и снѣжнымъ покровомъ. Подробныя данныя о происшедшихъ въ 1910 г. перемѣнахъ въ числѣ станцій III разряда приведены въ приложеніи.

Въ теченіе 1910 г. изъ станцій III разряда, наблюдавшихъ въ 1909 г. осадки, не доставили своихъ наблюдений 4 станціи; 2 станціи преобразованы въ высшій разрядъ. Изъ наблюдавшихъ въ 1909 г. грозы или снѣжный покровъ не доставили своихъ наблюдений въ 1910 г. 6 станцій. Въ 1910 г. вновь открыты или возобновили наблюдения 10 дождемѣрныхъ станцій, изъ нихъ 2 станціи дѣйствовали ранѣе какъ снѣгомѣрныя, и 4 станціи, наблюдавшія только грозы или снѣжный покровъ.

Въ отчетномъ году, такимъ образомъ, въ сѣть Обсерваторіи входили 107 станцій III разряда, какъ и въ прошломъ году.

Общее число станцій II и III разрядовъ сѣти Тифлисской Физической Обсерваторіи, производившихъ въ 1910 году наблюдениія надъ осадками, грозами и снѣжнымъ покровомъ, показано въ слѣдующей табличкѣ:

	Осадки.	Грозы.	Снѣжный покровъ.
Число станцій II и III разрядовъ	189	71	126

Обработка наблюдений всѣхъ станцій II и III разрядовъ надъ осадками и грозами за 1909 г. и надъ снѣжнымъ покровомъ за зиму 1908—1909 гг. окончена въ іюнь. Замѣ-

чанія къ этимъ наблюденіямъ составлены Н. Л. Домбровскимъ. Выводы изъ наблюдений, вмѣстѣ со всѣми относящимся списками и замѣчаніями, отправлены въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію въ концѣ іюня.

Въ декабрѣ было приступлено къ окончательной подготовкѣ къ печати наблюдений надъ осадками за 1910 г. Наблюденія надъ осадками и снѣжнымъ покровомъ тѣхъ станцій, которыя своевременно доставляли ихъ, обрабатывались въ теченіе года немедленно, но мѣрѣ ихъ поступленія, для таблицъ «Ежемесячнаго Бюллетеня» Обсерваторіи. Окончательная обработка состоитъ во вторичной проверкѣ другимъ вычислителемъ суммъ и среднихъ, въ составленіи и проверкѣ выводовъ и въ окончательной оцѣнкѣ, на основаніи всего поступившаго матеріала, степени надежности наблюдений.

Въ отчетномъ году въ Тифлисской Физической Обсерваторіи готовился къ производству и къ вычисленію наблюдений вновь назначенный наблюдатель станціи Цеди и получилъ нѣкоторыя указанія наблюдатель ст. Кизляръ.

Б. Изданіе Ежемесячнаго Метеорологическаго Бюллетеня.

Проверкой наблюдений, составленіемъ таблицъ для Бюллетеня, чтеніемъ корректуръ и проч., подъ руководствомъ Э. Г. Розенталя до 24-го іюля, а затѣмъ директора Обсерваторіи, въ теченіе всего года занимался Н. Л. Домбровскій; подготовительныя вычисления наблюдений, полученныхъ безъ таблицъ, дѣлался С. Г. Гаваловымъ. Выписки изъ сообщений корреспондентовъ Бюллетеня производились А. Н. Концевой (Мощкиной), затѣмъ группировались и сличались съ оригиналами Н. Л. Домбровскимъ, просматривался Э. Г. Розенталемъ и позднѣе директоромъ Обсерваторіи.

Форма, всѣ рубрики и карты Бюллетеня оставлены въ прежнемъ видѣ, по соображеніямъ, изложеннымъ въ отчетѣ за 1904 г. Текстъ и обѣ карты по іюнь включительно составлялъ Э. Г. Розенталь, за іюль и августъ Н. Л. Домбровскій, а за остальные мѣсяцы директоръ Обсерваторіи.

Въ отчетномъ году на страницахъ Бюллетеня были помѣщены результаты обработки записей термографа Ришара ст. Кисловодскъ за 1901—1905 гг., съ соответствующимъ текстомъ П. Э. Штеллинга, и статья Э. Г. Розенталя «Землетрясенія на Кавказѣ», а также помѣщались, по мѣрѣ ихъ обработки, результаты записей самопишущихъ приборовъ шаровъ-зондовъ и наблюдений баллоновъ, запускавшихся въ дни международныхъ полетовъ.

Число станцій, наблюденія которыхъ могли быть использованы для составленія Бюллетеня, показано въ отдѣльно приложенной таблицѣ, въ которой приводится число станцій отдѣльно по элементамъ и по ежемесячнымъ выпускамъ. Количество помѣщаемыхъ станцій и въ отчетномъ году замѣтно увеличилось.

Бюллетень разсылался въ количествѣ 143 экз. по Кавказу, 87 экз. по Россіи внѣ Кавказа и 24 экз. за границу.

Для «Ежемѣсячнаго Бюллетеня» Николаевской Главной Физической Обсерваторіи составлялись каждый мѣсяцъ выводы изъ наблюдений нѣсколькихъ станцій II разряда надъ всѣми элементами, и въ среднемъ для 22 станцій Сѣвернаго Кавказа и Закавказья сообщались суммы осадковъ и числа дней съ осадками. Въ свою очередь и Николаевская Главная Физическая Обсерваторія присылала для нашего Бюллетеня ежемѣсячно выводы изъ наблюдений 7-ми пограничныхъ съ Кавказомъ станцій.

Въ международную Ученую Воздухоплавательную Коммиссію каждый мѣсяцъ сообщались предварительно проверенныя наблюденыя въ дни международныхъ полетовъ тѣхъ высокогорныхъ станцій, которыя ихъ своевременно присылали въ Обсерваторію.

В. Ежедневный Метеорологическій Бюллетень.

Въ отчетномъ году ежедневно, не исключая воскресныхъ и праздничныхъ дней, составлялся Метеорологическій Бюллетень, на основаніи телеграммъ, получаемыхъ Обсерваторіей съ 26 метеорологическихъ станцій на Кавказѣ и изъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи. Кроме того, въ Бюллетень входили подробныя метеорологическія наблюденыя, производимыя въ Тифлисской Физической Обсерваторіи.

Форма, всѣ рубрики и способъ публикованія Бюллетеня оставлены безъ измѣненій.

Въ будніе дни Бюллетень составляла А. Н. Копцева (Мошкина), а въ воскресные и праздничные дни, за особую плату, дежурный по Обсерваторіи почтово-телеграфный чиновникъ Т. Э. Зоммеръ.

Бюллетень для свѣдѣнія публики вывѣшивался на дверяхъ главнаго жилого зданія Обсерваторіи по Михайловскому проспекту, на дверяхъ зданія Городской Управы на Эриванской площади, высылался Намѣстнику Его Императорскаго Величества на Кавказѣ и печатался въ сокращенномъ видѣ въ газетѣ «Кавказъ».

Приложеніе I.

Перечень справокъ, выданныхъ изъ Тифлисской Физической Обсерваторіи въ теченіе 1910 года.

1. Судебному слѣдователю по наиболѣе важнымъ дѣламъ Округа Тифлискаго Окружного Суда, Б. Д. Русонову — о состояніи погоды въ г. Тифлисъ съ 4-го по 7-ое января 1910 г.
2. Мировому посреднику II-го Отдѣла Шаруро-Даралагезскаго уѣзда — о состояніи погоды въ послѣднюю зиму.
3. Мировому Судьѣ I-го Мирового Отдѣла г. Тифлиса — о состояніи погоды 18 и 19 декабря 1908 г. въ г. Тифлисъ.
4. Тифлисской Городской Управѣ — о самыхъ сильныхъ ливняхъ въ г. Тифлисъ за послѣднія 20 лѣтъ.
5. Контролю Закавказскихъ желѣзныхъ дорогъ — о температурѣ въ Храмскомъ карьерѣ по Карсской линіи Закавказскихъ жел. дорогъ съ 18 по 31 декабря 1907 г. и съ 1 января по 20 февраля 1908 г.
6. 156-му пѣхотному Елисаветпольскому полку въ Сарыкамышѣ — о силѣ вѣтра 8 сентября 1910 г. въ Тифлисъ.
7. Тифлисскому Кадетскому Корпусу — о землетрясеніи 12 января 1910 г. въ г. Тифлисъ.
8. Одесскому Кадетскому Корпусу — данныя о климатѣ Бакурьянъ.
9. Кутаисскому Губернскому Статистическому Комитету — свѣдѣнія объ источникахъ для сужденія вообще о климатическихъ условіяхъ Кутаисской губерніи.
10. Батумской Войсковой Строительной Коммиссіи — свѣдѣнія о землетрясеніяхъ въ г. Батумѣ съ 1907 г. по 1910 г.
11. Правленію Кавказскаго Округа Путей Сообщенія — о ливняхъ въ іюнѣ и іюлѣ 1907 г. въ Кутаисской губ.
12. Управляющему Боржомскимъ Его Императорскаго Высочества Великаго Князя Николая Михайловича заповѣднымъ имѣніемъ — метеорологическія данныя для Боржома съ 20 іюля по 2 августа и съ 20 по 22 августа 1909 г.
13. Коммерческому Отдѣлу Закавказскихъ желѣзныхъ дорогъ — свѣдѣнія о состояніи погоды на Каспійскомъ морѣ 16, 18 и 24 января и 13, 14, 16, 17, 19 и 21 марта 1905 г.
14. Управленію Закавказскихъ желѣзныхъ дорогъ — о дождяхъ въ г. Потіи 13, 14 и 15 ноября 1909 г.

15. Управленію Закавказскихъ желѣзныхъ дорогъ — данныя о наименьшей и наибольшей температурѣ воздуха для ряда станцій за послѣднее пятилѣтіе.
 16. Ему-же — о ливнѣ, бывшемъ въ г. Тифлисѣ 29 мая 1910 г.
 17. Техническому Отдѣлу Службы Движенія Закавказскихъ жел. дор. — средняя суточная температура 6-го марта 1910 г. на участкѣ Аджик-Кабуль — Баку.
 18. Ему-же — свѣдѣнія о состояніи погоды на участкѣ Баку — Евлахъ 15 и 23 марта 1910 г.
 19. Судебному Отдѣлу Закавказскихъ жел. дор. — о ливнѣ, бывшемъ въ Тифлисѣ въ іюнѣ 1905 г.
 20. Доктору Л. Х. Калантарову — о состояніи погоды въ Тифлисѣ съ 19 по 22 ноября 1908 г.
 21. Ф. С. Красильникову въ Москвѣ — метеорологическія данныя для Коби, Гудаура и Млегъ съ 3-го по 15-ое іюля 1910 г.
 22. Агроному Э. М. Кальвейтъ — данныя о температурѣ и осадкахъ для Чолаша.
 23. Совѣту Кавказскаго Воздухоплавательнаго Кружка — свѣдѣнія о возможности предсказанія погоды передъ полетами.
 24. А. Бахчиннову — свѣдѣнія о кометѣ Галлея.
 25. И. Шахтагинскому — свѣдѣнія о восходѣ и заходѣ луны въ ночь съ 7 на 8 ноября 1907 г. въ Нахичеванскомъ уѣздѣ.
 26. Инструктору В. Ольховскому — среднія суточные температуры и данныя объ осадкахъ 1908 — 1909 гг. Нормальная температура и влажность для Ленкорани.
 27. Присяжному повѣренному В. Л. Крушинскому — о температурѣ воздуха на ст. Тифлисъ и Караязы съ 12—31 октября 1906 г.
 28. Инженеру-Гидротехнику Ставропольско-Терскаго Управленія Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ — свѣдѣнія о силѣ вѣтра въ Ставропольской губерніи.
 29. Княгинѣ Тумановой въ Тифлисѣ — метеорологическія данныя для Кисловодска и Боржома съ 1890 по 1908 гг.
 30. Г. Руксу въ Тифлисѣ — данныя объ осадкахъ, выпавшихъ въ Тифлисѣ съ 26 октября по 21 ноября 1907 г.
 31. Инженеру В. К. Константинову въ Сочи — мѣсячныя и годовыя суммы осадковъ въ Дагестанѣ, въ бассейнѣ р. Сулака за періодъ 1890—1900 гг.
 32. Ему-же — мѣсячныя количества осадковъ за 1895—1898 гг. ст. Хой, Тлюхъ, Гунибъ и Гидатлинская.
 33. П. В. Стражевскому въ Тифлисѣ — о температурѣ воздуха на станціи Самтреди съ 27-го по 29-ое мая 1909 г.
 34. Присяжному повѣренному М. А. Мириманову въ Тифлисѣ — о состояніи погоды въ Тифлисѣ 13 сентября 1910 г.
-

Приложение II.

Перемѣны въ составѣ сѣти станцій, доставлявшихъ свои наблюденія въ Тифлискую Физическую Обсерваторію.

1. Станціи II-го разряда.

Къ 1-му января 1910 г. прекратили наблюденія или не доставили ихъ въ теченіе 1910 г. слѣдующія станціи: 1-го класса: *Зурнабатъ*, Елисаветпольской губ.; 3-го класса: *Тамань*, Кубанской обл.

Въ теченіе года вновь устроены или возобновили временно прерванную дѣятельность слѣдующія станціи:

1-го класса.

Александрополь, Эриванской губ., — на средства Тифлиской Физической Обсерваторіи и Городской Управы.

Бечо, Кутапской губ., — на средства Тифлиской Физической Обсерваторіи.

Львѣнская Туркменская ставка, Ставропольской губ., — на средства управления кочующихъ народовъ Ставропольской губ.

Ольино, Ставропольской губ., — на средства Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія и Тифлиской Физической Обсерваторіи.

Ольты, Карсской обл., — на средства Тифлиской Физической Обсерваторіи.

Шелкозаводская, Терской обл., — на средства Тифлиской Физической Обсерваторіи.

2-го класса.

Ахты, Дагестанской обл., — на средства Тифлиской Физической Обсерваторіи.

Ачикулакъ, Ставропольской губ., — на средства Управленія кочующихъ народовъ Ставропольской губ.

Казвинъ, Персія, — на средства Главной Физической Обсерваторіи и Управленія Энзели-Тегеранской дороги.

Соци, Горный клубъ, Черноморской губ., — на средства Горнаго клуба.

Челбасская, Кубанской обл., — на средства Челбасскаго двухкласснаго училища.

Станція *Ольино*, Ставропольской губ., и *Ахты*, Дагестанской обл., преобразованы изъ III-го разряда во II-й, первая въ 1-й классъ, а вторая во 2-й. Станція *Екатериненфельдъ*, Тифлиской губ., изъ 3-го класса преобразована въ 1-й классъ.

2. Станціи III-го разряда.

Въ 1910 г. вновь открыты или возобновили наблюденія слѣдующія станціи III разряда.

а) Дождетърныя.

Куроейское, Кубанской обл., — на средства Войскового степного лѣсничества Кубанской обл.

Горькобалковский 22-й участокъ, Ставропольской губ., — дождемѣры перенесены со станціи Степное, Ставропольской губ.

Ахоты, Тифлисской губ., — на средства Кавказскаго Округа Путей Сообщенія.

Вардисубани, Тифлисской губ., — дождемѣры перенесены со ст. Телавъ, Тифлисской губ.

Пассанауръ, Тифлисской губ., — на средства Душетскаго Лѣсничества.

Сухой-Фонтанъ, Эриванской губ.

Ханлухляръ, Эриванской губ., — дождемѣры перенесены со ст. Башнорашенъ, Эриванской губ.

<i>Дарадизъ,</i>	} Сѣверная Персія, — на средства Управленія Тавризской шоссеиной дороги.
<i>Джумльфы,</i>	
<i>Тавризъ,</i>	

б) Снѣговья или прозовья.

Кореновская, Кубанской обл.

Дубово-Казинское, Ставропольской губ.

Тонкій мысъ, Черноморской губ.

Симахъ, Тифлисской губ.

Къ 1-му января 1910 г. прекратили наблюденія или не доставили ихъ въ теченіе года слѣдующія станціи:

а) Дождетърныя.

Телавъ, Тифлисской губ.

Делижанъ, Елисаветпольской губ.

Базарпечаръ, Эриванской губ.

Башнорашенъ, Эриванской губ.

Станціи *Ольино*, Ставропольской губ., и *Ахты*, Дагестанской обл., переименованы въ высшій разрядъ.

б) *Снеговыя или грозовыя.**Абинская (2), Кубанской обл.**Баталташинскъ, Кубанской обл.**Бибердовскій аулъ, Кубанской обл.**Перепрасная, Кубанской обл.**Новоселмы, Ставропольской губ.**Ладовская балка, Ставропольской губ.*

Въ слѣдующей таблицѣ приводится число станцій, наблюденія которыхъ печатались въ Бюллетенѣ.

	Темпе- ратура:	Давленіе и влаж- ность воздуха, вѣ- теръ и облачность:	Осадки:
Январь	68	57	151
Февраль	74	62	157
Мартъ	79	64	156
Апрѣль	76	63	153
Май	73	62	151
Іюнь	72	62	147
Іюль	68	59	149
Августъ	70	63	149
Сентябрь	69	62	151
Октябрь	70	63	147
Ноябрь	73	66	162
Декабрь	76	67	161
Среднее	72	62	153

Иркутская Обсерваторія.

Г. Директоръ Иркутской Магнитно-Метеорологической Обсерваторіи А. В. Вознесенскій доставилъ мнѣ слѣдующій отчетъ за 1910 годъ для представленія его Императорской Академіи Наукъ.

Въ составѣ служащихъ Иркутской Обсерваторіи въ 1910 году произошли слѣдующія перемѣны. На давно уже вакантную должность завѣдывающаго отдѣленіемъ штормовыхъ предостереженій съ іюня отчетнаго года приглашенъ окончившій курсъ по математическому отдѣленію физико-математическаго факультета въ Юрьевѣ В. Х. Домбровскій. Сперва онъ эту должность исполнялъ по вольному найму, а затѣмъ съ 1 ноября зачисленъ на государственную службу. Изъ числа младшихъ служащихъ оставили службу въ отдѣленіи наблюдений В. И. Янковскій съ 26 февраля и М. А. Протопопова съ 5 января, а также А. И. Орловскій, временно занимавшійся у насъ съ 26 апрѣля по 24 іюля. Оба первыхъ лица оставили службу вслѣдствіе пріисканія лучше оплачиваемыхъ занятій. Затѣмъ вновь поступили въ то же отдѣленіе 2 слушательницы женскихъ курсовъ Е. Н. Базилевичъ съ 5 марта и К. А. Коршунова съ 4 октября.

Въ отдѣленіи сѣти станцій никакихъ перемѣнъ въ составѣ служащихъ не было, равно какъ канцелярскими работами и въ мастерской занимались въ теченіе 1910 года тѣ же лица, что и въ предыдущемъ году.

Изъ числа старшихъ служащихъ директоръ Обсерваторіи былъ въ служебныхъ командировкахъ: для ревизіи станцій Енисейской губерніи съ 10 марта по 3 апрѣля, затѣмъ съ 15 апрѣля по 15 мая въ С.-Петербургѣ для участія въ работахъ Магнитной Комиссіи при Академіи Наукъ, съ 18 іюня по 5 сентября для участія въ работахъ командированной по Высочайшему повелѣнію Амурской Экспедиціи и, наконецъ, съ 18 декабря до конца года снова въ С.-Петербургѣ для участія въ работахъ Магнитной и Сейсмической Комиссій.

Помощникъ директора И. В. Фигуровскій съ конца предшествующаго года до 15 января былъ въ отпуску, а позднѣе до 10 февраля въ командировкѣ въ С.-Петербургѣ для окончанія своей работы о климатѣ Кавказа. Завѣдывающій отдѣленіемъ сѣти станцій В. Б. Шостаковичъ былъ въ отпуску съ 23 мая по 23 августа. Изъ числа младшихъ служащихъ въ отдѣленіи сѣти станцій пользовались 2-хъ недѣльными отпусками всѣ служащіе; сверхъ того по серьезной болѣзни отпуска были продолжены еще г-жѣ Колодезниковой на 25 дней и г-жѣ Васильевой на 11 дней. Г-жа Черемныхъ, какъ мало служившая, пользовалась только 5-ти дневнымъ отпускомъ.

Во время зимней поѣздки для инспекціи станцій Енисейской и отчасти Иркутской губерній А. В. Вознесенскимъ были осмотрѣны слѣдующія станціи: Тулунъ, Тайшетъ, Нижнеудинскъ, Капскъ, Красноярскъ, Ужуръ, Широ, Баладино и Миусинскъ. Затѣмъ лѣтомъ, во время поѣздки по приглашенію начальника командированной по Высочайшему повелѣнію Амурской Экспедиціи камергера Н. Л. Гондатти, А. В. Вознесенскимъ были осмотрѣны станціи Иркутской Обсерваторіи Стрѣтепскъ и Нерчинскъ, станціи Бѣлый Урюмъ и Таптугары Переселенческаго Управленія, затѣмъ желѣзнодорожныя станціи Амурской дороги — Зилово, Сбѣга, Ксеніевская, Амазаръ, станція Министерства Внутреннихъ Дѣлъ при противочумной станціи около Читы и, наконецъ, станція Экспедиціи Пяканъ около Зеп-Прястани. Далѣе при моемъ участіи были открыты 2 новыя станціи Управленія Водныхъ Путей Амурскаго Бассейна въ Покровкѣ и въ Хабаровскѣ.

Обычная дѣятельность Обсерваторіи какъ по поддержанію связи съ наблюдателями, такъ и вообще административная сводится въ отчетномъ году къ 2997 №№ полученныхъ бумагъ и къ 2236 №№ выпущенныхъ Обсерваторіей, не считая въ число послѣднихъ 2-хъ ежедневныхъ телеграммъ о погодѣ, отправляемыхъ по обычаю въ С.-Петербургъ и въ Цикавейскую Обсерваторію. По прежнему тяжелымъ бременемъ ложится на нашъ бюджетъ отправка посылокъ съ приборами по почтѣ. Лишенная въ послѣдніе годы права бесплатной пересылки посылокъ въ твердой упаковкѣ, Обсерваторія несетъ большіе расходы по пересылкѣ приборамъ и частей ихъ. Часто стоимость предмета значительно ниже стоимости пересылки его. Эти расходы, не предвидѣнные современными штатами Обсерваторіи, растутъ съ каждымъ годомъ, благодаря увеличивающимся сношеніямъ со станціями. Въ отчетномъ году было получено Обсерваторіей 136 посылокъ съ приборами и ихъ принадлежностями, и отправлено ею въ свою очередь 272 посылокъ.

Увеличеніе бібліотеки Обсерваторіи идетъ впередъ сравнительно быстрыми шагами. Новыхъ сочиненій получено въ отчетномъ году 262, въ 455 томахъ. Кромѣ того, получено 112 журналовъ и другихъ періодическихъ изданій въ 924 выпускахъ и отдѣльныхъ №№. Громадное большинство этихъ изданій, особенно послѣднихъ, получено Обсерваторіей въ даръ какъ отъ русскихъ, такъ и иностранныхъ ея корреспондентовъ и учрежденій. Особенно цѣнные вклады въ настоящемъ году поступили отъ Главнаго Гидрографическаго Управленія, Геологическаго Комитета и Отдѣла Картографіи и Статистики Министерства Путей Сообщенія. Покупкою приобрѣтена сравнительно очень небольшая часть вновь поступившихъ изданій, всего на сумму 180 рублей.

Значительный и весьма желанный ростъ нашей бібліотеки очень озабочиваетъ насъ въ двухъ отношеніяхъ. Во-первыхъ, бібліотека, разрастаясь, требуетъ все большаго и большаго мѣста (сейчасъ она доходитъ уже до 4500 томовъ), котораго у насъ такъ мало при общей тѣснотѣ нашихъ помѣщеній; во-вторыхъ, размѣщая нашу бібліотеку по необходимости въ деревянномъ помѣщеніи, мы страшно рискуемъ ею на случай возможнаго во всякое время пожара. Будучи единственнымъ въ Сибіри спеціальнымъ книгохранилищемъ съ весьма рѣдкими отчасти книгами, постепенно подбиравшимися въ теченіе 25-ти лѣтняго

существованія Обсерваторіи, наша бібліотека представляетъ уже теперь значительную цѣнность, увеличивающуюся съ каждымъ годомъ. — Тѣмъ болѣе приходится опасаться за ея цѣлость и желать перевода ея, какъ и значительнаго количества цѣнныхъ приборовъ въ особое, болѣе безопасное отъ огня каменное помѣщеніе.

Въ отчетномъ году на средства Обсерваторіи были пріобрѣтены слѣдующіе приборы отчасти для употребленія при наблюденіяхъ въ самой Обсерваторіи, отчасти для снабженія станцій нашей сѣти.

1 малый омбрографъ Рорданца.

2 зондовыхъ метеорографа Кузнецова.

1 змѣйковый метеорографъ Боша.

2 большихъ резиновыхъ шара.

Манометръ съ регуляторомъ для постепеннаго наполненія воздушныхъ шаровъ водородомъ изъ трубъ съ большимъ давленіемъ.

9 стальныхъ трубъ для сжатого водорода.

Тяжелый маятникъ Голицына съ затуханіемъ.

Регистранный приборъ для фотографической записи по Голицыну.

Магазинъ сопротивленія, мостикъ Уитстона и амперметръ отъ Гартмана и Брауна.

3 термографа Ришара.

1 авероидъ Нодэ.

16 паръ дождемѣровъ съ защитами.

32 дождемѣрныхъ стакана.

19 английскихъ будокъ.

12 флюгеровъ.

10 фонарей.

26 психрометрическихъ термометровъ.

19 минимальныхъ термометровъ.

7 родниковыхъ термометровъ.

1 для барометра термометръ.

Общая стоимость этихъ приборовъ 3723 руб. 71 коп.

Изъ болѣе крупнои мебели пріобрѣтенъ въ отчетномъ году только 1 шкафъ стоимостью 55 рублей.

Въ отчетномъ году различнымъ учрежденіямъ и лицамъ были выданы слѣдующія справки:

1. Иркутскому Окружному Инженерному Управленію — среднія суточные температуры съ 15 сентября по 15 ноября 1909 г. въ г. Иркутскѣ.

2. Управленію Забайкальской Желѣзной Дороги — наибольшія и наименьшія температуры на естественной поверхности почвы съ 1900 по 1909 г. въ г. Иркутскѣ.

3. Иркутскъ, инженеру Н. Н. Щукину — склоненіе магнитной стрѣлки въ Иркутскѣ въ 7 ч. утра 21 мая 1910 г.

4. Иркутской Военной Инженерной Дистанціи — абсолютный паввысшій и павнизшій уровень р. Ангары за май 1910 г.
5. Иркутской Поземельно-Устройтельной Партіи — магнитное склоненіе въ г. Иркутскѣ за 16 и 19 іюня 1910 г.
6. Иркутскъ, Службѣ Пути Забайкальской Желѣзной Дороги — о вѣчной мерзлотѣ почвы въ Восточной Сибиря.
7. То-же — объ интенсивности ливней въ Забайкальѣ въ 1901 году.
8. С.-Петербургъ, профессору С.-ПБ. Горнаго Института И. Ф. Шредеру — осадки въ Усольѣ и испареніе въ Иркутскѣ съ 1900 по 1908 гг.
9. Томскъ, профессору Томскаго Технологическаго Института П. К. Соболевскому — о варіаціонныхъ и абсолютныхъ магнитныхъ наблюденіяхъ въ Иркутскѣ.
10. Иркутскъ, чиновнику особыхъ порученій при Иркутскомъ Губернаторѣ г. Жялину — о сѣти метеорологическихъ станцій Иркутской Обсерваторіи.
11. С.-Петербургъ, инженеру А. Старицкому — копии водомѣрныхъ наблюденій въ «Хараузѣ».
12. С.-Петербургъ, Г-жѣ В. А. Бальцъ — давленіе, влажность и температура воздуха въ іюль и августъ 1909 г. въ г. Стрѣтенскѣ.
13. Иркутскъ, Управленію Переселеніемъ и Землеустройствомъ въ Иркутской губерніи — выводы изъ наблюденій станцій: Солонецкое, Тулузь, Кирей и Тангуй за 1908—1909 гг. и станція Карамъ за 1909—1910 гг.
14. С.-Петербургъ, инженеру А. Старицкому — свѣдѣнія о наблюденіяхъ Троицко-савской станція за 1909 г.
15. Ему-же — выводы изъ наблюденій станціи Дагары за 1907 годъ.
16. Красноярскъ, П. Коновалову — барометрическія данныя въ 1 ч. дня съ 8 по 12 февраля 1910 г.
17. С.-Петербургъ, Д. А. Смирнову — Среднія величины магнитныхъ элементовъ за 1909 г.
18. Томскъ, Управленію Сибирской ж. д. — выборки изъ наблюденій надъ осадками 1907—1909 гг. въ пунктахъ близъ желѣзнодорожной линіи.
19. Благовѣщенскъ, Управленію Средней Амурской ж. д. — суточные максимумы температуры по мѣсяцамъ станцій: Стрѣтенскъ, Черняево и Благовѣщенскъ.
20. Иркутскъ, С. Л. Яспискому — свѣдѣнія о заходѣ и восходѣ солнца и о фазахъ луны въ Иркутскѣ на 1910 г.
21. Иркутскъ, инженеру Н. Щукипу — о магнитномъ склоненіи въ Черемховой.
22. С.-Петербургъ, инженеру г. Преображенскому — выводы изъ наблюденій станцій: Олекминскъ, Киренскъ и Благовѣщенскій Пріискъ за 1902, 1903 и 1909 гг.
23. Маритуй, Д. Д. Шуберту — выводы изъ наблюденій надъ температурой воздуха и облачностью ст. Аршапъ и Тушка за іюль и августъ 1910 г.

24. Иркутскъ, Военной Инженерной Дстанціи — количество дождливыхъ дней въ Иркутскѣ въ іюль и августъ 1910 г.

25. С.-Петербургъ, астроному г. Веберу — поправки анероидовъ Чукотской Экспедиціи по сравненіи ихъ съ приборами Обсерваторіи 12—15 марта 1909 г., 18—20 августа и 20 декабря 1910 г.

26. Лондонъ, профессору Локайеру — атмосферное давленіе въ Вилюйскѣ, Средне-Колымскѣ, Нерчинскомъ Заводѣ, Иркутскѣ, Киренскѣ, Верхнеудинскѣ, Красноярскѣ, Качаемъ и Туруханскѣ за 1902, 1903, 1904, 1905 и 1906 гг. ежесуточные данныя.

27. Иркутскъ, Управленію Забайкальской жел. дор. — данныя о годовыхъ амплитудахъ температуры въ районѣ сѣти Иркутской Обсерваторіи.

28. С.-Петербургъ, Администраціи по дѣламъ Амурскаго общества Пароходства и Торговли — свѣдѣнія о вѣтрѣ въ Стрѣтенскѣ 13 іюня 1907 года.

29. Иркутскъ, Судебному Слѣдователю 3-го участка г. Иркутска — свѣдѣнія о майскихъ температурахъ 1905 и 1910 гг. въ Нижнеудинскомъ уѣздѣ.

30. Иркутскъ, инженеру Бахтипу — свѣдѣнія о минимальномъ, среднемъ и максимальномъ уровнѣ р. Ангары.

31. С.-Петербургъ, инженеру Родевичу — данныя температуры и давленія ст. Минусинскъ за августъ 1910 г.

32. Иркутскъ, интенданту капитану Макаревичу — о количествѣ осадковъ за іюнь, іюль, августъ и сентябрь 1909 г. въ Верхнеудинскѣ и Петровскомъ Заводѣ.

33. Иркутскъ, инженеру С. В. Мухиву — о влажности воздуха въ Усольѣ и Иркутскѣ.

34. Благовѣщенскъ, инженеру Молковскому — свѣдѣнія объ осадкахъ въ Благовѣщенскѣ и Хабаровскѣ.

35. Иркутскому Горному Управленію — данныя о влажности воздуха въ Иркутскѣ, Усольѣ и Владивостокѣ.

36. Иркутской Городской Управѣ — свѣдѣнія о вѣтрѣ 13 и 14 сентября 1910 г. въ Иркутскѣ.

37. С.-Петербургъ, геологу Н. Макарову — выборки изъ наблюденій станціи Стрѣтенскъ и станцій Амурской жел. дороги.

38. Харбинъ, Управленію Китайской Восточной жел. дор. — справки о температурахъ въ различныхъ пунктахъ Сибирской и Забайкальской жел. дорогъ.

39. С.-Петербургъ, горному инженеру В. Катульскому — данныя относительно давленія и температуры воздуха въ 1910 г. на ст. Дагары и Баргузинъ.

40. Чита, поручику Макарову — выводы изъ наблюденій Читинской станціи за 1906—1908 гг.

41. Томскъ, студенту Б. К. Шяшкину — выборки изъ наблюденій станціи въ Миусинскѣ за 1910 годъ.

Затѣмъ, по прежнему, еженедѣльно, по поведѣльникамъ отъ 9 до 12 часовъ сообщались

всѣмъ желающимъ справки о времени по телефону. Наконецъ, мѣстнымъ газетамъ давались бюллетени со свѣдѣніями о погодѣ ежедневно.

Для надобностей различныхъ учреждений и лицъ въ отчетномъ году были проверены слѣдующіе приборы:

Ртутный барометръ	1
Анероидовъ	30

По существу никакихъ сколько-нибудь крупныхъ перемѣнъ въ наблюденіяхъ Обсерваторіи въ 1910 году не произошло. Абсолютныя магнитныя наблюденія, а также астрономическія въ началѣ года дѣлались А. В. Вознесенскимъ, съ 11 февраля до 15 октября И. В. Фигуровскимъ, съ этого времени ему стали помогать В. Б. Шостаковичъ, на котораго и перешло затѣмъ съ половины декабря это дѣло уже цѣликомъ.

Въ установкѣ приборовъ и наблюденіяхъ произошли слѣдующія перемѣны.

Въ началѣ года былъ сдѣланъ шкафъ для барометровъ съ закрытыми молочнымъ стекломъ прорѣзами для освѣщенія необходимыхъ частей барометровъ при отсчетахъ сзади при помощи электрической подвижной лампы. Благодаря этому, освѣщеніе менпсковъ и нониусовъ при отсчетахъ стало болѣе удобнымъ и постояннымъ, и отсчеты значительно улучшились. Для установки этого шкафа пришлось временно перемѣстить на другое мѣсто на той же стѣнѣ все барометры, въ томъ числѣ и № V Туреттани, а затѣмъ по окончаніи работъ снова перенести все барометры на старую высоту въ новый шкафъ. При первомъ перемѣщеніи барометровъ было замѣчено, что поправка основнаго нашего барометра Туреттани № V немного измѣнилась. Такъ какъ барометры перемѣщались не все одновременно, то проверочными сравненіями до и послѣ перемѣщенія удалось констатировать, что потерпѣлъ измѣненіе только барометръ Туреттани № V. Величина измѣненія поправки определена равной 0.11 мм. какъ путемъ непосредственныхъ сравненій этого барометра съ другими сифонными на мѣстѣ, такъ и путемъ сравненія двухъ взятыхъ А. В. Вознесенскимъ въ С.-Петербургъ во время его поѣздки въ апрѣлѣ 1910 г. сифонныхъ барометровъ съ нормальнымъ барометромъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Съ 1 июля 1910 года прекращены нами наблюденія по самопшущимъ приборамъ въ южной термометрической будкѣ, пришедшей уже въ ветхость. Одна пара бывшихъ въ ней термографовъ и гигрографовъ перемѣщена въ сѣверную будку, гдѣ и поставлена къ востоку отъ находящейся здѣсь Вильдовской психрометрической будки. Высота ихъ надъ землей осталась прежняя, вполнѣ отвѣчающая высотѣ шариковъ термометровъ въ Вильдовской будкѣ. Вторая же серія приборовъ помѣщена въ 2-хъ англійскихъ будкахъ, поставленныхъ въ 2-хъ — 3-хъ метрахъ разстоянія по обѣ стороны отъ той же будки съ наборомъ термометровъ и гигрометровъ. Высота какъ термометровъ, такъ и пріемныхъ частей самопшущихъ приборовъ въ послѣднемъ случаѣ выбрана равной 2 метрамъ. Наблюденія въ англійской будкѣ производятся нами аккуратно непосредственно вслѣдъ за

отсчетами приборовъ въ нормальной русской будкѣ ежедневно въ три установленные срока.

Такимъ образомъ, у насъ имѣются двѣ нормальныхъ серіи какъ непосредственныхъ отсчетовъ, такъ и записей самопишущихъ приборовъ въ установкѣ какъ въ русской будкѣ, такъ и въ будкахъ англійскаго типа.

Что касается Асмановскаго психрометра, то съ 1 января 1910 года отсчеты этого прибора въ срочные часы прекращены. Въ маѣ 1910 года введено добавочное приспособленіе для отсчета скорости вѣтра при анемографѣ № 2. Приспособленіе это состоитъ въ введеніи особаго счетчика въ параллельное соединеніе со счетнымъ приборомъ анемографа. Вновь введенный въ цѣпь счетчикъ (старый, работы Гаслера) приспособленъ для непосредственныхъ отсчетовъ и вводится только на 10 минутъ для счета контактовъ замыкателя вертушки. По числу контактовъ опредѣляется скорость вѣтра за эти 10 минутъ въ среднемъ, и такимъ образомъ имѣется возможность во время 3-хъ суточныхъ наблюдений отсчитывать скорость вѣтра не только по флюгеру, но и по анемометру непосредственно, не прибѣгая къ отсчетамъ кривой, еще не святой съ барабана.

Въ октябрѣ мѣсяцѣ установленъ нами малый вѣсовой омбрографъ Рорданца; онъ явился желаннымъ дополненіемъ къ нашимъ самопишущимъ дождемѣрамъ, такъ какъ до его установки у насъ работали — одинъ вѣсовой дождемѣръ и снѣгомѣръ Гельмана-Фуса въ теченіе всего года и плювиографъ съ поплавкомъ Гельмана-Фуса, могущій работать только лѣтомъ. Благодаря новому прибору, у насъ работаютъ уже круглый годъ, по крайней мѣрѣ, 2 самописца для записи осадковъ.

Изъ другихъ экстренныхъ наблюдений въ отчетномъ году мы могли только произвести очень небольшое число подъемовъ зондовыхъ метеорографовъ въ январѣ и февралѣ. При одномъ изъ подъемовъ, несмотря на обрывъ проволоки и вслѣдствіе этого неожиданно высокой полетъ шара, намъ удалось достать позднѣе его остатки вмѣстѣ съ очень хорошей записью температуры для большой высоты.

Въ сейсмическихъ наблюденіяхъ въ отчетномъ году были введены слѣдующія измѣненія: въ апрѣлѣ передѣлана и установлена запово пишущая часть прибора Мильна. Вмѣсто неисправно дѣйствовавшего въ послѣднее время часового механизма для передвиженія длинной ленты прибора съ небольшой скоростью мы сдѣлали въ своей мастерской новый приборъ, приспособленный для ежедневной смѣны бумаги. Барабанъ прибора не только оборачивается 12 разъ въ сутки вокругъ оси, но еще и смѣщается на 4 мм. вдоль оси послѣ каждого оборота. Длина 1 минуты на барабанѣ равна 4 мм., такъ что десятыя доли минуты оцѣниваются вполне надежно. Свѣтовая точка на приборѣ получается прежнимъ способомъ — при помощи тонкихъ прорѣзовъ въ 2-хъ перпендикулярныхъ металлическихъ пластинкахъ, изъ которыхъ одна прикрѣплена къ оконечности рычажка маятника, другая же находится непосредственно надъ фотографической бумагой. Освѣщеніе взято элек-

трическое безъ помощи зеркала отъ лампы, помѣщенной вертикально надъ щелью. Результаты передѣлки оказались весьма удовлетворительными. Помимо значительной экономіи бумаги и удобства обращенія съ нею при проявленіи и другихъ фотографическихъ операціяхъ, запись землетрясеній получилась растянутой въ 4 раза больше прежняго по времени. Благодаря этому, получилась возможность оцѣнивать отдѣльныя фазы землетрясеній съ значительно большей точностью, чѣмъ до сихъ норъ. Не придавая особенно большого значенія записямъ прибора Мильна, какъ прибору небольшой сравнительно чувствительности, я нахожу его сравнительно цѣннымъ приборомъ, какъ регистрирующій сравнительно ясно и далекія, и близкія землетрясенія безъ всякихъ перерывовъ, особенно непріятныхъ и вмѣстѣ съ тѣмъ особенно замѣтныхъ на приборахъ высокой чувствительности.

Въ апрѣлѣ же 1910 года нами установленъ тяжелый маятникъ кн. Голлицына съ магнитнымъ затуханіемъ. По простотѣ своего устройства и надежности дѣйствія этотъ приборъ заслуживаетъ полного вниманія; онъ оставляетъ далеко позади приборы Боша, не говоря уже о такомъ преимуществѣ его, какъ магнитное затуханіе, совершенно отсутствующее въ другихъ нашихъ приборахъ.

Въ числѣ особыхъ работъ Обсерваторіи слѣдуетъ упомянуть о моемъ участіи въ трудахъ командированной по Высочайшему повелѣнію Амурской Экспедиціи. Начальникомъ этой экспедиціи, камергеромъ Н. Л. Гондатти, мнѣ было поручено ознакомиться съ организаціей метеорологическаго дѣла въ различныхъ учрежденіяхъ Приамурья, интересующихся этимъ вопросомъ. Въ связи съ данными поѣздки предыдущаго года мнѣ удалось выяснитъ общую картину постановки метеорологіи на Дальнемъ Востокѣ. Особенно цѣнныя свѣдѣнія съ мѣстъ, дополнявшія эту картину, получены были отъ представителей переселенческихъ организацій Дальняго Востока, собравшихся на особое совѣщаніе при Иркутской Обсерваторіи въ октябрѣ 1910 года по приглашенію начальника Амурской Экспедиціи. На обсужденіе совѣщанія былъ поставленъ начальникомъ Экспедиціи рядъ опредѣленныхъ вопросовъ, болѣе или менѣе цѣнно освѣщенныхъ на совѣщаніи. Къ сожалѣнію, на совѣщаніи были кромѣ служащихъ Обсерваторіи еще представители однихъ только переселенческихъ организацій края. Представителей другихъ вѣдомствъ пригласить было нельзя. Благодаря этому, освѣщеніе нуждъ и недостатковъ организованныхъ другими вѣдомствами станцій получилось не достаточно полное. Тѣмъ не менѣе, на основаніи всѣхъ указанныхъ данныхъ былъ мною составленъ отчетъ о состояніи метеорологической сѣти Дальняго Востока, съ указаніемъ необходимыхъ мѣропріятій для улучшенія его. Существеннымъ недостаткомъ вновь быстро возникающей здѣсь сѣти (въ 1908 году въ Амурской области дѣйствовало 2 станціи, въ 1910 г. уже 20, въ 1911 году это число, по полученнымъ въ настоящее время свѣдѣніямъ, уже снова удваивается) служить изолированность отдѣльныхъ учрежденій, устраивающихъ свои станціи вполнѣ независимо отъ другихъ вѣдомствъ, а также отсутствіе на мѣстѣ специалистовъ-метеорологовъ, могу-

щихъ дать мѣстнымъ дѣятелямъ компетентныя указанія своевременно. Благодаря общепризнанной, хотя и поздно, въ настоящее время необходимости метеорологическихъ наблюдений въ краѣ, различныя вѣдомства (числомъ 12 на Дальнемъ Востокѣ) устраиваютъ здѣсь усиленно станціи; недостатка въ средствахъ они не встрѣчаютъ, по крайней мѣрѣ для организаціи наблюдений, но сплошь да рядомъ значительныя средства расходуются напрасно, отчасти по недостатку необходимаго опыта у устройствелей станцій, отчасти вслѣдствіе несогласованности дѣйствій различныхъ учреждений, работающихъ по сосѣдству одно съ другимъ.

Какъ единственную мѣру, необходимую для скорѣйшаго устраненія этихъ недостатковъ, я считалъ необходимымъ рекомендовать возможно быструю организацію новой обсерваторіи во Владивостокѣ; она одна, имѣя у себя достаточное число инспектирующихъ лицъ, могла бы дать на мѣстахъ устройства станцій надлежащіе совѣты и она же, будучи посредницей между различными, участвующими въ этомъ дѣлѣ учреждениями, могла бы устранить тѣ недостатки, которые такъ часто происходятъ теперь отъ несогласованности дѣйствій отдѣльныхъ учреждений, участвующихъ въ общемъ дѣлѣ. Такъ какъ, однако, организація новой обсерваторіи во Владивостокѣ неизбежно затянется, вслѣдствіе необходимости провести все дѣло въ законодательномъ порядкѣ, то я настаивалъ передъ г. Начальникомъ Амурской Экспедиціи на необходимости усиленнаго ходатайства объ организаціи временнаго бюро для завѣдыванія сѣтью метеорологическихъ станцій Приамурья и руководства наблюдателями ихъ уже въ настоящемъ году съ тѣмъ, чтобы въ бюро были приглашены уже теперь тѣ лица, которымъ предстоитъ въ будущемъ взять на себя тѣ же работы въ Владивостокской Обсерваторіи. Къ сожалѣнію, возбужденныя въ этомъ смыслѣ ходатайства камергера Н. Л. Гондатти не имѣли успѣха, и дѣло пока остановилось. Поэтому вся моя дѣятельность по обзору и поднятію дѣятельности станцій Дальняго Востока ограничилась только ролью консультанта при Экспедиціи, и если мнѣ удалось кое что для улучшенія дѣла выполнить, то лишь настолько, насколько отдѣльныя учреждения пожелали принять къ свѣдѣнію мои совѣты и указанія. Въ этомъ отношеніи особенно благопріятные результаты были достигнуты въ Амурской области, гдѣ очень сочувственно и внимательно отнеслись къ моимъ указаніямъ: Управленіе по постройкѣ Западной части Амурской ж. д., Переселенческое Управленіе Амурскаго Района и, наконецъ, Управленіе Водныхъ Путей Амурскаго Бассейна, устроившее у себя кромѣ ряда дождемѣрныхъ станцій еще 11 станцій 2-го разряда, частью съ самопишущими приборами.

Нѣтъ сомнѣнія, что усиленная инспекторская дѣятельность особенно необходима въ этой области именно теперь, когда имѣетъ мѣсто прямо массовое устройство станцій. Этимъ были бы сбережены значительныя средства, напрасно затрачиваемыя на организацію различныхъ станцій съ такими дефектами, которые заставляютъ потомъ прямо выбрасывать часть наблюдений, если не всѣ. Но отсутствіе средствъ у Иркутской Обсерваторіи, и такъ принявшей на себя завѣдываніе станціями Амурской области только въ интересахъ дѣла, не смотря на то, что эта область уже выходитъ изъ предѣловъ, отведенныхъ ей для завѣдыванія, и отсутствіе новыхъ ассигнованій на это дѣло ставятъ насъ въ полную невозмож-

ность улучшить сколько-нибудь положеніе его. Остается, такимъ образомъ, ждать устройства Владивостокской Обсерваторіи для радикальнаго улучшенія организаціи метеорологическихъ станцій на Дальнемъ Востокѣ. Утѣшеніемъ въ данномъ случаѣ намъ можетъ служить только сознаніе, что мы внесли посильную лепту въ это общее дѣло, и что будущая обсерваторія на Дальнемъ Востокѣ съ самаго начала своей дѣятельности будетъ имѣть уже въ своемъ распоряженіи, быть можетъ, и не вполне совершенную, но все же большую сѣть метеорологическихъ станцій, а не ту пустыню, которая была до сихъ поръ въ Приамурьѣ.

Увеличеніе нашей сѣти станцій въ отчетномъ году наглядно видно изъ сопоставленія слѣдующихъ цифръ, указывающихъ по губерніямъ число станцій 2-го разряда, приславшихъ намъ свои наблюденія.

Губерніи и области.	Въ 1909 году.				Въ 1910 году.			
	1 классъ.	2 классъ.	3 классъ.	Всего.	1 классъ.	2 классъ.	3 классъ.	Всего.
Енисейская	6	10	—	16	7	12	—	19
Якутская	3	5	1	9	3	5	1	9
Иркутская	17	9	—	26	17	15	—	32
Забайкальская	16	13	—	29	22	21	—	43
Амурская	3	3	—	6	13	7	—	20
Приморская	2	2	—	4	5	3	—	8
Всего	47	42	1	90	67	63	1	131

Какъ видно, въ общемъ прибавилось 41 станція, что составляетъ 44% бывшаго до сихъ поръ числа станцій. По отдѣльнымъ губерніямъ — въ Енисейской — изъ числа станцій II-го разряда 1-го класса прибавилась 1 — Рыбное, устроенная уже 3 года тому назадъ Переселенческимъ Управленіемъ Енисейскаго Района, но до сихъ поръ не приславшая намъ своихъ наблюденій. Въ отчетномъ году, наконецъ, названное Управленіе передало намъ наблюденія своихъ станцій и организовало сообщеніе ихъ и впредь. Констатируя этотъ отраднѣйшій фактъ, мы можемъ только указать, что за предыдущіе годы наблюденія станцій Управленія доставлены намъ были только неполныя, такъ какъ значительная часть ихъ была роздана различнымъ пслѣдователямъ, и, такимъ образомъ, само Управленіе не имѣетъ въ своемъ распоряженіи полной серіи наблюденій. Прибавившіяся 3 второклассныя станціи — Абаканскій Солеваренный Заводъ, Долгій Мостъ и Кондратьевка — всѣ устроены и содержатся за счетъ названнаго Управленія.

Убавилась въ отчетномъ году одна станція 2-го класса — Ермаковское — содержащаяся Обсерваторіей.

Въ Иркутской губерніи прибавилось 6 станцій 2-го класса, а именно: станція Буръ въ Киренскомъ уѣздѣ — основанная и содержимая Иркутскимъ Переселенческимъ Управленіемъ; затѣмъ Зуевское — на мѣстѣ будущаго отдѣленія Обсерваторіи, устроенная для ознакомленія съ мѣстными условіями, главнымъ образомъ вѣтрами, Знаменское предмѣстье — временная станція вблизи Ангары въ Иркутскѣ для изученія вліянія Ангары на температуру и влажность воздуха въ Иркутскѣ, затѣмъ Слюдянка, Закобенино и Аршаль — станція устроенная по ходатайству Общества Врачей Восточной Сибири на минеральномъ источникѣ въ долинѣ р. Тунки. Последнія 5 станцій устроены Иркутской Обсерваторіей, но только одна изъ нихъ — Зуевская — платная, остальные обязаны своимъ возникновеніемъ интересу, обнаруженному частными лицами.

Въ Забайкальской области прибавилось 6 станцій 1-го класса — ст. Зялово, устроенная Управленіемъ головного участка Амурской ж. д., затѣмъ Ксеніевская, Сбѣга, Пеньковская и Амазаръ — устроенныя Управленіемъ постройки Западной части Амурской ж. д., и, наконецъ, Читинская противочумная станція въ окрестностяхъ г. Читы, устроенная для надобностей большой и прекрасно оборудованной опытной противочумной лабораторіи. Затѣмъ второклассныхъ станцій прибавилось 9: Бѣлый Урюмъ, Унгурта, Тантугары и Поливцево, организованныя и поддерживаемыя Забайкальскимъ Переселенческимъ Управленіемъ; Кендагиры, Нанагры, Могоча, Урюмъ и Утея — станціи Управления по постройкѣ Западной части Амурской ж. д.

Убавилась одна станція 2-го класса Усть Ингуръ — закрытая Переселенческимъ Управленіемъ.

Въ Амурской области въ 1-мъ классѣ прибавилось 10 станцій: Рейново, Ерофей Павловичъ и Разъѣздъ № 5 — устроенныя Управленіемъ по постройкѣ Западной части Амурской ж. д., Благовѣщенскъ и Покровка — новыя станціи Управленія Водныхъ Путей Амурскаго Бассейна, и, наконецъ, Верхне-Зейская (Бомнакъ), Пиканъ, Михайловская, Тарбагатай и Унаха — новыя станціи Переселенческаго Управленія Амурской Области.

Второклассныхъ станцій въ Амурской области прибавилось 4: Большой Неверъ, Уруша, Улягиръ и Разъѣздъ № 1 — Управленія Западной части Амурской ж. д.

Наконецъ, нами получены еще наблюденія нѣсколькихъ станцій Приморской области, а именно здѣсь прибавилось 3 станціи 1-го класса: Кербяно и Св. Ольга, устроенныя Переселенческимъ Управленіемъ Приморской области, и Хабаровскъ — станція Управленія Водныхъ Путей Амурскаго Бассейна, и 1 станція 2-го класса Переселенческаго Управленія: Три Сестры.

Изъ указаннаго перечня видно, насколько энергично взялись за организацію метеорологическихъ станцій какъ Переселенческаго Управленія Восточной Сибири вообще, такъ и Управленія Водныхъ Путей Амурскаго Бассейна и Управленія по постройкѣ Амурской ж. д. Благодаря только одному Железнодорожному Управленію, число нашихъ станцій 2-го разряда увеличилось на 17. Слѣдуетъ отмѣтить, что станціи Управленія Западной части Амурской ж. д. и Амурскаго Переселенческаго Управленія отличаются очень бога-

тымъ наборомъ инструментовъ. На всѣхъ первоклассныхъ станціяхъ перваго Управленія установлены омбрографы Гельмана-Мюллера и почвенные термометры до глубины 6 м.

Управленіе дорогъ, въ лицѣ высшихъ начальствующихъ лицъ, инженеровъ Подруцкаго и Виноградова, очень интересуется изученіемъ интенсивности осадковъ и распредѣленія мерзлоты въ почвѣ и сдѣлало все, что отъ него зависѣло для возможно болѣе всесторонняго изученія этихъ вопросовъ. На первый взглядъ, устроенная Управленіемъ сеть изъ 18 станцій на протяженіи всего только 700—800 верстъ можетъ показаться излишне густой, но принимая во вниманіе, что до послѣдняго времени мѣстность эта совершенно не была освѣщена наблюденіями, что дорога не можетъ ждать долго результатовъ наблюденій, что вся почти дорога пролегаетъ по мѣстности гористой, поднимаясь почти на перевалы Яблоноваго хребта — такое число станцій отнюдь нельзя считать чрезмѣрнымъ. И, дѣйствительно, въ первый же годъ существованія станцій онѣ помогли установить, что при обильнѣ осадковъ лѣтомъ 1910 года осадки эти распредѣлялись очень капризно вдоль всей дороги во-первыхъ, а во-вторыхъ, что количество осадковъ, на которое рассчитывали строители, основываясь на нормахъ, выведенныхъ для близкихъ сравнительно станцій, но расположенныхъ въ долинѣ Амура, а не въ горахъ, въ дѣйствительности значительно больше предполагаемыхъ.

Богато также обставлены различными приборами станціи Амурскаго Переселенческаго Управленія, особенно устроенныя почвенно-ботанической экспедиціей Н. И. Прохорова, какъ Пиканская, Верхне-Зейская, Унаха, Тарбагатай и проч. Здѣсь хорошо использованы самопишущіе приборы, а также производятся, между прочимъ, сравнительныя наблюденія надъ температурой почвы и воздуха на различныхъ формаціяхъ и при различныхъ высотахъ термометровъ надъ землей.

Относительно станцій Приморской области слѣдуетъ указать, что до послѣдняго времени мы не разграничились еще окончательно съ Николаевской Главной Физической Обсерваторіей въ отношеніи завѣдыванія станціями Дальняго Востока. Послѣднимъ соглашеніемъ было установлено, что Иркутская Обсерваторія возьметъ въ свое вѣдѣніе станціи Амурской области только, по вслѣдствію того, что Управленіе Водными Путиами Амурскаго Бассейна устраниваетъ свои станціи вдоль всего Амура при посредствѣ Иркутской Обсерваторіи, намъ пока неудобно оставить ихъ безъ своего надзора, равно и часть переселенческихъ станцій, тяготеющихъ къ намъ. Подобная чрезолосица вичего удобнаго для дѣла не представляетъ, тѣмъ не менѣе временно ее приходится терпѣть, по крайней мѣрѣ до организаціи новой Обсерваторіи во Владивостокѣ или временнаго ея отдѣленія для завѣдыванія станціями Приамурья, такъ какъ иначе, безъ надлежащаго хозяина, часть наблюденій несомнѣнно будетъ затерява, если даже станціи и будутъ функционировать болѣе или менѣе правильно.

Переходимъ теперь къ станціямъ 3-го разряда. Вновь открыто въ 1910 году 35 станцій. Изъ нихъ 7, а именно: Мурино, Салзачъ, Утуликъ, Полуказарма № 207 и Полуказарма № 223, Ключи и Амга открыты за счетъ Иркутской Обсерваторіи. Первые 5 изъ

нихъ устроены начальникомъ 3 участка Забайкальской ж. д., инженеромъ Сафоновымъ, на Юго-Восточномъ берегу Байкала, въ мѣстности очень обильной осадками; онѣ дадутъ интересный матеріалъ для выясненія рѣзкихъ разницъ, замѣчаемыхъ въ выпаденіи осадковъ на Западномъ и Восточномъ берегахъ озера, зависящихъ, очевидно, отъ орографическихкихъ особенностей этихъ береговъ.

Управленіемъ Водныхъ Путей Амурскаго Бассейна открыты 4 станціи: Михайло-Семеновская, Усть Уровъ, Шилка и Джалинда.

Переселенческимъ Управленіемъ Енисейской губерніи 2 станціи, а именно: Александровское и Имбежъ.

Переселенческимъ Управленіемъ Приморской области 22 станціи: Владиміро-Александровское, Дежнево, Дикарка, Кемь, Котельное, Лермонтово, Маргаритово, Милоградово, Ново-Никольская, Новороссія, Петровка, Петровичи, Пудловка, Сысоевка, Тетюхе, Троицко-Никольскій Монастырь, Туманово, Фурманово, Хмѣльницкое, Чернышевка, Феодосьевка и Яковлево.

Закрѣты 4 станціи: Игнашино, Шерагуль, Знаменка и Алтайское Озеро.

Открытіемъ 22 дождемѣрныхъ станцій въ Приморской области мы обязаны цѣлкомъ неутомимой энергіи доктора Н. В. Кириллова, временно завѣдывающаго метеорологическимъ отдѣломъ Приморскаго Переселенческаго Района. Почти безъ средствъ и помощниковъ Н. В. Кирилловъ ведетъ всю мелочную и кропотливую переписку съ наблюдателями лично, наставляя и поощряя ихъ постоянно. Только этой кипучей энергіей и объясняется такой успѣхъ, такое быстрое созданіе сѣти дождемѣрныхъ наблюденій въ краѣ, гдѣ осадки оказываютъ почти рѣшающее вліяніе не только на сельское хозяйство края, но и на его пути сообщенія и проч.

Раздѣливъ станціи 3-го разряда по наблюдаемымъ элементамъ, мы получаемъ слѣдующую таблицку дождемѣрныхъ наблюденій нашей сѣти:

Было станцій, наблюдавшихъ:	Осадки	Грозы	Снѣжный покровъ
Въ 1910 г.	50	19	21
Тогда какъ въ 1909 г.	17	7	11
Такимъ образомъ въ отчетномъ году наблюдается увеличеніе на	33	12	10

т. е. слишкомъ на 200% сравнительно съ числомъ станцій 1909 г.

Разбѣвъ всѣ станціи 2-го и 3-го разрядовъ по наблюдаемымъ элементамъ, мы получаемъ слѣдующую сводную таблицу станцій, высланныхъ Иркутской Магнитно-Метеорологической Обсерваторіи свои наблюденія надъ осадками и грозами за 1910 годъ и снѣжнымъ покровомъ за зиму 1909—1910 гг.:

ГУБЕРНИИ И ОБЛАСТИ.	Станціи II-го разр.				Станціи III-го разряда.								Общее число.		
	О	Г	С	ГС	О	Г	С	ОГ	ОС	ГС	ОГС	О	Г	С	
Енисейская	19	—	7	5	3	—	—	—	—	1	2	24	8	15	
Иркутская	32	1	10	10	7	—	—	—	—	—	1	40	12	21	
Якутская	9	1	4	2	1	—	—	—	1	—	—	11	3	7	
Забайкальская	43	—	9	12	4	—	—	—	2	—	—	49	12	23	
Амурская	20	—	7	1	3	—	—	—	3	—	—	26	1	11	
Приморская	8	—	1	1	7	—	—	5	1	—	10	31	16	13	
Всего	131	2	33	31	25	—	—	5	7	1	13	181	52	90	

Такъ какъ въ 1909 году число станцій, наблюдавшихъ осадки, было 106, грозы 30 и снѣжный покровъ 63, то въ отчетномъ году указанныхъ станцій прибавилось: 75 дождемѣрныхъ, 20 грозовыхъ и 27 снѣгомѣрныхъ.

На многихъ станціяхъ сѣти Иркутской Обсерваторіи производится экстраординарныя наблюденія. Въ отчетномъ году намъ прислапы таковыя сѣ

28 станцій по гелиографу,

4 » по эвапорометру,

29 » по термометру на поверхности земли,

32 » термометрическія на глубинахъ,

31 » температуры воды въ рѣкахъ,

1 » » » минеральнаго источника,

9 » » » въ оз. Байкалѣ,

1 » » » въ оз. Сардонахъ,

4 » » » на глубинахъ въ оз. Байкалѣ,

27 » уровня воды въ рѣкахъ,

2 » » » по мареографамъ на Байкалѣ,

1 » вѣтра по анемографу,

3 » влажности воздуха по гигрографу,

28 » давленія воздуха по барографу,

40 » температуры воздуха по термографу,

8 » по самопишущимъ дождемѣрамъ надъ осадками,

15 » систематическія зимнія наблюденія надъ толщиной льда на различныхъ рѣкахъ и водоемахъ.

Для снабженія новыхъ станцій и отчасти для замѣны попорченныхъ приборовъ на старыхъ станціяхъ въ отчетномъ году были разосланы нами:

- 3 анероида,
 - 1 гелиографъ Веллчко,
 - 12 гигрометровъ,
 - 28 дождемѣровъ,
 - 12 измѣрительныхъ стакановъ,
 - 15 зацѣпъ къ дождемѣрамъ,
 - 7 флюгеровъ,
 - 2 стѣнныхъ часовъ,
 - 1 карманные часы,
 - 1 солнечное кольцо,
 - 10 фонарей,
 - 10 английскихъ клѣтокъ,
 - 6 перьевъ къ приборамъ Ришара,
 - 6 барабановъ къ термографамъ Ришара для замѣны загрязнившихся,
 - 17 психрометрическихъ термометровъ,
 - 15 минимальныхъ термометровъ,
 - 11 родниковыхъ термометровъ,
 - 2 толуоловыхъ термометра и
 - 1 глубоководный термометръ.
-

Въ отчетномъ году, благодаря необходимости усиленной дѣятельности для поддержанія должнаго порядка въ такъ быстро растущей сѣти нашей, оказалось необходимымъ направить и дѣятельность находящагося въ зачаточномъ состояннн отдѣленія штормовыхъ предостереженнн главнымъ образомъ на выполнение болѣе насущныхъ текущихъ задачъ Обсерваторнн, а именно на завѣдываннн сѣтью станцнн. Поэтому вновь прибывшнн къ намъ В. Х. Домбровскнн не могъ заняться своими прямыми задачами — изслѣдованннмъ штормовъ, а по ознакомленнн съ различными сторонами дѣятельности Обсерваторнн постепенно вводился въ кругъ занятнн отдѣленнн сѣти станцнн.

На маякахъ на Байкалѣ и состоящихъ при нихъ метеорологическихъ станцннхъ въ отчетномъ году не произошло никакихъ сколько-нибудь достойныхъ вниманнн перемѣнъ, если не считать нѣсколько болѣе систематизацнн въ инструкцнн для глубоководныхъ температурныхъ наблюденнн и въ расширеннн ихъ добавленннмъ одной новой станцнн на Ушканьемъ Островѣ.

Въ теченнн отчетнаго года директоръ Обсерваторнн участвовалъ по вызову изъ С.-Петербурга въ засѣданннхъ Магнитной и Сейсмической Комнсснн при Императорской Академнн

Наукъ, а помощникъ директора И. В. Фигуровскій былъ оставленъ по истеченіи срока отпуска на 1 мѣсяць въ С.-Петербургѣ для занятій въ библиотекѣ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи. Послѣдній же въ отчетномъ году закончилъ свой трудъ «Опытъ изслѣдованія климатовъ Кавказа», былъ печатаемый въ изданіяхъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи. Въ отчетномъ же году директору Обсерваторіи А. В. Вознесенскому была присуждена Императорской Академіей Наукъ большая Ломоносовская премія за его работу «Очеркъ климатическихъ особенностей Байкала».

Лѣтомъ отчетнаго года профессоръ Томскаго Технологическаго Института Соболевскій занимался въ Обсерваторіи сравненіемъ своихъ магнитныхъ приборовъ съ нормальными приборами Обсерваторіи.

Приложение.

Списокъ платныхъ станцій II-го разряда съти Иркутской Магнитно-Метеорологической
Обсерваторіи, содержимыхъ на средства различныхъ учреждений.

На средства Иркутской Магнитно-Метеорологической Обсерваторіи:

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| 1. Абаканскій Заводъ, | 25. Казачинское, |
| 2. Акша, | 26. Кежемское, |
| 3. Баргузинъ, | 27. Котельниковскій маякъ, |
| 4. Безносово, | 28. Лиственичное, |
| 5. Борзя, | 29. Мянусинскъ, |
| 6. Большой Ушканій Островъ, | 30. Могзонъ, |
| 7. Братскій Острогъ, | 31. Мысовая, |
| 8. Булунъ, | 32. Нерчинскій Заводъ, |
| 9. Верхнеудинскъ, | 33. Нерчинскъ, |
| 10. Верхоянскъ, | 34. Нижнеудинскъ, |
| 11. Вилюйскъ, | 35. Олекминскъ, |
| 12. Голоустное, | 36. Оловянная, |
| 13. Дагарскій маякъ, | 37. Ольхонъ, |
| 14. Доно, | 38. Омолой, |
| 15. Дудинка, | 39. Перевальная, |
| 16. Енисейскъ ¹⁾ , | 40. Песчаная, |
| 17. Зима, | 41. Петровскій Заводъ, |
| 18. Зуй, | 42. Стрѣтенскъ, |
| 19. Илимскъ, | 43. Тайшетъ, |
| 20. Кабанскъ, | 44. Тропцкое, |
| 21. Канскъ, | 45. Тушка, |
| 22. Киренскъ, | 46. Туркинскій маякъ, |
| 23. Красноярскъ, | 47. Туруханскъ, |
| 24. Каменка, | 48. Ужуръ, |

1) Енисейскъ содержится Иркутской Обсерваторіей при пособіи городского управленія.
Зап. Физ.-Мат. Отд.

- | | |
|-------------------|----------------|
| 49. Усть Майское, | 54. Чита, |
| 50. Хараузь, | 55. Шаманское, |
| 51. Харбатово, | 56. Якутскъ, |
| 52. Хатанга, | 57. Эльгял. |
| 53. Хплокъ, | |

На средства Переселенческихъ организацій:

- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| <i>Енисейскаго Района.</i> | |
| 1. Абаканскій Солеваренный Заводъ, | 16. Три Сестры, |
| 2. Долгій Мостъ, | 17. Удинскій складъ. |
| 3. Кондратьевка, | |
| 4. Рыбное. | <i>Иркутскаго Района.</i> |
| | 18. Буръ, |
| | 19. Карамъ, |
| | 20. Кирей, |
| | 21. Солонецкое, |
| | 22. Тангуй. |
| | <i>Амурскаго Района.</i> |
| | 23. Верхне-Зейская, |
| | 24. Верхній Урканъ, |
| | 25. Мазаново, |
| | 26. Михайловка, |
| | 27. Овсянка. |
| | 28. Пайканскій Складъ, |
| | 29. Ппканъ, |
| | 30. Тарбагатай, |
| | 31. Улунга, |
| | 32. Унаха. |

На средства Управленія постройкою Амурской желѣзной дороги:

- | | |
|---------------------------|----------------------|
| <i>Головного участка.</i> | |
| 1. Зялово. | 4. Ерофей Павловичъ, |
| | 5. Могочи, |
| | 6. Нанагры, |
| | 7. Пеньковая, |
| | 8. Разъѣздъ № 1, |
| | 9. Разъѣздъ № 5, |
| <i>Западнаго участка.</i> | |
| 2. Амазаръ, | |
| 3. Б. Неверъ, | |

- | | |
|--------------|------------|
| 10. Рейново, | 13. Уруша, |
| 11. Сбѣга, | 14. Урюмъ, |
| 12. Улягиръ, | 15. Утени. |

На средства Управленія Водными Путиами Амурскаго Бассейна:

1. Благовѣщенскъ,
2. Покровка,
3. Черняево,
4. Хабаровскъ.

На средства Читинскаго Подотдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества:

1. Агинское,
2. Зугалуй.

На средства Троицкосавскаго Подотдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества:

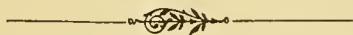
1. Троицкосавскъ.

На средства отдѣльныхъ учреждений Военнаго Вѣдомства:

1. Владивостокъ (Воздухоплавательная),
2. Никольскъ-Уссурийскій (Искровая).

На средства А. А. и В. А. Баландиныхъ.

1. Баландино.





Цѣна: 1 руб. 15 коп.; Prix: 2 Mrk. 60 Pf.

Продается въ Книжномъ Складѣ Императорской Академіи Наукъ и у ея коммиссіонеровъ:

И. И. Глазунова и К. Л. Риккера въ С.-Петербургѣ, Н. П. Карбасникова въ С.-Петербур., Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ, Н. Я. Оглоблина въ С.-Петербургѣ и Кіевѣ, Н. Киммеля въ Ригѣ, Фоссъ (Г. В. Зоргенфрей) въ Лейпцигѣ, Люзанъ и Комп. въ Лондонѣ.

Commissionnaires de l'Académie IMPÉRIALE des Sciences:

J. Glasounof et C. Ricker à St.-Petersbourg, N. Karbasnikof à St.-Petersbourg, Moscou, Varsovie et Vilna, N. Oglobline à St.-Petersbourg et Kief, N. Kymmel à Riga, Voss' Sortiment (G. W. Sörgentfrey) à Leipeic, Luzac & Cie à Londres.

DEC 7 1912

d-2

13,373

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.

MÉMOIRES

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

VIII^e SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Томъ XXXI. № 2.

Volume XXXI. № 2.

ИЗСЛѢДОВАНИЕ ЛУЧЕВЫХЪ СКОРОСТЕЙ И СПЕКТРА

ПЕРЕМѢННОЙ ЗВѢЗДЫ „АЛГОЛЯ“.

ПО НАБЛЮДЕНІЯМЪ ВЪ ПУЛКОВѢ.

ВЪ 1907—1911 ГГ.

III—IV.

А. БѢлопольскаго.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 21 сентября 1911 г.).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1912. ST.-PÉTERSBOURG.

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.

MÉMOIRES

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

VIII^e SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНЮ.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Томъ XXXI. № 2.

Volume XXXI. № 2.

ИЗСЛѢДОВАНИЕ ЛУЧЕВЫХЪ СКОРОСТЕЙ И СПЕКТРА

ПЕРЕМѢННОЙ ЗВѢЗДЫ „АЛГОЛЯ“.

ПО НАБЛЮДЕНІЯМЪ ВЪ ПУЛКОВЪ.

ВЪ 1907—1911 ГГ.

III—IV.

А. Бѣлопольскаго.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 21 сентября 1911 г.)



С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1912. ST.-PÉTERSBOURG.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Ноябрь 1912. Непремѣнный Секретарь, Академикъ С. Ольденбургъ.

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

Вас. Остр., 9 лин., № 12.

Объ измѣненіи скорости центра системы „Алголя“.

Настоящая статья содержитъ обработку спектрограммъ Алголя за годы 1907 по 1911 включительно и составляетъ продолженіе моихъ изслѣдованій объ Алголѣ, начивая съ 1897 г.

Въ 1-й моей статьѣ (Изв. А. Н. 1906, январь; в *Mitteilungen . . .* В. I, № 8) я указалъ на то, что скорость системы получается въ различныя эпохи разная, на величины трудно объяснимыя ошибками наблюдений. Для рѣшенія этого вопроса я и предпринялъ систематическое спектрографированіе Алголя. Результаты обработки дальнѣйшихъ наблюдений за годы 1905 по 1907 включ., вновь дали разныя величины скорости системы (см. Записки И. А. Н. VIII s. T. XXIII № 2-й в *Mitteilungen*. В. II. № 22).

Въ настоящее время я обладаю матерьяломъ, группирующимся около эпохъ: 1897.7 г., 1902.9, 1903.9, 1905.0, 1906.2, 1907.0, 1908.0, 1909.0, 1909.9 и 1911.0, всего 277 спектрограммъ.

Казалось-бы на первый взглядъ этого матерьяла достаточно для рѣшенія интересующаго насъ вопроса, однако, благодаря бѣдности линій въ спектрѣ и размытости большинства ихъ, опредѣленія лучевыхъ скоростей подвержены значительной неопредѣленности.

Есть также цѣлый рядъ особенностей въ видѣ линій, которыя затрудняютъ измѣренія (см. мои прежнія статьи). Отсюда происходитъ трудность провести опредѣленную кривую лучевыхъ скоростей и трудность получить хорошіе элементы орбиты системы.

Настоящее изслѣдованіе велось въ томъ предположеніи, что за промежутокъ времени, обнимающій наблюдения, всѣ элементы были постоянными (e , ω , T и μ .) кромѣ скорости системы; было принято, что $e = 0.03$, $\omega = 50^\circ$, $T = + 2^d 544$ (отъ времени минимума блеска по эфемеридѣ), $\mu = 125^s 57$. Минимумы блеска приняты по эфемеридѣ Гартвига до исправленія ея сдѣланнаго въ 1911 г.

Все спектрограммы получены 3-хъ призмовымъ спектрографомъ № III съ объективомъ камеры «Chromat» на 30^м д. рефракторъ Пулковской Обсерваторіи. Большею частью употреблялись пластинки американскихъ и англійскихъ фирмъ, и только въ 1909 употреблялись пластинки Lumière Σ и надо сказать къ сожалѣнію, т. к. крупное зерно серебрянаго осадка значительно затрудняло оцѣнку характера линий и точность измѣренія на этихъ пластинкахъ меньше, чѣмъ на другихъ; другой недостатокъ пластинокъ Σ заключается въ томъ, что онѣ совсѣмъ не чувствительны въ области F и этой линии на спектрограммахъ нѣтъ. Какъ и въ прежнихъ статьяхъ вслѣдствіе неопредѣленности линий приходилось нѣкоторыя спектрограммы перефрять до трехъ и болѣе разъ, причемъ каждое измѣреніе производилось по двумъ направленіямъ. Наиболѣе опредѣленная линия, принадлежащая Mg , $\lambda = 448.1 \mu\mu$.

Настоящее изслѣдованіе основано на измѣреніи линий Водорода (H_δ , H_γ , $H_\beta = F$); Магнія ($\lambda = 448.1 \mu\mu$); Кальція ($\lambda = 393.38 \mu\mu$) и Гелія ($\lambda = 447.15 \mu\mu$). Кромѣ этихъ линий мѣрялись и другія, весьма слабыя и размытыя, но ими я не воспользовался.

Для вычисленій были приняты слѣдующія числа:

элементъ	λ	$\frac{300000}{\lambda} = v_0$	элементъ	λ	v_0
$H\delta$	410.2000 $\mu\mu$	731.02 km	K	393.3881 $\mu\mu$	762.27 km
$H\epsilon$	434.0634 »	690.84 »	He	447.1676 »	670.56 »
F	486.1527 »	616.80 »	Mg	448.1400 »	669.12 »

Измѣренія производились на микроскопѣ, шагъ винта котораго $= 0.5 \text{ mm}$. Отсчеты исправлялись за ошибку винта. Увеличеніе микроскопа отъ 10 — 15 разъ. При помощи линий желѣза Вольтовой дуги дисперсія каждой пластинки приводилась на нѣкоторую опредѣленную, для которой вычислены постоянныя формулы Гартмана. Эти постоянныя слѣд.:

Область $\lambda = 393 - 403 \mu\mu$	$\lambda_0 = 329.7611 \mu\mu$	$n_0 = 485.849 \mu\mu$	$\log C = 3.5871480$
» $= 400 - 449$ »	$= 326.2964$,	$= 479.610$,	$= 3.6162198$
» $= 449 - 500$ »	$= 331.4808$,	$= 357.941$,	$= 3.5897398$

При помощи постоянныхъ вычислялась длина волны ээпра и затѣмъ $\Delta\lambda$ и лучевая скорость; по таблицамъ Шлезингера она освобождалась отъ слагающей скорости земли.

Въ слѣдующихъ таблицахъ даны $\Delta\lambda$, лучевыя скорости v , исправленіе за кривизну линий s , приведеніе скоростей на солнце v_a .

Время снимка (средныя экспозиціи) есть среднее геліоцентрическое для Гринвичскаго меридіана. (Экспозиція продолжалась около часу). При наименованіи линий постановлена характеристика ихъ: хороша, не хороша, опредѣленная, неопредѣленная, рѣзкая, не рѣзкая, максимумъ, размытая, двойная — *dbl.*, пыльная мѣшастъ, царяпина и т. д. Въ скобкахъ стоятъ цифры, не вошедшія въ средныя.

АЛГОЛЬ.

1907	Октябрь.	ср. гр. вр.	линии	$\Delta\lambda$	v	c	v_a	v_{\odot}
		15.390	$H\delta$	-0.0160 $\mu\mu$	-11.7 km.			
			$H\gamma$	- 0124	- 8.6			
			F'	- 0222	-13.7			
			He	- 0258	-17.3			
			Mg	- 0305	-20.4			
			середина		-14.3			
			c		- .6			
			v_a		+14.8			
			v_{\odot}		- 0.1 km.			
»	»	16.387	$H\delta$ оч. шир. макс. разм.	+0.0241 $\mu\mu$	(+17.6) km.			
			$H\gamma$ дов. опред. макс.	+ 0379	+26.2			
			F' максимумъ	+ 0618	+38.1			
			He очень слаба	+ 0399	+26.8			
			Mg размыта	+ 0235	+25.3			
			середина		+29.1			
			c		- .7			
			v_a		-14.5			
			v_{\odot}		+42.9 km.			
1907	Октябрь.	18.381	$H\delta$	-0.0019 $\mu\mu$	- 1.4 km.			
			$H\gamma$ вся	- 0383	(-26.4)			
			$H\gamma$ максимумъ	+ 0043	(+ 3.0)			
			$H\gamma$ вся	- 0016	- 1.1			
			$H\gamma$ максимумъ	+ 0114	(+ 7.9)			
			He	- 0271	-18.2			
			He	- 0226	-15.2			
			Mg	- 0104	- 7.0			
			Mg	- 0127	- 8.5			
			F	- 5203	-12.5			
					- 7.9	-0.6	+13.6	+ 5.2
		25.352	$H\gamma$	+ .0279	+19.2			
			$H\gamma$ рѣз. половина	- 0119	(- 8.2)			
			He	+ 0154	+10.3			
			Mg	+ 0202	+13.5			
			F	- 0292	(-18.0)			
					+14.3	-0.6	+10.7	+24.4
		25.397	$H\gamma$	+ .0141	+ 9.7			
			He размыта	+ 0089	+ 6.0			
			Mg	+ 0144	+ 9.6			
			F	- 0183	(-11.3)			
			F	- 0073	- 4.6			
					+ 5.2	-0.6	+10.7	+15.3

1*

			$\Delta\lambda$	v	c	v_a	v_{\odot}	
1907	Октябрь.	27.349	<i>Hγ</i> слаба	+0.0104 μ ^u	+ 7.6 км.			
			<i>Hγ</i>	+ 0125	+ 8.6			
			<i>Hγ</i>	+ 0054	+ 3.7			
			<i>He</i>	+ 0122	+ 8.4			
			<i>He</i>	+ 0094	+ 6.3			
			<i>Mg</i>	+ 0306	+20.5			
			<i>Mg</i>	+ 0254	+17.0			
					<hr/>			
					+10.9	-0.6	+ 9.8	+20.1
			Одна <i>Mg</i>	+18.8	+28.0
					<hr/>			
	Ноябрь.	3.363	<i>Hδ</i> дрѣ.	- .0655	-47.9			
			<i>Hγ</i>	- 0779	-53.8			
			<i>Hγ</i> хороша	- 0649	-44.8			
			<i>He</i>	- 0239	-16.0			
			<i>He</i>	- 0289	-19.0			
			<i>Mg</i> } хороша	- 0546	-36.5			
			<i>Mg</i> }	- 0592	-39.6			
			<i>F</i>	- 0727	-44.8			
					<hr/>			
					-39.5	-0.6	+ 6.6	-33.5
			Безъ <i>He</i>	-45.0	-39.0
					<hr/>			
		3.396	<i>Hδ</i> грудн. устан.	- .0521	-38.1			
			<i>Hγ</i>	- 0498	-34.4			
			<i>Hγ</i> хороша	- 0481	-33.2			
			<i>He</i>	- 0463	-31.0			
			<i>He</i>	- 0553	-37.1			
			<i>He</i>	- 0746	(-50.0)			
			<i>Mg</i>	- 0624	-41.8			
			<i>F</i> хороша	- 0628	-38.7			
					<hr/>			
					-37.3	-0.6	+ 6.6	-31.3
					<hr/>			
		17.415	<i>Hγ</i>	- .0070	- 4.8			
			<i>Hγ</i>	- 0098	- 6.8			
			<i>Hγ</i>	- 0044	- 3.4			
			<i>He</i> плоха	- 0412	(-27.6)			
			<i>Mg</i>	- 0234	-15.7			
			<i>F</i>	- 0767	(-47.3)			
			<i>F</i>	- 0569	(-35.1)			
					<hr/>			
					- 7.6	-0.6	+ 0.4	- 7.9

1907	линии	$\Delta\lambda$	v	1907	линии	$\Delta\lambda$	v
Ноябрь. 18,413	<i>K</i>	-0.0429 μ	-32.7 km.	Ноябрь. 21,334	<i>K</i>	-0.0408 μ	-31.1 km.
	<i>Hδ</i>	- 0558	-40,8		<i>Hδ</i>	- 0432	-31.6
	<i>Hγ</i>	- 0449	-31.0		<i>Hγ</i> оч. хороша	- 0346	-23.9
	<i>Hγ</i>	- 0530	-36.6		<i>Hγ</i>	- 0327	-22.6
	<i>Hγ</i> максимумъ	- 0184	(-12.7)		<i>He</i>	- 0116	- 7.8
	<i>He</i> дов. тонкая	- 0418	-28.0		<i>He</i> слаб. широка	- 0110	- 7.4
	<i>Mg</i> хорошая	- 0416	-27.8		<i>Mg</i> хороша	- 0351	-23.5
	<i>F</i>	- 0559	-34.5		<i>Mg</i>	- 0346	-23.2
		середина	-33.4		<i>F</i>	- 0549	-33.9
		<i>c</i>	- 0.6			середина	-23.5
		v_a	- 0.6			<i>c</i>	- .6
		v_{\odot}	-34.6			v_a	- 2.0
						v_{\odot}	-26.1
					Безъ <i>He</i>		-29.2
19.334	<i>K</i>	+ .0500	+38.1				
	<i>Hδ</i>	+ 0260	(+19.0)				
	<i>Hδ</i>	+ 0424	+31.0				
	<i>Hγ</i>	+ 0786	+55.0				
	<i>Hγ</i>	+ 0353	+24.4				
	<i>He</i> слаб.	+ 0701	+47.0	22.319	<i>Hδ</i> размыта	+ .0245	(+17.9)
	<i>He</i>	+ 0746	+50.0		<i>Hδ</i>	+ 0338	+24.7
	<i>Mg</i>	+ 0456	+30.5		<i>Hγ</i> порядочная	+ 0825	+57.0
	<i>Mg</i>	+ 0514	+34.4		<i>He</i> слаб. широк.	+ 0887	+59.5
	<i>F</i>	+ 0539	+33.2		<i>Mg</i>	+ 0651	+43.6
		середина	+36.9		<i>F</i> порядочная	+ 0361	+22.3
		<i>c</i>	- 0.6		<i>F</i>	+ 0538	+33.2
		v_a	- 1.0		<i>F</i>	+ 0421	+26.0
		v_{\odot}	+35.3		<i>F</i>	+ 0401	+24.7
					<i>Hγ, He, Mg</i>	середина	+53.4
						<i>c</i>	- .6
						v_a	- 2.5
19.373	<i>K</i> слаб. опредѣл.	+ .0580	+44.2			v_{\odot}	+50.3
	<i>Hδ</i>	+ 0480	+35.1		<i>Hδ, F</i>	v_{\odot}	+22.5
	<i>Hγ</i>	+ 0672	+46.4		Всѣ линии	v_{\odot}	+42.3
	<i>He</i> слаб. размыт.	+ 0759	+50.9				
	<i>Mg</i>	+ 0606	+40.5				
	<i>F</i> дов. опредѣл.	+ 0440	+27.1				
		середина	+40.7				
		<i>c</i>	- 0.6				
		v_a	- 1.1				
		v_{\odot}	+39.0				

1908	линіи	$\Delta\lambda$	v	1908	линіи	$\Delta\lambda$	v
Февраль. 13.246	<i>K</i>	+0.0890 ^м	+67.8 км.	Мартъ. 10.222	<i>Hδ</i>	+ .0692 ^м	+50.6 км.
	<i>Hδ</i> порядочная	+ 0736	+53.8		<i>Hδ</i> 1-й максим.	+ 0208	(+15.2)
	<i>Hγ</i>	+ 1079	+74.5		<i>Hδ</i> 2-й максим.	+ 1180	(+86.3)
	<i>He</i> слабая	+ 1203	+80.7		<i>Hγ</i>	+ 1002	+69.2
	<i>Mg</i>	+ 1016	+68.0		<i>He</i>	+ 1267	+85.0
	<i>F</i>	+ 1235	+76.2		<i>Mg</i>	+ 0990	+66.2
	середина		+70.1		середина		+67.8
	<i>c</i>		— .6		<i>c</i>		— .6
	v_a		—27.8		v_a		—25.3
	v_{\odot}		+41.7		v_{\odot}		+41.9
14.241	<i>Hδ</i> пылинка	+ .0327	+23.9	12.201	<i>K</i>	+ .0063	+ 4.8
	<i>Hγ</i>	+ 0818	(+56.5)		<i>Hδ</i>	— 0123	— 9.0
	<i>Hγ</i>	+ 0720	+49.7		<i>Hγ</i>	— 0022	— 1.5
	<i>Hγ</i>	+ 0759	+52.4		<i>He</i> оч. слабая	— 0001	— 0.1
	<i>He</i> едва видно	+ 0939	(+63.0)		<i>Mg</i> порядочная	+ 0059	+ 3.9
	<i>He</i>	+ 1274	(+85.4)		<i>F</i>	— 0153	— 9.4
	<i>He</i>	+ 0804	+53.9		<i>F</i>	— 0064	— 3.9
	<i>Mg</i>	+ 0574	+38.4		середина		— 1.4
	<i>Mg</i>	+ 0528	+35.3		<i>c</i>		— .6
	<i>F</i>	+ 0707	+43.6		v_a		—24.9
	середина		+41.8		v_{\odot}		—26.9
	<i>c</i>		— .6				
	v_a		—27.9				
	v_{\odot}		+13.3				
24.245	<i>K</i>	+ .0335	+25.5	13.210	<i>K</i>	+ .0980	+74.7
	<i>Hδ</i> порядочная	+ 0212	+15.5		<i>He</i>	+ 0905	+68.4 (*)
	<i>Hγ</i>	+ 0412	+28.4		<i>He</i>	+ 1062	+80.2 (*)
	<i>He</i> оч. слаб. шир.	+ 0585	+39.2		<i>Hδ</i> не рѣзкая	+ 0807	+59.0
	<i>Mg</i> порядочная	+ 0495	+33.1		<i>Hγ</i>	+ 0915	+63.2
	<i>F</i>	+ 0450	+27.8		<i>He</i> тонкая	+ 1448	+97.1
	середина		+28.3		<i>Mg</i> косая	+ 1280	+85.6
	<i>c</i>		— .6		<i>F</i>	+ 1421	+87.6
	v_a		—27.4		середина		+77.3
	v_{\odot}		+ 0.3		<i>c</i>		— 0.6
					v_a		—24.7
					v_{\odot}		+52.0

(*) λ по Rowland'у и по своимъ опредѣленіямъ.

1908	линіи	$\Delta\lambda$	v	1908	линіи	$\Delta\lambda$	v
Мартъ. 14.205	<i>K</i>	+0.0089 $\mu\mu$	+ 6.8 km.	Мартъ. 26.252	<i>K</i> ?	— .0293 $\mu\mu$	(—22.3)km.
	<i>He</i>	+ 0141	+10.6		<i>Hδ</i>	— 0368	(—26.9)
	<i>Hδ</i>	+ 0141	+10.8		<i>Hγ</i> хорошая	— 0119	— 8.2
	<i>Hγ</i> тонкая	+ 0195	+13.5		<i>He</i> слабая	— 0142	— 9.5
	<i>He</i> слаб. разм.	+ 0199	+13.3		<i>Mg</i>	— 0143	— 9.6
	<i>Mg</i> тонк. не рѣз.	+ 0170	+11.4		<i>F</i> порядочная	— 0252	—15.5
	<i>F</i>	+ 0103	+ 6.4		середина		—10.7
	середина		+10.3		<i>c</i>		— .6
	<i>c</i>		— .6		<i>v_a</i>		—21.2
	<i>v_a</i>		—24.4		<i>v\odot</i>		—32.5
	<i>v\odot</i>		—14.7				
				27.253	<i>Hδ</i>	+ .0629	+46.0
					<i>Hγ</i> размыто	+ 0856	+59.1
					<i>He</i> косая	+ 1016	+68.1
					<i>He</i>	+ 1170	(+78.5)
					<i>Mg</i>	+ 0938	+62.8
					<i>F</i>	+ 1104	+68.1
					середина		+62.8
					<i>c</i>		— .7
					<i>v_a</i>		—20.8
					<i>v\odot</i>		+41.2
20.241	<i>Hδ</i>	— .0183	—13.4				
	<i>Hγ</i> придатокъ	— 0936	(—64.7)	29.230	<i>Hδ</i> неопредѣл.	— .0179	—13.1
	<i>Hγ</i> придатокъ	+ 0043	(+ 3.0)		<i>Hγ</i>	— 0233	—16.1
	<i>Hγ</i> вся	— 0065	— 4.5		<i>He</i> косая	— 0180	—12.1
	<i>He</i>	— 0013	— 0.9		<i>Mg</i> косая	— 0156	—10.4
	<i>Mg</i>	— 0104	— 7.0		<i>F</i> не хорошая	— 0064	(— 4.0)
	<i>F</i>	— 0167	—10.3		<i>F</i> »	— 0125	— 7.7
	<i>F</i>	— 0065	— 4.0		середина		—11.9
	середина		— 6.6		<i>c</i>		— .7
	<i>c</i>		— .6		<i>v_a</i>		—20.2
	<i>v_a</i>		—22.9		<i>v\odot</i>		—32.8
	<i>v\odot</i>		—30.1				
				30.254	<i>Hδ</i> порядочная	+ .0662	(+48.4)
24.241	<i>K</i>	+ .0822	+62.7		<i>Hγ</i> размыта	+ 0992	+68.5
	<i>Hδ</i>	+ 0718	+52.5		<i>He</i> слабая	+ 1164	+78.1
	<i>Hγ</i>	+ 0618	+42.7		<i>Mg</i>	+ 1166	+78.0
	<i>He</i> порядочная	+ 1068	+71.6		<i>F</i> ломаная	+ 0995	+61.4
	<i>He</i>	+ 1036	+69.5		середина		+66.9
	<i>Mg</i> хорошая	+ 0704	+47.1		<i>c</i>		— .7
	<i>F</i> порядочная	+ 0813	+50.1		<i>v_a</i>		—19.9
	середина		+54.3		<i>v\odot</i>		+46.3
	<i>c</i>		— .6		безъ <i>Hδ</i> . . .		+51.0
	<i>v_a</i>		—21.8				
	<i>v\odot</i>		—31.9				

1908	линии	$\Delta\lambda$	v	1908	линии	$\Delta\lambda$	v
Мартъ. 31.262	<i>Hδ</i> плоха	+0.0465 ^{мк}	(+34.0)km.	Апрѣль. 4.262	<i>Hδ</i> порядочная	+ .0067 ^{мк}	+ 4.9 km.
	<i>Hγ</i> не хороша	+ 0266	+18.4		<i>Hγ</i> дов. шир. пор.	+ 0146	+10.1
	<i>He</i> косая	+ 0257	+17.2		<i>He</i> оч. сл. опред.	+ 0115	+ 7.7
	<i>He</i>	+ 0205	+13.7		<i>Mg</i> хороша	+ 0118	+ 7.9
	<i>He</i>	+ 0315	+21.1		<i>F</i> порядочная	+ 0281	+17.3
	<i>Mg</i> косая	+ 0085	+ 5.7		середина		+ 8.6
	<i>Mg</i>	+ 0085	+ 5.7		<i>c</i>		— .7
	<i>F</i>	+ 0281	+17.3		<i>v_a</i>		—18.1
	середина		+14.7		<i>v_⊙</i>		—10.2
	<i>c</i>		— .7				
	<i>v_a</i>		—19.5				
	<i>v_⊙</i>		— 5.5				
Апрѣль. 1.264	<i>Hδ</i> порядочная	— .00052	— 3.8	6.242	<i>Hδ</i> два максим.	+ . 0059	(+ 4.3)
	<i>Hδ</i>	— 0123	— 9.0		<i>Hγ</i> пылинка	+ 0109	(+ 7.5)
	<i>Hγ</i> порядочная	— 0022	— 1.5		<i>Hγ</i>	+ 0010	(+ 0.7)
	<i>Hγ</i>	0000	0.0		<i>He</i> неправильн.	+ 0097	(+ 6.5)
	<i>He</i> очень слаба	+ 0108	(+ 7.2)		<i>He</i>	+ 0077	(+ 5.2)
	<i>He</i>	+ 0032	(+ 2.1)		<i>He</i>	— 0180	—12.1
	<i>He</i>	+ 0051	(+ 3.4)		<i>Mg</i> порядочная	— 0078	— 5.2
	<i>Mg</i> порядочная	— 0058	— 3.9		<i>Mg</i>	— 0045	— 3.0
	<i>Mg</i>	— 0056	— 3.7		<i>Mg</i>	— 0175	(—11.7)
	<i>F</i> косая	— 0282	—17.4		<i>F</i>	— 0034	— 5.2
	<i>F</i>	— 0074	— 4.6		середина		— 8.0
	середина		— 5.5		<i>c</i>		— .7
	<i>c</i>		— .7		<i>v_a</i>		—17.4
	<i>v_a</i>		—19.2		<i>v_⊙</i>		—26.1
	<i>v_⊙</i>		—25.4				
3.231	<i>Hδ</i> пылинка	— .0272	(—19.9)	7.240	<i>Hδ</i> не хороша	+ .0293	+21.4
	<i>Hδ</i> »	— 0268	(—19.6)		<i>Hγ</i> порядочная	+ 0260	+18.0
	<i>Hγ</i> размыта	+ 0152	+10.5		<i>He</i> слаб. размыт.	+ 0366	+24.5
	<i>Hγ</i>	+ 0146	+10.1		<i>Mg</i> дов. хорошая	+ 0319	+21.3
	<i>He</i> широка	— 0103	(— 6.9)		<i>F</i> не симметрич.	+ 0083	+ 5.1
	<i>He</i>	— 0065	(— 4.4)		<i>F</i> »	+ 0539	+33.2
	<i>Mg</i> оч. хороша	+ 0065	+ 4.3		середина		+20.8
	<i>Mg</i>	+ 0163	+10.9		<i>c</i>		— .7
	<i>F</i> косая	+ 0312	+19.2		<i>v_a</i>		—17.0
	<i>F</i>	+ 0271	+16.7		<i>v_⊙</i>		+ 3.1
	середина		+12.0				
	<i>c</i>		— .7				
	<i>v_a</i>		—18.5				
	<i>v_⊙</i>		— 7.2				

1908	линии	$\Delta\lambda$	v	1908	линии	$\Delta\lambda$	v
Апрѣль. 10.243	<i>K</i> порядочная	+0.0192 μ	+14.6 km.	Октябрь. 18.375	<i>K</i>	-0.0570 μ	-43.4 km.
	<i>Hδ</i> шир. размыт.	+ 0349	+25.5		<i>Hδ</i> дов. широка	- 0688	-50.2
	<i>Hγ</i> размыта	+ 0379	+26.2		<i>Hγ</i> дов. тояка	- 0671	-46.4
	<i>He</i> едва видно	+ 0623	(+41.8)		<i>He</i> оч. плоха	- 0476	-31.9
	<i>Mg</i> порядочная	+ 0424	+28.4		<i>Mg</i>	- 0716	-47.9
	<i>F</i> хороша	+ 0430	+26.5		<i>F</i>	- 0787	-48.5
	середина		+26.6		<i>F</i>	- 1033	(-63.7)
	<i>c</i>		- 0.6		середина		-44.7
	v_a		-15.9		<i>c</i>		- .6
	v_{\odot}		+10.1		v_a		+12.9
					v_{\odot}		-32.4
18.243	<i>Hδ</i> сложная	+ .0413	+30.2	22.356	<i>K</i>	+ .0401	(+30.6)
	<i>Hγ</i> »	0441	+30.5		<i>Hδ</i>	+ 0122	+ 8.9
	<i>He</i> едва видна	0758	(+50.8)		<i>Hγ</i> не рѣзкая	+ 0136	+ 9.4
	<i>Mg</i>	0599	+40.1		<i>He</i> сл. дов. опред.	+ 0173	+11.6
	<i>F</i> порядочная	0608	+37.5		<i>Mg</i> максимумъ	- 0019	- 1.3
	середина		+34.6		<i>Mg</i> не хороша	+ 0365	(+24.4)
	<i>c</i>		- .7		<i>F</i>	- 0044	- 2.7
	v_a		-14.7		середина		+ 5.2
	v_{\odot}		+19.2		<i>c</i>		- .6
Октябрь. 11.384	<i>Hδ</i>	+ .0457	+33.4		v_a		+11.2
	<i>Hγ</i> размыта	+ 0637	+44.0		v_{\odot}		+15.8
	<i>He</i> оч. размыта	+ 1009	+67.7	24.328	<i>Hδ</i> размыта	- .0651	-47.6
	<i>Mg</i> не хороша	+ 0626	+41.9		<i>Hγ</i> не хороша	- 0634	-43.8
	<i>F</i>	+ 1022	+63.0		<i>Hγ</i>	- 0557	-38.5
	<i>F</i>	+ 0539	+33.2		<i>He</i> слабаа	- 0669	-44.9
	середина		+38.1		<i>He</i>	- 0708	-47.5
	<i>c</i>		- .6		<i>Mg</i> порядочная	- 0703	-47.0
	v_a		+15.7		<i>Mg</i>	- 0774	-51.8
	v_{\odot}		+53.2		<i>F</i>	- 1113	-68.6
15.372	<i>K</i>	- .0441	-33.6		<i>F</i>	- 1142	(-70.4)
	<i>Hδ</i> порядочная	- 0669	-48.9		середина		-48.7
	<i>Hγ</i>	- 0579	-40.0		<i>c</i>		- .6
	<i>He</i> порядочная	- 0392	-26.3		v_a		+14.2
	<i>Mg</i> »	- 0573	-38.3		v_{\odot}		-25.0
	<i>F</i> »	- 0718	-44.3		Безъ <i>F</i>		-36.0
	середина		-38.6				+10.4
	<i>c</i>		- .6				-38.9
	v_a		+14.2				
	v_{\odot}		-25.0				

1908	линии	$\Delta\lambda$	v	1908	линии	$\Delta\lambda$	v
Октябрь. 25.350	$H\delta$ слаб. широк.	+0.0346 ^м	+25.3 км.	Ноябрь. 5.328	$H\delta$ оч. слаб. дрл	-.0201 ^м	-14.7 км.
	$H\gamma$	+ 0423	+29.2		$H\gamma$ оч. сл. макс.	+ 0157	+10.8
	He	+ 0495	+33.2		He 1-й максим.	- 0200	-13.4
	Mg тонка	+ 0352	+23.6		He 2-й » широк.	+ 0041	+ 2.8
	F не хороша	- 0054	(- 3.3)		Mg оч. тонкая	- 0084	- 5.6
	середина		+27.8		середина		- 3.7
	c		- .6		c		- .6
	v_a		+ 9.9		v_a		+ 4.9
	v_{\odot}		+37.1		v_{\odot}		+ 0.6
31.338	$H\delta$ оч. плоха	+ .0680	+49.7				
	$H\gamma$ плоха	+ 0542	+37.4				
	He замѣтная	+ 0888	(+59.5)				
	Mg дов. широк.	+ 0521	+34.9	6.322	$H\delta$ порядочная	+ .0435	+31.8
	F не хорошая	+ 0896	+55.3		$H\gamma$	+ 0645	+44.6
	середина		+44.3		He размыта	+ 0798	+53.5
	c		- .6		Mg	+ 0540	+36.1
	v_a		+ 7.2		F не хороша	+ 0604	+37.2
	v_{\odot}		+50.9		середина		+40.6
					c		- .7
					v_a		+ 4.4
31.382	$H\delta$ слаба	+ .0472	+34.5		v_{\odot}		+44.4
	$H\gamma$ плоха	+ 0514	+35.5				
	He дов. широк.	+ 0675	+45.3				
	Mg	+ 0723	+48.4				
	F не хорошая	+ 0866	+53.4				
	середина		+43.4	6.322	440.5 Fe тонк.	- .0322	-22.1
	c		- .6		441.5 тонк.	- 0329	-22.3
	v_a		+ 7.2		середина		-22.2
	v_{\odot}		+50.0		c		- .7
					v_a		+ 4.4
Ноябрь. 1.338	$H\delta$ порядочная	- .0365	-26.7		v_{\odot}		-18.5
	$H\gamma$ макс. разм.	- 0179	-12.4				
	He порядочная	- 0360	-24.1				
	Mg царापина	- 0226	-15.1				
	F не хорошая	- 0470	-29.0		6.322	435.2 тонкая	+ .0650
	середина		-21.5		c		- .7
	c		- .6		v_a		+ 4.4
	v_a		+ 6.7		v_{\odot}		+48.5
	v_{\odot}		-15.4				

1908	линии	$\Delta\lambda$	v	1908	линии	$\Delta\lambda$	v
Ноябрь. 8.364	<i>Hδ</i> не важная	+0.0312 ^м	+22.8 km.	Ноябрь. 20.318	<i>K</i>	+0.0640 ^м	+48.8 km.
	<i>Hγ</i> плоха	+ 0206	+14.2		<i>Hδ</i> широка	+ 0707	+51.7
	<i>He</i> размыта	+ 0180	+12.1		<i>Hδ</i>	+ 0651	+47.6
	<i>Mg</i> порядочная	+ 0047	+ 3.1		<i>Hγ</i> максимумъ	+ 1035	(+71.5)
	<i>F</i>	+ 0212	+13.1		<i>Hγ</i>	+ 0704	+48.6
		середина	+13.1		<i>He</i> дов. опредѣл.	+ 0811	+54.4
		<i>c</i>	— .7		<i>Mg</i> размыта	+ 0794	+53.1
		v_a	+ 3.4		<i>F</i>	+ 0955	+58.9
		v_{\odot}	+15.8			середина	+52.2
10.331	<i>Hδ</i>	— .0684	—50.0			<i>c</i>	— .6
	<i>Hγ</i> не хороша	— 0438	—30.3			v_a	— 2.4
	<i>He</i> дов. широк.	— 0232	—15.6			v_{\odot}	+49.2
	<i>Mg</i> порядочная	— 0423	—28.3				
	<i>F</i> косая	— 0569	—35.1				
		середина	—31.9	21.310	<i>Hδ</i> тонк. макс.	— .0391	(—28.6)
		<i>c</i>	— .7		<i>Hγ</i>	+ 0076	+ 5.2
		v_a	+ 2.5		<i>He</i> оч. сл. дов. оп.	— 0052	— 3.5
		v_{\odot}	—30.1		<i>Mg</i> максимумъ	— 0358	(—24.0)
12.317	<i>K</i> слаба	+ .0633	(+48.2)		<i>Mg</i> вся	— 0072	— 4.8
	<i>Hδ</i> дов. широк.	+ 0826	(+60.4)		<i>F</i> оч. слаба	— 0440	(—27.1)
	<i>Hγ</i> широка	+ 0536	+37.6		<i>F</i> сомнительн.	— 0322	(—19.9)
	<i>He</i> размыта	+ 0887	(+59.5)			середина	— 1.0
	<i>He</i>	+ 0720	(+48.3)			<i>c</i>	— .8
	<i>Mg</i>	+ 0638	+42.7			v_a	— 2.8
	<i>F</i>	+ 0559	+34.5			v_{\odot}	— 4.6
		середина	+38.1				
		<i>c</i>	— .6				
		v_a	+ 1.5				
		v_{\odot}	+39.0	Декабрь. 1.336	<i>Hδ</i> порядочная	+ .0201	+14.7
14.307	<i>K</i> слаб. разм.	+ .0359	+27.4		<i>Hγ</i> оч. слаба	+ 0455	+31.4
	<i>Hδ</i>	+ 0541	+39.6		<i>He</i> широк. разм.	+ 0386	+25.9
	<i>Hγ</i> дов. широк.	+ 0325	+22.4		<i>Mg</i> слаба	+ 0326	+21.8
	<i>He</i> оч. слаба	+ 0533	+35.7		<i>F</i> рѣзк. тонк.	+ 0460	+28.4
	<i>Mg</i>	+ 0313	+20.9			середина	+24.4
	<i>F</i> не симметр.	+ 0519	+32.0			<i>c</i>	— .8
		середина	+29.7			v_a	— 2.9
		<i>c</i>	— .6			v_{\odot}	+20.7
		v_a	+ .6				
		v_{\odot}	+29.7				

1908	линии	$\Delta\lambda$	v	1909	линии	$\Delta\lambda$	v
Декабрь. 11.328	$H\delta$ плоха	+0.0201 μ	+14.7 km.	Январь. 4.324	$H\delta$ размыта	-0.0164 μ	(-12.0)km.
	$H\gamma$	+ .0406	+28.0		$H\delta$	- 0123	- 9.0
	He едва видна	+ .0225	+15.1		$H\gamma$ опредѣлен.	- 0016	- 1.1
	Mg	+ .0358	+24.0		He слаб, размыт.	+ 0181	(+12.1)
	F' не симметр.	+ 0073	(+ 4.5)		Mg	- 0123	- 8.2
		середица	+20.4		F' косая	- 0252	-15.5
		c	- .8			середица	- 8.4
		v_a	-12.2			c	- .7
		v_{\odot}	+ 7.4			v_a	-21.1
						v_{\odot}	-30.2
				16.344	$H\delta$ размыта	+ .0465	+34.0
					$H\gamma$ не хороша	+ .0710	+49.0
					He шир. разм.	+ .0720	+48.3
					Mg	+ .0632	+42.3
					F' не хороша	+ .0965	(+59.5)
						середица	+43.4
						c	- .6
						v_a	-24.5
						v_{\odot}	+18.3
28.197	K не хороша	+ .0748	+57.0				
	$H\delta$ широка	+ .0979	+71.6				
	$H\gamma$ »	+ 1181	(+81.6)				
	$H\gamma$	+ 1073	+74.1				
	He дов. тонка	+ 1003	+67.3				
	Mg максимумъ	+ 0807	+54.0				
	F' не симметр.	+ 0935	+57.7				
		середица	+63.6				
		c	- .4				
		v_a	-19.0				
		v_{\odot}	+44.2				
	по K, Mg, F'	. . . . .	+36.8	20.196	$H\delta$ макс. поряд.	+ .0580	+42.4
					$H\gamma$	+ .0629	+43.4
					He неопр. слаб.	+ 0868	+58.2
					Mg	+ .0807	+54.0
					F'	+ 0965	+59.5
						середица	+51.5
						c	- .7
						v_a	-25.3
						v_{\odot}	+25.5
1909							
Январь. 3.191	$H\delta$ максимумъ	+ .0457	+33.4	20.237	$H\delta$ максимумъ	+ .0509	+37.2
	$H\gamma$	+ 0694	+47.9		$H\gamma$	+ 0759	+52.4
	He дов. опредѣл.	+ 0394	(+60.0)		He рѣзкая	+ 0746	+50.0
	Mg максимумъ	+ 0834	+55.8		Mg не рѣзкая	+ 0723	+48.4
	F' дов. широка	+ 0380	+23.4		F'	+ 0856	+52.8
		середица	+40.1			середица	+48.2
		c	- .7			c	- .7
		v_a	-20.5			v_a	-25.3
		v_{\odot}	+18.9			v_{\odot}	+22.2

1909	линии	$\Delta\lambda$	v	1909	линии	$\Delta\lambda$	v
Январь. 30.234	<i>Hδ</i> максимумъ	-0.0131 ^{мк}	- 9.6 km.	Февраль. 13.200	<i>K</i>	-0.0153 ^{мк}	-11.7 km.
	<i>Hγ</i> оп. сдѣлен,	- 0016	- 1.1		<i>Hδ</i> максимумъ	- 0093	- 6.8
	<i>He</i> слаб. тонк.	+ 0077	+ 5.2		<i>Hγ</i> дов. широка	- 0094	- 6.5
	<i>Mg</i> хороша	- 0006	- 0.4		<i>He</i> оч. сл. разм.	- 0103	- 6.9
	<i>F</i>	- 0005	- 0.3		<i>Mg</i>	- 0215	-14.4
					<i>F</i>	- 0242	-14.9
		середица	- 1.2			середица	-10.2
		<i>c</i>	- .7			<i>c</i>	- .7
		<i>v_a</i>	-27.0			<i>v_a</i>	-27.9
		<i>v_⊙</i>	-28.9			<i>v_⊙</i>	-33.8
31.244	<i>Hδ</i> максимумъ	+ .0885	+64.7	16.244	<i>Hδ</i> неопр. макс.	- .0223	-16.3
	<i>Hγ</i> порядочная	+ 1149	+79.4		<i>Hγ</i> не хороша	- 0076	- 5.2
	<i>He</i> плоха	+ 1087	+72.9		<i>He</i> поряд. слаба	- 0039	- 2.6
	<i>Mg</i> не хороша	+ 1062	+71.1		<i>Mg</i> размыта	- 0143	- 9.6
					<i>F</i>	- 0153	- 9.4
		середица	+72.0			середица	- 8.6
		<i>c</i>	- .6			<i>c</i>	- .7
		<i>v_a</i>	-27.1			<i>v_a</i>	-27.8
		<i>v_⊙</i>	+44.3			<i>v_⊙</i>	-37.1
Февраль. 8.216	<i>Hδ</i> максимумъ	+ .0189	(+13.8)	18.210	<i>Hδ</i> слаба	+ .0029	(+ 2.1)
	<i>Hγ</i> не важная	+ 0596	+41.2		<i>Hδ</i>	+ 0055	(+ 4.0)
	<i>He</i> шир. разм.	+ 0617	+41.4		<i>Hγ</i>	+ 0460	+31.8
	<i>Mg</i> не хороша	+ 0560	+37.5		<i>Hγ</i> максимумъ	- 0130	(- 9.0)
	<i>F</i> максимумъ	+ 0153	(+ 9.4)		<i>He</i> тонка.	+ 0038	(+ 2.5)
	<i>F</i> не хороша	+ 0400	(+24.7)		<i>Mg</i> дов. широка	+ 0235	+15.7
						середица	+23.8
		середица	+40.0			<i>c</i>	- .7
		<i>c</i>	- .7			<i>v_a</i>	-27.8
		<i>v_a</i>	-27.7			<i>v_⊙</i>	- 4.7
		<i>v_⊙</i>	+11.6				
11.207	<i>Hδ</i> слаб. макс.	+ .0733	+53.6				
	<i>Hγ</i> не хороша	+ 0596	(+41.2)				
	<i>He</i> очень слаба	+ 0550	(+37.1)				
	<i>Mg</i>	+ 0736	+49.2				
		середица	+51.4				
		<i>c</i>	- .7				
		<i>v_a</i>	-27.8				
		<i>v_⊙</i>	+22.9				

1909	линии	$\Delta\lambda$	v	1909	линии	$\Delta\lambda$	v
Февраль. 26.208	<i>Hδ</i> широка	+0.1180 ^м	+86.3 km.	Сентябрь. 16.424	<i>Hδ</i> не хороша	-0.1071 ^м	-78.3 km.
	<i>Hδ</i> максимумъ	+ 0636	(+46.5)		<i>Hγ</i>	- 0806	-55.7
	<i>Hγ</i> »	+ 1051	+72.6		<i>He</i> порядочная	- 1009	-67.7
	<i>He</i> узкая, слаба	+ 0978	+65.6		<i>Mg</i>	- 1015	-67.9
	<i>Mg</i> дов. тонкая	+ 0860	+57.5		<i>F'</i>	- 1043	-64.3
	<i>F</i> максимумъ	+ 1203	+74.2		середина		-66.8
	середина		+71.2		<i>c</i>		- .7
	<i>c</i>		- .7		<i>v_a</i>		+23.8
	<i>v_a</i>		-27.2		<i>v_⊙</i>		-43.7
	<i>v_⊙</i>		+43.3				
Мартъ. 11.215	<i>Hδ</i>	- .0183	-13.4				
	<i>Hγ</i> дов. широка	- 0373	-25.8				
	<i>He</i> очень тонка	- 0047	(- 3.2)				
	<i>Mg</i> хорошая	- 0280	-18.7	17.373	<i>Hδ</i>	+ .0034	(+ 2.5)
	<i>F</i> максимумъ	- 0232	-14.3		<i>Hγ</i> не хороша	+ 0320	+22.1
	середина		-18.0		<i>He</i>	+ 0521	(+34.9)
	<i>c</i>		- .7		<i>He</i>	+ 0463	(+31.1)
	<i>v_a</i>		-25.1		<i>Mg</i>	+ 0170	+11.4
	<i>v_⊙</i>		-43.8		<i>F</i> слаба	+ 0143	+ 8.8
					середина		+14.1
					<i>c</i>		- .7
					<i>v_a</i>		+23.6
Сентябрь. 14.437	<i>Hγ</i>	- .0027	(- 1.9)		<i>v_⊙</i>		+37.0
	<i>He</i> слаба	+ 0211	+14.1				
	<i>Mg</i>	+ 0211	+14.1				
	<i>F</i>	+ 0222	+13.7				
	середина		+14.0				
	<i>c</i>		- .7				
	<i>v_a</i>		+24.3				
	<i>v_⊙</i>		+37.6				
15.427	<i>Hγ</i>	- .0141	- 9.7	18.370	<i>Hδ</i> максимумъ ?	- .0959	-(70.1)
	<i>He</i> не хороша	- 0279	(-18.7)		<i>Hγ</i> максимумъ ?	- 0103	-(7.1)
	<i>Mg</i>	- 0117	- 7.8		<i>He</i> не хороша	- 0855	- 57.3
	середина		- 8.8		<i>Mg</i> хороша	- 0664	- 44.4
	<i>c</i>		- .7		середина		-50.8
	<i>v_a</i>		+24.0		<i>c</i>		- .6
	<i>v_⊙</i>		+14.5		<i>v_a</i>		+23.4
					<i>v_⊙</i>		-28.0
					одна л. <i>Mg</i>		-21.6

1909	линіи	$\Delta\lambda$	v	1909	линіи	$\Delta\lambda$	v
Сентябрь. 21.368	<i>Hδ</i> плоха	-0.0770 μ	-56.3 km.	Октябрь. 3.337	<i>Hδ</i> слаба	-0.1033 μ	-75.5 km.
	<i>Hγ</i>	- 0427	-29.5		<i>Hγ</i> максимумъ	- 0758	-52.4
	<i>He</i> не хороша	- 0560	-37.6		<i>He</i>	- 0913	-61.2
	<i>He</i>	- 0714	-47.9		<i>Mg</i>	- 1008	-67.4
	<i>Mg</i>	- 0670	-44.8				
		середина	-43.4			середина	-64.1
	<i>c</i>	- .6		<i>c</i>	- .6		
	<i>v_a</i>	+22.7		<i>v_a</i>	+19.1		
	<i>v₀</i>	-21.3		<i>v₀</i>	-45.6		
23.369	<i>Hδ</i> размыта	+ .0219	+16.0	4.379	<i>Hγ</i> плоха	+ .0092	+ 6.4
	<i>Hγ</i> максимумъ	0281	+19.4		<i>He</i>	- 0065	- 4.4
	<i>He</i> др. тонкая ?	0774	(+51.9)		<i>Mg</i>	+ 0032	- 2.1
	<i>Mg</i> не хороша	+ 0233	+ 15.6				
	<i>F</i> сл. размыта	- 0025	(- 1.5)		середина	- 0.0	
		середина	+ 17.0		<i>c</i>	- .7	
	<i>c</i>	- .7	<i>v_a</i>	+18.8			
	<i>v_a</i>	+22.1	<i>v₀</i>	+18.1			
	<i>v₀</i>	+38.4					
27.358	<i>Hδ</i> размыта	- .0829	-60.6	7.383	<i>Hδ</i> съ недостат.	+ .0534	(+39.0)
	<i>Hγ</i> максимумъ	- 0774	-53.5		<i>Hγ</i> тонк. максим.	- 0655	(-45.2)
	<i>He</i> порядочная	- 0855	-57.3		<i>Hγ</i>	+ 0437	(+30.2)
	<i>Mg</i>	- 0904	-60.5		<i>He</i> слаба	+ 0161	+ 8.0
		середина	-58.0		<i>Mg</i> не хороша	+ 0143	+ 9.6
		<i>c</i>	- .6				
	<i>v_a</i>	+21.0	середина	+ 8.8			
	<i>v₀</i>	-37.6	<i>c</i>	- .7			
			<i>v_a</i>	+17.7			
			<i>v₀</i>	+25.8			
28.358	<i>Hδ</i> широка	- .0306	-22.4	9.379	<i>Hδ</i>	- .0818	-59.8
	<i>Hγ</i> порядочная	- 0179	-12.4		<i>Hγ</i> плоха	- 0688	-47.5
	<i>He</i> размыта	- 0206	-13.8		<i>He</i> слаба	- 0560	-37.6
	<i>Mg</i> не важная	- 0364	-24.4		<i>Mg</i>	- 0709	-47.4
		середина	-18.2				
		<i>c</i>	- .6		середина	-48.1	
	<i>v_a</i>	+20.7	<i>c</i>	- .6			
	<i>v₀</i>	+ 1.9	<i>v_a</i>	+17.0			
			<i>v₀</i>	-31.8			

1909	линии	$\Delta\lambda$	v	1909	линии	$\Delta\lambda$	v
Октябрь. 12.376	<i>H</i> δ сомнительна	-0.0558 μ	-40.8 km.	Ноябрь. 15.332	<i>H</i> δ порядочн.	-0.0692 μ	-50.6 km.
	<i>H</i> γ плоха	- 0492	-34.0		<i>H</i> γ размыта	- 0503	-34.7
	<i>He</i> слаба	- 0804	-53.9		<i>He</i> максимумъ	- 0804	(-53.9)
	<i>Mg</i>	- 0800	-53.5		<i>He</i>	- 0541	(-36.3)
		середина	-45.6		<i>Mg</i>	- 0592	-39.6
		<i>c</i>	- .6		<i>F'</i>	- 0817	-50.4
		v_a	+15.8			середина	-42.3
		v_{\odot}	-30.4			<i>c</i>	- .6
						v_a	+ .7
15.369	<i>H</i> δ слаб. разм.	- .0547	-40.0			v_{\odot}	-42.2
	<i>H</i> γ	- 0379	-26.2				
	<i>H</i> γ максимумъ	- 0617	(-42.6)				
	<i>He</i> дов. тонк. сл.	- 0479	-32.1				
	<i>Mg</i> порядочна	- 0488	-32.6				
	<i>F'</i> размыта	- 0460	-28.4				
		середина	-31.9	17.387	<i>H</i> δ порядочн.	+ .0186	+13.6
		<i>c</i>	- .6		<i>H</i> γ тонка	+ 0309	+ 21.3
		v_a	+14.7		<i>He</i> довод. тонка	+ 0405	+ 27.2
		v_{\odot}	-17.8		<i>Mg</i> хороша	+ 0433	+ 29.0
					<i>F'</i> не хороша	+ 0133	(+ 8.2)
24.348	<i>H</i> δ размыта	+ .0026	+ 1.9			середина	+ 22.8
	<i>H</i> γ слаба	- 0081	- 5.6			<i>c</i>	- .6
	<i>He</i> широка	- 0013	- 0.9			v_a	+ .2
	<i>He</i> слаба	+ 0328	(+22.0)			v_{\odot}	+22.4
	<i>Mg</i>	+ 0031	+ 2.1				
	<i>F'</i> оч. плоха	- 0470	(-29.0)				
		середина	- 0.6				
		<i>c</i>	- .6				
		v_a	+10.9				
		v_{\odot}	+ 9.7				
				18.342	<i>K</i> устан. гадат.	- .0735	(-55.5)
30.377	<i>H</i> δ оч. плоха	+ .0242	(+17.7)		<i>H</i> δ порядочн.	- 0651	-47.6
	<i>H</i> γ размыта	+ .0612	+42.3		<i>H</i> γ тонк. слаба	- 0460	-31.8
	<i>He</i> размыта	+ .0514	+34.5		<i>He</i> слаба	- 0553	-37.1
	<i>Mg</i>	+ .0424	+28.4		<i>Mg</i> хороша	- 0672	-45.0
	<i>F'</i> слаба	+ .0541	+33.4		<i>F'</i> dpl.?	- 0975	(-60.1)
		середина	+34.6			середина	-40.4
		<i>c</i>	- .6			<i>c</i>	- .6
		v_a	+ 8.2			v_a	- .8
		v_{\odot}	+42.2			v_{\odot}	-41.8

1909	линии	$\Delta\lambda$	v	1909	линии	$\Delta\lambda$	v
Ноябрь. 21.337	<i>H</i> δ слабвата	-0.0428 ^{mm}	-31.3 km.	Декабрь. 21.204	<i>H</i> δ максимумъ	+0.0997 ^{mm}	+72.9 km.
	<i>H</i> γ не хороша	-.0444	30.7		<i>H</i> γ слаб. максим.	+ 1067	73.7
	<i>He</i>	-.0438	29.4		<i>He</i> размыта	+ 1223	(82.0)
	<i>He</i>	-.0823	(55.2)		<i>Mg</i>	+ 0944	63.2
	<i>Mg</i>	-.0553	37.0		<i>F</i> хороша	+ 1037	64.0
	<i>F</i> оч. слаба	-.0658	40.6			середина	+ 68.4
		середина	-33.8			<i>c</i>	-.6
		<i>c</i>	-.6			<i>v_a</i>	-15.8
		<i>v_a</i>	-2.2			<i>v_⊙</i>	+52.0
		<i>v_⊙</i>	-36.6				
27.350	<i>H</i> δ размыта	-.0201	-14.7	22.356	<i>H</i> δ слабвата	-.0186	-13.6
	<i>H</i> γ	-.0152	-10.5		<i>H</i> γ	-.0108	-7.5
	<i>He</i> слаб. опред.	-.0117	-7.8		<i>He</i> слаба	-.0187	-12.5
	<i>Mg</i> тонкая	-.0134	-9.6		<i>Mg</i>	-.0265	-17.7
	<i>F</i> слаба	-.0411	(-25.4)		<i>F</i>	-.0133	-8.2
		середина	-10.7			середина	-11.9
		<i>c</i>	-.6			<i>c</i>	-.6
		<i>v_a</i>	-5.1			<i>v_a</i>	-16.3
		<i>v_⊙</i>	-16.4			<i>v_⊙</i>	-28.8
				1910			
Декабрь. 12.321	<i>H</i> δ максимумъ	+ .1173	(+85.8)	Февраль. 11.197	<i>H</i> δ максимумъ	+ .0871	+63.7
	<i>H</i> γ максимумъ	+ 0639	44.1		<i>H</i> γ	+ 1022	+70.6
	<i>He</i> разм. дов. шир.	+ 0927	62.2		<i>He</i> слаба	+ 1016	+68.1
	<i>Mg</i> хороша	+ 0749	50.1		<i>Mg</i>	+ 0977	+65.4
	<i>F</i> максимумъ	+ 0638	39.4			середина	+67.0
		середина	+49.0			<i>c</i>	-.6
		<i>c</i>	-.6			<i>v_a</i>	-27.6
		<i>v_a</i>	-12.1			<i>v_⊙</i>	+38.8
		<i>v_⊙</i>	+36.3				
12.468	<i>H</i> γ слаб. максим.	+ .0834	+57.6	22.213	<i>H</i> δ царина	+ .1090	+79.7
	<i>He</i> слаб. опред.	+ 0881	+59.0		<i>H</i> γ	+ 1127	+77.9
	<i>Mg</i> слаба	+ 0651	+43.6		<i>He</i> порядочн.	+ 1286	+82.9
		середина	+53.4		<i>Mg</i> хороша	+ 1075	+71.9
		<i>c</i>	-.6			середина	+78.1
		<i>v_a</i>	-12.1			<i>c</i>	-.6
		<i>v_⊙</i>	+40.7			<i>v_a</i>	-27.6
						<i>v_⊙</i>	+49.9

1910	линіи	$\Delta\lambda$	v	1910	линіи	$\Delta\lambda$	v
Ноябрь. 14.348	$H\gamma$	-0.0454 μ	-31.4 km.	Декабрь. 3.317	K слаба	+0.0611 μ	+46.6 km.
	He едва видно	- 0868	(-58.2)		$H\delta$ слаба	0524	+38.3
	Mg	- 0631	-42.2		$H\gamma$	0612	+42.3
	F	- 0648	-40.0		He слаба	0849	+56.9
		середина	-37.9		Mg порядоч.	0482	+32.2
		c	- .2		F порядоч.	0589	+36.3
		v_a	+ 0.7			середина	+39.1
		v_{\odot}	-37.4			c	- .2
						v_a	- 7.9
18.352	K порядочная	+ .0319	+24.3			v_{\odot}	+31.0
	$H\gamma$	+ 0184	+12.7				
	He оч. слаба	+ 0418	+28.0	3.365	$H\gamma$ дов. широк.	+ .0818	(+56.5)
	Mg слаба	+ 0286	+19.1		He оч. слаба	+ 0752	(+50.4)
	F хороша	+ 0202	+12.5		Mg	+ 0684	+45.8
		середина	+19.3		F	+ 0638	+39.4
		c	- .2			середина	+42.6
		v_a	- .7			c	- .2
		v_{\odot}	+18.4			v_a	- 7.9
						v_{\odot}	+34.5
21.332	K	+ .0382	+29.1	4.367	K оч. слаба	- .0368	-28.0
	$H\delta$	+ 0312	+22.8		$H\gamma$ оч. размыт.	- 0368	-25.4
	$H\gamma$ неопредѣл.	+ 0455	+31.4		He оч. слаба	- 0289	-19.4
	Mg слаба	+ 0424	+28.4		Mg не хороша	- 0546	-35.6
	F хороша	+ 0400	+24.7		F слаб. максим.	- 0318	-19.6
		середина	+27.3			середина	-25.6
		c	- .1			c	- .1
		v_a	- 2.1			v_a	- 8.4
		v_{\odot}	+25.1			v_{\odot}	-34.0
21.406	K порядоч.	+ .0353	+26.9	1911			
	$H\delta$ порядоч.	+ 0372	+27.2	Январь. 4.194	$H\gamma$ (*)	+ .0119	(+ 8.2)
	$H\gamma$ не рѣзкая	+ 0503	+34.8		He слаба	+ 0386	+25.9
	He оч. слаба	+ 0418	+28.0		Mg	+ 0501	+33.5
	Mg порядоч.	+ 0514	+34.4		Mg	+ 0475	+31.8
	F косая	+ 0450	+27.8			середина	+30.4
		середина	+29.7			c	- .2
		c	- .2			v_a	-20.9
		v_a	- 2.2			v_{\odot}	+ 9.3
		v_{\odot}	+27.3				

*) Искусст. линия пересѣкаетъ.

1911	линіи	$\Delta\lambda$	v	1910	линіи	$\Delta\lambda$	v
Январь.	4.324 <i>Hγ</i> максимумъ	+0.0412 $\mu\mu$	+28.5 км.	Январь.	11.179 <i>Hγ</i> косая	-0.0390 $\mu\mu$	(-26.9)км.
	<i>He</i> слаба	+ 0701	+47.0		<i>He</i> не хороша	- 0213	-14.3
	<i>Mg</i> порядоч.	+ 0586	+39.2		<i>Mg</i>	- 0253	-16.9
	<i>F</i> слаба	+ 0371	+22.9		<i>F</i> максимумъ	- 0232	-14.3
		середина	+30.2			середина	-15.2
		c	- .2			c	- .2
		v_a	-20.9			v_a	-23.0
		v_{\odot}	+ 9.1			v_{\odot}	-38.4
	4.352 <i>Hγ</i> не хороша	+ .0341	+23.6	14.340 <i>K</i> порядоч.	+ .0098	+ 7.5	
	<i>He</i> порядоч.	+ 0611	+41.0		<i>Hδ</i> без. максим.	+ 0063	+ 4.6
	<i>Mg</i> порядоч.	+ 0566	+37.9		<i>Hγ</i> максимумъ	+ 0119	+ 8.2
	<i>K</i> слаба	+ 0341	+21.0		<i>He</i> слаба	+ 0135	+ 9.0
		середина	+31.1		<i>Mg</i>	+ 0091	+ 6.1
		c	- .2		<i>F</i> порядоч.	+ 0064	+ 4.0
		v_a	-20.9			середина	+ 6.4
		v_{\odot}	+10.0			c	- .2
	5.188 <i>Hγ</i> без. максим.	- .0390	-26.9			v_a	-23.8
	<i>Mg</i> слаба	- 0553	-37.0			v_{\odot}	-17.6
	<i>F</i> размыта	- 0213	-13.1	18.258 <i>K</i> порядоч.	+ .0632	+48.2	
		середина	-25.7		<i>He</i> максимумъ	+ 0522	+36.1
		c	- .2		<i>He</i> слаба	+ 0336	+56.1
		v_a	-20.9		<i>Mg</i> слаба	+ 0710	+47.5
		v_{\odot}	-46.8		<i>F</i> порядоч.	+ 0935	+57.7
	5.309 <i>Hγ</i> слаб. разм.	- .0379	-26.2			середина	+49.1
	<i>He</i> шир. разм.	- 0226	(-15.2)			c	- .2
	<i>Mg</i> слабовата	- 0332	-22.2			v_a	-23.8
		середина	-24.2			v_{\odot}	+25.1
		c	- .2	20.402 <i>K</i> слаба	+ .0337	+25.7	
		v_a	-21.2		<i>Hγ</i> максимумъ	+ 0482	+33.3
		v_{\odot}	-45.6		<i>He</i> слаба	+ 0502	+33.7
					<i>Mg</i> размыта	+ 0749	(+50.1)
					<i>Mg</i> максимумъ	+ 0436	+29.2
					<i>F</i>	+ 0361	+22.3
					<i>F</i> 1-й максим.	+ 0896	(+55.3)
					<i>F</i> 2-й максим.	- 0351	(-21.6)
						середина	+28.8
						c	- .2
						v_a	-25.2
						v_{\odot}	+ 3.4

1911	линіи	$\Delta\lambda$	v	1911	линіи	$\Delta\lambda$	v
Январь. 22.250	<i>K</i> размыта	-0.0631 ^м	(-48.1)км.	Мартъ. 21.226	<i>H</i> δ шир. разм.	- .0078 ^м	- 5.7
	<i>H</i> δ разм. слаб.	- 0488	-35.1		<i>H</i> γ хор. максим.	+ 0063	+ 4.4
	<i>H</i> γ не хороша	- 0363	-25.1		<i>H</i> γ	+ 0032	+ 2.2
	<i>He</i> слаба	- 0284	-19.0		<i>He</i> очень слаба	- 0090	- 6.0
	<i>Mg</i> слаба	- 0345	-23.1		<i>Mg</i> слаба	- 0195	-13.0
	<i>F</i> размыта	- 0440	-27.1		<i>F</i> размыта	+ 0064	+ 4.0
		середина	-25.9			середина	- 2.4
		<i>c</i>	- .2			<i>c</i>	- .2
		v_a	-25.6			v_a	-22.2
		v_{\odot}	-51.7			v_{\odot}	-24.8
22.316	<i>H</i> γ максимумъ	- .0498	-34.4	24.223	<i>K</i> не увѣренъ	+ .0132	+10.1
	<i>He</i> не хороша	- 0631	(-42.3)		<i>H</i> δ слаба ?	- 0138	(-10.1)
	<i>Mg</i>	- 0462	-30.9		<i>H</i> γ разм. макс.	+ 0141	+ 9.7
		середина	-32.6		<i>He</i> очень слаба	+ 0122	+ 8.2
		<i>c</i>	- .1		<i>Mg</i> не рѣзка	- 0019	- 1.3
		v_a	-25.6		<i>F</i> двойная	+ 0242	+14.9
		v_{\odot}	-58.3			середина	+ 8.8
						<i>c</i>	- .2
23.336	<i>K</i> слаб. тонк.	+ .0474	+36.1			v_a	-22.0
	<i>H</i> δ шир. разм.	+ 0606	+44.3			v_{\odot}	-13.9
	<i>H</i> γ тон. максим.	+ 0428	+29.6	25.222	<i>K</i> сл. опредѣл.	+ .0558	+42.5
	<i>He</i> едва видно	+ 0793	(+53.2)		<i>H</i> δ сл. максим.	+ 0908	(+66.4)
	<i>Mg</i> не хороша	+ 0619	+41.4		<i>H</i> γ пор. максим.	+ 0720	+49.7
	<i>F</i> порядоч.	+ 0568	+35.0		<i>He</i> очень слаба	+ 0681	+45.7
		середина	+37.3		<i>Mg</i> размыта	+ 0814	+54.5
		<i>c</i>	- .2		<i>F</i> порядочн.	+ 0846	+52.2
		v_a	-25.8			середина	+48.9
		v_{\odot}	+11.3			<i>c</i>	- .2
						v_a	-21.7
						v_{\odot}	+27.0
Мартъ. 20.221	<i>K</i> замѣтная	- .0256	-19.5	28.228	<i>K</i> очень слаба	+ .0424	+32.3
	<i>H</i> δ шир. макс.	- 0086	- 6.3		<i>K</i>	0395	+30.1
	<i>H</i> γ хор. макс.	- 0119	- 8.2		<i>H</i> δ очень слаба	0710	(+51.9)
	<i>He</i> едва видно	- 0045	- 3.0		<i>H</i> γ	0520	+35.9
	<i>Mg</i> порядоч.	- 0202	-13.5		<i>H</i> γ	0460	+31.8
	<i>F</i> хор. максим.	- 0173	-10.7		<i>He</i> очень слаба	0482	+32.3
		середина	-10.2		<i>Mg</i> дов. тонка	0645	+43.2
		<i>c</i>	- .2		<i>F</i> не хороша	0885	(+54.6)
		v_a	-22.9		<i>F</i>	середина	+35.1
		v_{\odot}	-33.3			<i>c</i>	- .2
						v_a	-20.8
						v_{\odot}	+14.1

I и II.

1908				
	<i>t</i>	<i>T</i>	<i>t-T</i>	<i>v</i>
	Ср. Грин. Гел. вр.	Вр. мин. блеска.		
Мартъ.	14.205	13.977	0.228	-14.7 км.
	20.241	19.713	0.528	-30.1
	24.241	22.581	1.660	+31.9
	26.252	25.449	0.803	-32.5
	27.253	»	1.804	+41.2
	29.230	28.316	0.914	-32.8
	30.254	»	1.938	+46.3
	31.262	31.182	0.080	- 5.5
Апрѣль.	1.264	»	1.082	-25.4
	3.231	3.050	0.181	- 7.2
	4.262	»	1.212	-10.2
	6.242	5.917	0.325	-26.1
	7.240	»	1.323	+ 3.1
	10.243	8.784	1.459	+10.1
	13.243	11.652	1.591	+19.2

1908				
	<i>t</i>	<i>T</i>	<i>t-T</i>	<i>v</i>
Октябрь.	11.384	9.296	2.088	+53.2
	15.372	15.031	0.341	-25.0
	18.375	17.897	0.478	-32.4
	22.356	20.764	1.592	+15.8
	24.328	23.633	0.695	-36.0
	25.350	»	1.717	+37.1
	31.338	29.367	1.971	+50.9
	31.382	»	2.015	+50.0
Ноябрь.	1.338	1.235	0.103	-15.4
	5.328	4.102	1.226	+ 0.6
	6.322	»	2.220	+44.4
	8.364	6.968	1.396	+15.8
	10.331	9.837	0.494	-30.1
	12.317	»	2.480	+39.0
	14.307	12.704	1.603	+29.7
	20.318	18.439	1.879	+49.2
	21.310	21.307	0.003	- 4.6
Декабрь.	1.336	29.908	1.428	+20.7
	11.328	8.511	2.817	+ 7.4
	28.197	25.714	2.483	+44.2+36.8

1909				
	<i>t</i>	<i>T</i>	<i>t-T</i>	<i>v</i>
Январь.	3.191	31.450	2.741	+18.9 км.
	4.324	3.314	1.010	-30.2
	16.344	14.782	1.562	+18.3
	20.196	17.650	2.546	+25.5
	20.237	»	2.587	+22.2
	30.234	29.119	1.115	-28.9
	31.244	»	2.125	+44.3
Февраль.	8.216	6.721	1.495	+11.6
	11.207	9.588	1.619	+22.9
	13.200	12.456	0.744	-38.8
	16.244	15.324	0.920	-37.1
	18.210	18.190	0.020	- 4.7
	26.208	23.924	2.284	+43.3
Мартъ.	11.215	10.262	0.953	-43.8

1909				
	<i>t</i>	<i>T</i>	<i>t-T</i>	<i>v</i> по Mg.
Сентябрь.	14.437	12.638	1.799	+37.6+37.7
	15.427	»	2.789	+14.5+16.5
	16.424	15.506	0.918	-43.7-44.8
	17.373	»	1.867	+37.0+34.3
	18.370	18.373	2.864	-28.0-21.6
	21.368	21.240	0.128	-21.3-22.7
	23.369	»	2.129	+38.4+37.0
	27.358	26.974	0.384	-37.6-40.1
	28.358	»	1.384	+ 1.9- 4.3
Октябрь.	3.337	2.709	0.628	-45.6-48.9
	4.379	»	1.670	+18.1+16.0
	7.383	5.578	1.805	+25.8+26.6
	9.379	8.445	0.934	-31.8-31.0
	12.376	11.312	1.064	-30.4-38.3
	15.369	14.179	1.190	-17.8-18.5
	24.348	22.780	1.568	+ 9.7+12.4
	30.377	28.515	1.862	+42.2+36.0
Ноябрь.	15.332	14.719	0.613	-42.2-39.5
	17.387	»	2.668	+22.4+28.6
	18.342	17.587	0.755	-41.8-46.4
	21.337	20.455	0.882	-36.6-37.8
	27.350	26.188	1.162	-16.4-15.3
Декабрь.	12.321	10.526	1.795	+36.3+37.4
	12.468	»	1.942	+40.7+30.9
	21.204	19.128	2.076	+52.0+46.8
	22.356	21.994	0.362	-28.8-34.6

I и II.

1910					1911				
	<i>t</i>	<i>T</i>	<i>t-T</i>	<i>v</i>		<i>t</i>	<i>T</i>	<i>t-T</i>	<i>v</i>
Февраль.	11.197	8.740	2.457	+38.8-+37.2 km.	Январь.	20.402	18.719	1.583	+ 3.4 km.
	15.195	14.478	0.720	— —35.0		22.250	21.688	0.562	-51.7
	22.213	20.209	2.004	+49.9-+43.7		22.316	»	0.628	-58.3
						23.336	»	1.648	+11.3
Мартъ.	5.247	3.679	1.568	+27.2-+21.9	Мартъ.	20.221	20.033	0.188	-33.3
	7.307	6.547	0.760	-36.5-23.9		21.226	»	1.193	-24.8
	10.233	9.414	0.819	-26.2-31.7		24.223	22.901	1.322	-13.9
	21.243	20.882	0.561	-28.0-23.4		25.222	»	2.321	+27.0
	24.227	23.750	0.477	-27.9-30.7		28.228	25.769	2.459	+14.1
	31.243	29.485	1.758	+43.0-+48.5					
Апрѣль.	2.234	1.353	0.881	-29.7-34.4					

1910				
	<i>t</i>	<i>T</i>	<i>t-T</i>	<i>v</i>
Октябрь.	11.394	10.464	0.930	-29.6
	15.378	13.332	2.046	+41.3
	17.390	16.198	1.192	-15.7
	21.377	19.067	2.310	+32.4
	31.367	30.536	0.831	-32.2
	31.416	»	0.880	-32.5
Ноябрь.	1.349	»	1.813	+39.1
	6.331	5.270	1.061	-31.0
	7.336	»	2.066	+38.0
	14.348	13.872	0.476	-37.4
	18.352	16.739	1.613	+18.4
	21.332	19.606	1.726	+25.1
Декабрь.	21.406	»	1.800	+27.3
	3.317	1.076	2.241	+31.0
	3.365	»	2.289	+34.5
	4.367	3.943	0.424	-34.0

1911				
	<i>t</i>	<i>T</i>	<i>t-T</i>	<i>v</i>
Январь.	4.193	1.617	2.577	+ 9.3
	4.324	»	2.707	+ 9.1
	4.352	»	2.735	+10.0
	5.188	4.485	0.703	-46.8
	5.309	»	0.824	-45.6
	11.179	10.217	0.962	-38.4
	14.340	13.086	1.254	-17.6
	18.258	15.952	2.306	+25.1

Таблица III и IV.

Нормальная скорости.

1897.73

№	<i>t-T</i>	<i>v</i>	№№
1	0.078	-14 km.	1, 2
2	.234	-17	3
3	.348	-26	4, 5
4	.665	-28	6, 7, 8
5	.909	-38	9, 10, 11, 12
6	1.231	-33	13
7	1.348	-10	14
8	1.706	+ 2	15
9	1.956	+48	16
10	2.100	+51	17
11	2.190	+60	18
12	2.432	+46	19, 20, 21
13	2.488	+51	22
14	2.810	+25	23

1907 и 1908 г.г. Наблюдения.

№	<i>t-T</i>	<i>v</i>
1	0.080	- 5.5 km.
2	.181	- 7.2
3	.228	-14.7
4	.282	-33.5
5	.315	-31.3
6	.325	-26.1
7	.489	-39.1
8	.528	-30.1

III и IV.

1907 и 1908 г.г. Наблюдения.

№	$t - T$	v
9	0 ^h 531	-44.9 km.
10	.803	-32.5
11	.914	-32.8
12	.995	-34.6
13	1.094	-29.2
14	1.082	-25.4
15	1.090	-26.9
16	1.141	-26.3
17	1.212	-10.2
18	1.323	+ 3.1
19	1.339	+ 0.3
20	1.381	- 0.1
21	1.459	+10.1
22	1.477	+ 2.8
23	1.506	+ 5.1
24	1.549	+ 9.0
25	1.591	+19.2
26	1.660	+31.9
27	1.783	+32.2
28	1.804	+41.2
29	1.808	+41.7
30	1.835	+35.1
31	1.871	+28.0
32	1.916	+35.3
33	1.938	+46.3
34	1.955	+39.0
35	1.978	+41.9
36	2.034	+42.3
37	2.099	+52.9
38	2.378	+42.9
39	2.741	+24.4
40	2.786	+15.3
41	2.803	+13.3
42	2.842	+ 2.2
43	2.865	- 7.9

Нормальные скорости.

№	1908.05.	№№
1	0 ^h 080 — 5.5 km.	1
2	0.204 —11.0	2, 3

Нормальные скорости.

№	1908.05.	№№
3	0 ^h 307 —30.3 km.	4, 5, 6
4	0.516 —38.0	7, 8, 9
5	0.803 —32.5	10
6	0.954 —33.7	11, 12
7	1.074 —27.2	13, 14, 15
8	1.141 —26.3	16
9	1.212 —10.2	17
10	1.348 + 1.1	18, 19, 20
11	1.481 + 6.0	21, 22, 23
12	1.570 +14.1	24, 25
13	1.660 +31.9	26
14	1.808 +37.6	27, 28, 29, 30
15	1.894 +31.1	31, 32
16	1.957 +42.4	33, 34, 35
17	2.066 +47.2	36, 37
18	2.378 +44.4	38
19	2.741 +24.4	39
20	2.794 +14.3	40, 41
21	2.854 - 2.8	42, 43

1908 и 1909 г.г. Наблюдения.

№	$t - T$	v
1	0 ^h 003	- 4.6 km.
2	.020	- 4.7
3	.105	-15.4
4	.341	-25.0
5	.478	-32.4
6	.494	-30.1
7	.695	-36.0
8	.744	-38.8
9	.920	-37.1
10	.953	-43.8
11	1.010	-30.2
12	1.115	-28.9
13	1.226	+ 0.6
14	1.396	+15.8
15	1.428	+20.7
16	1.495	+11.6
17	1.562	+18.3
18	1.592	+15.8

III и IV.

1908 и 1909 гг. Наблюдения.

№	$t - T$	v
19	1 ^o 603	+29.7 km.
20	1.619	+22.9
21	1.717	+37.1
22	1.879	+49.2
23	1.971	+50.9
24	2.015	+50.0
25	2.088	+53.2
26	2.125	+44.3
27	2.220	+44.4
28	2.284	+43.3
29	2.480	+39.0
30	2.483	+36.8
31	2.546	+25.5
32	2.587	+22.2
33	2.741	+18.9
34	2.817	+7.4

Нормальная скорости.

1908.95

№	$t - T$	v	
1	0 ^o 012	-4.6 km.	1, 2
2	.105	-15.4	3
3	.341	-25.0	4
4	.486	-31.2	5, 6
5	.720	-37.4	7, 8
6	.936	-40.4	9, 10
7	1.010	-30.2	11
8	1.115	-28.9	12
9	1.226	+0.6	13
10	1.396	+15.8	14
11	1.462	+15.2	15, 16
12	1.577	+17.0	17, 18
13	1.611	+26.3	19, 20
14	1.717	+37.1	21
15	1.879	+49.2	22
16	1.993	+50.4	23, 24
17	2.106	+48.8	25, 26
18	2.252	+43.8	27, 28
19	2.482	+37.9	29, 30
20	2.566	+23.8	31, 32
21	2.741	+18.9	33
22	2.817	+7.4	34

1909 и 1910 гг. Наблюдения.

№	$t - T$	v по одной линии Mg.
1	0 ^o 128	-21.3—22.7 km.
2	.362	-28.8—34.6
3	.384	-37.6—40.1
4	.477	-27.9—30.7
5	.561	-28.0—23.4
6	.613	-42.2—39.5
7	.628	-45.3—48.9
8	.720	— —34.9
9	.755	-41.8—46.4
10	.760	-36.5—23.9
11	.819	-26.2—31.7
12	.881	-29.7—34.4
13	.882	-36.6—37.8
14	.918	-43.7—44.8
15	.934	-31.8—31.0
16	1.064	-30.4—38.3
17	1.162	-16.4—15.3
18	1.190	-17.8—18.5
19	1.384	+1.9—4.3
20	1.568	+9.7—12.4
21	1.568	+27.2—21.9
22	1.670	+18.1—16.0
23	1.758	+43.0—48.5
24	1.795	+36.3—37.4
25	1.799	+37.6—37.7
26	1.805	+25.8—26.6
27	1.862	+42.2—36.0
28	1.867	+37.0—34.3
29	1.942	+40.7—30.9
30	2.004	+49.9—43.7
31	2.076	+52.0—46.8
32	2.129	+38.4—37.0
33	2.457	+38.8—37.2
34	2.668	+22.4—28.6
35	2.789	+14.5—16.5
36	2.864	+28.0—21.6

III и IV.

Нормальные скорости.

1909.91			
№	$t - T$	v по Mg	№№
1	0 ^d .128	-21.3—22.7 km.	1
2	.373	-33.2—37.4	2, 3
3	.519	-28.0—27.0	4, 5
4	.620	-43.9—44.2	6, 7
5	.720	- — -34.9	8
6	.758	-39.2—35.2	9, 10
7	.819	-26.2—31.7	11
8	.882	-33.2—36.1	12, 13
9	.926	-37.8—37.9	14, 15
10	1.064	-30.4—38.3	16
11	1.176	-17.1—16.9	17, 18
12	1.384	+ 1.9— 4.3	19
13	1.568	+18.4+17.2	20, 21
14	1.670	+18.1+16.0	22
15	1.784	+39.0+41.2	23, 24, 25
16	1.805	+25.8+26.6	26
17	1.864	+38.6+35.2	27, 28
18	2.007	+47.5+40.5	29, 30, 31
19	2.129	+38.4+37.0	32
20	2.457	+38.8+37.2	33
21	2.668	+22.4+28.6	34
22	2.789	+14.5+16.5	35
23	2.864	-28.0—21.6	36

1910 — 1911 гг. Наблюдения.

№	$t - T$	v
1	0 ^d .188	-33.3 km.
2	.424	-34.0
3	.476	-37.4
4	.562	-51.7
5	.628	-58.3
6	.703	-46.8
7	.824	-45.6
8	.831	-32.2
9	.880	-32.5
10	.930	-29.6
11	.962	-38.4
12	1.061	-31.0
13	1.192	-15.7

1910 — 1911 гг. Наблюдения.

№	$t - T$	v
14	1 ^d .193	-24.8 km.
15	1.254	-17.6
16	1.322	-13.9
17	1.583	+ 3.4
18	1.613	+18.4
19	1.648	+11.3
20	1.726	+25.1
21	1.800	+27.3
22	1.813	+39.1
23	2.046	+41.3
24	2.066	+38.0
25	2.141	+31.0
26	2.289	+34.5
27	2.306	+25.1
28	2.310	+32.4
29	2.321	+27.0
30	2.459	+14.1
31	2.577	+ 9.3
32	2.707	+ 9.1
33	2.735	+10.0

Нормальные скорости.

1911.00

№	$t - T$	v	№№
1	0 ^d .188	-33.3 km.	1,
2	.450	-35.7	2, 3
3	.595	-55.0	4, 5
4	.703	-46.8	6
5	.828	-38.9	7, 8
6	.880	-32.5	9
7	.946	-34.0	10, 11
8	1.061	-31.0	12
9	1.192	-20.2	13, 14
10	1.254	-17.6	15
11	1.322	-13.9	16
12	1.615	+11.0	17, 18, 19
13	1.726	+25.1	20
14	1.806	+33.2	21, 22
15	2.056	+39.6	23, 24

III и IV.

Нормальныя скорости.

1911.00

№	$t - T$	v	№№
16	2. ⁰ 265	+32.8 km.	25, 26
17	2.312	+28.2	27, 28, 29
18	2.459	+14.1	30
19	2.577	+ 9.3	31
20	2.721	+ 9.6	32, 33

Прежнія опредѣленія.

Потсдамскія опредѣленія.

1888.98

№	$t - T$	v	n
1	0. ⁰ 518	-39 km.	1
2	1.937	+31	1
3	2.061	+44	1

1889.94

№	$t - T$	v	n
4	0. ⁰ 562	-39 km.	1
5	.666	-40	1
6	1.147	-29	1
7	1.945	+38	1
8	2.056	+38	1
9	2.656	+20	1

1890.89

№	$t - T$	v	n
10	0. ⁰ 692	-44 km.	1
11	1.976	+34	1
12	2.126	+35	1

Пулковскія опредѣленія.

Нормальныя скорости.

1902.94

№	$t - T$	v	n
1	0. ⁰ 107	-13 km.	2
2	.321	-17	1
3	.456	-24	2
4	.634	-28	2
5	.898	-22	2
6	.984	-22	2
7	1.409	+ 6	2
8	1.480	+20	1
9	1.609	+38	1
10	2.072	+46	2
11	2.359	+52	2
12	2.753	+31	1

1903.89

№	$t - T$	v	n
1	0. ⁰ 118	-23 km.	1
2	.199	-30	1
3	.327	-36	1
4	.473	-44	1
5	.876	-40	2
6	.951	-44	1
7	1.190	-15	1
8	1.748	+30	2
9	1.844	+33	1
10	1.964	+30	2
11	2.011	+36	1
12	2.207	+39	1
13	2.582	+21	1

1904.97

№	$t - T$	v	n
1	0. ⁰ 402	-22 km.	1
2	.636	-27	3
3	.685	-37	1
4	.768	-27	1

III и IV.

Пулковскія опредѣленія.

Нормальныя скорости.				Нормальныя скорости.			
1904.97				1906.98			
№	$t - T$	v	n	№	$t - T$	v	n
5	1.092	-14	2	1	0.030	- 6 km.	1
6	1.158	-16	2	2	.173	-13	2
7	1.304	+ 1	1	3	.272	-22	1
8	1.772	+47	1	4	.343	-26	2
9	2.034	+56	1	5	.396	-32	2
10	2.311	+50	1	6	.434	-39	1
				7	.550	-36	2
				8	.734	-38	2
				9	.850	-46	1
				10	.941	-34	3
				11	1.019	-23	1
				12	1.296	- 3	2
				13	1.636	+30	2
				14	1.710	+33	1
				15	1.838	+34	2
				16	2.058	+49	1
				17	2.172	+50	2
				18	2.271	+57	1
				19	2.278	+50	2
				20	2.328	+53	2
				21	2.536	+31	3
				22	2.622	+24	2
				23	2.747	+16	2
				24	2.840	+ 2	2
1906.15							
№	$t - T$	v	n				
1	0.000	- 3 km.	1				
2	.180	-16	1				
3	.380	-24	3				
4	.452	-36	1				
5	.777	-40	1				
6	.814	-41	2				
7	.890	-40	1				
8	1.384	+ 6	2				
9	1.568	+14	2				
10	1.712	+21	2				
11	1.824	+38	1				
12	2.218	+46	1				
13	2.347	+41	1				
14	2.681	+16	3				
15	2.847	- 4	1				

Последнія таблицы послужили для построения кривыхъ скоростей для каждой группы, что даетъ возможность получить предварительное значеніе скорости системы и постоянной величины $K = \frac{A+B}{2}$. Въ слѣдующей таблицѣ даны лучевыя скорости для моментовъ нормальныхъ скоростей, отсчитанныя по кривымъ. Тутъ-же даны скорости центра, γ и величины A и B . Надъ каждой группой даны среднія эпохи каждой изъ нихъ.

Таблица V.

Кривыя скоростей.

1897.73			1903.89		
$t - T$	v		$t - T$	v	
0 ^d .08	+ 5 km.	$A = 53$ km.	1 ^d .19	-26 km.	
.23	- 6	$B = 45$ »	1.75	+24	
.35	-17	$\gamma = + 6$ »	1.84	+32	
.66	-38		1.96	+40	
.91	-39		2.01	+42	
1.23	-22		2.21	+41	
1.35	-13		2.58	+15	
1.71	-121				
1.96	+45		1904.97		
2.10	+54		$t - T$	v	
2.19	+57		0 ^d .40	-22 km.	$A = 45$ km.
2.43	+55		.64	-31	$B = 44$ »
2.49	+51		.68	-32	$\gamma = +12$ »
2.81	+23		.77	-32	
			1.09	-18	
			1.16	-12	
			1.30	+ 2	
			1.77	+47	
			2.03	+56	
			2.31	+50	
			1906.15		
			$t - T$	v	
			0 ^d .00	0 km.	$A = 44$ km.
			.18	-14	$B = 43$ »
			.38	-29	$\gamma = + 1$ »
			.45	-34	
			.78	-42	
			.81	-42	
			.89	-40	
			1.38	- 3	
			1.57	+15	
			1.71	+28	
			1.82	+37	
			2.22	+45	
			2.35	+39	
			2.68	+15	
			2.85	-1 2	

V.

Кривыя скоростей.

1906.98			1908.05		
$t - T$	v		$t - T$	v	
0 ^d .03	- 1 km.	$A = 48$ km.	1 ^d .35	- 2 km.	
.17	-13	$B = 48$ »	1.48	+ 9	
.27	-22	$\gamma = + 3$ »	1.57	+16	
.34	-29		1.66	+23	
.40	-35		1.81	+36	
.43	-36		1.89	+41	
.55	-42		1.96	+47	
.73	-43		2.07	+53	
.85	-39		2.38	+53	
.94	-33		2.74	+20	
1.02	-26		2.79	+13	
1.30	- 3		2.85	+ 7	
1.64	+26				
1.71	+32		1908.95		
1.84	+42		$t - T$	v	
2.06	+52		0.01	- 2 km.	$A = 48$ km.
2.17	+53		.10	- 9	$B = 46$ »
2.27	+52		.34	-27	$\gamma = + 3$ »
2.28	+52		.49	-36	
2.33	+50		.72	-43	
2.54	+32		.94	-40	
2.62	+24		1.01	-34	
2.75	+13		1.12	-24	
2.84	+ 5		1.23	-13	
			1.40	+ 3	
			1.46	+10	
			1.58	+21	
			1.61	+24	
			1.72	+34	
			1.88	+47	
			1.99	+50	
			2.11	+51	
			2.25	+49	
			2.43	+33	
			2.57	+25	
			2.74	+11	
			2.82	+ 3	
1908.05					
$t - T$	v				
0 ^d .08	- 3 km.	$A = 50$ km.			
.20	-16	$B = 46.5$ »			
.31	-27	$\gamma = + 5$ »			
.52	-39				
.80	-40				
.95	-34				
1.07	-24				
1.14	-19				
1.21	-14				

V.

Кривыя скоростей.

1909.91			1911.00		
$t - T$	v		$t - T$	v	
0.13	- 3 km.	$A = 48 \text{ km.}$	0.19	-25 km.	$A = 48 \text{ km.}$
.37	-25	$B = 46 \text{ »}$	.45	-44	$B = 46 \text{ »}$
.52	-36	$\gamma = + 6 \text{ »}$	.60	-50	$\gamma = + 4 \text{ »}$
.62	-40		.70	-49	
.72	-40		.83	-43	
.76	-40		.88	-39	
.82	-39		.95	-35	
.88	-38		1.06	-27	
.93	-36		1.19	-17	
1.06	-27		1.25	-12	
1.18	-18		1.32	- 7	
1.38	- 1		1.62	+18	
1.57	+15		1.73	+26	
1.67	+23		1.81	+31	
1.78	+33		2.06	+42	
1.80	+35		2.26	+36	
1.86	+40		2.31	+33	
2.01	+50		2.46	+21	
2.13	+53		2.58	+12	
2.46	+45		2.72	+ 1	
2.67	+28				
2.79	+17				
2.86	+10				

Зная предварительныя значенія скоростей центра системы вычисляемъ ихъ поправки. Принимаемъ слѣдующія значенія элементовъ орбиты неизмѣнными:

$$e = 0.03, \quad \omega = 50^\circ, \quad T = + 2^d 544 \text{ (отъ минимума блеска), } \mu = 125.57,$$

вычисляемъ съ нимъ эфемериду лучевыхъ скоростей для моментовъ нормальныхъ скоростей (см. табл. нормальныхъ скоростей) и сравнимъ вычисленныя скорости съ скоростями таблицы V; полученныя δv вставляемъ въ систему уравненій вида

$$\delta v = x + \cos u \cdot y + \beta \sin u \cdot z^*), \text{ гдѣ}$$

$$x = \delta \gamma + e \cos \omega \delta K; \quad y = \delta K, \quad z = K \mu \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \cdot \frac{1}{1-e} \delta T;$$

*) F. Schlesinger. Publ. of the Allegh. Observat. V. I. № 6.

Последнюю поправку будемъ относить къ эфемеридѣ блеска. Эти уравненія рѣшаемъ по способу наименьшихъ квадратовъ. Въ таблицахъ VI, VII, VIII и IX заключаются всѣ данныя для составленія нормальныхъ уравненій для каждой эпохи отдѣльно, равно какъ самыя уравненія и ихъ рѣшенія.

Таблица VI.

Вычисленіе поправокъ за

1897.73

$K = \frac{A+B}{2} = 47.5$, $\gamma = +9 \text{ km.}$, $\Delta t = -0^{\text{d}}.104$, $e = 0.03$, $\omega = 50^{\circ}$, $T = +2^{\text{d}}.544$ (отъ минимум.), $\mu = 125^{\circ}.27 = 2.192$

$\delta v = x + \cos u \cdot y + \beta \sin u \cdot z$; $x = \delta\gamma + c \cdot \cos \omega \cdot \delta K$; $y = \delta K$; $z = K \mu \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \cdot \frac{1}{1-e} \delta T$.

v	u	$\cos u = b$	$\beta \sin u = c$	$-\delta v = n$	bb	bc	bn	cc	cn
39°	89°27'	-+0.010	+0.988	+ 3	0	+0.010	+0.030	+0.976	+2.964
60	109 48	- .338	+ .916	- 1	0.114	- .310	+ .338	.839	- .916
74	124 29	- .566	+ .790	0	.320	- .447	0	.624	0
113	162 57	- .956	+ .272	+1.5	.914	- .260	-1.434	.074	+ .403
143	192 31	- .976	- .197	+ 1	.953	+ .192	- .976	.039	- .197
181	230 47	- .631	- .698	+ 2	.398	+ .440	-1.262	.487	-1.396
195	244 33	- .428	- .820	+ 1	.183	+ .351	- .428	.672	- .820
239	288 45	+ .321	- .874	+ 3	.103	- .280	+ .963	.764	-2.632
270	319 43	+ .763	- .612	0	.582	- .467	0	.374	0
288	337 57	+ .927	- .361	- 1	.859	- .335	- .927	.130	+ .361
300	349 33	+ .983	- .176	- 2	.966	- .173	-1.966	.030	+ .352
331	21 15	+ .932	+ .360	- 3	.869	+ .336	-2.796	.130	-1.080
339	28 43	+ .877	+ .478	- 3	.769	+ .419	-2.631	.228	-1.434
18	67 39	+ .380	+ .922	+ 4	.144	+ .350	+1.520	.850	+3.688
Сумма =		+1.298	+0.988	+5.5	+8.174	- .174	-9.569	+6.218	-0.702

$$14.00 x + 1.298 y + 0.988 z - 5.500 = 0$$

$$+8.174 y - 0.174 z - 9.569 = 0$$

$$+6.218 z - 0.702 = 0$$

$$x = \delta\gamma = -0.523 \quad y = \delta K = + 0.98 \quad z = +0.552 \quad \Delta T = +0^{\text{d}}.005$$

$$\gamma = +8.5 \text{ km.} \quad K = 49.5 \text{ km.}$$

VI.

1902.94

$K = 4\frac{1}{2}$ km.		$\gamma = +10$ km.		$\Delta t = 0$					
n	u	b	c	n	bb	bc	bn	cc	cn
57°	106°51'	-0.289	+0.938	-1	+0.084	-0.271	+0.289	+0.880	-0.938
84	134 16	-.698	+ .682	-1	.487	-.476	+ .698	.465	-.682
101	151 13	-.876	+ .451	0	.767	-.395	0	.203	0
122	172 5	-.994	+ .127	0	.988	-.126	0	.016	0
155	204 48	-.908	-.379	-4	.824	+ .344	-3.362	.144	+1.516
165	215 1	-.819	-.518	-4	.671	+ .424	-3.276	.268	+2.072
215	265 28	-.079	-.906	-4	.006	+ .072	+ .316	.821	+3.624
224	273 58	+ .069	-.908	-3	.005	-.063	-.207	.824	+2.724
240	289 37	+ .336	-.870	+0	.113	-.292	0	.757	0
298	347 44	+ .977	-.206	+3	.954	-.201	+2.931	.042	-.618
335	25 22	+ .904	+ .426	0	.817	+ .385	0	.182	0
28	77 49	+ .211	+ .970	-2	.044	+ .205	-.422	.941	-1.940
Сумма =		-2.166	-0.193	-16.0	+5.760	-0.394	+9.513	+5.543	+5.754

$$12.00 x - 2.166 y - 0.193 z - 16.000 = 0$$

$$+5.760 y - 0.394 z + 9.513 = 0$$

$$-5.543 z + 5.754 = 0$$

$$x = \delta\gamma = +1.08 \text{ km.} \quad y = \delta K = -1.32 \text{ km.} \quad z = -1.094$$

$$\gamma = +11.1 \text{ »} \quad K = 42.7 \text{ »} \quad \Delta T = -0.013$$

1903.89

$K = 45.8$ km.		$\gamma = -5$ km.		$\Delta t = +0.016$					
60°	110°19'	-0.347	+0.913	-1	+0.120	-0.317	+1.347	+0.834	-0.913
70	120 16	-.504	+ .834	-2	.254	-.420	+1.003	.696	-1.668
87	137 3	-.732	+ .640	-2	.536	-.468	+1.464	.410	-1.280
105	155 17	-.908	+ .391	-2	.824	-.355	+1.816	.153	-0.782
154	209 3	-.874	-.440	-1	.764	+ .384	+ .874	.194	+ .440
163	212 59	-.839	-.491	-3	.704	+ .412	+2.517	.241	+1.473
191	241 47	-.480	-.794	-5	.230	+ .381	+2.400	.630	+3.970
259	308 41	+ .625	-.711	-1	.391	-.444	-.625	.506	+0.711
268	317 31	+ .737	-.639	-4	.543	-.471	-2.948	.408	+2.556
286	335 52	+ .913	-.393	-3	.834	-.359	-2.739	.154	+1.179
292	341 53	+ .950	-.301	-2	.902	-.286	-1.900	.091	+ .301
318	8 16	+ .990	+ .142	-1	.950	+ .141	-.990	.020	-.142
7	57 1	+ .544	+ .838	+5	.296	+ .456	+2.720	.702	+4.190
Сумма =		+0.075	-0.411	-22	+7.378	-0.991	+4.944	+5.139	+10.035

$$13.00 x + 0.075 y - 0.411 z - 22.000 = 0$$

$$+7.378 y - 0.991 z + 4.944 = 0$$

$$-5.139 z + 10.035 = 0$$

$$x = \delta\gamma = +1.635 \text{ km.} \quad y = \delta K = -0.96 \text{ km.} \quad \Delta T = -0.019$$

$$\gamma = -3.4 \text{ »} \quad K = 44.8 \text{ »}$$

VI.

$K = 44.4 \text{ km.}$		$\gamma = 12 \text{ km.}$	$\Delta t = 0$	1904.97 г.					
v	u	$\cos u = b$	$\beta \sin u = c$	$-\delta v = n$	bb	bc	bn	cc	cn
94°	144°30'	-0.814	+0.567	- 2	+0.663	-0.461	+1.628	+0.322	-1.134
122	172 19	-.991	+ .124	- 1	.982	-.122	+ .991	.015	-.124
130	180 13	-1.000	0	0	1.000	0	0	0	0
139	189 24	-.986	-.149	0	.972	+ .147	0	.022	0
178	227 50	-.671	-.666	0	.450	+ .447	0	.444	0
186	235 38	-.564	-.743	- 2	.318	+ .419	+1.128	.552	+1.486
203	253 19	-.281	-.868	- 2	.079	+ .249	+ .562	.753	+1.736
260	309 43	+ .639	-.765	- 3	.408	-.488	-1.917	.585	+2.295
294	344 7	+ .962	-.273	- 1	.925	-.263	-.962	.074	+ .273
329	19 0	+ .946	+ .325	+ 1	.895	+ .307	+ .946	.106	+ .325
Сумма =		-2.760	-2.443	-10.0	+6.692	+0.235	+3.376	+2.873	+4.857
$10.00 x - 2.760 y - 2.448 z - 10.000 = 0$ $+6.692 y - 0.235 z + 3.376 = 0$ $+2.873 z + 4.857 = 0$									
$x = \delta\gamma = + 0.68 \text{ km.} \quad y = \delta K = - 0.18 \text{ km.} \quad z = -1.095$ $\gamma = +12.7 \text{ »} \quad K = 44.2 \text{ »} \quad \Delta T = -0^d.011$									

$K = 43.5 \text{ km.}$		$\gamma = + 2 \text{ km.}$	$\Delta t = 0$	1906.15					
43°	92°51'	-0.050	+0.986	0	0.002	-0.049	0	+0.972	0
66	116 18	-.443	+ .867	- 4	.196	-.384	+1.772	.752	-3.468
92	141 43	-.785	+ .370	- 3	.616	-.290	+2.355	.137	-1.110
101	150 44	-.872	+ .459	- 2	.760	-.400	+1.744	.211	-.918
140	190 20	-.984	-.163	+ 1	.968	+ .160	-.934	.027	-.163
145	194 46	-.967	-.232	+ 2	.935	+ .224	-1.934	.054	-.464
154	203 52	-.914	-.366	+ 2	.835	+ .334	-1.828	.134	-.732
224	274 27	+ .077	-.910	+ 3	.006	-.070	+0.231	.828	-2.730
235	284 37	+ .252	-.891	- 2	.064	-.224	-0.504	.794	+1.782
252	302 14	+ .533	-.788	- 3	.284	-.420	-1.599	.621	+2.364
266	316 19	+ .721	-.653	- 2	.520	-.471	-1.442	.426	+1.306
317	6 46	+ .993	+ .116	+ 1	.986	+ .115	+ .993	.014	+ .116
334	23 45	+ .915	+ .397	+ 4	.837	+ .363	+3.660	.158	+1.588
18	68 16	+ .370	+ .926	+ 3	.137	+ .343	+1.110	.858	+2.778
39	89 24	+ .010	+ .988	+ 5	.000	+ .010	+0.050	.976	+4.940
Сумма =		-1.141	+1.106	+5.0	+7.746	-0.759	+4.624	+6.962	+5.289
$15.00 x - 1.141 y + 1.106 z + 5.000 = 0$ $+7.746 y - 0.759 z + 4.624 = 0$ $+6.962 z + 5.289 = 0$									
$x = \delta\gamma = -0.33 \text{ km.} \quad y = \delta K = - 0.72 \text{ km.} \quad z = -0.786$ $\gamma = +1.7 \text{ »} \quad K = +42.8 \text{ »} \quad \Delta T = -0^d.008$									

VI.

1906.98

$K = 48 \text{ km.}$		$\gamma = + 5.1 \text{ km.}$		$\Delta t = - 0^{\text{d}}030 *$					
v	u	b	c	n	bb	bc	bn	cc	cn
51 ^o	100 ^o 41'	—0.186	+0.964	— 3	+ 0.035	—0.179	+ 0.558	+ 0.929	—2.892
69	119 14	— .488	+ .843	— 5	.238	— .411	+ 2.440	.711	—4.215
82	131 52	— .667	+ .722	— 5	.445	— .482	+ 3.342	.521	—3.610
91	140 51	— .776	+ .598	— 5	.602	— .464	+ 3.880	.358	—2.990
98	147 54	— .847	+ .500	— 2	.717	— .424	+ 1.694	.250	—1.000
102	152 13	— .885	+ .437	0	.783	— .387	0	.191	0
117	166 31	— .973	+ .216	0	.947	— .211	0	.047	0
139	188 49	— .988	— .140	+ 1	.976	+ .138	— 0.988	.020	—0.140
153	202 38	— .923	— .357	0	.852	+ .330	0	.127	0
162	211 33	— .852	— .472	— 2	.726	+ .402	+ 1.704	.223	+ .944
174	223 43	— .723	— .622	— 4	.523	+ .450	+ 2.892	.387	+ 2.488
206	255 33	— .250	— .876	— 4	.062	+ .219	+ 1.000	.767	+ 3.504
247	296 35	+ .447	— .830	— 2	.200	— .371	— 0.894	.689	+ 1.660
256	305 42	+ .584	— .760	— 2	.341	— .444	— 1.168	.578	+ 1.520
270	320 15	+ .769	— .606	0	.591	— .466	0	.367	0
300	349 49	+ .984	— .172	0	.968	— .169	0	.030	0
315	4 39	+ .997	+ .080	0	.994	+ .080	0	.006	0
327	17 17	+ .955	+ .296	— 1	.912	+ .282	— .955	.088	— .296
329	18 35	+ .948	+ .316	0	.817	+ .300	0	.100	0
335	25 15	+ .904	+ .387	— 2	.817	+ .350	— 1.808	.150	— .774
3	53 57	+ .603	+ .798	+ 2	.364	+ .481	+ 1.206	.637	+ 1.596
14	64 23	+ .432	+ .900	+ 1	.187	+ .389	+ 0.432	.810	+ 0.900
31	81 0	+ .156	+ .980	— 1	.024	+ .153	— 0.156	.960	— 0.980
43	93 14	— .056	+ .992	— 3	.003	— .056	+ 0.168	.984	— 2.976
Сумма =		—0.835	+4.194	—37.00	+13.124	+0.480	+13.347	+9.930	—7.261

$$24.00 x - 0.835 y + 4.194 z - 37.000 = 0$$

$$-13.124 y + 0.480 z + 13.347 = 0$$

$$+9.930 z - 7.261 = 0$$

$$x = \delta\gamma = +1.48 \text{ km.} \quad y = \delta K = -0.92 \text{ km.} \quad z = +0^{\text{d}}150$$

$$\gamma = +6.6 \text{ »} \quad K = 47 \text{ »} \quad \Delta T = +0^{\text{d}}001$$

*) Поправка Эфемериды.

VI.

1908.05

$K=48.2 \text{ km.}$		$\gamma = +5 \text{ km.}$		$\Delta t = 0$						
v	u	$\cos u=b$	$\beta \sin u=c$	$-\delta v=n$	bb	bc	bn	cc	cn	
53°	103°20'	-0.231	+0.952	- 3	+0.053	-0.220	+ 0.693	+ 0.906	- 2.856	
69	119 22	- .490	+ .842	- 3	.240	- .413	+ 1.470	.709	- 2.526	
83	132 30	- .676	+ .704	- 1	.457	- .475	+ .676	.496	- .704	
109	158 38	- .931	+ .617	- 1	.867	- .574	+ .931	.381	- .617	
143	193 28	- .972	- .212	- 2	.947	+ .206	+ 1.944	.045	+ .424	
161	211 29	- .853	- .471	- 2	.728	+ .402	+ 1.706	.222	+ .942	
176	225 42	- .698	- .645	- 4	.487	+ .450	+ 2.792	.416	+ 2.580	
184	233 38	- .593	- .725	- 4	.352	+ .430	+ 2.372	.526	+ 2.900	
192	242 0	- .470	- .796	- 4	.221	+ .374	+ 1.880	.634	+ 3.184	
208	258 11	- .205	- .887	- 3	.042	+ .182	+ .615	.787	+ 2.661	
224	274 8	- .072	- .911	+ 0	.005	+ .066	+ 0	.830	- 0	
235	284 51	+ .256	- .889	+ 1	.006	- .228	+ .256	.790	- .889	
264	314 13	+ .697	- .676	+ 3	.486	- .471	+ 2.094	.457	- 2.028	
275	324 57	+ .819	- .546	+ 3	.671	- .447	+ 2.457	.298	- 1.638	
283	332 58	+ .891	- .445	1	.794	- .396	+ .891	.198	- .445	
297	346 59	+ .974	- .219	- 0	.949	- .214	0	.048	- 0	
339	28 56	+ .875	+ .482	- 6	.766	+ .420	- 5.260	.232	- 2.892	
27	77 13	+ .221	+ .969	- 4	.049	+ .214	- .884	.939	- 3.876	
33	83 16	+ .117	+ .984	- 3	.014	+ .115	- .351	.968	- 2.952	
41	91 11	- .021	+ .987	- 3	.000	- .021	+ .063	.974	- .296	
Сумма =		-1.352	-0.885	-35.0	+8.194	-0.600	+19.602	+10.856	-11.693	

$$20.00 x - 1.352 y - 0.885 z - 35.000 = 0$$

$$+8.194 y - 0.600 z + 19.602 = 0$$

$$-10.856 z - 11.693 = 0$$

$$x = \delta\gamma = +1.66 \text{ km.} \quad y = \delta K = - 2.04 \text{ km.} \quad z = +1.101$$

$$\gamma = +6.6 \text{ »} \quad K = 46.2 \text{ »} \quad \Delta T = +0.010$$

1908.95

$K=46.8$		$\gamma = +3 \text{ km.}$		$\Delta t = 0$						
44°	94°25'	-0.077	+0.985	+ 1	+0.006	-0.075	- 0.077	+ 0.970	+ 0.985	
57	106 35	- .286	+ .935	0	.082	- .263	0	.874	0	
84	134 9	- .696	+ .688	- 3	.484	- .469	+ 2.088	.473	- 2.064	
105	154 56	- .906	+ .397	- 3	.821	- .360	- 2.818	.158	- 1.191	
134	183 39	- .998	- .058	- 1	.996	+ .058	+ .998	.003	+ .058	
159	209 17	- .872	- .442	+ 2	.760	+ .385	- 1.744	.195	- .884	
166	216 4	- .808	- .531	+ 1	.653	+ .429	- .808	.282	- .531	
181	230 33	- .635	- .696	- 2	.403	+ .442	+ 1.270	.484	+ 1.392	

VI.

1908.15

$K=46.8$		$\gamma = +3 \text{ km.}$	$\Delta t = 0$						
v	u	$\cos u = b$	$\beta \sin u = c$	$-\delta v = n$	bb	bc	bn	cc	cn
193°	242°43'	-0.458	-0.792	-5	-0.210	-0.363	+2.290	+.627	+3.960
214	263 54	-.106	-.903	0	.011	+.096	0	.815	0
222	271 49	+.014	-.913	-5	.000	-.013	-0.070	.834	+4.565
236	285 43	+.271	-.888	-4	.073	-.241	-1.084	.788	+3.552
240	289 52	+.340	-.870	-4	.116	-.296	-1.360	.757	+3.480
253	302 51	+.542	-.785	-6	.294	-.425	-3.252	.616	+4.710
273	323 5	+.800	-.571	-7	.640	-.457	-5.600	.326	+3.997
288	337 34	+.924	-.368	-4	.854	-.340	-3.696	.135	+1.472
302	352 10	+.991	-.133	-1	.982	-.132	-.991	.018	+0.133
321	11 12	+.981	+.192	+1	.962	+.188	+.981	.037	+0.192
337	26 42	+.893	+.447	+1	.797	+.399	+.893	.200	+0.447
352	41 43	+.746	+.665	+4	.556	+.496	+2.984	.442	+2.660
3	52 51	+.604	+.797	+6	.365	+.481	+3.624	.635	+4.762
26	76 13	+.238	+.965	+4	.057	+.230	+0.952	.931	+3.860
36	86 16	+.065	+.994	+3	.004	+.065	+0.195	.988	+2.982
Сумма =		+1.567	-0.685	-22.00	+10.126	+0.561	-5.225	+11.588	+38.537

$$23.00 x + 1.567 y - 0.685 z - 22.000 = 0$$

$$+10.126 y + 0.561 z - 5.225 = 0$$

$$+11.588 z + 38.537 = 0$$

$$x = \delta\gamma = +0.82 \text{ km.} \quad y = \delta K = +0.57 \text{ km.} \quad z = -3.305$$

$$\gamma = +3.8 \text{ »} \quad K = 47.4 \text{ »} \quad \Delta T = -0.030$$

1909.91

$K=47 \text{ km.}$		$\gamma = +6 \text{ km.}$	$\Delta t = 0$						
60°	109°32'	-0.334	+0.917	-8	+0.012	-0.306	+2.672	+0.841	-7.336
91	140 51	-.775	+.598	-5	.600	-.463	+3.875	.358	-2.990
109	159 0	-.934	+.333	-1	.872	-.314	+.934	.111	-.333
121	171 24	-.989	+.140	0	.978	-.138	0	.020	0
137	186 32	-.994	-.104	0	.988	+.103	0	.011	0
146	195 30	-.964	-.243	0	.929	+.234	0	.059	0
153	202 56	-.921	-.353	+1	.848	+.325	-.921	.125	-.353
158	208 11	-.881	-.427	+1	.776	+.376	-.881	.182	-.427
176	225 46	-.698	-.634	+1	.487	+.442	-.698	.402	-.634
188	237 48	-.533	-.762	-1	.284	+.406	+.533	.581	+0.762
210	260 26	-.166	-.895	0	.028	+.149	0	.801	0
235	284 37	+.252	-.892	+3	.064	-.225	+.756	.796	-2.676
247	297 5	+.455	-.829	+4	.207	-.377	+1.820	.687	-3.316
257	307 57	+.615	-.739	+5	.378	-.454	+3.065	.546	-3.695

VI.

1909.91

$K = 47 \text{ km.}$	$\gamma = +6 \text{ km.}$	$\Delta t = 0$							
v	u	$\cos u = b$	$\beta \sin u = c$	$-\delta v = n$	bb	bc	bn	cc	cn
263°	313° 9'	+0.684	-0.688	+ 3.	+ 0.468	-0.470	+2.052	+0.473	- 2.064
271	321 13	+ .779	- .594	+ 3	.507	- .469	+2.337	.353	- 1.782
281	331 3	+ .875	- .464	+ 1	.766	- .406	+ .875	.215	- .464
294	343 36	+ .959	- .273	- 3	.920	- .261	-2.877	.074	- .819
305	355 8	+ .996	- .088	- 1	.992	- .083	- .996	.007	+ .083
348	38 26	+ .783	+ .620	- 2	.613	+ .485	-1.566	.384	+ 1.240
16	66 31	+ .398	+ .915	- 3	.158	+ .364	-1.194	.837	- 2.745
33	82 35	+ .129	+ .983	- 4	.017	+ .127	- .516	.966	- 3.932
42	92 29	- .043	+ .986	- 6	.002	- .042	+ .258	.972	- 5.916
Сумма =		-1.307	-2.488	-12.00	+11.894	-1.001	+9.488	+9.801	-38.235

$$23.00 x - 1.307 y - 2.488 z - 12.000 = 0$$

$$+11.894 y - 1.001 z + 9.488 = 0$$

$$+9.801 z - 38.235 = 0$$

$$x = \delta\gamma = +0.95 \text{ km.} \quad y = \delta K = - 0.35 \text{ km.} \quad z = +4.105$$

$$\gamma = +6.95 \text{ »} \quad K = 46.6 \text{ »} \quad \Delta T = +0^{\circ}038$$

1911.00

$K = 43 \text{ km.}$	$\gamma = -4.8 \text{ km.}$	$\Delta t = -0^{\circ}043$							
73°	122°50'	-0.542	+0.809	- 1	0.294	-0.438	+0.542	0.654	- 0.809
105	154 44	- .904	+ .399	- 1	.817	- .361	+ .904	.159	- .399
123	173 28	- .994	+ .105	+ 2	.988	- .105	-1.988	.011	+ .210
137	186 38	- .993	- .106	+ 2	.986	+ .105	-1.986	.011	- .212
152	201 36	- .930	- .333	- 2	.865	+ .310	+1.860	.111	+ .666
158	207 47	- .885	- .421	- 3	.783	+ .373	+2.655	.177	+ 1.263
166	215 36	- .813	- .525	- 5	.661	+ .427	+4.065	.276	+ 2.625
179	229 16	- .652	- .682	- 6	.425	+ .445	+3.912	.465	+ 4.092
195	244 47	- .426	- .815	- 5	.182	+ .347	+2.130	.664	+ 4.075
202	252 7	- .307	- .858	- 5	.094	+ .263	+1.535	.736	+ 4.290
210	260 12	- .170	- .893	- 5	.029	+ .152	+ .850	.797	+ 4.465
246	295 36	+ .432	- .837	- 3	.187	- .362	-1.296	.701	+ 2.511
259	309 19	+ .634	- .726	- 3	.402	- .460	-1.902	.527	+ 2.178
269	319 19	+ .758	- .618	- 3	.575	- .468	-2.274	.382	+ 1.854
301	351 13	+ .988	- .149	- 4	.976	- .147	-3.952	.022	+ .596
329	18 37	+ .948	+ .316	- 2	.899	+ .300	-1.896	.100	- .632
335	24 51	+ .907	+ .418	- 0	.823	+ .379	0	.175	0
354	44 24	+ .714	+ .700	+ 4	.510	+ .500	+2.856	.490	+ 2.800
10	60 8	+ .498	+ .867	- 1	.248	+ .432	- .498	.752	- .867
36	85 52	+ .072	+ .988	0	.005	+ .071	0	.976	0
Сумма =		-1.665	-2.360	-41.00	+10.749	+1.763	-5.517	+8.186	+28.706

$$20.00 x - 1.665 y - 2.360 z - 41.000 = 0$$

$$+10.749 y + 1.763 z - 5.517 = 0$$

$$+8.186 z + 28.706 = 0$$

$$x = \delta\gamma = +1.77 \text{ km.} \quad y = \delta K = + 1.33 \text{ km.} \quad z = -3.281$$

$$\gamma = -3.0 \text{ »} \quad K = 44.3 \text{ »} \quad \Delta T = -0^{\circ}033$$

Исправленные значения скоростей системы мало отличаются от предварительных, но реальность их и точность вполне зависят от способа проведения кривых лучевых скоростей. Последние зависят от числа наблюдений. Кривая для эпохи 1909 — 10 г.г. построена на основании измерения только одной линии Mg , $\lambda = 448.1 \mu$, т. к. другие линии недостаточно резки для хороших определений.

К полученным мною скоростям центра присоединяю еще Потсдамские определения

$$\text{въ } 1888.98 \dots \gamma = +2 \text{ km.}$$

$$\text{» } 1889.94 \dots = -1 \text{ »}$$

и определения гг. Шлезингера и Куртисса въ Аллегени

$$\text{въ } 1906.81 \dots \gamma = \begin{cases} +9 \text{ km.} \\ +13 \text{ »} \end{cases}$$

$$\text{и въ } 1907.09 \dots = \begin{cases} -2 \text{ km. *} \\ +3 \text{ »} \end{cases}$$

Всѣ 14 скоростей центра послужили для предварительнаго определения періода их изменения, амплитуды его и средней скорости. Графически я нашелъ всѣ эти элементы, а также предварительныя значения эпохъ, когда скорость центра равна нулю. Именно 1-я эпоха нуля: 1888.90; періодъ $P = 1.727$ года; амплитуда, $2k = 16$ km.; средняя скорость, $c = +4$ km.; $\mu = 208^\circ 45'$. Съ этими числами вычислены помощью синусоиды значения γ ,

$$\gamma = +4 \text{ km.} + 8 \sin (t - 1888.90) \times 208^\circ 45'$$

и, по сравненіи съ γ изъ таблицъ VI получаемъ $\delta\gamma$, которыя вставляемъ въ уравненія вида:

$$\delta\gamma = x + \sin \psi \cdot y - \cos \psi \cdot z + (t - T) \sin 1^\circ \cos \psi \cdot u,$$

$$\text{гдѣ уголъ } \psi = (t - 1888.90) \times 208^\circ 45'; x = \delta c; y = \delta k; z = k \sin (\mu \delta t); u = k \delta \mu.$$

рѣшаемъ ихъ по способу наименьшихъ квадратовъ.

Всѣ данныя для составленія уравненій, нормальныя уравненія и ихъ рѣшеніе находится въ таблицѣ VII. Рѣшеніе уравненій синусоиды съ исправленными величинами уменьшило сумму квадратовъ остающихся ошибокъ съ 92 до 50.

*) F. Schlesinger. and R. H. Curtiss. The orbit of Algol e. c. t. Publ. of. the All. Observat. V. I № 5.

Таблица VII.

$$\gamma = c + \kappa \sin(t - T) \mu = c + \kappa \sin \psi$$

$$\delta\gamma = \delta c + \sin \psi \delta\kappa - \cos \psi \cdot \kappa \sin(\mu \delta t) + (t - T) \sin 1'' \kappa \cos \psi \delta\mu$$

$$c = +4 \text{ km.}, \quad \kappa = 8 \text{ km.}, \quad T = 1888.90 \text{ г.}, \quad \mu = 208''.45, \quad P = 1.727 \text{ г.}$$

$t-T$	ψ	$b = \sin \psi$	$c = -\cos \psi$	d	$n = -\delta v$	bb	bc	bd	bn	cc	cd
0.08 г.	16°67	+0.288	+0.958	+0.107	+ 4	0.083	-0.276	+0.031	+1.152	+0.918	-0.102
1.04	216.80	- .599	- .801	- .015	0	.359	- .480	+ .009	0	.642	- .012
8.83	40.62	+ .652	+ .759	+ .117	- 4	.425	- .495	+ .076	-2.608	.576	- .088
14.04	46.65	+ .727	+ .686	+ .168	- 1	.528	- .499	+ .122	- .727	.471	- .115
14.99	244.87	- .905	- .424	- .111	0	.819	- .384	+ .100	0	.180	- .047
16.07	109.99	+ .940	- .342	- .096	- 1	.884	+ .321	- .090	- .940	.117	- .032
17.25	355.78	- .070	+ .997	+ .300	+ 2	.005	+ .070	- .021	- .140	.994	- .299
17.91	133.35	+ .727	- .686	- .215	- 3	.527	+ .498	- .156	-2.184	.471	- .148
18.08	168.80	+ .194	- .981	- .310	- 1	.038	+ .190	- .060	- .194	.962	- .304
18.19	191.71	- .203	- .979	- .311	- 1	.041	- .199	+ .063	+ .203	.958	- .304
19.15	31.82	+ .527	+ .850	+ .284	+ 1	.278	- .448	+ .150	+ .527	.722	- .241
20.05	219.43	- .635	- .772	- .270	- 5	.403	- .490	+ .171	+3.175	.596	- .208
21.01	59.53	+ .863	+ .507	+ .186	+ 4	.745	- .438	+ .160	+3.452	.257	- .094
22.10	286.84	- .766	+ .290	+ .112	- 1	.587	+ .222	- .086	+0.766	.084	- .032
Сумма =		-1.545	+0.062	-0.054	-6.0	+6.051	-2.353	+0.448	+2.673	+7.948	-2.026

cn	dd	dn	
- 3.832	+0.011	+0.428	14.00 x +1.545 y -0.062 z -0.054 u - 6.00 = 0
0	0	0	+6.051 y -2.353 z +0.448 u + 2.673 = 0
+ 3.086	.014	- .468	+7.948 z -2.026 u -12.912 = 0
+ .686	.028	- .168	+0.604 u + 4.020 = 0
0	.012	0	
- .342	.009	+ 0.96	$x = \delta c = +0.41 \text{ km.}$ $y = \delta K = -0.14 \text{ km.}$ $z = \sin(\mu \delta T) = -0.510$ $u = K \delta \mu = -8.2$
- 1.994	.090	+ .600	± 0.44 ± 0.74 ± 1.08 ± 3.78
- 2.058	.046	+ .645	$\delta T = -0.018 \pm 0.005 \text{ г.}$
- .981	.096	+ .310	$\delta \mu = -1''.03 \pm 0''.47$
- .979	.097	+ .311	
- .850	.081	+ .284	$\gamma = +4.4 \pm 0.4 \text{ km.}$
- 3.860	.073	+1.350	$\kappa = 8.14 \pm 0.74 \text{ km.}$
- 2.028	.035	+ .744	$T = 1888.882 \text{ г.} \pm 0.005 \text{ г.}$
+ .290	.012	- .112	$\mu = 207''.4 \pm 0''.5$
-12.912	+0.604	+4.020	$P = 1.735 \text{ г.}$
			$\Sigma \epsilon^2 = 50$

*

G*

Сказанное периодическое изменение скорости центра может зависеть отъ присутствія въ системѣ Алголя третьяго тѣла, о массѣ котораго можно судить до нѣкоторой степени. Предполагая, что оно находится отъ центра Алголя на разстояніи не менѣе $70 \cdot 10^6$, и полагая что плоскость орбиты близка къ совпаденію съ лучомъ зрѣнія получимъ массу его $\geq \frac{1}{10}$ наибольшаго изъ тѣлъ этой системы. Стеббинсъ *) недавно нашелъ слѣдующія значенія массъ тѣлъ системы Алголя.

- 1) предполагая равенство плотностей, масса Алголя = $0.04 \odot$ } тогда масса 3-го
 » » » » спутника = $0.06 \odot$ } тѣла $\cong 0.004 \odot$
 2) предп. массу Алголя вдвое больше массы спутн., масса Алголя = $0.37 \odot$ } тогда масса 3-го
 » » » » » » » » спутника = $0.18 \odot$ } тѣла $\cong 0.04 \odot$

Найденная мною эмпирическая формула для движенія центра системы Алголя:

$$\gamma = +4.4 \text{ km.} + 8.14 \sin(t - 1888.882) \times 207^{\circ}4$$

послужила для освобожденія всѣхъ полученныхъ лучевыхъ скоростей отъ движенія центра. Въ слѣдующихъ таблицахъ даны: t — время спектрограммы, выраженное въ доляхъ года; $\psi = (t - 1888.882) \times 207^{\circ}4$; время, протекшее отъ ближайшаго минимума блеска Алголя, выраженное въ доляхъ среднихъ сутокъ; v — лучевая скорость, освобожденная отъ скорости движенія земли; γ — скорость центра системы Алголя для даннаго момента и w — скорость, освобожденная отъ скорости движенія центра.

Таблица I.

t	ψ	$t - \text{min.}$	v	$-\gamma$	w	
1888.92	29.08	0.618	-39 km.	- 4 km.	-43 km.	Потсдамъ.
9.01	20.77	1.937	+31	+ 2	+33	»
9.02	26.92	2.061	+44	+ 2	+46	»
9.86	197.32	0.562	-39	- 2	-41	»
9.89	203.55	0.666	-40	+ 2	-38	»
9.90	205.62	1.147	-29	+ 1	-28	»
9.97	220.16	1.945	+38	- 1	+37	»
1890.00	226.39	2.056	+38	0	+38	»
0.01	228.47	2.656	+20	+ 2	+22	»
0.70	12.46	0.692	-44	- 6	-50	»
0.78	29.08	1.976	+34	- 8	+26	»
91.20	118.39	2.126	+35	-11	+24	»

*) I. Stebbins. Astrop. Journal V. XXXII. № 3.

I.

t	ψ	$t - \text{min.}$	v	$- \gamma$	w	
1897.68	23°54	0.707	-37 km.	- 7 km.	-44 km.	Пулково
.68	»	1.706	+ 5	- 7	- 2	»
.68	»	0.849	-42	- 7	-49	»
.69	24.92	2.836	-15	- 7	-22	»
.69	»	0.962	-41	- 7	-48	»
.70	27.00	1.956	+48	- 8	+40	»
.70	»	0.123	-27	- 8	-35	»
.70	»	2.100	+51	- 8	+43	»
.71	29.08	0.234	-17	- 8	-25	»
.71	»	1.231	-33	- 8	-41	»
.71	»	1.348	-10	- 8	-18	»
.73	33.23	0.639	-27	- 8	-35	»
.73	»	0.650	-20	- 8	-28	»
.79	45.69	2.488	+51	-10	+41	»
.81	49.85	0.903	-30	-10	-40	»
.82	51.92	0.032	- 2	-10	-13	»
.83	54.00	2.190	+60	-10	+50	»
.83	»	0.321	-33	-10	-43	»
.85	58.16	2.419	+46	-11	+36	»
.85	»	2.434	+44	-11	+33	»
.85	»	2.444	+48	-11	+37	»
.86	60.23	2.810	+25	-11	+14	»
.90	68.54	0.374	-20	-11	-31	»
.94	76.85	0.922	-39	-11	-50	»
1902.81	8.31	0.466	-21	- 5	-26	»
.82	10.38	1.426	+16 (+ 4)	- 5	+11 (- 1)	»
.83	12.46	-	-34	- 6	-40	»
.85	16.62	0.990	-23	- 6	-29	»
.85	»	0.093	-13	- 6	-19	»
.87	20.77	1.392	+12	- 7	+ 5	»
.88	23.54	0.445	-26	- 7	-33	»
.90	27.00	0.889	-24	- 8	-32	»
.94	35.31	1.480	+20	- 9	+11	»
.94	»	2.404	+46	- 9	+37	»
.95	37.39	1.609	+33	- 9	+24	»
.96	39.46	0.908	-22	- 9	-31	»
.98	43.62	0.121	-12	- 7	-19	»
1903.05	58.16	2.068	+48	-11	+37	»
.05	»	0.321	-17 (-22)	-11	-28 (-33)	»

t	ψ	$t - \text{min.}$	v	$-\gamma$	w	
1903.07	62°31	0.596	-23 km.	-11 km.	-34 km.	Пулково
.09	66.46	0.977	-20	-11	-31	»
.16	81.00	2.075	+46	-12	+34	»
.76	199.40	1.733	+32	+ 1	+33	»
.76	»	1.762	+30	+ 1	+31	»
.80	213.93	1.947	+35	0	+35	»
.80	»	1.981	+27	0	+27	»
.80	»	2.011	+36	0	+36	»
.80	»	0.199	-30	0	-30	»
.80	»	0.118	-28	0	-28	»
.85	224.32	0.861	-43	+ 2	-41	»
.85	»	0.892	-38	+ 2	-36	»
.92	238.85	0.951	-44	+ 3	-41	»
.94	243.01	2.207	+39	+ 3	+42	»
.94	»	0.327	-36	+ 3	-33	»
.95	245.09	0.473	-44	+ 3	-41	»
.97	249.24	2.582	+21	+ 3	+24	»
1904.10	275.24	1.844	+33	+ 4	+37	»
.17	290.78	1.190	-15	+ 3	-12	»
.83	74.77	2.311	+50	-11	+39	»
.88	78.93	1.304	+ 1	-12	-11	»
.89	81.00	0.402	-20	-12	-32	»
.94	91.32	1.160	-14	-12	-26	»
.97	97.62	0.630	-26	-12	-38	»
1905.03	110.08	0.656	-28	-11	-39	»
.04	112.16	0.768	-27	-11	-38	»
.04	»	1.772	+46	-11	+35	»
.05	114.24	1.080	-11	-11	-22	»
.05	»	2.034	+56	-11	+45	»
.06	116.31	1.155	-18	-11	-29	»
.09	122.54	0.685	-36	-11	-47	»
.12	128.62	1.104	-18	-10	-28	»
.14	132.93	0.623	-33	-10	-43	»
.78	265.86	1.547	+10	+ 4	+14	»
.78	»	1.588	+16	+ 4	+20	»
.79	267.93	1.696	+20	+ 4	+24	»
.79	»	1.729	+25	+ 4	+29	»
.91	292.86	2.679	+18	+ 3	+21	»
.91	»	2.723	+13	+ 3	+16	»
.91	»	0.777	-40	+ 3	-37	»
.91	»	0.820	-50	+ 3	-47	»
.96	303.24	0.452	-36	+ 3	-33	»

I.						
t	ψ	$t - \text{min.}$	v	$-\gamma$	w	
1906.05	321.94	2.847	— 4 км.	+ 1 км.	— 3 км.	Пулково
.08	328.17	0.390	—30	0	—30	»
.10	332.32	0.890	—40	0	—40	»
.14	340.63	2.347	+41	— 1	+40	»
.16	344.83	2.640	+18	— 2	+16	»
.17	346.86	0.000	— 3	— 2	— 5	»
.18	348.94	0.180	—16	— 2	—18	»
.20	353.09	0.390	—27	— 3	—30	»
.20	»	1.408	+ 6	— 3	+ 3	»
.22	357.24	0.809	—32	— 4	—36	»
.22	»	1.824	+38	— 4	+34	»
.25	2.08	2.218	+46	— 4	+42	»
.25	»	0.361	—20	— 4	—24	»
.25	»	1.359	+ 6	— 4	+ 2	»
.76	108.00	1.019	—23	—12	—35	»
.76	»	0.149	— 8	—12	—20	»
.77	110.08	2.299	+52	—11	+41	»
.78	112.16	0.569	—36	—11	—47	»
.81	118.39	2.832	+ 1	—11	—10	»
.81	»	0.944	—29	—11	—40	»
.81	»	1.893	+38	—11	+27	»
.81	»	1.939	+38	—11	+27	»
.82	120.47	0.030	— 6	—11	—17	»
.83	122.54	2.144	+49	—11	+38	»
.83	»	2.199	+51	—11	+40	»
.83	»	0.272	—22	—11	—33	»
.83	»	0.320	—21	—11	—32	»
.84	124.62	2.271	+57	—11	+46	»
.84	»	2.315	+56	—11	+45	»
.84	»	2.341	+50	—11	+39	»
.84	»	0.403	—30	—11	—41	»
.84	»	0.434	—31	—11	—42	»
.84	»	1.276	— 4	—11	—15	»
.84	»	1.316	— 2	—11	—13	»
.97	151.62	2.530	+37	— 8	+29	»
.97	»	0.532	—36	— 8	—44	»
1907.00	157.85	2.058	+49	— 7	+42	»
.04	166.16	2.500	+33	— 6	+27	»
.04	»	1.619	+23	— 6	+17	»
.05	168.24	0.758	—36	— 6	—42	»
.07	172.39	0.197	—18	— 5	—23	»
.10	178.62	1.652	+24	— 4	+20	»
.11	180.70	2.637	+26	— 4	+22	»

I.						
t	ψ	$t - \text{min.}$	v	$-\gamma$	w	
1907.11	180.70	1.831	+38 km.	- 4 km.	+34 km.	Пулково
.12	182.78	2.775	+13	- 4	+ 9	»
.12	182.78	0.921	-33	- 4	-37	»
.12	»	1.922	+38	- 4	+34	»
.14	186.93	0.366	-32	- 3	-35	»
.16	189.01	2.578	+22 +31	- 3	+19 +28	»
.16	»	2.608	(+21)	- 3	(+18)	»
.16	»	0.709	-41	- 3	-44	»
.17	193.16	1.710	+33	- 2	+31	»
.17	»	2.719	+18	- 2	+16	»
.18	195.24	0.850	-46	- 2	-48	»
.18	»	1.846	+30	- 2	+28	»
.18	»	0.958	-39	- 2	-41	»
.18	»	2.848	+ 2	- 2	0	»
.20	199.39	2.256	+47	- 1	+46	»
.20	»	0.389	-33	- 1	-34	»
.79	321.94	1.381	0	+ 1	+ 1	»
.79	»	2.378	+40	+ 1	+41	»
.79	»	1.506	+ 5	+ 1	+ 6	»
.81	326.09	2.741	+24	0	+24	»
.81	»	2.786	+15	0	+15	»
.82	328.17	1.871	+28	0	+28	»
.84	332.32	0.282	-34	0	-34	»
.84	»	0.315	-31	0	-31	»
.87	338.55	1.783	+32	- 1	+31	»
.87	»	1.835	+35	- 1	+34	»
.88	340.63	2.865	- 8	- 1	- 9	»
.88	»	0.995	-35	- 1	-36	»
.88	»	1.916	+35	- 1	+34	»
.88	»	1.955	+39	- 1	+38	»
.89	342.70	1.049	-29	- 2	-31	»
.89	»	2.034	+42	- 2	+40	»
.91	346.86	0.489	-39	- 2	-41	»
.91	»	0.531	-45	- 2	-47	»
.91	»	1.477	+ 3	- 2	+ 1	»
.96	357.24	1.141	-26	- 4	-30	»
1908.06	18.69	2.842	+ 2	- 6	- 4	»
.10	27.00	1.549	+ 9	- 8	+ 1	»
.12	31.16	1.808	+42	- 8	+34	»
.12	»	2.803	+13	- 8	+ 5	»
.15	37.39	1.339	0	- 9	- 9	»
.19	45.69	1.978	+42	- 9	+33	»

I.

t	ψ	$t - \text{min.}$	v	$-\gamma$	w	
1908.20	47°77	1.090	-27 km.	-10 km.	-37 km.	Пулково
.20	»	2.099	+52	-10	+42	»
.20	»	0.228	-15	-10	-25	»
.22	51.92	0.528	-30	-10	-40	»
.23	54.00	1.660	+32	-10	+22	»
.24	56.08	0.803	-32	-11	-43	»
.24	»	1.804	+41	-11	+30	»
.24	»	0.914	-33	-11	-44	»
.24	»	1.938	+46	-11	+35	»
.25	58.16	0.080	- 8	-11	-19	»
.25	»	1.082	-25	-11	-36	»
.25	»	0.181	- 7	-11	-18	»
.26	60.23	1.212	-10	-11	-21	»
.26	»	0.325	-26	-11	-37	»
.27	62.31	1.323	+ 3	-11	- 8	»
.27	»	1.459	+13	-11	+ 2	»
.28	64.39	1.591	+19	-11	+ 8	»
.78	168.24	2.088	+53	- 6	+47	»
.79	170.31	0.341	-25	- 5	-30	»
.80	172.39	0.478	-32	- 5	-37	»
.81	174.47	1.592	+16	- 5	+11	»
.81	»	0.695	-41	- 5	-46	»
.82	176.54	1.717	+37	- 4	+33	»
.83	178.62	1.971	+43	- 4	+39	»
.83	»	2.015	+50	- 4	+46	»
.84	180.70	0.103	-15	- 4	-19	»
.85	182.78	1.226	- 4	- 4	- 8	»
.85	»	2.220	+44	- 4	+40	»
.85	»	1.396	+16	- 4	+12	»
.86	184.85	0.494	-30	- 3	-33	»
.86	»	2.480	+39	- 3	+36	»
.87	186.93	1.603	+30	- 3	+27	»
.89	189.01	1.879	+49	- 3	+46	»
.89	»	0.003	- 5 -29	- 3	- 8 -32	»
.92	191.08	1.428	+21	- 2	+19	»
.94	197.32	2.817	+ 7	- 2	+ 5	»
.99	201.47	2.483	+44	- 2	+42	»
1909.00	211.85	2.741	+19	0	+19	»
.01	213.93	1.010	-30	0	-30	»
.04	216.01	1.562	+18	+ 1	+19	»
.05	222 24	2.546	+26	+ 1	+27	»

I.						
t	ψ	$t - \text{min}$	v	$-\gamma$	w	Пулково
1909.05	222°24	2.587	+22 km.	+ 1 km.	+23 km.	»
.08	230.55	1.115	-29	- 2	-27	»
.08	»	2.125	+44	- 2	+46	»
.10	234.70	1.495	+12	+ 2	+14	»
.11	236.73	1.619	+23	+ 2	+25	»
.12	238.86	0.744	-39	+ 3	-36	»
.13	240.93	0.920	-37	- 3	-34	»
.13	»	0.020	- 5 (-21)	- 3	- 2 (-18) *)	»
.15	245.09	2.284	+43	+ 3	+46	»
.19	253.39	0.953	-44	+ 4	-40	»
.70	0	1.799	+38 (+24)	- 4	+34 (+20)	»
.70	»	2.789	+15	- 4	+11	»
.71	2.08	0.918	-44	- 4	-48	»
.71	»	1.867	+37 (-+34)	- 4	+33 (+30)	»
.71	»	2.864	-28 (-22)	- 4	-32 (-26)	»
.72	4.15	0.128	-22	- 5	-27	»
.73	6.23	2.129	+38 (+37)	- 5	-33 (-32)	»
.74	8.31	0.384	-38 (-40)	- 5	-33 (-35)	»
.74	»	1.384	+ 2 (- 4)	- 5	- 3 (- 9)	»
.75	10.38	0.628	-46 (-49)	- 5	-51 (-54)	»
.76	12.46	1.670	+18 (-+16)	- 5	+13 (+11)	»
.77	14.54	0.934	(-32)	- 6	-38	»
.78	16.62	1.064	-30 (-38)	- 6	-36 (-44)	»
.79	18.69	1.190	(-18)	- 6	-24	»
.81	22.85	1.568	+27 (+22)	- 7	+20 (+15)	»
.83	27.00	1.862	+42 (+36)	- 8	+34 (+28)	»
.87	35.31	0.613	-42 (-40)	- 9	-51 (-49)	»
.88	37.39	2.663	+22 (+29)	- 9	+13 (+20)	»
.88	»	0.755	-42 (-46)	- 9	-51 (-55)	»
.89	39.46	0.882	-37 (-38)	- 9	-46 (-47)	»
.90	41.54	1.162	-16 (-15)	- 9	-25 (-24)	»
.94	49.85	1.795	+36 (+37)	-10	+26 (+27)	»
.94	»	1.942	+41 (+31)	-10	+31 (+21)	»
.97	56.08	2.076	+52 (+47)	-11	+41 (+36)	»
.97	»	0.362	-29 (-35)	-11	-40 (-46)	»
1910.11	85.16	2.457	+39 (+37)	-12	+27 (+25)	»
.14	91.39	2.004	+50 (+44)	-12	+38 (+32)	»
.17	97.62	1.568	+10 (+12)	-12	- 2 (0)	»
.18	99.70	0.760	-36 (-24)	-12	+48 (-36)	»

*) Въ скобкахъ поставлены скорости, полученные только по линии Mg . $\lambda = 448.1$ м. μ .

I.

t	ψ	$t - \text{min.}$	v	$-\gamma$	w	
1910.19	101°77	0 ^h 519	-26 (-32) км.	-12 км.	-38 (-44) км.	Пулково
.22	108.00	0.561	-28 (-23)	-11	-39 (-34)	»
.22	»	0.477	-28 (-31)	-11	-39 (-42)	»
.24	112.16	1.758	+43 (+48)	-11	+32 (+37)	»
.25	114.23	0.881	-30 (-34)	-11	-41 (-45)	»
.77	222.24	0.930	-30	+ 1	-29	»
.79	226.39	2.046	+41	+ 2	+43	»
.79	»	1.192	-16	+ 2	-14	»
.80	228.47	2.310	+32	+ 2	+34	»
.83	234.70	0.831	-32	+ 2	-30	»
.83	»	0.880	-32	+ 2	-30	»
.83	»	1.813	+39	+ 2	+41	»
.85	238.86	1.061	-31	+ 3	-29	»
.85	»	2.066	+38	+ 3	+41	»
.87	243.01	0.476	-37	+ 3	-34	»
.88	245.09	1.613	+18	+ 3	+21	»
.89	247.16	1.726	+25	+ 3	+28	»
.89	»	1.800	+27	+ 3	-30	»
.92	253.39	2.241	+31	+ 3	+34	»
.92	»	2.289	+40	+ 3	+43	»
.92	»	0.424	-34	+ 3	-31	»
1911.01	272.01	2.577	+ 9	+ 4	+13	»
.01	»	2.707	+ 9	+ 4	+13	»
.01	»	2.735	+10	+ 4	+14	»
.01	»	0.703	-47	+ 4	-43	»
.01	»	0.824	-46	+ 4	-42	»
.03	276.24	0.962	-38	+ 4	-34	»
.04	278.32	1.254	-18	+ 4	-14	»
.05	280.39	2.306	+25	+ 4	+29	»
.05	»	1.583	+ 3	+ 4	+ 7	»
.06	282.47	0.562	-52	+ 4	-48	»
.06	»	0.628	-58	+ 4	-54	»
.06	»	1.648	+11	+ 4	+15	»
.21	313.63	0.188	-33	+ 2	-31	»
.22	315.70	1.193	-25	+ 2	-23	»
.22	»	1.322	-14	+ 2	-12	»
.23	317.73	2.321	+27	+ 1	+28	»
.24	319.86	2.459	+20	+ 1	+21	»

Въ слѣдующихъ таблицахъ скорости расположены по времени, протекшему отъ ближайшаго минимума блеска; близкія по времени собраны въ группы. (Табл. II, III и IV).

Таблица II.

№	$t - \text{min.}$	w	№	$t - \text{min.}$	w	№	$t - \text{min.}$	w
1	0 ^d 000	— 5 km.	10	0 ^d 402	—34 km.	19	0 ^d 703	—43 km.
	003	— 8		403	—41		707	—44
	020	— 2		424	—31		709	—44
	030	—17	11	0.434	—42	20	0.720	—47
	032	—13		445	—33		744	—36
2	0.080	—19		452	—33		755	—51
	093	—19		456	—27	21	0.758	—42
	105	—19		466	—26		760	—36
3	0.118	—28	12	0.473	—41		768	—38
	121	—19		476	—34		777	—37
	123	—35		477	—42	22	0.803	—43
	128	—27		478	—37		809	—36
	149	—20	13	0.489	—41		819	—44
4	0.180	—18		494	—33		820	—47
	181	—18		518	—43		824	—42
	188	—31	14	0.528	—40	23	0.831	—30
	197	—23		531	—47		849	—49
	199	—30		532	—44		850	—48
5	0.228	—25					861	—41
	234	—25	15	0.561	—39	24	0.880	(—30)
				562	—41		881	—41
6	0.272	—33		562	—48		882	—46
	282	—34		569	—47	25	0.889	—32
	315	—31					890	—40
7	0.320	—32	16	0.596	—34		892	—36
	321	—33		613	—48		903	—40
	321	—43		623	—44	26	0.908	—31
	325	—37	17	0.628	—51		914	—44
	327	—33		628	—54		918	—48
8	0.341	—30		630	—38		920	—34
	361	—24		639	—35	27	0.921	—37
	362	—40		650	—28		922	(—50)
	366	—35	18	0.656	—39		930	—29
9	0.374	—31		666	—38		934	—38
	384	—33		672	—40	28	0.944	—40
	389	—34		685	—48		951	—41
	390	—30		692	—50		953	—40
	390	—30		695	—46			

II.

№	t -min.	w	№	t -min.	w	№	t -min.	w
29	0 ^h 958	-41 km.	39	1 ^h 392	+ 4 km.	49	1 ^h 795	+27 km.
	962	-48		1.396	+12		1.799	+34
	962	-34		1.408	+ 3		1.800	+30
	977	-31	40	1.426	+11		1.804	+30
30	0.990	-29		1.428	+19		1.805	+21
	995	-36		1.459	+ 2	50	1.808	+34
	1.010	-30	41	1.477	+ 1		1.813	+41
	1.019	-35		1.480	+11		1.824	+34
31	1.049	-31		1.495	+14		1.831	+34
	1.061	-29		1.506	+ 6		1.835	+34
	1.064	-36	42	1.547	+14	51	1.844	+37
32	1.080	-22		1.549	+ 1		1.846	+28
	1.082	-36		1.562	+19		1.862	+34
	1.090	-37		1.568	0		1.867	+33
	1.104	-28		1.568	+15	52	1.871	(+28)
	1.115	-27	43	1.583	+ 7		1.879	+46
33	1.141	-30		1.588	+20		1.893	+27 +42
	1.147	-28		1.591	+ 8	53	1.916	+34
	1.155	-28		1.592	+11		1.922	+34
	1.160	-26	44	1.603	+27		1.937	+33
	1.162	-24		1.609	+24		1.938	+35
34	1.190	-12		1.613	+21	54	1.939	+27
	1.190	-24		1.619	+17		1.942	+31
	1.192	-14		1.619	+25		1.945	+37
	1.193	-23	45	1.648	+15		1.947	+35
	1.212	-21		1.652	+20		1.955	+38
35	1.226	- 8		1.660	+22		1.956	+40
	1.231	(-41)		1.670	+13	55	1.971	+39
	1.254	-14	46	1.696	+24		1.976	+26
36	1.276	-15		1.706	(- 2)		1.978	+33
	1.304	-11		1.710	+31		1.981	+37
	1.316	-13		1.717	+33	56	2.004	+38
37	1.322	-12	47	1.726	+28		2.011	+36
	1.323	- 8		1.729	+29		2.015	+46
	1.339	- 9		1.733	+33	57	2.034	+40
38	1.348	(-18)	48	1.758	+32		2.034	+45
	1.359	+ 2		1.762	+31		2.046	+43
	1.381	+ 1		1.772	+36		2.056	+38
	1.384	- 3		1.783	+31		2.058	+42

II.

№	$t - \text{min.}$	w	№	$t - \text{min.}$	w	№	$t - \text{min.}$	w
58	2.061	+46 km.	64	2.134	+47 km.	72	2.668	+20 km.
	2.066	+41		2.315	+45		2.679	+21
	2.068	+37		2.321	+35	73	2.707	+13
	2.075	+34	65	2.341	+39		2.219	+16
	2.076	+41		2.347	+40		2.723	+16
59	2.088	+47	66	2.378	+41	74	2.735	+14
	2.099	+42		2.404	+39		2.741	+24
	2.100	+43		2.419	+36		2.741	+19
60	2.125	+46	67	2.434	+33		2.753	+19
	2.126	(+24)		2.444	+37	75	2.775	+9
	2.129	+33		2.457	+27		2.786	+15
	2.144	+38		2.459	+21		2.789	+10
61	2.190	+50	68	2.480	+36		2.803	+5
	2.199	+40		2.483	+42	76	2.810	+14
	2.207	+44		2.488	+41		2.817	+5
	2.218	+42		2.500	+27		2.832	(+8)
	2.220	+40	69	2.530	+29		2.836	(-22)
62	2.241	+34		2.546	+27	77	2.842	-4
	2.256	+46	70	2.577	+13		2.847	-3
	2.271	+46		2.578	+19		2.848	0
	2.284	+46		2.582	+24			
63	2.289	+43		2.587	+23	78	2.864	-26 ?
	2.299	+41		2.608	+18		2.865	-9
	2.306	+29	71	2.637	+22			
	2.310	+34		2.640	+16			
	2.311	+39		2.656	+22			

Таблица III.

Нормальныя скорости.

№	$t - \text{min.}$	w	N	ϵ_m	№	$t - \text{min.}$	w	N	ϵ_m
1	0.017	-9 km.	5	± 2.6	10	0.410	-35 km.	3	± 2.5
2	.093	-19	3	0	11	.451	-32	4	2.8
3	.128	-26	5	2.9	12	.476	-38	4	1.9
4	.189	-24	5	2.8	13	.500	-39	3	3.0
5	.231	-25	2	0	14	.530	-44	3	2.0
6	.290	-33	3	0.9	15	.563	-44	4	2.2
7	.323	-36	5	2.0	16	.611	-43	3	4.1
8	.358	-32	4	1.1	17	.635	-41	5	4.9
9	.385	-32	5	1.0	18	.678	-43	6	2.1

III.

Н о р м а л ь н ы я с к о р о с т и .

№	$t - \text{min.}$	w	N	ϵ_m	№	$t - \text{min.}$	w	N	ϵ_m
19	0.706	-44 km.	3	± 0.4 km.	49	1.801	+28 km.	5	± 2.2 km.
20	.740	-45	3	4.5	50	1.822	+35	5	1.4
21	.766	-41	4	2.1	51	1.855	+33	4	1.9
22	.815	-41	5	1.9	52	1.881	+34	3	6.2
23	.848	-42	4	4.4	53	1.928	+34	4	0.4
24	.881	-44	3	2.6	54	1.947	+35	6	2.0
25	.894	-37	4	1.9	55	1.977	+32	4	3.0
26	.915	-39	4	4.0	56	2.010	+40	3	3.0
27	.927	-38	4	3.2	57	2.046	+42	5	1.2
28	.949	-40	3	0.4	58	2.069	+39	5	2.0
29	.965	-38	4	3.8	59	2.096	+44	3	1.5
30	1.004	-32	4	1.8	60	2.131	+40	4	3.8
31	1.058	-32	3	2.0	61	2.207	+43	5	1.8
32	1.094	-30	5	2.8	62	2.263	+43	4	3.0
33	1.153	-27	5	1.0	63	2.302	+37	5	2.5
34	1.195	-19	5	2.4	64	2.317	+42	3	3.7
35	1.240	-11	3	3.0	65	2.344	+40	2	1.0
36	1.299	-13	3	1.1	66	2.400	+39	3	1.5
37	1.328	-10	3	1.2	67	2.448	+30	4	3.5
38	1.368	- 0	4	1.5	68	2.488	+37	4	3.4
39	1.399	+ 6	3	2.8	69	2.538	+28	2	1.0
40	1.438	+11	3	4.9	70	2.586	+19	5	2.0
41	1.490	+ 8	4	2.8	71	2.644	+20	3	2.0
42	1.559	+ 9	5	3.9	72	2.674	+17	2	1.0
43	1.588	+12	4	3.0	73	2.716	+15	3	1.0
44	1.613	+23	5	1.7	74	2.742	+19	4	2.0
45	1.658	+18	4	2.0	75	2.788	+10	4	2.0
46	1.708	+29	3	2.7	76	2.820	+ 9	3	2.6
47	1.729	+30	3	1.5	77	2.843	- 2	4	3.0
48	1.769	+32	4	1.2	78	2.864	-12	2	-

Въ таблицѣ III даны для середины моментовъ каждой группы средняя скорость. Онѣ представляютъ нормальныя скорости. Послѣ валесенія ихъ на разграфленную бумагу, оказалось, что нормальныя скорости расположились группами, такъ что естественно было и ихъ соединить въ середины. Такая новая группировка и полученныя отсюда новыя нормальныя скорости даны въ таблицахъ IV, V и VI. Въ послѣдней таблицѣ даны среднія ошибки каж-

дой нормальной скорости: ε_m и число, вошедшихъ въ среднюю отдѣльныхъ скоростей: n . Эта таблица можетъ послужить для вычисления поправокъ элементовъ той орбиты Алголя, которая имѣетъ періодомъ 2^д867.

Таблица IV.

№	$t - \text{min.}$	w	№	$t - \text{min.}$	w	№	$t - \text{min.}$	w
1	0 ^д 000	— 5 km.	5	0 ^д 402	—34 km.	9	0 ^д 707	—44 km.
	003	— 8		403	—41		709	—44
	020	— 2		424	—31		720	—47
	030	—17		434	—42		744	—36
	032	—13		445	—33		755	—51
2	0.080	—19		452	—33	10	0.758	—42
	093	—19		456	—27		760	—36
	105	—19		466	—26		768	—38
3	0.118	—28	6	0.473	—41		777	—37
	121	—19		476	—34		803	—43
	123	—35		477	—42		809	—36
	128	—27		478	—37		819	—44
	149	—20		489	—41		820	—47
	180	—18		494	—33		824	—42
	181	—18		518	—43		831	—30
	188	—31	7	0.528	—40		849	—49
	197	—23		531	—47		850	—48
	199	—30		532	—44		861	—41
	228	—25		561	—39		880	—30
	234	—25		562	—41		881	—41
				562	—48		882	—46
4	0.272	—33		569	—47	11	0.889	—32
	282	—34					890	—40
	315	—31	8	0.596	—34		892	—36
	320	—32		613	—48		903	—40
	321	—33		623	—44		908	—31
	321	—43		628	—51		908	—31
	325	—37		628	—54		914	—44
	327	—33		630	—38		918	—48
5	0.341	—30		639	—35		920	—34
	361	—24		650	—28		921	—37
	362	—40	9	0.656	—39		922	—50
	366	—35		666	—38		930	—29
	374	—31		672	—40		934	—38
	384	—33		685	—48		944	—40
	389	—34		692	—50		951	—41
	390	—30		695	—46		953	—40
	390	—30		703	—43		958	—41

IV.

№	$t - \text{min.}$	v	№	$t - \text{min.}$	v	№	$t - \text{min.}$	v
11	0 ^h 962	-48 km.	17	1 ^h 426	0 km.	21	1 ^h 808	+34 km.
	962	-34		1.428	+19		1.813	+41
	977	-31		1.459	+ 2		1.824	+34
12	0.990	-29		1.477	+ 1		1.831	+34
	995	-36	18	1.480	+11		1.835	+34
	1.010	-30		1.495	+14		1.844	+37
	1.019	-35		1.506	+ 6		1.846	+28
	1.049	-31		1.547	+14		1.862	+34
	1.061	-29		1.549	+ 1		1.867	+33
	1.064	-36		1.562	+19		1.871	+28
13	1 080	-22		1.568	0		1.879	+46
	1.082	-36		1.568	+15		1.893	+27 42
	1.090	-37		1.583	+ 7		1.916	+34
	1.104	-28		1.588	+20		1.922	+34
	1.115	-27		1.591	+ 8		1.937	+33
	1.141	-30		1.592	+11		1.938	+35
	1.147	-28	19	1.603	+27	22	1.939	+27
	1.145	-28		1.609	+24		1.942	+31
	1.160	-26		1.613	+21		1.945	+37
	1.162	-24		1.619	+17		1.947	+35
14	1.190	-12		1.619	+17		1.955	+38
	1.190	-24		1.619	+25		1.956	+40
	1.192	-14		1.648	+15		1.971	+39
	1.193	-23		1.652	+20		1.976	+26
	1.212	-21		1.660	+22		1.978	+33
				1.670	+13		1.981	+27
15	1.226	- 8	20	1.696	+24	23	2.004	+38
	1.231	-41		1.706	(- 2)		2.011	+36
	1.254	-14		1.710	+31		2.015	+46
	1.276	-15		1.717	+33		2.034	+40
	1.304	-11		1.726	+28		2.034	+45
	1.316	-13		1.729	+29		2.046	+43
	1.322	-12		1.733	+33		2.056	+38
	1.323	- 8		1.758	+32		2.058	+42
	1.339	- 9		1.762	+31		2.061	+46
	1.348	-18		1.772	+36		2.066	+41
16	1.359	+ 2		1.783	+31		2.068	+37
	1.381	+ 1		1.795	+27		2.075	+34
	1.384	- 3		1.799	+34		2.076	+41
	1.392	+ 4		1.800	+30		2.088	+47
17	1.396	+12		1.804	+30		2.099	+42
	1.408	+ 3		1.805	+21		2.100	+43

IV.

№	$t - \text{min.}$	w	№	$t - \text{min.}$	w	№	$t - \text{min.}$	w
23	2 ^d 125	+46 km.	25	2 ^d 378	-41 km.	28	2 ^d 679	-21 km.
	2.126	+24		2.404	+39		2.707	+13
	2.129	+33		2.419	+36		2.719	+16
	2.144	+38		2.434	+33		2.723	+16
24	2.190	+50	26	2.444	+37	29	2.735	+14
	2.199	+40		2.457	+27		2.741	+24
	2.207	+44		2.459	+21		2.741	+19
	2.218	+42		2.480	+36		2.753	+19
	2.220	+40	27	2.488	+42	30	2.775	+ 9
	2.241	+34		2.488	+41		2.786	+15
	2.256	+46	28	2.500	+27	2.789	+10	
	2.271	+46		2.530	+29	2.803	+ 5	
	2.284	+46	27	2.546	+27	2.810	+14	
	2.289	+43		2.577	+13	2.817	+ 5	
	2.299	+41		2.578	+19	2.832	+ 8	
	2.306	+29		2.582	+24	31	(2.836	-22)
	2.310	+34	2.587	+23	2.842		- 4	
	2.311	+39	2.608	+18	2.847		- 3	
2.314	+47	28	2.637	+22	2.848	- 0		
2.315	+45		2.640	+16	31	2.864	(-26)	
2.321	+35	28	2.656	+22		2.865	- 9	
2.341	+39		2.663	+20				
2.347	+40							

Таблица V.

Нормальныя скорости.

груп.	ϵ_m	n	груп.	ϵ_m	n
1	0 ^d 017	- 9 km.	5	±2.7 km.	16
2	0.093	-19	3	±0.0	19
3	0.170	-25	12	±1.6	7
4	0.310	-34	8	±1.4	10
5	0.402	-33	17	±1.2	5
6	0.486	-39	7	±1.5	9
7	0.549	-44	7	±1.4	3
8	0.626	-41	8	±3.1	3
9	0.700	-44	12	±1.4	16
			10	0 ^d 823	-11 km.
			11	0.929	-39
			12	1.027	-32
			13	1.120	-29
			14	1.195	-19
			15	1.294	-12
			16	1.375	- 0
			17	1.399	+ 6
			18	1.526	+ 9
					±1.4 km.
					±1.4
					±1.2
					±1.5
					±2.3
					±1.2
					±1.5
					±2.8
					±1.8

V.

Нормальные скорости.

груп.		ϵ_m	n	груп.		ϵ_m	n		
19	1.633	+20 km.	± 1.6 km.	9	26	2.525	+28 km.	± 1.0 km.	3
20	1.756	+30	± 1.0	15	27	2.608	+20	± 1.3	8
21	1.868	+34	± 1.1	16	28	2.718	+18	± 1.2	9
22	1.959	+33	± 2.0	10	29	2.799	+9	± 1.5	7
23	2.071	+40	± 1.2	20	30	2.846	-2	± 1.2	3
24	2.276	+41	± 1.3	19	31	2.865	-9	$\pm -$	1
25	2.445	+35	± 2.2	10					

Какъ уже было сказано, всѣ предыдущія изслѣдованія движенія Алголя основаны на скоростяхъ, полученныхъ по измѣренію смѣщенія линій Водорода: F , $H\gamma$, $H\delta$;

Магнія: $\lambda = 448.1 \mu\mu$; Гелія: $\lambda = 447.2 \mu\mu$; Кальція: $\lambda = 393.4 \mu\mu$.

Я буду называть эти линіи главными.

Кромѣ главныхъ линій въ спектрѣ Алголя видны отъ времени до времени еще цѣлый рядъ другихъ, которыя однако далеко уступаютъ по отчетливости главнымъ линіямъ. Эти другія линіи очень слабы, нѣкоторыя едва замѣтны, другія размыты и паведеніе нѣтъ на нихъ сопряжено съ большою неопредѣленностью. Линіи эти въ свою очередь можно раздѣлить на двѣ группы. Линіи одной замѣчались и измѣрялись сравнительно часто. Другія гораздо рѣже. По первой группѣ я пробовалъ опредѣлять лучевыя скорости и онѣ между собой согласуются гораздо хуже, чѣмъ скорости, найденныя по главнымъ линіямъ, а потому я ихъ только привожу здѣсь, но не соединяю со скоростями главныхъ. Въ грубыхъ чертахъ скорости эти слѣдуютъ такому-же закону измѣненій, какъ и скорости главныхъ линій. И среди этихъ есть линіи лучшаго и худшаго качества. Линіи эти слѣдующія:

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1) $\lambda = 402.6318 \mu\mu$ He | 5) $\lambda = 435.1930 \mu\mu$ Cr — Mg |
| 2) $\lambda = 412.8247$ » Si | 6) $\lambda = 454.9808$ » Ti — Co? |
| 3) $\lambda = 413.1042$ » Si | 7) $\lambda = 458.4018$ » Fe? |
| 4) $\lambda = 423.3328$ » Mn — Fe? | |

Изъ нихъ первыя три вообще лучшія.

Таблица VI.

402.6318 $\mu\mu$			402.6318 $\mu\mu$			412.8247 $\mu\mu$		
	t — min.	v		t — min.	v		t — min.	v
1907—8	0 ⁰ .080	— 7 km.	1908—9	1 ⁰ .592	+27 km.	1907—8	0 ⁰ .315	—30 km.
	.181	—15		1.603	+59		.325	—33
	.228	— 1		1.717	+37		.489	—39
	.489	—42		1.879	+59		.528	—33
	.531	—20		1.971	+46		.531	—38
	.803	—35		2.088	+65		.803	—25
	.914	—17		2.284	+53		.914	—48
	.995	— 9		2.480	+47		.995	—25
	1.049	— 8		2.483	+70		1.049	—19
	1.082	—25		2.546	+60		1.082	—30
	1.090	—18		2.587	+37		1.090	—31
	1.141	—36		2.741	+42		1.141	—18
	1.212	+ 4					1.212	—40
	1.323	+ 9	1909—10	0.128	+21		1.323	—13
	1.381	0		.362	—54		1.339	—13
	1.459	+18		.384	— 9		1.381	0
	1.506	+29 +96		.477	—25		1.459	+ 3
	1.549	+26		.561	—22		1.477	— 8
	1.591	+28		.613	—35		1.506	+16
	1.660	+30		.755	—43		1.549	+ 6
	1.804	+34		.760	—35		1.591	+ 5
	1.916	+43		.882	—65		1.660	+21
	1.938	+52		.918	—23		1.804	+23
	1.955	+30		.934	—50		1.808	+ 8
	2.034	+34		1.064	+78		1.871	+ 5
	2.099	+56		1.162	+42		1.916	+35
	2.378	+58		1.568	+14		1.938	+29
				1.758	+52		1.955	+36
1908—9	0.105	+ 9		1.805	+71		1.978	+54
	.341	—10		1.867	+50		2.034	+47
	.478	—13		2.076	+62		2.099	+64
	.494	—18		2.129	+41		2.378	+20
	.744	—19		2.457	+37		2.741	+24
	.920	—22					2.803	—44
	.958	—34					2.842	—25
	1.010	— 5					2.865	—38
	1.115	+18		412.8247 $\mu\mu$				
	1.226	+11	1907—8	t — min.	v	1908—9	t — min.	v
	1.396	+24		0.080	—21		0.003	—22
	1.428	+50		.181	—45		.020	— 3
	1.495	+29		.228	—36		.105	—22
				.282	—32		341	—23

VI.

412.8247 $\mu\mu$		412.8247 $\mu\mu$		413.1042 $\mu\mu$	
<i>t</i> —min.	<i>v</i>	<i>t</i> —min.	<i>v</i>	<i>t</i> —min.	<i>v</i>
1908—9	0.478 — 33 km.	1909—10	0.882 — 53 km.	1907—8	1.339 — 3 km.
	.494 — 33		.918 — 24		1.381 + 2
	.695 — 37		.934 — 35		1.459 — 3
	.744 — 51		1.064 — 34		1.477 — 3
	.920 — 31		1.162 — 61		1.506 + 9
	.953 — 37		1.190 — 16		1.549 + 9
	1.010 — 28		1.568 + 112		1.591 + 30
	1.115 — 22		1.758 + 51		1.660 + 20
	1.226 — 9		1.795 + 58		1.804 + 41
	1.396 — 12		1.799 + 58		1.808 + 39
	1.495 — 4		1.805 + 28		1.871 + 28
	1.562 + 27		1.862 + 26		1.916 + 20
	1.592 + 19		1.867 + 35		1.938 + 51
	1.603 + 42		1.942 + 13		1.978 + 43
	1.619 + 7		2.004 + 40		2.034 + 68
	1.717 + 43		2.076 + 40		2.099 + 29
	1.879 + 54		2.129 + 47		2.378 + 21
	1.971 + 62		2.457 + 32		2.741 + 26
	2.015 + 50		2.668 + 13		2.786 + 28
	2.088 + 41		2.864 — 31		2.803 + 13
	2.125 + 46				2.842 — 18
	2.220 + 42				
	2.480 + 40				
	2.483 + 32				
	2.546 + 25				
	2.587 + 37				
	2.741 + 44				
	2.817 + 11				
1909—10	0.128 + 38				
	.362 — 35				
	.384 — 34				
	.477 — 38				
	.561 — 79				
	.613 — 39				
	.628 — 60				
	.720 — 77				
	.755 — 47				
	.760 — 47				
	.819 — 26				
	.881 — 76				

413.1042 $\mu\mu$

<i>t</i> —min.	<i>v</i>	<i>t</i> —min.	<i>v</i>
1907—8	0.080 — 28	1908—9	0.003 — 16
	.181 — 15		.020 — 24
	.228 — 23		.105 — 15
	.282 — 31		.341 — 17
	.315 — 43		.478 — 32
	.325 — 29		.494 — 26
	.489 — 54		.695 — 47
	.531 — 45		.744 — 32
	.803 — 17		.953 — 33
	.914 — 32		1.010 — 25
	.995 — 38		1.115 — 16
	1.049 — 27		1.226 — 23
	1.082 — 20		1.396 — 12
	1.090 — 44		1.495 + 17
	1.141 — 22		1.562 + 42
	1.212 — 12		1.592 + 37
	1.323 + 7		1.603 + 44
			1.619 + 24

VI.

423.3328 $\mu\mu$		435.1930 $\mu\mu$		454.9808 $\mu\mu$	
<i>t</i> —min.	<i>v</i>	<i>t</i> —min.	<i>v</i>	<i>t</i> —min.	<i>v</i>
1909—10	2.457 +37 km.	1909—10	2.076 —48 km.	1908—9	0.003 —21 km.
	2.668 +23		2.129 +37		.105 —17
	2.789 +27		2.668 +53		.341 —69
	2.864 —3		2.789 +20		.478 —33
			2.864 +47		.494 —61
					.695 —52
					.744 —50
					.920 —19
					.953 —55
					1.010 —40
					1.226 —23
					1.396 —9
					1.495 +1
					1.593 +74
					1.603 +11
					1.717 +10
					1.879 +29
					1.971 +21
					— —
					2.483 +23
					2.546 +37
					2.587 +12
					2.741 +12
					2.817 —13
					— —
					0.362 —17
					.477 —45
					.613 —47
					.628 —48
					.755 —57
					.760 —53
					.819 —40
					.881 —51
					.882 —50
					— —
					1.190 —23
					1.384 —30
					1.568 —19
					1.568 +4
					1.795 +30
					1.799 +18

VI.

454.9808 $\mu\mu$			458.4018 $\mu\mu$			458.4018 $\mu\mu$		
	$t - \text{min.}$	v		$t - \text{min.}$	v		$t - \text{min.}$	v
1909—10	1.805	- 0 km.	1909—10	1.808	+19 km.	1908—9	1.971	+18 km.
	1.862	+13		1.871	+65		2.480	+25
	2.076	+37		1.916	+52		2.483	+27
	2.129	+41		2.741	+12		2.546	+25
	2.457	+24		2.786	+23			
	2.668	+ 3				1909—10	0.362	-58
	2.789	+15	1908—9	0.105	- 6		.613	-65
				.478	-51		.755	-49
				.494	-30		.760	-26
				.695	-30		.819	-43
				.744	-30		.881	-47
				.920	- 1		.882	-43
				.953	-42		1.190	-22
				1.010	-31		1.568	+15
				1.396	- 2		1.805	+11
				1.592	+33		2.129	+38
				1.603	+15		2.668	+ 5
				1.717	+35			
				1.879	+21			

Затѣмъ встрѣчаются очень слабыя линіи, замѣчаемыя сравнительно очень рѣдко. Измѣренія ихъ послужило къ опредѣленію соответствующихъ длинъ волвъ ээпра, причемъ λ освобождены отъ вліянія скорости звѣзды, земли и перемѣнной скорости центра. Указать на принадлежность какихъ-нибудь изъ этихъ линій спутнику я не могу.

На пластинкѣ 1908 г. ноября 6 для $t - \text{min.} = 2^{\circ}22$ замѣтны въ спектрѣ тонкія и хорошо очерченныя линіи *Fe*. Изъ нихъ можно было измѣрить линіи:

$$\lambda = 440.5 \mu\mu \text{ и } \lambda = 441.5 \mu\mu.$$

Лучевыя скорости по нимъ получились соответственно:

$$v = -22.6 \text{ km. и } -23.0 \text{ km. Или по приведеніи на солнце:}$$

$$v = -18.2 \text{ » и } -18.6 \text{ » ; въ среднемъ } v = -18.4 \text{ km.}$$

Между тѣмъ другія линіи дали:

<i>Hδ</i> ...	+31.1 km.	$\lambda = 435.2$...	+ 37.0 km.
<i>Hγ</i> ...	+44.0 »	<i>He</i> (разм.)...	(+54.8) »
<i>F</i>	+36.5 »	<i>Mg</i>	+35.4 »

Въ среднемъ послѣ приведенія на солнце $v = -41.2$ km.

Въ другіе дни повидимому такого расхожденія не было, какъ это видно изъ сравненія полученныхъ λ съ табличными и слѣдующихъ таблицъ.

Въ слѣдующихъ таблицахъ даны λ какъ опредѣленные отдѣльно, такъ и середины наиболѣе между собой близкихъ. Въ этой группировкѣ конечно заключается произволъ, ибо можетъ случиться, что нѣкоторыя, кажущіяся различными λ , на самомъ дѣлѣ принадлежатъ одному и тому же элементу. Рядомъ даются, гдѣ это возможно, соответствующія λ изъ таблицы Rowland'a съ обозначеніемъ принадлежности химическому элементу и съ указаніемъ относительной замѣтности. Слабая и размытая группа линий въ области $\lambda = 438 \mu$. до $\lambda = 439 \mu$. повидимому не имѣетъ себѣ представителей ни въ Солнцѣ, ни среди элементовъ на землѣ.

Таблица VII.

			λ	Rowland.				λ	Rowland.
1908	Апрѣля	7	400.498 $\mu\mu$		1908	Октябрю	22	402.477 $\mu\mu$	
	Ноябрю	14	454			Ноябрю	12	404	
	Декабрю	1	480			Декабрю	1	493	
	»	28	482		1909	Января	3	483	
			<u>400.478</u>	400.541 $\mu\mu$ Fe 7	1910	Марта	13	510	
								<u>402.473</u>	402.473 Ti 3
1908	Ноябрю	5	400.532					402.488	Fe 4
1910	Марта	7	538						
			<u>400.535</u>	400.541 Fe 7	1908	Октябрю	24	402.599	
					1910	Марта	7	571	
1907	Ноябрю	3	400.758					<u>402.585</u>	402.597 Co — La 2
1908	»	5	772						
	»	12	685		1909	Сентяб.	27	402.669	
			<u>400.738</u>	400.743 Fe 3	1907	Октябрю	18	659	
					1911	Марта	20	670	
1907	Октябрю	18	400.999			»	24	656	
	Ноябрю	17	401.026					<u>402.664</u>	402.658 Mn 2
1908	Апрѣля	7	400.946					669	Ti 1
1909	Ноябрю	21	400.973						
1910	Марта	7	400.988		1908	Апрѣля	4	403.079	
			<u>400.986</u>	400.986 Fe 3		»	7	071	
					1909	Января	20	109	
								<u>403.086</u>	403.092 Mn $\left\{ \begin{array}{l} 4 \\ 5 \end{array} \right.$

VII.

		λ	Rowland.			λ	Rowland.
1908	Марта 29	403.713 ^{MM}			1907	Октября 15	406.390
		706				» 18	380
		<u>403.710</u>	—			Ноября 17	390
1908	Января 25	404.566			1908	Апрѣля 1	389
	Февраля 14	575				Ноября 21	380
	Ноября 20	504				Декабря 28	381
	Декабря 11	596				<u>406.383</u>	406.376 Fe 20
1909	» 12	541			1909	Ноября 17	406.508
1910	Апрѣля 2	588			1907	Октября 15	603
		<u>562</u>	404.597	Fe 30	1909	Сентяб. 14	672
1907	Ноября 17	404.652			1910	Марта 7	729
1909	» 15	653			1908	Ноября 1	777
		<u>404.652</u>	—		1909	» 15	839
1908	Января 25	405.749			1907	Октября 16	407.232
	Октября 22	709				Ноября 22	187
		<u>405.729</u>	405.737	Co 1 N	1908	Января 25	190
			405.750	Fe 3		Марта 26	202
1907	Ноября 3	405.906				<u>407.203</u>	407.191 Fe 15
1908	Февраля 14	794			1907	Октября 27	407.601
		<u>405.850</u>	405.837	Co — Fe 4		Ноября 3	599
			405.900	Fe, Cr, Mv		» 17	670
1908	Марта 13	406.136				<u>407.623</u>	407.610 Fe 3
	» 24	105			1907	Октября 18	409.609
1909	Ноября 27	125			1908	Февраля 7	542
		<u>406.122</u>	406.124	Nd 3	1910	Марта 10	459
1907	Октября 18	406.259				<u>409.537</u>	409.509 Ca 4
	Ноября 17	272			1907	Ноября 3	410.305
1908	Января 25	246			1909	Февраля 16	314
	Ноября 8	243				<u>410.310</u>	
	Марта 13	229			1907	Октября 15	410.395
		<u>406.250</u>	406.260	Fe 5	1908	Ноября 5	361
1908	Марта 24	406.326				Октября 31	335
	Декабря 11	355			1909	Марта 11	350
		<u>406.340</u>	406.344	Fe 4		<u>410.360</u>	410.310 Si, Mn 5

VII.

		λ	Rowland.			λ	Rowland.
1907	Октября 15	410.489 $\mu\mu$		1907	Ноября 19	412.936 $\mu\mu$	
	» 18	448		1908	Февраля 24	947	
	Ноября 3	464				412.946	412.934 $\mu\mu$ Ce 3
		<u>410.467</u>	410.429 $\mu\mu$ Fe 5				
			462 Co, V.0	1908	Декабря 1	413.030	
1907	Октября 15	410.557		1909	Сентяб. 16	083	
	» 18	533		1911	Января 14	094	
1909	Января 4	572			Марта 20	090	
		<u>410.554</u>	410.532 V 2		» 24	092	
				1910	» 31	085	
1907	Декабря 17	410.979				<u>413.079</u>	413.080 Ba 2
1908	Ноября 10	411.013					
1910	Марта 21	410.926		1910	Октября 31	413.124	
		<u>410.973</u>	410.973 } Cr, V, Fe		Ноября 21	129	
			990 } O, 2, 3		» 21	131	
			995 }		» 21	151	
1908	Марта 29	411.443		1911	Марта 25	114	
1910	» 21	357			» 28	114	
						<u>413.127</u>	413.127 Mn 1
1907	Октября 25	411.839					
1908	Февраля 14	805		1907	Ноября 19	413.167	
		<u>411.822</u>		1908	Марта 13	158	
						<u>413.162</u>	
1907	Ноября 3	412.671					
	» 17	627		1908	Января 25	413.209	
		<u>412.649</u>			Февраля 14	241	
1907	Октября 18	412.817			Марта 10	272	
1909	Сентяб. 27	836			» 14	218	
1910	Октября 31	814		1909	Сентяб. 15	196	
	Ноября 21	839				<u>413.217</u>	413.210 V 2
	» 21	831					
1911	Января 23	854		1907	Октября 18	413.312	
	Марта 25	834		1908	Марта 14	301	
		<u>412.832</u>	412.825 V 6 d			<u>413.306</u>	413.306 Fe 4
1909	Сентяб. 21	412.873					
1908	Февраля 14	859		1909	Февраля 13	413.359	
1910	Ноября 21	855			Ноября 27	349	
1911	Января 22	877				<u>413.354</u>	413.376 Fe 2
		<u>412.866</u>					

VII.

				λ	Rowland.					λ	Rowland.		
1907	Ноября	19		413.451 $\mu\mu$		1907	Октября	15		425.042 $\mu\mu$			
1908	Января	25		455		1908	Декабря	11		030			
	Ноября	12		426						425.036	425.029 $\mu\mu$	Fe 8	
				413.444	413.454 $\mu\mu$	Fe							
													3 ?
1908	Января	26		414.382		1907	Октября	15		425.136			
	Марта	26		406		1908	Декабря	11		082			
	Ноября	21		395						425.109	425.094	Fe 8	
				414.394	414.404	Fe 15							
1907	Октября	15		414.802		1908	Декабря	11		427.095	427.132	Fe 6	
1909	Сентяб.	14		739		1908	Декабря	11		427.176	427.193	Fe 15	
						1908	Января	25		428.994			
						1909	Сентяб.	15		985			
										428.990	428.988	Cr 5	
1907	Октября	25		417.342		1908	Января	25		429.439			
	Ноября	17		391			Декабря	11		407			
1908	»	12		389						429.423	429.423	Ti 2	
	»	14		856							430	Fe 5	
	»	21		347		1907	Октябрь	25		430.332			
	Декабря	1		373		1909	Февраля	18		350			
				417.366	417.362					430.341	430.334		2
					371								
1908	Января	25		417.869		1908	Февраля	7		431.486			
	Апреля	4		895		1909	Февраля	18		520			
	»	7		899		1910	Марта	31		422			
	»	10		869						431.476	431.496	Ti 1	
	Ноября	20		895							514	Ti 3	
				417.885	417.902						526	Fe 4	
1908	Марта	31		418.722		1909	Ноября	27		433.458			
1909	Ноября	17		755		1910	Апреля	2		464			
				418.738	418.720	Fe 6				433.461			
1908	Января	25		422.682		1908	Марта	13		433.837			
	Ноября	21		671		1910	Февраля	11		850			
	Декабря	1		676						433.844	433.808	Ti 4	
				422.676	422.690	Ca 20 d?					843	Fe 1	

VII.

			λ	Rowland.				λ	Rowland.
1908	Ноября	5	433.913 $\mu\mu$		1908	Марта	31	438.333 $\mu\mu$	
1909	Декабря	22	926			Ноября	21	367	
1910	Апрѣля	2	894			Декабря	11	355	
			<u>433.911</u>					<u>438.352</u>	
1907	Октября	18	434.128		1908	Ноября	10	438.402	
1908	Апрѣля	1	142		1909	Февраля	16	423	
			<u>434.135</u>	434.153 $\mu\mu$ Ti 2 ?		Ноября	27	398	
						»	12	419	
								<u>438.410</u>	
1907	Октября	18	434.265		1908	Октября	24	438.462	
1908	Марта	12	249			Марта	31	468	
	»	31	218			Ноября	6	485	
1909	Февраля	16	262			»	8	471	
	Ноября	17	200			»	14	479	
	»	27	227		1909	Февраля	18	462	
			<u>434.237</u>					<u>438.471</u>	
1909	Сентяб.	15	435.094		1908	Марта	29	438.491	
	Декабря	22	103			Апрѣля	1	525	
			<u>435.098</u>	435.100 Ti 1		»	6	493	
				122 Cr 3		»	7	497	
1908	Декабря	11	435.269			Ноября	1	506	
1909	Октября	24	216			Декабря	1	529	
1910	Марта	7	287			»	11	544	
			<u>435.257</u>	435.291 Fe 4				<u>438.512</u>	
1909	Февраля	16	436.476		1908	Марта	29	438.768	
1910	Марта	5	499			Октября	15	789	
			<u>436.488</u>			»	25	759	
1908	Марта	29	438.187		1909	Ноября	17	734	
	Октября	18	261		1908	»	6	787	
	Декабря	11	278			»	8	788	
			<u>438.242</u>			»	14	802	
					1910	Марта	5	785	
								<u>438.776</u>	

VII.

			λ	Rowland.				λ	Rowland.
1908	Октября 18		438.824	μμ	1908	Апрѣля 6	439.074	μμ	
	» 24		825			Октября 18	091		
	Января 25		811			» 22	083		
	Марта 31		819			» 24	085		
	Апрѣля 4		804			Ноября 6	081		
	» 6		815			» 8	076		
	» 7		818			» 20	079		
	Декабря 1		836			Декабря 28	082		
1909	Сентяб. 14		815		1909	Сентяб. 14	097		
	» 15		828						
	» 16		843				439.083		
	» 27		845						
	Октября 15		826		1907	Октября 15	440.456		
	» 24		813		1908	Января 25	449		
	Ноября 21		816			Марта 31	461		
	Декабря 22		842		1909	Февраля 16	500		
1908	Ноября 20		813			Сентяб. 21	538		
	Декабря 28		821				440.485	440.493	μμ Fe 10
1910	Марта 21		812						
			438.822		1907	Октября 15	441.505		
1908	Ноября 1		438.884		1909	Февраля 26	501		
	» 10		865				441.503	440.529	Fe 8
1909	Декабря 22		893						
1910	Февраля 22		870		1907	Октября 15	441.788		
			438.878				712		
							441.750	441.745	Ti 0
1908	Января 25		439.056				788		Ti 3
	Марта 31		034		1909	Февраля 13	446.549		
	Апрѣля 1		056			Сентяб. 23	546		
	» 3		046				446.548	446.462	Fe? 2
	» 4		055				484		Mn 2
	» 6		062		1907	Ноября 30	446.644		
	» 7		061		1909	» 17	641		
	Октября 25		054				446.642	446.673	Fe 5
	Ноября 1		065						
	» 14		062		1907	Ноября 30	446.899		
	Декабря 1		064		1909	Сентяб. 18	971		
1909	Октября 15		051			Октября 15	935		
	Декабря 21		018			Ноября 27	857		
1910	Февраля 22		060				446.866	446.866	Ti 5
	Марта 5		048						
			439.053						

VII.

			λ	Rowland.				λ	Rowland.
1907	Ноября	3	447.410	ММ	1907	Октября	25	450.878	ММ
1908	Апрѣля	3	316		1908	Марта	14	828	
1909	Октября	15	431			»	31	843	
	Ноября	18	360			Апрѣля	3	830	
			<u>447.379</u>			Ноября	8	825	
1908	Марта	27	447.732			»	14	839	
	»	31	677			Декабря	11	811	
			<u>447.704</u>			»	28	815	
1908	Февраля	7	447.823		1909	Января	3	861	
	Октября	25	868			»	20	844	
			<u>447.846</u>			Февраля	8	856	
1908	Октября	18	447.948			»	11	844	
1909	Февраля	11	919			»	13	857	
			<u>447.934</u>			Сентяб.	23	852	
1907	Ноября	17	448.793			Октября	7	797	
1908	Апрѣля	1	789			»	24	822	
			<u>448.791</u>					<u>450.837</u>	450.846 ММ Fe? 4
1907	Ноября	17	448.929		1908	Января	25	451.212	
1908	Апрѣля	1	958			Марта	27	210	
1909	Октября	15	926					<u>451.211</u>	451.206 Cr 1
			<u>448.938</u>		1907	Октября	18	451.535	
1907	Октября	15	449.153		1908	Января	25	528	
1908	Апрѣля	1	135			Марта	27	502	
	Ноября	21	119			Октября	25	508	
1909	Октября	15	161			Ноября	1	517	
			<u>449.142</u>			»	8	536	
1908	Января	25	450.155			»	12	529	
	Апрѣля	1	164		1909	»	21	521	
	Декабря	11	122					<u>451.522</u>	
			<u>450.147</u>		1908	Ноября	21	451.569	
1909	Января	16	450.424			Декабря	1	554	
	Октября	3	466			»	11	549	
			<u>450.445</u>		1909	Ноября	18	548	
						»	27	556	
						Декабря	22	542	
					1910	Марта	24	540	
								<u>451.551</u>	451.551 3

VII.

		λ	Rowland.		λ	Rowland.
1907	Октября 16	452.001	$\mu\mu$		1908	Октября 18 452.524 $\mu\mu$
	» 25	022			1909	Декабря 22 516
1908	Марта 26	055			1910	Марта 10 503
	Ноября 1	031				452.514 452.531 $\mu\mu$ Fe 5
	» 21	027			1908	Октября 18 452.693
	Декабря 1	033			1909	Сентяб. 15 690
1909	Января 3	075				Ноября 17 679
	» 20	073				452.687 452.710 Ca? 3
	Ноября 27	035			1907	Октября 27 453.409
	Декабря 22	040			1908	Января 25 371
		452.039	452.040 $\mu\mu$ Fe? 3			Ноября 21 396
1907	Октября 16	452.266			1909	Сентяб. 15 399
1908	Января 25	272				» 23 381
	Марта 29	258				Декабря 12 389
	Ноября 1	276				453.391 453.414 Ti — Co 6
	» 8	255			1908	Ноября 21 454.161
	» 14	265			1909	Февраля 11 167
	Декабря 1	266				454.164 454.169 Cr 2
	» 11	277			1908	Октября 22 454.769
1909	Января 3	273			1909	Февраля 8 755
	Февраля 8	277				454.762
	Ноября 27	255			1908	Октября 18 454.979 454.964 Fe 2
	Декабря 22	241				454.981 Ti-Co 6 d?
1910	Марта 5	262			1907	Ноября 3 455.231
	Апрѣля 2	268			1909	Октября 3 269
		452.265			1908	Ноября 12 258
1907	Октября 25	452.291			1909	Февраля 8 282
1908	Марта 14	284				455.260 455.263 Ti 2
1909	Ноября 17	283			1907	Ноября 29 455.291
		452.286	452.280 3			» 29 339
1908	Октября 18	452.328				Декабря 17 304
1909	»	309			1909	» 12 324
		452.318				314
1907	Октября 16	452.436				455.314
1909	Ноября 17	463				
		452.450				

VII.

			λ	Rowland.				λ	Rowland.
1908	Ноября	1	455.422 $\mu\mu$		1908	Ноября	1	455.886 $\mu\mu$	
1907	Октября	25	442		1909	»	27	845	
	Декабря	17	451		1908	Апреля	1	859	
1908	Января	25	449		1909	Января	20	877	
			<u>455.441</u>	455.421 $\mu\mu$ Ba 8		Ноября	17	865	
					1910	Марта	10	879	
1909	Октября	3	455.546		1908	Ноября	7	891	
	Ноября	27	529				<u>455.871</u>	455.883 $\mu\mu$ Cr? 3	
1908	Марта	29	524						
1910	»	24	516		1908	Ноября	20	457.166	
			<u>455.529</u>			»	21	177	
					1908	Января	25	203	
1908	Апреля	6	455.579		1909	Сентяб.	14	200	
	Ноября	5	586				<u>457.186</u>	457.185 Cr 1	
1909	»	18	580						
	Декабря	22	569		1908	Октября	24	457.244	
1908	Ноября	12	572		1910	Марта	24	231	
			<u>455.577</u>	455.566 Ti 3			<u>457.238</u>	457.216 Ti 6	
1907	Ноября	29	455.615		1908	Февраля	13	458.366	
1908	»	1	625			Октября	18	374	
	»	10	620		1909	Декабря	21	345	
1909	»	21	613				<u>458.362</u>		
1907	Октября	25	606						
	Ноября	19	602		1908	Января	25	458.588	
	»	30	611		1909	Ноября	21	617	
1908	Января	25	601				<u>458.602</u>	458.605 Co 4	
	Апреля	1	632						
	Декабря	11	609		1907	Октября	25	462.962	
1909	Января	3	618			Ноября	17	940	
	Сентяб.	14	596		1908	Декабря	11	951	
	Октября	30	636		1909	Сентяб.	15	941	
1910	Марта	10	593			»	23	916	
			<u>455.612</u>	455.606 3		Января	3	944	
				631 Fe—Cr 4		Февраля	8	965	
						»	26	906	
1908	Марта	29	455.803			Декабря	12	931	
1909	Октября	30	781				<u>462.939</u>	462.952 Ti—Co 6	
			<u>455.792</u>						

VII.

		λ	Rowland.		λ	Rowland.	
1907	Октября 16	471.353	рр.	1907	Октября 25	486.485	рр.
1908	» 31	337			Ноября 3	408	
	Ноября 12	338		1908	» 12	425	
	» 14	361				<u>486.439</u>	
1909	Января 4	354		1908	Марта 31	492.128	
	» 3	358			Апрѣля 1	055	
	» 20	362			Декабря 1	066	
	Февраля 16	335				<u>492.088</u>	
	Марта 11	327		1908	Марта 14	492.211	
	Сентяб. 28	297			Апрѣля 3	189	
	Октября 24	331				<u>492.200</u>	
	Декабря 12	338		1907	Ноября 3	492.427	
	» 21	308		1908	Марта 14	420	
	» 22	334			» 29	316	
		<u>471.346</u>			» 31	390	
1908	Октября 31	471.667			Декабря 1	375	
1909	Января 3	638		1909	Октября 15	406	
		<u>471.652</u>				<u>492.379</u>	
1908	Декабря 11	473.116		1907	Октября 15	500.638	
	»	036			»	501.340	
		<u>473.076</u>			»	501.568	
1908	Апрѣля 4	473.438			»	501.907	
1909	Февраля 26	382		1907	Ноября 19	503.737	
	Ноября 12	398			»	504.072	
		<u>473.406</u>			»	505.608	
1907	Октября 17	474.461			»	506.121	
1909	Февраля 8	449					
		<u>474.455</u>					
1907	Ноября 19	485.846					
1908	» 12	835					
1909	» 27	935					
1910	Марта 24	845					
		<u>485.865</u>					

Окончательная таблица V нормальныхъ скоростей на стр. 58 и 59 хорошо сходится съ подобной-же таблицей, составленной по наблюдениямъ 1902—1907 гг. и находящейся въ № 22 Извѣстій Пулковской Обсерваторіи. Хотя въ № 28 тѣхъ же Извѣстій вычислены элементы орбиты, я повторилъ эти вычисленія и для таблицы V настоящей статьи, имѣя главнымъ образомъ въ виду вычисленіе поправки эомериды. Въ № 28 эти поправки получились:

по моимъ вычисленіямъ	$\delta T = -0^{\circ}035 \pm 0.002$
» вычисленіямъ г. Тихова	$\delta T_1 = -0.039 \pm 0.011$
» » » 	$\delta T_2 = -0.021 \pm 0.012$

Вычисляя элементы по способу Вильяинга на основаніи упомянутой таблицы V, получимъ слѣдующія нормальныя уравненія:

$$\left. \begin{aligned} 13.429 p - 0.088 q + 0.188 r - 1.759 s + 11.629 &= 0 \\ + 16.568 q + 0.813 r + 0.902 s + 0.955 &= 0 \\ + 14.552 r - 1.546 s + 0.724 &= 0 \\ + 15.451 s - 1.573 &= 0 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (1)$$

гдѣ $\cotg(\omega + M_0) = -\frac{p}{q}$; $\tg(\omega + 2M_0) = -\frac{r}{s}$; $e = \left(\frac{r^2 + s^2}{p^2 + q^2}\right)^{1/2}$

$$a \sin i = \frac{50 \sqrt{p^2 + q^2}}{n}; \quad n = \frac{2\pi}{2.867 \times 86400 s}; \quad \delta T = \frac{\pm q + s^*}{n(\pm p + 2\pi)}$$

Рѣшая уравненія (1), получимъ:

$$\begin{aligned} p &= - 0.8654 \pm 0.0157 \\ q &= - 0.0607 \pm 0.0126 \\ r &= - 0.0348 \pm 0.0145 \\ s &= + 0.0033 \pm 0.0152 \end{aligned}$$

Съ помощью этихъ вспомогательныхъ величинъ, получаемъ:

$$\begin{aligned} M_0 &= 350^{\circ}30'; \quad \omega = 103^{\circ}32'; \quad a \sin i = 1716000 \text{ km. } \pm 31000 \text{ km.} \\ e &= 0.038 \pm 0.025; \quad \delta T_1 = - 0^{\circ}028 \pm 0^{\circ}009; \quad \delta T_2 = - 0^{\circ}036 \pm 0^{\circ}011. \end{aligned}$$

Итакъ поправка эомериды какъ въ статьѣ, помѣщенной въ № 28 Извѣстій, такъ и въ данномъ случаѣ получилась почти тождественная въ среднемъ

$$\delta T = - 0^{\circ}032 \pm 0^{\circ}010. \text{ (эпоха 1906 г.)}$$

*) См. Г. Тиховъ. Опытъ изысканія дисперсін и т. д. стр. 49.

Она означаетъ, что минимумъ блеска Алголя въ дѣйствительности происходитъ раньше чѣмъ по эомеридѣ Гартвигга на 46 минуты ± 10 мин. Для эпохи 1909.9, $\delta T = -56$ мин.

Интересно сопоставить это съ поправками другихъ изслѣдователей. Такъ на основаніи послѣднихъ наблюденій фотометрами Гартвигъ даетъ поправку эомериды:

$$\delta T = -0^{\circ}050 = -71 \text{ мин. (эпоха 1911 г.)}$$

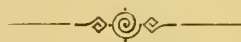
Наблюденія г. Стеббиса (As. Journ. V. XXXII) помощью селеноваго фотометра даютъ поправку эомериды въ среднемъ:

$$\delta T = -0^{\circ}053 = -76 \text{ мин. } \pm 7 \text{ мин. (эпоха 1909.9 г.)}$$

Такимъ образомъ красные лучи, преимущественно дѣйствующіе на селеновую батарею*), указываютъ наиболѣе ранній моментъ наступленія минимума блеска; фотометрическія наблюденія глазомъ, (для лучей отъ краснаго до фіолетоваго) указываютъ болѣе позднее наступленіе минимума и наконецъ фіолетовые лучи, служащіе при опредѣленіи лучевыхъ скоростей, дали наиболѣе поздній моментъ. Разница между моментами достигаетъ 20 минутъ. Припомнимъ, что при изслѣдованіи спектрально двойной β Aurigae нами найдено запаздываніе лучей фіолетовыхъ противъ синихъ (Извѣстія Пулковской Обсерваторіи № 30) равнымъ 26 мин. ± 5 мин. ($\Delta\lambda = 100 \mu$).—Для лучей, разнящихся на 100μ , запаздываніе у Алголя около 10 мин., т. е. примѣрно въ 2.5 раза меньше, чѣмъ для β Aurigae. Параллаксы этихъ звѣздъ таковы**).

$$\beta \text{ Aurigae } \pi = +0^{\circ}01 \text{ — } +0^{\circ}02 \text{ (320—160 свѣтовыхъ года)}$$

$$\beta \text{ Persei } \pi = +0.05 \text{ — } +0.06 \text{ (68— 55 \quad \text{»} \quad \text{»)}$$



*) J. Stebbins. As. J. v. XXVII, № 3.

**) G. Bigourdan. Catalogue des Parallaxes stellaires.

Цѣна 55 коп.; Prix 1 Mk. 25 Pf.

Продается въ Книжномъ Складѣ Императорской Академіи Наукъ и у ея комиссіонеровъ:
И. И. Глазунова и М. Л. Риннера въ С.-Петербургѣ, Н. П. Карбасникова въ С.-Петерб., Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ, Н. Я. Оглобина въ
С.-Петербургѣ и Кіевѣ, Н. Нимела въ Ригѣ, Фоссъ (Г. В. Зоргенфрей) въ Лѣйпцигѣ, Люзань и Комп. въ Лондонѣ.

Commissionnaires de l'Académie IMPÉRIALE des Sciences:

J. Gissunov et C. Ricker à St.-Petersbourg, N. Karbasnikov à St.-Petersbourg, Moscou, Varsovie et Vilna, N. Ogloblin à St.-Petersbourg
et Kiof, N. Kummel à Riga, Voss' Sortiment (G. W. Sorgenfrey) à Leipsic, Luzac & Cie à Londres.

DEC 7 1922

13,373

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIII^e SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Томъ XXXI. № 3.

Volume XXXI. № 3.

Магнитная съемка Россійской Имперіи. Вып. 2.—Le levé magnétique de l'Empire de Russie. 2-me livraison.

МАГНИТНАЯ СЪЕМКА
С.-Петербургской губерніи въ 1911 году.

СЪ ПРИЛОЖЕНІЕМЪ 1 КАРТЫ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго отдѣленія 15 марта 1912 года).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1912. ST.-PÉTERSBOURG.

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIII^e SÉRIE.
ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ. CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.
Томъ XXXI. № 3. Volume XXXI. № 3.

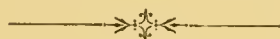
МАГНИТНАЯ СЪЕМКА
РОССИЙСКОЙ ИМПЕРІИ.

Выпускъ 2.

Магнитная съемка С.-Петербургской губерніи въ 1911 году.

СЪ ПРИЛОЖЕНІЕМЪ 1 КАРТЫ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго отдѣленія 15 марта 1912 г.).



С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1912. ST.-PÉTERSBOURG.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Декабрь 1912 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ*.

Оглавленіе.

	Стран.
Введеніе, академिका М. А. Рыкачева	1
Д. Ф. Нездюрровъ. Магнитныя наблюденія, произведепныя съ 1 по 3 іюля, съ 14 по 31 іюля и 3 августа 1911 г., въ 25 пунктахъ С.-Петербургской и въ 2 пунктахъ Пековской губерній	10
Е. А. Кучинскій. Магнитныя наблюденія, произведенныя съ 21 августа по 22 сентября 1911 года, въ 14 пунктахъ С.-Петербургской и въ 1 пунктѣ Новгородской губерній	30
А. П. Лонднсъ. Магнитныя наблюденія, произведенныя 25—26 іюля и 24—28 декабря 1911 г., въ 5 пунктахъ Нарвскаго уѣзда и на островахъ Сескаръ, Пенисарп и Лавенсарп.	44

ВВЕДЕНІЕ.

Въ прошломъ году я представилъ Императорской Академіи Наукъ результаты произведенныхъ въ 1910 г. работъ по магнитной съемкѣ С.-Петербургской губерніи.

Предварительное сообщеніе о съемкѣ съ приложеніемъ магнитной карты святой части С.-Петербургской губерніи помѣщено мною въ Извѣстіяхъ Академіи.

Подробныя данныя этой обширной работы, представляющей начало «Магнитной съемки Россійской Имперіи», печатаются въ № 11, Т. XXX, по Физико-Математическому Отдѣленію Записокъ Императорской Академіи Наукъ, въ совмѣстномъ трудѣ участниковъ Е. А. Кучинскаго, Д. Ф. Нездюрова и М. М. Рыкачева, подъ заглавіемъ: «Магнитная съемка С.-Петербургской губерніи 1910 г.».

Въ введеніи къ этому труду я далъ сводку провѣрки инструментовъ и приложилъ въ концѣ труда упомянутую, составленную мною магнитную карту.

Въ 1911 г., хотя и не было испрошено спеціальныхъ средствъ на продолженіе этихъ работъ, все же представлялось крайне желательнымъ закончить съемку С.-Петербургской губерніи на югѣ и востокѣ и въ Финскомъ заливѣ, а также произвести провѣрку наблюденій въ томъ пунктѣ на сѣверо-западѣ губерніи, гдѣ была отмѣчена довольно значительная аномалія. Съ этою цѣлью изъ крайне ограниченныхъ средствъ, которыми Обсерваторія могла располагать на научныя изслѣдованія, была удѣлена небольшая сумма на продолженіе съемки. На этотъ разъ участвовали въ работахъ наблюдатели Константиновской Обсерваторіи Д. Ф. Нездюровъ съ 1-го по 3-е, съ 14-го по 31-е іюля и 3 августа; Е. А. Кучинскій съ 21 августа до 22 сентября и физикъ Отдѣленія Ежемѣсячнаго Бюллетеня А. П. Лойдисъ 25 и 26 іюля и съ 24 до 28 декабря.

Астрономическія наблюденія производили г. Нездюровъ помощью магнитнаго теодолита Шасселова-Муро № 51; г. Кучинскій — помощью малаго астрономическаго теодолита Гильдебранда № 3714; г. Лойдисъ — помощью магнитнаго теодолита системы Муро № 89. Соотвѣтственно съ этими приборами и точность опредѣленій азимутовъ получилась г. Кучинскимъ больше, чѣмъ у другихъ наблюдателей. Слѣдующія данныя могутъ служить для контроля и для сужденія о точности астрономическихъ опредѣленій.

Разность между поправками хронометра, опредѣленными изъ наблюденій, и по ходу хронометра, на основаніи опредѣленій въ Константиновской Обсерваторіи до и послѣ поѣздки, въ среднемъ выводѣ изъ 32 наблюденій, произведенныхъ Д. Ф. Нездюровымъ,

получилась $3^{\circ}6$; такъ какъ часть этой разности должна быть отвесена къ неравномѣрному ходу хронометра во время пути, то средняя ошибка въ опредѣленіи времени должна быть меньше этой величины.

Изъ 6 независимыхъ опредѣленій азимута предмета (шарика громоотвода на башнѣ Обсерваторіи), произведенныхъ Д. Ф. Нездюровымъ со штатива, поставленнаго во дворѣ Константиновской Обсерваторіи помощью теодолитовъ системы Мура № 51 и № 5, какъ видно изъ приведенной имъ таблички, среднее отклоненіе отдѣльныхъ опредѣленій отъ средняго вывода получилось $\pm 0^{\circ}.5$, причемъ максимальное отклоненіе доходило до $\pm 0^{\circ}.8$.

Въ 5 пунктахъ во время пути были произведены повторныя наблюденія; средняя разность между двумя опредѣленіями получалась $\pm 0^{\circ}.8$, а полуразность $\pm 0^{\circ}.4$. Наконецъ, въ среднемъ выводѣ изъ 32 рядовъ наблюденій, произведенныхъ въ пути, видно, что средняя разность между величинами азимута, полученными при положеніи круга вправо и при кругѣ влѣво, принимая во вниманіе всѣ поправки, получалась $\pm 1^{\circ}.2$, а полуразность — $\pm 0^{\circ}.6$. Изъ всѣхъ этихъ данныхъ можно заключить, что ошибка въ опредѣленіи азимута изъ полного ряда наблюденій не выходила изъ предѣла $1'$.

А. П. Лондисъ для астрономическихъ наблюденій пользовался теодолитомъ такой же системы Мура, № 89. Такъ какъ обѣ поѣздки его были очень кратковременны (въ іюль 2 дня, въ декабрѣ 5 дней), то поправки хронометра могли быть опредѣлены достаточно надежно по ходу хронометра, выведенному изъ опредѣленій въ Обсерваторіи до и послѣ поѣздки, тѣмъ болѣе, что онъ имѣлъ 2 хронометра. Дѣйствительно, сравненіе опредѣленій поправокъ хронометра изъ наблюденій съ величинами, полученными по ходу хронометра, въ среднемъ выводѣ изъ 5 наблюденій, дали разность $\pm 1^{\circ}.0$.

Разность азимутовъ, опредѣленныхъ при кругѣ вправо и при кругѣ влѣво, изъ 6 наблюденій, оказалась: Кр. пр. — кр. л. = $1^{\circ}.6 \pm 0^{\circ}.4$; полуразность = $0^{\circ}.8$; проверка инструмента не обнаружила чувствительной коллимаціонной погрѣшности или наклонности оси, такъ что причина приведенной разности остается невыясненной; вліяніе ея устраняется тѣмъ, что вездѣ наблюденія производились при обоихъ положеніяхъ круга.

Сравненія опредѣленія времени Е. А. Кучинскимъ съ поправками по ходу хронометра затрудняются двумя значительными скачками хронометра во время пути. Если принять, что ходъ хронометра былъ равномѣренъ какъ до перваго скачка, такъ и послѣ послѣдняго и въ промежуткѣ между скачками, получаемъ среднюю разность между поправками, опредѣленными изъ наблюденій, и по ходу хронометра $\pm 1^{\circ}.7$.

Азимутъ мвры опредѣлялся Е. А. Кучинскимъ помощью упомянутого теодолита Гильдебранда по 2 или 3 раза въ каждомъ пунктѣ, за исключеніемъ двухъ станцій, гдѣ произведено лишь по одному ряду наблюденій; въ 8 пунктахъ, одновременно съ рядомъ наблюденій по солнцу, имѣются наблюденія по полярной звѣздѣ.

Въ остальныхъ случаяхъ оба ряда наблюденій были произведены по солнцу, а на одной станціи одинъ рядъ по солнцу, другой по звѣздѣ 43 Н Септѣи.

Средняя разность между двумя опредѣленіями изъ всѣхъ наблюденій на 13 станціяхъ получилась: ± 0.5 и полуразность ± 0.3 .

Итакъ, можно считать, что азимутъ опредѣлялся Д. Ф. Нездюровымъ и А. П. Лопдисомъ помощью теодолита системы Мура съ точностью до 1', а Е. А. Кучинскимъ помощью астрономическаго теодолита Гильдебранда съ точностью до 0.5.

Магнитное склоненіе опредѣлялось Д. Ф. Нездюровымъ и Е. А. Кучинскимъ теодолитомъ Мура № 51.

Всѣ числа, какъ здѣсь въ введеніи, такъ и въ статьяхъ Д. Ф. Нездюрова, Е. А. Кучинскаго и А. П. Лопдиса даны по *новому стилю*.

Поправки къ наблюденіямъ надъ склоненіемъ помощью этого теодолита и величины коллимаціи его магнитовъ въ 1911 г. оказались слѣдующія:

Теодолитъ № 51.

1911 г.	Магнитъ ●.					Магнитъ ●●.				
	Число наблюдений.	Поправка.	Среднее отклоненіе одного наблюденія отъ средней величины.	Коллимація.	Среднее отклоненіе одного опредѣленія отъ средней величины.	Число наблюдений.	Поправка.	Среднее отклоненіе одного наблюденія отъ средней величины.	Коллимація.	Среднее отклоненіе одного наблюденія отъ средней величины.
1) Наблюденія Д. Ф. Нездюрова.										
До поѣздки,										
25—28 VI .	5	0,6	$\pm 0,1$	7,4	$\pm 0,4$	—	—	—	—	—
Во время поѣздки,										
1 VIII з VIII	30	—	—	7,3	$\pm 0,3$	—	—	—	—	—
Послѣ поѣздки,										
8—9 VIII . .	6	0,5	$\pm 0,1$	7,6	$\pm 0,2$					
2) Наблюденія Е. А. Кучинскаго.										
До поѣздки,										
12—14 VIII	3	0,2	$\pm 0,1$	7,7	$\pm 0,1$	3	-0,2	$\pm 0,1$	4,5	$\pm 0,2$
Во время поѣздки, 21 VIII—										
22—IX	14	—	—	7,5	$\pm 0,3$	15	—	—	4,6	$\pm 0,4$

Изъ всѣхъ трехъ опредѣленій поправка стрѣлки ● получается въ среднемъ = 0.4; но такъ какъ изъ 22 опредѣленій, произведенныхъ Д. Ф. Нездюровымъ и М. И. Рыкачевымъ въ концѣ лѣта 1910 г., поправка получилась -0.8, то оба наблюдателя приняли для вычисленія своихъ наблюденій поправку = 0.0; для стрѣлки ●● Е. А. Кучинскимъ поправка къ магнитному склоненію также принята = 0.0.

Поправка къ склоненію, получаемому помощью теодолита системы Муро № 89, определена А. П. Лондисомъ по наблюденіямъ, произведеннымъ до первой поѣздки, въ іюнѣ 1911 г., въ промежуткѣ времени между его первою и послѣднею поѣздками въ августѣ 1911 г. и послѣ второй поѣздки въ февралѣ 1912 г.; въ среднемъ выводѣ изъ 5 определеній она получилась -0.8 ; эта величина и принята имъ въ расчетъ при вычисленіи наблюденій, произведенныхъ во время его обѣихъ поѣздокъ; среднее отклоненіе отъ этой величины $= \pm 0.4$; изъ тѣхъ же определеній средняя величина коллимаціонной погрѣшности найдена -1.2 съ среднимъ отклоненіемъ отдѣльныхъ наблюденій $= \pm 0.8$; 5 определеній во время поѣздки дали коллимацію $= -2.8 \pm 2.2$. Такъ какъ въ каждомъ пунктѣ наблюденія производились при обѣихъ положеніяхъ магнита, то вліяніе коллимаціонной погрѣшности устранялось.

Результаты определеній постоянныхъ величинъ, входящихъ въ формулу определенія горизонтальной составляющей, даны въ слѣдующей сводной таблицѣ.

Теодолитъ № 51.

		Магнитъ ●.			Магнитъ ●●.					
Число набл.	A	M_0		Число набл.	A	M_0				
1) Наблюденія Д. Ф. Нездюрова.										
До поѣздки,										
28—30 VI . . .	5	3,8177	$\pm 0,0006$	1992	± 0					
Во время поѣздки,										
1—19 VII . . .	11	—	—	1990	± 1					
20 VII—3 VIII	17	—	—	1979	± 1					
Послѣ поѣздки,										
8—9 VIII . . .	5	3,8173	$\pm 0,0003$	1975	± 0					
2) Наблюденія Е. А. Кучинскаго.										
До поѣздки,										
12—14 VIII . . .	4	3,8177	$\pm 0,0004$	1988	± 0	4	3,8419	$\pm 0,0002$	1996	± 0
Во время поѣздки										
22 VIII—2 IX	6	—	—	1986	± 0	7	—	—	1994	± 1
5—22 IX . . .	8	—	—	1983	± 0	8	—	—	1991	± 1
Послѣ поѣздки,										
24—29 IX . . .	3	3,8203	$\pm 0,0003$	1982	± 0	3	3,8451	$\pm 0,0005$	1990	± 0

Удовлетворительное согласіе всѣхъ этихъ данныхъ служатъ достаточнымъ контролемъ надежности результатовъ. Нѣкоторое сомнѣніе можетъ развѣ лишь возбудить увеличеніе переводнаго множителя A послѣ поѣздки Д. А. Кучинскаго, но и въ этомъ случаѣ погрѣшность въ результатѣ могла бы быть лишь незначительною, тѣмъ болѣе, что г. Ку-

чинскій на каждомъ мѣстѣ дѣлалъ полныя опредѣленія не только по магниту ●, но и по магниту ●●, постоянныя котораго не возбуждаютъ сомнѣнія.

А. П. Лойдисъ опредѣлялъ горизонтальную составляющую помощью теодолита системы Мура № 89, пользуясь переводнымъ множителемъ $A = 3,8920$, найденнымъ В. Х. Дубинскимъ въ 1910 г. При сравненіи такимъ образомъ вычисленныхъ результатовъ провѣрочныхъ наблюденій, произведенныхъ въ Константиновской Обсерваторіи, съ горизонтальною составляющею, полученною по магнитографу, оказалось, что къ величинамъ, найденнымъ изъ наблюденій теодолитомъ № 89, требуется придавать слѣдующія поправки:

4— 7 VI 1911 ..	— 3γ		изъ 2-хъ наблюденій.
6— 9 VIII 1911 .	—30γ	$\pm 4\gamma$	изъ 3-хъ наблюденій.
19—22 XII 1911..	—17γ	$\pm 3\gamma$	изъ 4-хъ наблюденій.
31 I 1912.....	—30γ		изъ 1-го наблюденія.

Принята средняя величина — 23γ изъ 7 наблюденій, произведенныхъ въ августѣ и въ декабрѣ, т. е. въ промежуткѣ между двумя поѣздками.

1 наблюденіе въ концѣ января 1912 г. было произведено для контроля.

Изъ всѣхъ рядовъ наблюденій въ Павловскѣ и во время обѣихъ поѣздокъ получились слѣдующія величины M_0 , пропорціональной магнитному моменту магнита:

	Среднія величины M_0 .	
До 1-й поѣздки 4—7 VI	2 наблюденія	2083
Во время 1-й поѣздки 25—26 VII	3 »	2078
Послѣ 1-й поѣздки 6—9 VIII	3 »	2024
Во время 2-й поѣздки 24—27 XII	5 наблюденій	2027
Послѣ 2-й поѣздки 19 XII 1911—31 I 1912	5 »	2028

Здѣсь видно значительное, внезапное ослабленіе магнитнаго момента магнита послѣ первой поѣздки.

Возможною причиною такого ослабленія г. Лойдисъ считаетъ то обстоятельство, что послѣ выгрузки приборовъ, быть можетъ, по недосмотру, по близости магнитовъ теодолита довольно долгое время стоялъ инклинометръ съ большими магнитами для намагничиванія стрѣлокъ. Это обстоятельство не могло вліять на наблюденія, произведенныя во время первой поѣздки; а послѣ того, до, во время и послѣ второй поѣздки магнитный моментъ почти не мѣнялся.

Наблюденія надъ магнитнымъ наклоненіемъ производились какъ Д. Ф. Нездюровымъ и Е. А. Кучинскимъ, такъ и А. П. Лойдисомъ во время его второй поѣздки, помощью стрѣлочнаго инклинометра Довера № 195.

Въ слѣдующей таблицѣ я привожу результаты опредѣленій поправокъ къ стрѣлкамъ этого прибора, произведенныхъ названными лицами:

Наблюдения Д. Ф. Нездюрова:

1911 г.	Стрѣлка № 1.			Стрѣлка № 2.		
	Число набл.	Поправка.	$N_A - N_B$.	Число набл.	Поправка.	$N_A - N_B$.
До поѣздки, 12—15 VI.	5	$1,9 \pm 0,3$	$3,6 \pm 0,8$	5	$1,3 \pm 0,6$	$12,2 \pm 0,8$
Во время поѣздки:						
1—3 VII	6	—	$4,7 \pm 0,5$	5	—	$12,0 \pm 1,0$
14—24 VII	11	—	$3,9 \pm 1,0$	10	—	$13,2 \pm 1,6$
25 VII—3 VIII	11	—	$5,5 \pm 1,0$	11	—	$13,1 \pm 0,5$
Послѣ поѣздки, 4 VIII	4	$1,3 \pm 0,3$	$6,2 \pm 0,7$	4	$1,0 \pm 0,2$	$13,4 \pm 0,8$

Наблюдения Е. А. Кучинскаго:

До поѣздки, 10—14 VIII	6	$1,3 \pm 0,7$	$5,1 \pm 1,0$	6	$1,1 \pm 0,3$	$12,5 \pm 2,0$
Во время поѣздки:						
22 VIII—5 IX	8	—	$5,4 \pm 2,4$	7	—	$12,1 \pm 1,2$
7—22 IX	7	—	$4,9 \pm 0,3$	7	—	$13,8 \pm 0,8$
Послѣ поѣздки, 26—30 IX	3	$0,8 \pm 0,1$	$5,2 \pm 0,2$	3	$1,2 \pm 0,2$	$13,5 \pm 0,4$

Наблюдения А. П. Лондиса:

До второй поѣздки, 17 XII	1	2,0	6,0	1	1,8	11,0
Во время » 24—28 XII	4	—	$5,0 \pm 0,1$	4	—	$11,3 \pm 1,6$

Примѣчаніе. Числа со знаками \pm представляютъ среднія величины изъ отклоненій отдѣльныхъ наблюдений отъ средняго вывода.

Отсюда видно, что поправки къ обѣмъ стрѣлкамъ и среднія величины разностей между показаніями стрѣлокъ до и послѣ перемагничиванія оставались все время довольно постоянными и что надежность опредѣленій наклоненія значительно возрасла сравнительно съ наблюденіями въ 1910 г., что, главнымъ образомъ, зависитъ отъ пользованія болѣе совершеннымъ приборомъ, инклинаторомъ Довера.

Г. Лондисъ при вычисленіи своихъ наблюдений принималъ поправки къ стрѣлкамъ не тѣ, которыя онъ получилъ изъ одного ряда наблюдений, а среднія величины изъ всѣхъ опредѣленій, данныхъ въ приведенной таблицѣ.

Въ первую свою поѣздку г. Лондисъ опредѣлялъ магнитное наклоненіе помощью инклинатора Шасселова-Муро № 29, къ стрѣлкамъ котораго найдены г. Лондисомъ слѣдующія величины поправокъ для приведенія къ наклоненіямъ, опредѣляемымъ въ Константиновской Обсерваторіи помощью магнитографа.

Поправки къ стрѣлкамъ теодолита системы Муро № 29.

1911 г.	Число набл.	Къ стрѣлкѣ 1 Мвв.—Мвн.		Къ стрѣлкѣ № 2.	
До первой поѣздки, 9 VII—9 VIII	3	$0' \pm 0,8$	$4,4 \pm 0,3$	$-0,1 \pm 1,4$	$4,8 \pm 0,4$
Во время поѣздки	4	—	$5,0 \pm 1,0$	—	$6,1 \pm 1,2$

Этимъ приборомъ получились результаты менѣе надежныя; но все же можно разсчитывать, что средніе выводы изъ наблюденій по обѣимъ стрѣлкамъ во всѣхъ положеніяхъ должны быть не болѣе какъ около $\pm 1'$.

Для составленія новой, дополненной карты магнитной съемки С.-Петербургской губерніи я воспользовался еще нижеслѣдующими наблюденіями, произведенными въ 1911 г. докторомъ Гинтикка на Финляндскомъ побережьи. Наблюденія эти были имъ присланы В. Х. Дубинскому для использованія ихъ для магнитныхъ картъ. В. Х. Дубинскій привелъ ихъ къ эпохѣ 1910.5. Позволяю себѣ здѣсь выразить мою искреннюю благодарность г. Гинтикка за разрѣшеніе воспользоваться его наблюденіями и В. Х. Дубинскому за исполненную имъ работу по приведенію наблюденій къ упомянутой эпохѣ.

Магнитныя наблюденія, произведенныя докторомъ Гинтикка въ 1911 г., приведенныя къ среднимъ іюня — іюля 1910 г. (н. с.).

НАЗВАНІЕ МѢСТА НАБЛЮДЕНІЙ.	Сѣверная широта.	Восточная долгота отъ Гринвича.	Склоненіе W + E —	Наклоненіе.	Горизон- тальная состав- ляющая.
Юкивиеми	60° 34.5	26° 28.0	1° 55.6	71° 15.6	1.6045
Кими	60 33.6	26 40.0	1 8.2	71 18.2	1.5917
Фридрихгамнъ	60 34.6	27 12.1	0 40.6	71 17.6	1.5942
Метсасепеле	60 33.9	27 33.5	0 14.1	71 21.5	1.5918
Рейниккала	60 34.9	27 50.8	—0 5.0	71 20.6	1.5912
Савтеюки	60 34.5	28 13.9	—0 27.8	71 16.4	1.6014
Выборгъ	60 43.8	28 43.8	—0 54.3	71 18.0	1.6024
Луусаари	60 38.8	28 38.4	—0 42.1	71 16.1 ¹⁾	1.6017 ¹⁾
Юханнесъ	60 32.0	28 39.9	—0 43.6	71 12.8	—
Койвисто	60 22.2	28 36.8	—0 42.6	71 9.8	1.6071
Сейвасто	60 12.9	29 0.7	—0 28.6	71 4.0	1.6204
Виттиккала	60 41.6	29 15.9	0 10.2	71 25.2	1.5946
Теріюки	60 11.9	29 42.4	—1 14.4	70 53.6	1.6324
Кивенаппа	60 21.6	29 45.0	—1 1.2	71 6.6	1.6136
Поккала	60 30.3	29 42.3	—1 17.6	71 3.0	1.6206
Вепса	60 29.8	30 6.4	—1 20.6	71 8.8	1.6092
Лехтиметсо	60 30.0	30 30.0	—1 15.8	71 8.6	1.6148
Усикирко	60 21.4	29 23.8	—0 49.5	—	—
Куоламататъ	60 22.6	28 57.8	—0 39.2	—	—

На основаніи этихъ наблюденій и данныхъ ниже Д. Ф. Нездюровымъ Е. А. Кучинскимъ и А. П. Лойдисомъ таблицъ съ величинами магнитнаго склоненія, горизон-

1) Эти наблюденія произведены г. Гинтикка въ 1910 г. и приведены какъ и прочія къ 1910.5 г.

тальнаго напряженія и магнитнаго наклопенія, приведенныхъ къ эпохѣ 1910.5 г., я до-
полюялъ прошлогодною карту изомагнитныхъ линий, распространявъ ее до предѣловъ, до
которыхъ доведена съемка. Эта карта охватываетъ теперь всю С.-Петербургскую губер-
нію и мѣстами пограничныя съ нею полосы.

Сравнивая эту карту съ полученною въ 1910 г., мы видимъ, что на прибавленной
южной полосѣ обнаружена новая, сравнительно значительная аномалія всѣхъ трехъ магнит-
ныхъ элементовъ въ юго-западномъ углу, а именно въ Сяманскомъ Логѣ, въ широтѣ $58^{\circ} 20'$
и долготѣ $28^{\circ} 37' E$; здѣсь посреди области съ западнымъ склоненіемъ отъ $\frac{1}{2}^{\circ}$ до 1° является
мѣстность съ восточнымъ склоненіемъ $0^{\circ} 17'$; здѣсь же, одновременно съ минимумомъ гори-
зонтальной составляющей, получился мѣстный максимумъ наклопенія въ слѣшкомъ $70\frac{1}{2}^{\circ}$,
тогда какъ къ востоку и къ западу отъ него наблюдали наклопенія менѣе 70° . Къ сѣверу
въ небольшомъ разстояніи (Саянѣ и Иголкино) замѣчается другая, болѣе слабая аномалія
всѣхъ элементовъ въ томъ же смыслѣ, съ мѣстнымъ максимумомъ наклопенія, максимумомъ
горизонтальнаго напряженія и съ небольшимъ отклоненіемъ стрѣлки къ E сравнительно съ
ея положеніемъ въ сосѣднихъ пунктахъ.

На крайнемъ сѣверовостокѣ обнаружился двѣ аномаліи, одна въ Гостинополѣ, съ мѣст-
нымъ максимумомъ наклопенія (свыше 71°) и съ отклоненіемъ N стрѣлки къ W сравнительно
съ склоненіемъ, наблюдаемымъ въ сосѣднихъ областяхъ. Другая аномалія, въ Новой Свирицѣ,
отличается въ особенности сравнительно большою величиною восточнаго склоненія ($4\frac{1}{2}^{\circ}$).

Особенно вырисовывается на картѣ крутой поворотъ линіи одинаковаго восточнаго
склоненія 2° и $2^{\circ}30'$ вдоль берега Ладожскаго озера. Линіи эти сначала идутъ съ юга на
сѣверъ почти по меридіану, вблизи Ладожскаго озера даже отклоняются къ NW; но затѣмъ
поворачиваютъ круто почти прямо на E, вдоль южнаго берега озера. Наблюдения на остро-
вахъ Финскаго залива дали возможность продолжить на сѣверъ линіи, проведенныя на
континентѣ, причемъ оказалось, что линіи идутъ плавно, сохраняя прежнее направленіе.
Наблюдения въ Лѣсномъ не помогли выяснитъ истинное распредѣленіе магнитнаго скло-
пенія между Финскимъ заливомъ и Ладожскимъ озеромъ; повидимому, здѣсь встрѣчается
еще одна аномалія; для выясненія ея хотя бы въ общихъ чертахъ, а также и аномаліи въ
Лисинѣ предполагается въ 1912 г. произвести повторныя наблюденія въ Лѣсномъ и при
желѣзнодорожной станціи Лисино¹⁾ и дополнительныя наблюденія на фермѣ Лисино. На-

1) Послѣ того, какъ трудъ по магнитной съемкѣ былъ представленъ Академіи, А. П. Лоидисъ произвелъ,
по моему порученію, магнитныя наблюденія въ Лѣсномъ Институтѣ и на Лисьемъ Носѣ, а Е. А. Кучинскій
повторилъ наблюденія при желѣзнодорожной станціи Лисино.

Полученные ими результаты, приведенные къ эпохѣ 1910.5 г., даны въ слѣдующей таблицѣ:

Названіе мѣста наблюдений.	Сѣверная широта.	Восточная долгота отъ Гринвича.	Склоненіе W ← E —	Наклоненіе.	Горизон- тальная составл.	Наблюдатели.
Лѣсной Институтъ . .	60° 0'5	30° 24'0	—1° 36'4	70° 49'7	1.6539	А. П. Лоидисъ.
Лисій Носъ	60 0.5	30 0.0	—1 4.5	70 43.9	1.6448	А. П. Лоидисъ.
Лисино	59 34.4	30 32.9	—1 13.3	70 40.7	1.6447	Е. А. Кучинскій.

Эти наблюденія были также приняты во вниманіе при проведеніи изомагнитныхъ линій.

блюдения въ этомъ послѣднемъ пунктѣ тѣмъ болѣе необходимы, что произведенная съемка магнитнаго склоненія въ 1897 г. г. Цвѣтковымъ обнаружила здѣсь довольно значительныя аномаліи, въ пунктахъ, расположенныхъ вблизи болотъ.

Наблюдения, произведенныя въ 1910 и 1911 гг. участниками съемки Е. А. Кучинскимъ, Д. Ф. Нездуровымъ, М. М. Рыкачевымъ и А. П. Лондисомъ, приведенныя ими къ эпохѣ 1910,5 г. и помѣщенныя въ этихъ двухъ первыхъ выпускахъ работъ по магнитной съемкѣ, вмѣстѣ съ картою, приложенною ко 2-му выпуску, можно считать достаточными для включенія ихъ въ общую съемку. При окончательной общей сводкѣ всѣхъ результатовъ если и понадобится сдѣлать еще небольшія дополненія или исправленія, то все же это не измѣнитъ общаго характера распределенія земнаго магнетизма, какъ онъ представленъ на нашей картѣ.

М. А. Рыкачевъ.

Августъ 1912 г.

Магнитныя наблюденія, произведенныя съ 1 по 3 іюля, съ 14 по 31 іюля и 3 августа 1911 г.¹⁾ въ 25 пунктахъ С.-Петербургской и въ 2 пунктахъ Псковской губерній.

Д. Ф. Нездюрова.

Начатая въ 1910 году съёмка С.-Петербургской губерній не была полностью закончена въ томъ же году, и въ 1911 году было рѣшено закончить съёмку всей губерній. По предложенію г. Директора Николаевской Главной Физической Обсерваторіи мною была произведена магнитная съёмка южной части С.-Петербургской губерній, а именно въ Гдовскомъ и Лужскомъ уѣздахъ, а также въ двухъ пунктахъ Псковской губерній. Всего мною произведены наблюденія въ 27 пунктахъ. Съёмку эту пришлось сдѣлать въ три приѣма. Сначала были произведены наблюденія вдоль линіи Московско-Виндаво-Рыбинской жел. дор. — въ 6 пунктахъ, затѣмъ въ 20 пунктахъ Гдовскаго и Лужскаго уѣздовъ, а по возвращеніи въ Павловскъ мною были произведены еще наблюденія на островѣ Котлинъ за Кронштадтомъ.

Производя магнитную съёмку второй годъ, слѣдовательно пріобрѣтя нѣкоторый навыкъ въ этомъ дѣлѣ, я считаю не лишнимъ остановиться на вопросѣ, сколько времени требуется на производство наблюденій въ одномъ пунктѣ, и сколько возможно сдѣлать пунктовъ въ одинъ день.

Въ проектѣ магнитной съёмки Россіи, выработаннымъ Магнитной Комиссіей при Императорской Академіи Наукъ, предположено, что наблюдатель будетъ производить наблюденія, согласно плану, выработанному Комиссіей, каждодневно въ одномъ пунктѣ, а иногда и въ двухъ пунктахъ. Это предположеніе вполнѣ подтверждалось при производствѣ мною съёмки въ этомъ году. Именно, наблюденія вдоль линіи М.-В.-Р. желѣзной дороги заняли у меня трое сутокъ, при чемъ было сдѣлано 6 пунктовъ, наблюденія въ 20 пунктахъ Гдовскаго и Лужскаго уѣздовъ, при передвиженіи на лошадахъ, заняли 18 дней. При передвиженіи на лошадахъ въ быстротѣ передвиженія играетъ, конечно, главную роль качество дороги. При мало-мальски сносной дорогѣ возможно въ сутки побывать на двухъ пунктахъ.

Что же касается времени, потребнаго на производство наблюденій въ одномъ пунктѣ, то это время колеблется отъ трехъ до трехъ съ половиной часовъ. Кромѣ того еще требуется около получаса на установку и сборку приборовъ до и послѣ наблюденій. Въ это время я успѣвалъ сдѣлать рядъ астрономическихъ наблюденій, опредѣлить склоненіе, ори-

1) Всѣ числа въ этой статьѣ даны по новому стилю.

горизонтальную составляющую и наклонение по двумъ стрѣлкамъ и, кромѣ того, въ нѣкоторыхъ случаяхъ еще производилъ вторичное опредѣленіе азимута и повтореніе качаній.

Слѣдовательно, каждый пунктъ наблюдений у меня требовалъ времени 4—4½ часа, за которые вполне отдыхала лошадь, и по истеченіи этого времени я могъ снова двинуться въ путь. Переѣздъ отъ одного пункта до другого занималъ около 4—5 часовъ.

При простомъ расчетѣ ясно, что, начавъ наблюденія въ 6 часовъ утра, вполне возможно выполнить въ этотъ день два пункта, на слѣдующій же день произвести наблюденія на одномъ пунктѣ и къ вечеру прибыть на слѣдующій пунктъ. Такимъ образомъ, предположенія Магнитной Комиссія о выполненіи двухъ пунктовъ въ день, въ лѣтніе мѣсяцы при благоприятной погодѣ, вполне оправдываются.

Въ нынѣшнюю поѣздку я пользовался слѣдующими приборами: магнитнымъ теодолитомъ Moureaux-Chasselon № 51, инклинаторомъ Dover'a № 195, хронометромъ Erikson № 826 при поѣздкѣ по линіи М. В. Р. желѣзной дороги и хронометромъ № 1269 Kessels'a въ остальныхъ поѣздкахъ. При наблюденіяхъ въ полѣ для защиты отъ солнца и вѣтра въ большинствѣ случаевъ я пользовался зонтомъ и лишь въ нѣсколькихъ случаяхъ пришлось разбить палатку.

1) Наблюденія въ Павловскѣ.

Всѣ приборы до и послѣ поѣздки были сравнены мною въ Константиновской Обсерваторіи, результаты этихъ сравненій привожу ниже:

а) Астрономическая часть.

Астрономическія наблюденія производились теодолитомъ Мура № 51. Въ прошломъ году въ этомъ теодолитѣ былъ обнаруженъ значительный наклонъ горизонтальной оси, а именно $\pm 8'.5$. Передъ поѣздкой въ этомъ году въ мастерской Обсерваторіи этотъ наклонъ оси по возможности уменьшенъ; послѣ исправленія прибора я нашелъ наклонъ горизонтальной оси $\pm 2'.7$. Эта цифра мною была получена слѣдующимъ образомъ. Имѣя въ виду, что коллимаціонная ошибка трубы найдена равною 0, и допуская, что теодолитъ не наклонился за время наблюдений, наклонъ горизонтальной оси i можно считать наклономъ ея относительно вертикальной оси и опредѣлять по разницѣ азимутовъ мѣры ΔA , при кругѣ лѣво и кругѣ право.

$$\Delta A = \pm i 2 \operatorname{Ctg} z$$

или

$$i = \pm ' \frac{\Delta A}{2 \operatorname{Ctg} z}$$

Наклонъ оси я вычислилъ по всѣмъ наблюденіямъ азимута мѣры, произведеннымъ мною во время поѣздки. Такъ какъ наклонъ горизонтальной оси наиболѣе явно сказывается при наблюденіяхъ солнца при малыхъ его зенитныхъ разстояніяхъ, то я выдѣлилъ всѣ случаи, когда зенитныя разстоянія не превышали 50° , а именно въ предѣлахъ 42° — 50° . Вычисленный такимъ образомъ наклонъ оси далъ величину такую же, а именно:

при вычисленіи изъ всѣхъ случаевъ наклонъ оси $\pm 2'8$
 » » » случаевъ съ небольш. зенит. разст. $\pm 2'7$.

Мною внослѣдствіи при вычисленіяхъ принята величина $\pm 2'7$.

Здѣсь я считаю еще не лишнимъ остановиться на вопросѣ, какую точность можно получить при опредѣленіи азимута теодолитомъ Муро. Въ Константиновской Обсерваторіи мною былъ произведенъ рядъ опредѣленій азимута миры теодолитомъ Муро № 51 въ 1911 году и теодолитомъ Муро № 5 въ 1910 году. Мирой служилъ шарикъ громоотвода на желѣзной башнѣ Обсерваторіи. Мѣсто наблюдений было около большого абсолютнаго павильона для магнитныхъ измѣреній, гдѣ были забиты три колышка для установки ножекъ штатива. Расстояніе отъ мѣста наблюденія до миры не превышаетъ 50 сажень. Такую близкую миру пришлось взять поневолѣ, такъ какъ положеніе Обсерваторіи на полянѣ среди лѣса не позволяетъ взять другую миру, азимуть которой можно было бы опредѣлять при положеніи солнца къ востоку и къ западу. Результаты наблюдений привожу ниже.

Число, мѣсяць и годъ.	Время наблюденія.	Азимуть миры.	Отклоненіе отъ средняго.
17 VII 1910. . .	5 ^h 53 ^m р.—6 ^h 9 ^m р.	205° 18'3	+0'1
24 VI 1911. . .	5 0 р.—5 7 р.	205 19.1	—0.7
25 VI 1911. . .	9 2 а.—9 15 а.	205 18.0	+0.4
25 VI 1911. . .	3 1 р.—3 12 р.	205 18.2	+0.2
1 VIII 1911. . .	9 18 а.—9 28 а.	205 17.6	+0.8
2 VIII 1911. . .	4 37 р.—4 45 р.	205 19.2	—0.8
	Среднее	205 18.4	± 0.5

Такіе результаты опредѣленія азимута миры получены при наблюденіяхъ теодолитомъ Муро въ походной обстановкѣ и при близкой мирѣ, гдѣ небольшое смѣщеніе относительно центра должно уже сказываться на точности азимута миры. Повятно, при установкѣ штатива на это обращалось каждый разъ вниманіе, но уже небольшое смѣщеніе центра штатива, около 1 снт., можетъ сказаться. Такимъ образомъ, мнѣ кажется, что для опредѣленій азимута миры въ полевыхъ наблюденіяхъ точность $\pm 1'$ можетъ быть вполне обезпечена.

Ниже я привожу результаты повторныхъ наблюдений азимутовъ въ одномъ и томъ же пунктѣ; и изъ тѣхъ наблюдений видно, что точность $\pm 1'$ вполне достижима.

b) Склоненіе.

Наблюденія склоненія производились, какъ и въ прошломъ году, по магниту ●. Сравненія до и послѣ поѣздки въ Константиновской Обсерваторіи привожу ниже.

До поѣздки.				Послѣ поѣздки.			
Число, мѣсяць и годъ.	Время наблюденія.	Поправка магнита ●	Коллимаціонная ошибка магнита.	Число, мѣсяць и годъ.	Время наблюденія.	Поправка магнита ●	Коллимаціонная ошибка магнита.
25 VI 1911	6 ^h 48 ^m р.—7 ^h 19 ^m р.	+0.6	7.0	8 VII 1911	9 ^h 55 ^m а.—10 ^h 7 ^m а.	+0.5	7.5
26 VI »	7 42 р.—7 54 р.	+0.4	7.0	» » »	1 0 р.—1 9 р.	+0.6	7.7
27 VI »	8 49 р.—9 7 р.	+0.5	7.2	» » »	1 15 р.—1 26 р.	+0.4	7.7
28 VI »	9 15 а.—9 28 а.	+0.8	8.0	» » »	3 30 р.—3 42 р.	+0.4	7.6
» » »	3 44 р.—3 58 р.	+0.7	7.6	» » »	3 50 р.—4 11 р.	+0.3	8.0
				9 VIII 1911	9 10 а.—9 22 а.	+0.7	7.4

Итакъ, изъ сравненій въ Константиновской Обсерваторіи поправка склоненія для магнита ● до поѣздки равна $+0.6 \pm 0.1$ и послѣ поѣздки $+0.5 \pm 0.1$.

При вычисленіяхъ полевыхъ наблюденій для склоненія поправка принята равной 0.0.

с) Горизонтальная составляющая.

Опредѣленіе горизонтальной составляющей производилось магнитомъ ●. Изъ сравненій до и послѣ поѣздки въ Константиновской Обсерваторіи переводный множитель A былъ полученъ слѣдующій.

До поѣздки.				Послѣ поѣздки.			
Число, мѣсяць и годъ.	Время наблюденія.	A .	M_0 .	Число, мѣсяць и годъ.	Время наблюденія.	A .	M_0 .
28 VI 1911	6 ^h 21 ^m р.—7 ^h 33 ^m р.	3.8174	1992	8 VIII 1911	10 ^h 16 ^m а.—10 ^h 58 ^m а.	3.8173	1976
29 VI 1911	10 39 а.—11 23 а.	3.8180	1992	» » »	0 2 р.—0 50 р.	3.8174	1975
» » »	4 55 р.—5 51 р.	3.8176	1992	9 VIII 1911	9 29 а.—10 20 а.	3.8175	1976
» » »	6 11 р.—6 54 р.	3.8166	1992	» » »	10 38 а.—11 30 а.	3.8178	1975
30 VI 1911	4 16 р.—5 5 р.	3.8188	1991	» » »	1 7 р.—1 53 р.	3.8167	1975
	Среднее	3.8177	1992		Среднее	3.8173	1975

Въ графѣ M_0 дана величина, пропорціональная магнитному моменту при O^0 , вычисленная по формулѣ¹⁾.

$$M_0 = 10^4 \times \frac{\sqrt{\sin v}}{T} \left[1 + \frac{\mu + 2\sigma}{2} \iota^\circ - \frac{\mu + 3m}{2} \tau^\circ - \frac{v}{2} H (1 - \sin v) - \frac{a}{2} \Delta - \frac{b}{2} s \right].$$

1) См. Зап. Им. Ак. Наукъ, т. XVII, № 7, стр. 45.

Изъ сравненій до поѣздки переводный множитель полученъ равнымъ $A = 3.8177 \pm 0.0006$, а послѣ поѣздки — $A = 3.8173 \pm 0.0003$. При вычисленіяхъ полевыхъ наблюденій принято $A = 3.8175$. Другія же постоянныя магнита • при вычисленіяхъ взяты тѣ же, что и въ прошломъ году.

d) Наклоненіе.

Опредѣленія наклоенія производились инклинометромъ Dover'a № 195. Въ 1910 году опредѣленія наклоенія производились инклинометромъ Мура, но желаемая точность въ наблюденіяхъ достигнута этимъ приборомъ не была, а потому въ поѣздку 1911 года мною былъ взятъ инклинометръ Dover'a. Стрѣлками я работалъ № 1 и 2.

Ниже привожу результаты сравненій въ Констангиновской Обсерваторіи.

Стрѣлка № 1.

До поѣздки.			Послѣ поѣздки.		
Число и мѣсяцъ.	Поправка стрѣлки.	Δ $N_A - N_B$.	Число и мѣсяцъ.	Поправка стрѣлки.	Δ $N_A - N_B$.
12 VI	2.1	3.2	4 VIII	1.8	7.5
13 VI	1.9	2.2	4 VIII	0.9	6.0
13 VI	1.1	4.1	4 VIII	1.2	6.2
14 VI	1.9	3.9	4 VIII	1.2	4.9
15 VI	2.4	4.9			
Среднее .	1.9	3.6	Среднее .	1.3	6.2

Стрѣлка № 2.

До поѣздки.			Послѣ поѣздки.		
Число и мѣсяцъ.	Поправка стрѣлки.	Δ $N_A - N_B$.	Число и мѣсяцъ.	Поправка стрѣлки.	Δ $N_A - N_B$.
12 VI	2.8	13.4	4 VIII	0.5	12.1
13 VI	1.4	12.8	4 VIII	1.0	13.5
13 VI	0.7	11.7	4 VIII	1.3	15.0
14 VI	0.6	10.7	4 VIII	1.0	13.0
15 VI	1.2	12.2			
Среднее .	1.3	12.2	Среднее .	1.0	13.4

Въ графѣ Δ дана разность между показаніями стрѣлки до и послѣ переманчиванія.

Итакъ, для стрѣлки № 1 до поѣздки поправка получилась $-1'9 \pm 0'3$, а для стрѣлки № 2 $+1'3 \pm 0'7$, поправки послѣ поѣздки получились для стрѣлки № 1 $+1'3 \pm 0'3$ и для стрѣлки № 2 $+1'0 \pm 0'2$.

Для вычисленія полевыхъ наблюденій принята поправка для стрѣлки № 1 $+1'6$ и для стрѣлки № 2 $+1'2$.

2) Наблюденія въ пути.

а) *Астрономическія наблюденія.*

Астрономическія наблюденія въ пути заключались въ опредѣленіи поправки хронометра и азимута миры. Наблюденія производились по солнцу. Въ большинствѣ случаевъ наводокъ на солнце было 8, при чемъ порядокъ былъ таковъ: двѣ при кругѣ лѣво, четыре при кругѣ право и двѣ при кругѣ лѣво. Только при ненадежной погодѣ порядокъ и число наводокъ нарушались, но все же порядокъ наводокъ я всегда старался сохранить. За все время наблюденій азимуть и поправка хронометра опредѣлялась не менѣе, чѣмъ изъ 7 наводокъ; бывало и четыре наводки на солнце, но тогда дѣлалось повторное опредѣленіе. Отсчеты по уровню производились до и послѣ наблюденій каждаго круга. Такъ какъ уровень за время наблюденій измѣнялся не болѣе, чѣмъ на $\frac{1}{2}$ дѣленія (дѣленіе = $1'$), то при вычисленіяхъ поправка на показанія уровня не вводилась, за исключеніемъ двухъ случаевъ, когда поправка была болѣе одного дѣленія.

Изъ отсчетовъ вертикальнаго круга при наводкѣ на миру каждый разъ опредѣлялась точка 0, и таковая вводилась при вычисленіяхъ. Точка 0 во время поѣздки сохранялась неизмѣнной, за исключеніемъ двухъ случаевъ, когда измѣнилась — въ одномъ случаѣ отъ толчка при посадкѣ въ поѣздъ, а второй при переѣздѣ изъ Баранова въ Городище, о чемъ будетъ сказано ниже.

Всѣ наблюденія были вычислены по формуламъ:

$$\sin^2 \frac{t}{2} = \frac{\sin \frac{z + \varphi - \delta}{2} \cdot \sin \frac{z - \varphi + \delta}{2}}{\cos \varphi \cdot \cos \delta.}$$

для опредѣленія поправки хронометра;

$$\sin^2 \frac{a}{2} = \frac{\cos \frac{\varphi + z + \delta}{2} \cdot \sin \frac{\varphi + z - \delta}{2}}{\cos \varphi \cdot \sin z.}$$

для вычисленія азимута солнца.

При вычисленіяхъ я пользовался специальнымъ отдѣломъ «Мореходныхъ таблицъ», изданія Главнаго Гидрографическаго Управленія, гдѣ даны логариомы квадрата синуса половины угла, что значительно облегчаетъ вычисленія. Величины же φ и λ были сняты съ 3-хъ верстныхъ картъ Главнаго Штаба.

Въ таблицѣ I приведены результаты астрономическихъ наблюдений: дана поправка хронометра, вычисленная изъ наблюдений и по ходу хронометра, въ графѣ Δ дана разность между вычисленной поправкой и поправкой, определенной по ходу хронометра; даны азимуты миры при кругѣ право и лѣво и средняя величина.

Въ первую мою поѣздку по линіи желѣзной дороги ходъ хронометра Ег. № 826 я опредѣлилъ изъ сравненій до поѣздки и послѣ. Хронометръ въ пути сравнивался съ моими карманными часами. Скачковъ хронометра за это время не было. Во второй моей поѣздкѣ на лошади ходъ хронометра пришлось вывести инымъ образомъ. Во время этой поѣздки у меня произошло два скачка въ хронометръ. Одинъ при переѣздѣ изъ Щяра въ Теофилову Пустынь — скачекъ небольшой, и второй очень значительный при переѣздѣ изъ Баранова въ Городище. При этомъ переѣздѣ я попалъ на такую дорогу, что о ѣздѣ въ тарантасѣ и думать нельзя было, пришлось идти пѣшкомъ, по остаткамъ старой «гати» перепрыгивая съ бревна на бревно. Для характеристики этой дороги довольно того, что при этомъ переѣздѣ былъ сломанъ тарантасъ.

Такъ какъ, вслѣдствіе крупнаго скачка хронометра $2^m 46^s$, вывести ходъ хронометра изъ сравненій до и послѣ поѣздки я не считъ возможнымъ, то поправку хронометра по ходу я вывелъ, взявъ средній ходъ хронометра по опредѣленіямъ въ Константиновской Обсерваторіи до поѣздки. Такимъ образомъ, поправку хронометра по ходу я получилъ изъ экстраполяціи, что понятно недостаточно точно, но такъ какъ поправка хронометра при вычисленіяхъ не играетъ роли, а служитъ только для контроля, то такой способъ вывода поправки мнѣ представлялся возможнымъ, тѣмъ болѣе, что выведенная такимъ образомъ поправка хронометра по ходу близка къ поправкѣ, выведенной изъ наблюдений. Поправка хронометра по ходу для Городища взята изъ сравненій хронометра въ Павловскѣ, гдѣ я былъ на слѣдующій день.

Въ графѣ азимуты миры приведены азимуты миры, полученные при кругѣ лѣво и при кругѣ право. Эти величины исправлены на наклонъ горизонтальной оси по слѣдующей формулѣ:

$$\pm \Delta = i. \operatorname{Ctg} z,$$

гдѣ z зевитное разстояніе, а i наклонъ горизонтальной оси; въ данномъ случаѣ онъ равенъ $2;7$, о чемъ сказано выше.

Въ одномъ пунктѣ — Замежничье поправку хронометра и азимутъ миры пришлось вывести на основаніи наблюдений только при одномъ положеніи круга (круга лѣво), такъ какъ при отсчетахъ по другому кругу была допущена какая-то ошибка.

Въ пяти пунктахъ я произвелъ повторныя опредѣленія азимута. Изъ нихъ въ двухъ случаяхъ былъ опредѣленъ азимутъ при солнцѣ къ востоку и западу, а въ остальныхъ повторныя наблюденія были сдѣланы при одномъ и томъ же положеніи солнца. Мѣсто центра прибора было всегда постояннымъ, т. к. штативъ устанавливался на трехъ колышкахъ, и мѣсто центра отмѣчалось. Миры въ этихъ случаяхъ были достаточно удалены.

Ниже я привожу результаты этихъ наблюдений.

НАЗВАНІЕ ПУНКТА.	Число и мѣсяць.	Время наблюденія.	Азимуть миры.	Δ
Новая Долговка.	14 VII	2 ^h 4 ^m р.—2 ^h 15 ^m р.	119° 53'0	0'3
	14 VII	5 47 р.—5 59 р.	119 53.3	
Любочажье	16 VII	9 25 а.—9 53 а.	83 37.4	2.1
	16 VII	2 2 р.—2 10 р.	83 39.5	
Должицы	20 VII	2 52 р.—3 0 р.	322 43.6	0.6
	20 VII	4 40 р.—5 0 р.	322 44.2	
Новинка Гдовск. уѣзда.	23 VII	2 2 р.—2 12 р.	290 58.4	0.6
	23 VII	3 10 р.—3 17 р.	290 57.8	
Маслогостицы.	25 VII	6 36 р.—6 50 р.	181 49.4	0.2
	26 VII	7 58 а.—8 5 а.	181 49.2	

Въ графѣ Δ даны разницы между полученными величинами азимутовъ. Какъ видно, разницы эти не превышаютъ 1'; только въ одномъ случаѣ, при менѣе выгодномъ времени наблюдений (малый часовой уголъ), разность дошла до 2',1. Это подтверждаетъ, что при достаточномъ удаленіи свѣтила отъ меридіана точность наблюдений теодолитомъ Мура $\pm 1'$ вполне достижима.

б) *Склоненіе.*

Опредѣленіе склоненія въ пути производилось слѣдующимъ образомъ. Дѣлались наводки на магнитъ съ N стороны и съ S стороны при маркѣ E и кругѣ лѣво, затѣмъ магнитъ перекладывался, домикъ поворачивался на 180° и производились отсчеты, уже при маркѣ W, съ N стороны и S стороны. При началѣ наблюдений надъ положеніемъ магнита и при концѣ дѣлались наводки на миру.

Въ таблицѣ II приведены результаты наблюдений надъ склоненіемъ. Даны величины при маркѣ W и маркѣ E, величина коллимаціонной ошибки магнита безъ исправленія на суточный ходъ и величины для приведенія наблюдений къ среднимъ іюня и іюля 1910 года. Коллимаціонная ошибка магнита нѣсколько выдѣляется въ первомъ пунктѣ, но это вполне правильно, т. к. день былъ неспокойный, и за время наблюдений надъ склоненіемъ кривая магнитографа измѣнилась на величину около 2',5. Въ 3 мѣстахъ были произведены повторныя наблюденія.

в) *Горизонтальная составляющая.*

Наблюденіе надъ горизонтальной составляющей при полевыхъ наблюденіяхъ состояло изъ качаній магнита — производилось 50 качаній —, опредѣленія угла отклоненія и снова качаній, затѣмъ опредѣлялось крученіе.

Въ таблицѣ III даны величины времени качаній, угла отклоненія, крученія, горизонтальной составляющей безъ приведенія къ эпохѣ 1910.5 и величины приведенія. Въ графѣ M_0 дана величина, пропорціональная магнитному моменту, вычисленная по формулѣ, приведенной выше. Въ Маслогостидахъ было произведено повторное опредѣленіе. Магнитный моментъ M_0 далъ скачекъ между наблюденіями въ Мадолицахъ и въ Должицахъ. Это произошло оттого, что ящичекъ съ магнитами при уаковкѣ прибора выпалъ изъ бокового кармана на полъ. Съ этого времени до конца путешествія магнитный моментъ оставался тотъ же.

г) *Наклоненіе.*

Опредѣленіе наклоненія въ пути производилось инклинаторомъ Dover'a № 195. На каждомъ пунктѣ опредѣленія производились двумя стрѣлками. При опредѣленіи наклоненія въ Красныхъ Горахъ стрѣлкой № 1 получилась величина, разнящаяся отъ величины, полученной стрѣлкой № 2; повидимому, была допущена какая то ошбкка. При обратномъ проѣздѣ черезъ Красныя Горы я повторилъ наблюденія со стрѣлкой № 1 и получилъ величину, согласную со стрѣлкой № 2.

Въ таблицѣ IV приведены подробные результаты наблюденій наклоненія. Въ графѣ Δ даны разности между показаніями стрѣлки до и послѣ перемагничиванія. Въ отдѣльной графѣ приведены величины для приведенія къ эпохѣ 1910.5.

Въ таблицѣ V даны всѣ величины, приведенныя къ эпохѣ 1910.5 (къ средней величинѣ іюня и іюля 1910 года). Приведеніе было сдѣлано по магнитографу Константиновской Обсерваторіи.

Описаніе пунктовъ наблюденій Д. Ф. Нездюрова.

1. *Платформа 130 версты Московско-Виндаво-Рыбинской ж. д.* $\varphi = 58^{\circ} 43'.9$; λ отъ Пулкова $= 0^{\circ} 0'.3$ E; λ отъ Павловска $= 38^{\circ}$.

Мѣсто наблюденій находится съ лѣвой стороны полотна желѣзной дороги по направленію изъ Петербурга, за казармой въ шагахъ 300-хъ на моховомъ полѣ. Мира — шпиль господскаго дома мызы г. Малышева-Кастронь, въ разстояніи около 2-хъ версты.

2. *Передольская.* $\varphi = 58^{\circ} 28'.8$; λ отъ Пулкова $0^{\circ} 2'.6$ W; λ отъ Павловска $= 49^{\circ}$.

Мѣсто наблюденій находится съ правой стороны полотна желѣзной дороги по направленію изъ Петербурга, за послѣдними строеніями поселка при станціи въ сторону Передольскаго погоста, среди небольшого кустарника на полянкѣ, въ шагахъ 30-ти отъ полевой дорожки. Мира — водокачка станціи Передольская, въ разстояніи около $\frac{3}{4}$ версты.

3. *Солцы.* $\varphi = 58^{\circ} 8'.0$; λ отъ Пулкова $0^{\circ} 3'.7$ W; отъ Павловска $= 54^{\circ}$.

Мѣсто наблюденій — на полянкѣ среди озимаго поля, противъ ближайшей отъ вокзала чайной, въ шагахъ 300-ахъ отъ послѣдней къ сѣверу. Мира — водокачка станціи, въ разстояніи около $\frac{1}{2}$ версты.

4. *Уторгоши.* $\varphi = 58^{\circ} 17'.2$; λ отъ Пулкова $0^{\circ} 4'.6$ W; λ отъ Павловска $= 57^{\circ}$.

На выгонѣ съ лѣвой стороны линіи желѣзной дороги по направленію отъ Петербурга, къ N отъ вокзала, въ разстояніи около полуверсты отъ послѣдняго. Мѣсто наблюденій находится въ шагахъ 20-ти отъ дороги по выгону къ деревнѣ Городище, на полянкѣ среди кустовъ ольхи. Мира — водокачка станціи, въ разстояніи около $\frac{1}{2}$ версты.

5. *Новинка.* ст. М.-В.-Р. ж. д. Лужскаго уѣзда. $\varphi = 59^{\circ} 11'.2$; λ отъ Пулкова $0^{\circ} 2'.8$ E; λ отъ Павловска $= 28^{\circ}$.

Съ лѣвой стороны дороги, идущей отъ станціи въ деревню Новинка, на краю лѣса, въ 160 шагахъ отъ дороги. Мира — водокачка станціи, въ разстояніи около $\frac{1}{2}$ версты.

6. *Чолово.* $\varphi = 58^{\circ} 57'.1$; λ отъ Пулкова $0^{\circ} 7'.2$ E; λ отъ Павловска $= 10^{\circ}$.

На полянкѣ среди ольховыхъ кустовъ, близко къ сѣверному ихъ краю, въ 60 шагахъ отъ дороги, идущей слѣва, считая отъ Петербурга, вдоль полотна желѣзной дороги въ д. Чолово. Мира — водокачка станціи въ разстояніи около $\frac{1}{3}$ версты.

7. *Новая Доловка.* $\varphi = 58^{\circ} 55'.5$; λ отъ Пулкова $0^{\circ} 21'.6$ W; λ отъ Павловска $= 2^m 5^s$.

На паровомъ полѣ, въ 300-хъ шагахъ отъ послѣдняго строенія съ лѣвой стороны полевой дороги, идущей отъ шоссе Петербургъ — Луга къ желѣзной дорогѣ. Мира — конекъ дачи, находящейся на противоположной, высокой сторонѣ оврага, въ разстояніи около $\frac{3}{4}$ версты.

8. *Красныя Горы*. $\varphi = 58^{\circ} 56'9$; λ отъ Пулкова $0^{\circ} 41'2$ W; λ отъ Павловска — $3^m 24^s$.

На берегу Красногорскаго озера, противъ церкви, въ двухъ шагахъ отъ воды, съ правой стороны дорожки, идущей отъ деревни вдоль церковной ограды. Мира — бѣлая труба дома колониста, за озеромъ, на правой его сторонѣ, въ разстояніи около $1\frac{1}{2}$ верстѣ.

9. *Любочажье*. $\varphi = 58^{\circ} 57'9$; λ отъ Пулкова $1^{\circ} 1'2$ W; λ отъ Павловска — $4^m 44^s$.

На пригоркѣ съ Е стороны деревни, противъ дома Федора Ильича Журавлева, въ шагахъ 100 отъ строеній. Мира — колокольня церкви, въ разстояніи 2-хъ верстѣ.

10. *Николаевское*. $\varphi = 58^{\circ} 34'3$; λ отъ Пулкова $0^{\circ} 34'2$ W; λ отъ Павловска — $2^m 36^s$.

Николаевское — имѣніе С.-Петербургскихъ Сельско-хозяйственныхъ курсовъ, находящееся между деревнями Ретюнь и Шильдова. Мѣсто наблюденій — на пахатномъ полѣ въ шагахъ 300-хъ на SW отъ метеорологической станціи. Мира — конекъ хаты д. Подлѣсье, въ разстояніи около 5—6 верстѣ.

11. *Мадомцы*. $\varphi = 58^{\circ} 30'6$; λ отъ Пулкова $0^{\circ} 54'0$ W; λ отъ Павловска — $4^m 15^s$.

Въ концѣ деревни, съ правой стороны, если ѣхать отъ Лямнцева, въ низинкѣ противъ строеній крестьянина Степана Фадѣева. Мира — яблоко колокольни церкви, въ разстояніи около $\frac{1}{3}$ версты.

12. *Должицы*. $\varphi = 58^{\circ} 30'4$; λ отъ Пулкова $1^{\circ} 12'9$ W; λ отъ Павловска — $5^m 31^s$.

На полевой дорожкѣ вправо, первой по вѣздѣ изъ Терешинки, въ 20 шагахъ отъ мостика черезъ канаву, противъ каменнаго строенія чайной. Мира — конекъ двухъэтажнаго деревяннаго дома съ зеленой крышей, въ разстояніи около $\frac{1}{3}$ версты.

13. *Троёно*. $\varphi = 58^{\circ} 31'9$; λ отъ Пулкова $1^{\circ} 41'5$ W; λ отъ Павловска — $7^m 25^s$.

За деревней, съ правой стороны отъ дороги, идущей на Гдовъ, противъ верстового столба, въ шагахъ ста въ сторону отъ послѣдняго. Мира — конекъ крайняго сарая, въ разстояніи около $\frac{1}{2}$ версты.

14. *Игодино*. $\varphi = 58^{\circ} 33'7$; λ отъ Пулкова $2^{\circ} 2'5$ W; λ отъ Павловска — $8^m 49^s$.

По дорогѣ изъ Тупичина съ правой стороны, не доѣзжая деревни, на краю лѣса, въ шагахъ около ста отъ дороги. Мира — конекъ хаты, въ разстояніи около $\frac{3}{4}$ версты.

15. *Новинка*. Гдовскаго уѣзда. $\varphi = 58^{\circ} 33'5$; λ отъ Пулкова $2^{\circ} 27'9$ W; λ отъ Павловска — $10^m 31^s$.

Въ долині рѣчки, протекающей между деревнями Новинкой и Рубцовщиной, въ томъ мѣстѣ, гдѣ рѣчка дѣлаетъ полукругъ, въ 15 шагахъ отъ берега. Мира — конекъ дома мельника, въ разстояніи около версты.

16. *Низовичи*. $\varphi = 58^{\circ} 22'.4$; λ отъ Пулкова $2^{\circ} 28'.0$ W; λ отъ Павловска — $10^m 31^s$.

Съ правой стороны деревни, если ѣхать изъ Орѣховца, за строеніями на пригоркѣ, находящемся приблизительно по середнѣ деревни. Мира — топографическій маякъ, въ разстояніи около 4 верстѣ.

17. *Замезничье*. $\varphi = 58^{\circ} 22'.7$; λ отъ Пулкова $1^{\circ} 58'.9$ W; λ отъ Павловска — $8^m 35^s$.

На полевой дорожкѣ, идущей отъ дома крест. Александрова вдоль дороги на Наумовщину, на линіи послѣдняго дома по дорогѣ въ Наумовщину. Мира — колокольня церкви въ Гвоздяномъ погостѣ, въ разстояніи около 3 верстѣ.

18. *Маслоостницы*. $\varphi = 58^{\circ} 9'.3$; λ отъ Пулкова $2^{\circ} 8'.6$ W; λ отъ Павловска — $9^m 14^s$.

Въ концѣ деревни по лѣвой сторонѣ, если ѣхать изъ Молодей, на полѣ противъ больницы. Мира — конекъ избы деревни Вердина, въ разстояніи около версты.

19. *Каладуха (Калада)*. $\varphi = 58^{\circ} 8'.6$; λ отъ Пулкова $1^{\circ} 44'.6$ W; λ отъ Павловска — $7^m 37^s$.

На островкѣ рѣки Псковы, въ концѣ деревни, если ѣхать изъ Моложанъ, въ восточной части островка. Мира — желѣзная труба избы, въ разстояніи около $\frac{1}{3}$ версты.

20. *Симанскій Логъ*. $\varphi = 58^{\circ} 19'.9$; λ отъ Пулкова $1^{\circ} 42'.7$ W; λ отъ Павловска — $7^m 30^s$.

Въ концѣ улицы, идущей влѣво отъ дороги изъ Зарябьяки, на огородѣ Александра Осипова, въ 125 шагахъ отъ гумна. Мира — конекъ избы деревни Замогилье, въ разстояніи около 2-хъ верстѣ.

21. *Щирской погостъ*. $\varphi = 58^{\circ} 19'.4$; λ отъ Пулкова $1^{\circ} 16'.8$ W; λ отъ Павловска — $5^m 46^s$.

Съ правой стороны шоссе изъ Зарябьяки, въ 190 шагахъ отъ верстового столба 9/15 къ Бѣлой, на горкѣ среди рѣдкаго лѣса. Мира — колокольня церкви, въ разстояніи около $1\frac{1}{2}$ верстѣ.

22. *Геофилова Пустынь*. $\varphi = 58^{\circ} 16'.2$; λ отъ Пулкова $0^{\circ} 51'.8$ W; λ отъ Павловска — $4^m 6^s$.

По шоссе изъ Луги, не доѣзжая Пустыни, на старой дорогѣ; отъ верстового столба 9/12 къ Пустыни 130 шаговъ и отъ кававы шоссе 56 шаговъ. Мира — колокольня церкви, въ разстояніи около $\frac{3}{4}$ версты.

23. *Старая Катезна*. $\varphi = 58^{\circ} 6'.3$; λ отъ Пулкова $1^{\circ} 14'.8$; λ отъ Павловска — $5^m 38^s$.

На половинѣ разстоянія дороги, идущей отъ шоссе къ деревнѣ; въ 65 шагахъ вправо отъ дороги и въ 110 шагахъ отъ изгороди (отвода). Изгородь ближе къ шоссе. Мира — конекъ крайней избы, въ разстояніи около версты.

24. *Залазы*. $\varphi = 58^{\circ} 5'.3$; λ отъ Пулкова $0^{\circ} 53'.4$ W; λ отъ Павловска — $4^m 13^s$.

Не доѣзжая деревни Залазы со стороны Хердина, съ правой стороны дороги, на выгошѣ среди кустарника. Мѣсто наблюдений лежитъ въ 230 шагахъ отъ мостика черезъ канаву на дорогѣ и оттуда подъ прямымъ угломъ на SSE къ деревнѣ въ 70 шагахъ. Мира — конекъ избы, въ разстояніи около $\frac{2}{3}$ версты.

25. *Баранова*. $\varphi = 58^{\circ} 5'5$; λ отъ Пулкова $0^{\circ} 26'2$ W; λ отъ Павловска — $2^m 24^s$.

За деревней съ восточной стороны, противъ усадьбы Максима Архипова, въ 64 шагахъ отъ дороги, идущей по задамъ. Домъ Максима Архипова находится противъ дороги изъ Захонья. Мира — конекъ сарая, находящагося къ югу, въ разстояніи около $\frac{1}{3}$ версты.

26. *Городище*. $\varphi = 58^{\circ} 15'1$; λ отъ Пулкова $0^{\circ} 25'0$ W; λ отъ Павловска — $2^m 19^s$.

Съ лѣвой стороны проселка на Болотско, на краю ольховой рощицы, въ 70 шагахъ отъ проселка. Отъ шоссе по проселку до мѣста наблюдений — 500 шаговъ. Мира — конекъ дома мѣстнаго помѣщика, въ разстояніи около $1\frac{1}{2}$ версты въ сторону Теофиловой Пустыни.

27. *Кронштадтг.* $\varphi = 60^{\circ} 0'3$; λ отъ Пулкова $0^{\circ} 36'2$ W; λ отъ Павловска — $4^m 4^s$.

На южномъ берегу острова противъ форта Константинъ, въ 60-ти шагахъ отъ воды. Мира — средній куполъ новаго Морского Собора, въ разстояніи около 4-хъ верстъ.

Таблица I.

Азимуты и поправки хронометра.

№№	НАЗВАНИЕ ПУНКТА.	Мѣсяцъ и число 1911 г.	Мѣстное время.	Поправка хроном.		Δ	Азимутъ мѣры.		
				По на- блюде- нiямъ.	По ходу.		Кругъ лѣво.	Кругъ право.	Среднее.
1	Платформа 130 версты М.-В.-Р. жел. дор.	1 VII	5 ^h 26 ^m а.—5 ^h 55 ^m а.	—3 ^m 50 ^s	—3 ^m 50 ^s	0 ^s	107° 49'6	107° 52'1	107° 50'8
2	Передольская	1 VII	3 11 р.—3 28 р.	—3 48	—3 50	2	132 26.3	132 27.6	132 27.0
3	Сольцы	2 VII	7 41 а.—8 1 а.	—3 47	—3 51	4	223 46.6	223 45.8	223 46.2
4	Уторгошь	2 VII	5 41 р.—6 2 р.	—3 47	—3 51	4	213 39.8	213 39.5	213 39.6
5	Новинка	3 VII	5 41 а.—5 58 а.	—3 46	—3 51	5	49 30.7	49 27.8	49 29.2
6	Чолово	3 VII	4 48 р.—5 8 р.	—3 53	—3 51	— 2	332 49.4	332 48.6	332 49.0
7	Новая Долговка	14 VII	2 4 р.—2 13 р.	+ 30	+ 29	+ 1	119 51.9	119 54.1	119 53.0
		14 VII	5 47 р.—5 59 р.	28	29	— 1	119 53.7	119 52.9	119 53.3
8	Красныя Горы	15 VII	3 58 р.—4 15 р.	26	28	— 2	246 27.6	246 28.6	246 28.1
9	Любочажье	16 VII	9 25 а.—9 53 а.	24	28	— 4	83 38.3	83 36.6	83 37.4
		16 VII	2 2 р.—2 10 р.	28	28	0	83 39.7	83 39.3	83 39.5
10	Николаевское	18 VII	2 45 р.—3 20 р.	19	26	— 7	132 55.9	132 55.6	132 55.8
11	Мадолицы	19 VII	4 40 р.—5 24 р.	25	25	0	141 23.0	141 21.9	141 22.4
12	Должицы	20 VII	2 52 р.—3 0 р.	22	24	— 2	322 43.5	322 43.6	322 43.6
		20 VII	4 40 р.—5 0 р.	24	24	0	322 44.5	322 44.0	322 44.2
13	Тросно	21 VII	3 6 р.—3 17 р.	27	23	+ 4	44 23.7	44 21.5	44 22.6
14	Иголкино	22 VII	8 32 а.—8 47 а.	27	23	4	191 1.7	190 58.5	191 0.1
15	Новинка	23 VII	2 2 р.—2 12 р.	28	22	6	290 58.4	290 58.5	290 58.4
		23 VII	3 10 р.—3 17 р.	26	22	4	290 57.4	290 58.3	290 57.8
16	Низовичи	24 VII	7 34 а.—7 54 а.	20	21	— 1	206 36.2	206 36.0	206 36.1
17	Замежничье	25 VII	5 34 а.—5 48 а.	19	20	— 1	185 1.1	—	185 1.1
18	Маслогостицы	25 VII	6 36 р.—6 50 р.	25	20	5	181 49.8	181 49.1	181 49.4
		26 VII	7 58 а.—8 5 а.	26	19	7	181 51.2	181 47.3	181 49.2
19	Каладуха	26 VII	5 36 р.—5 49 р.	23	19	4	349 39.4	349 39.8	349 39.6
20	Симанскій Логъ	27 VII	3 20 р.—3 34 р.	23	19	4	250 34.9	250 34.5	250 34.7
21	Щирской	28 VII	8 3 а.—8 21 а.	18	18	0	111 13.4	111 12.2	111 12.8
22	Оеофилова Пустынь	29 VII	8 21 а.—8 35 а.	28	17	11	223 6.5	223 5.0	223 5.8
23	Старая Катержна	29 VII	4 43 р.—4 54 р.	24	17	7	318 9.8	318 9.3	318 9.6
24	Залазы	30 VII	2 21 р.—2 35 р.	24	16	8	121 12.0	121 10.2	121 11.1
25	Баранова	31 VII	5 20 а.—5 37 а.	+ 21	15	+ 6	183 42.0	183 40.1	183 41.0
26	Городице	31 VII	3 25 р.—3 38 р.	—2 22	—2 17	— 5	266 19.0	266 18.6	266 18.8
27	Кровштадтъ	3 VIII	6 21 р.—6 32 р.	—2 22	—2 17	— 5	113 19.2	113 19.6	113 19.4

Таблица II.

Склоненіе.

№№	НАЗВАНІЕ ПУНКТА.	Мѣсяць и число 1911 г.	Мѣстное время.	D марка W.	D марка E.	Δ	D.	Приведеніе къ эпохѣ 1910.5.	D приведенная къ эпохѣ 1910.5.
1	Платформа 130 версты М.-В.-Р. жел. дор.	1 VII	5 ^h 7 ^m а.— 5 ^h 24 ^m а.	—1° 32'8	—1° 21'3	5'8	—1° 27'0	14'8	—1° 12'2
2	Передольская	1 VII	3 45 р.— 4 0 р.	—1 23.9	—1 8.9	7.5	—1 16.4	— 1.4	—1 17.8
		1 VII	4 12 р.— 4 25 р.	—1 22.5	—1 8.8	6.8	—1 15.6	— 1.0	—1 16.6
3	Сольцы	2 VII	8 34 а.— 8 48 а.	—1 25.8	—1 10.7	7.6	—1 18.2	11.7	—1 6.5
4	Уторгошь	2 VII	6 22 р.— 6 33 р.	—1 3.0	—0 48.4	7.3	—0 55.7	— 4.5	—1 0.2
5	Новинка	3 VII	6 12 а.— 6 24 а.	—1 43.3	—1 28.6	7.4	—1 36.0	12.4	—1 23.6
6	Чолово	3 VII	4 28 р.— 4 46 р.	—1 27.5	—1 13.8	6.8	—1 20.6	3.6	—1 17.0
7	Новая Долгонка	14 VII	2 26 р.— 2 36 р.	—0 52.7	—0 38.3	7.2	—0 45.5	0.0	—0 45.5
		14 VII	6 7 р.— 6 15 р.	—1 0.3	—0 44.8	7.8	—0 52.6	6.3	—0 46.3
8	Красныя Горы	15 VII	4 26 р.— 4 37 р.	—0 41.7	—0 27.6	7.0	—0 34.6	4.6	—0 30.0
9	Любочажье	16 VII	10 55 а.— 11 8 а.	—0 57.0	—0 42.4	7.3	—0 49.7	7.4	—0 42.3
10	Николаевское	18 VII	3 33 р.— 3 46 р.	—0 46.3	—0 30.3	6.8	—0 38.3	2.7	—0 35.6
11	Мадолицы	19 VII	5 40 р.— 5 53 р.	—0 41.0	—0 26.6	7.2	—0 33.8	3.7	—0 30.1
12	Должицы	20 VII	2 36 р.— 2 48 р.	—0 0.5	+0 14.5	7.5	+0 7.0	4.5	+0 11.5
13	Тросно	21 VII	1 32 р.— 1 43 р.	+0 22.9	+0 36.9	7.0	+0 29.9	3.6	+0 33.5
14	Игоудино	22 VII	9 4 а.— 9 13 а.	+0 1.8	+0 17.5	7.8	+0 9.6	11.8	+0 21.4
15	Новинка, Гдон. уѣзда .	23 VII	2 30 р.— 2 41 р.	+0 49.4	+1 4.4	7.5	+0 56.9	6.4	+1 3.3
16	Низовичи	24 VII	6 52 а.— 7 5 а.	+0 37.7	+0 52.7	7.5	+0 45.2	11.4	+0 56.6
		24 VII	9 16 а.— 9 26 а.	+0 39.5	+0 54.2	7.4	+0 46.8	9.2	+0 56.0
17	Замежничье	25 VII	6 4 а.— 6 19 а.	+0 21.2	+0 36.2	7.5	+0 28.7	10.4	+0 39.1
18	Маслогостицы	25 VII	7 2 р.— 7 14 р.	+1 17.7	+1 32.5	7.4	+1 25.1	7.6	+1 32.7
19	Каладуха (Калада) . . .	26 VII	5 19 р.— 5 27 р.	+0 24.5	+0 38.9	7.2	+0 31.7	6.3	+0 38.0
20	Симанскій Логъ	27 VII	2 51 р.— 3 1 р.	—0 28.0	—0 13.5	7.2	—0 20.8	3.5	—0 17.3
21	Щирской	28 VII	8 38 а.— 8 50 а.	+0 47.7	+1 4.4	8.4	+0 56.0	11.1	+1 7.1
22	Оеофилова Пустынь . . .	29 VII	8 49 а.— 8 59 а.	—0 35.8	—0 20.4	7.7	—0 28.1	11.9	—0 16.2
23	Старая Катержна	29 VII	5 7 р.— 5 16 р.	—0 25.6	—0 11.0	7.3	—0 18.3	3.9	—0 14.4
24	Залазы	30 VII	1 53 р.— 2 4 р.	+0 0.4	+0 14.9	7.2	+0 7.6	4.1	+0 11.7
25	Баранона	31 VII	5 43 а.— 5 56 а.	—0 56.9	—0 42.1	7.4	—0 49.5	10.7	—0 38.8
26	Городище	31 VII	3 43 р.— 3 51 р.	—1 0.2	—0 45.7	7.2	—0 53.0	5.0	—0 48.0
27	Кронштадтъ	3 VIII	5 59 р.— 6 6 р.	—1 10.3	—0 55.4	7.4	—1 2.8	6.1	—0 56.7

Таблица III.

Горизонтальная составляющая.

№№	НАЗВАНИЕ ПУНКТА.	Мѣсяць и число 1911 г.	Мѣстное время.	v	T	τ и t	Δ	M_0	H	Приведеніе къ эпохѣ 1910.5.	Приведеніе къ эпохѣ 1910.5.
1	Платформа 130 версты М.-В.-Р. жел. дор. . . .	1 VII	6 ^h 20 ^m а.— 7 ^h 33 ^m а.	26° 50'5	3.3695	^o 17.5 17.2	8'7	1992	1.6846	+26	1.6872
2	Передольская.	1 VII	4 36 р.— 5 39 р.	26 40.6	3.3728	26.6 26.3	14.2	1988	1.6877	+20	1.6897
3	Сольцы.	2 VII	9 2 а.—10 33 а.	26 33.1	3.3594	24.6 24.3	11.0	1989	1.6982	+59	1.7041
4	Уторгошъ	2 VII	6 50 р.— 8 0 р.	26 31.5	3.3533	22.8 21.9	11.8	1991	1.7018	+21	1.7039
5	Новинка	3 VII	6 42 а.— 7 43 а.	27 13.6	3.3936	17.6 17.9	12.5	1991	1.6617	+50	1.6667
6	Чолово.	3 VII	5 22 р.— 6 11 р.	27 2.0	3.3848	21.9 22.2	8.3	1990	1.6717	+20	1.6737
7	Новая Долговка.	14 VII	2 42 р.— 3 48 р.	27 6.0	3.3894	21.0 21.6	12.3	1990	1.6674	+29	1.6703
8	Красныя Горы	15 VII	2 18 р.— 3 20 р.	27 18.3	3.4048	21.3 20.2	11.3	1988	1.6535	+52	1.6587
9	Любочажье.	16 VII	11 12 а.— 0 24 р.	27 13.0	3.3928	15.4 16.4	11.7	1992	1.6625	+48	1.6673
10	Николаевское.	18 VII	3 50 р.— 4 55 р.	26 53.0	3.3775	18.4 17.4	11.0	1989	1.6791	+37	1.6828
11	Мадюлицы	19 VII	5 58 р.— 6 58 р.	26 52.6	3.3766	17.5 17.3	6.7	1990	1.6801	+30	1.6831
12	Должицы.	20 VII	3 9 р.— 4 28 р.	26 52.2	3.3966	23.6 21.7	11.9	1977	1.6699	+42	1.6741
13	Тросно.	21 VII	2 9 р.— 3 0 р.	26 59.5	3.4018	20.8 20.4	14.0	1978	1.6641	+47	1.6688
14	Игольино.	22 VII	9 19 а.—10 16 а.	27 24.9	3.4275	21.3 21.1	11.1	1978	1.6400	+61	1.6461

№№	НАЗВАНИЕ ПУНКТА.	Мѣсяцъ и число 1911 г.	Мѣстное время.	v	T	τ и t	Δ	M_0	H	Приведеніе къ эпохѣ 1910.5.	H приведенное къ эпохѣ 1910.5.
15	Повивка, Гдов. уѣзда .	23 VII	1 ^h 17 ^m р.— 2 ^h 11 ^m р.	27° 5'8	3.4075	$\begin{matrix} 23.8 \\ 22.8 \end{matrix}$	13.0	1979	1.6583	+39	1.6622
16	Пизовичи.	24 VII	8 31 а.— 9 23 а.	26 30.9	3.3739	$\begin{matrix} 21.2 \\ 21.2 \end{matrix}$	8.8	1979	1.6921	+52	1.6973
17	Замежничье	25 VII	6 57 а.— 7 54 а.	26 54.0	3.3956	$\begin{matrix} 19.2 \\ 19.2 \end{matrix}$	8.0	1979	1.6700	+38	1.6738
18	Маслогостицы.	25 VII	7 19 р.— 8 12 р.	27 37.1	3.4383	$\begin{matrix} 18.4 \\ 18.4 \end{matrix}$	5.5	1979	1.6295	+32	1.6327
		26 VII	7 3 а.— 7 54 а.	27 38.8	3.4361	$\begin{matrix} 17.1 \\ 17.4 \end{matrix}$	8.5	1981	1.6297	+39	1.6336
19	Каладуха (Калада). . .	26 VII	4 11 р.— 5 6 р.	26 40.5	3.3838	$\begin{matrix} 23.4 \\ 24.0 \end{matrix}$	11.0	1979	1.6826	+28	1.6854
20	Симанскій Логъ.	27 VII	1 53 р.— 2 56 р.	27 14.5	3.4199	$\begin{matrix} 25.8 \\ 25.2 \end{matrix}$	13.1	1977	1.6483	+40	1.6523
21	Щирской.	28 VII	8 59 а.— 9 58 а.	26 47.0	3.3901	$\begin{matrix} 18.6 \\ 17.8 \end{matrix}$	12.5	1978	1.6758	+49	1.6607
22	Феофилова Пустывь . .	29 VII	9 7 а.— 10 1 а.	26 39.2	3.3810	$\begin{matrix} 20.4 \\ 20.0 \end{matrix}$	12.8	1981	1.6842	+82	1.6924
23	Старая Катержна . . .	29 VII	5 27 р.— 6 32 р.	26 38.5	3.3797	$\begin{matrix} 21.1 \\ 20.8 \end{matrix}$	12.8	1980	1.6852	+27	1.6879
24	Залазы.	30 VII	0 59 р.— 2 1 р.	26 34.1	3.3817	$\begin{matrix} 25.6 \\ 25.5 \end{matrix}$	12.1	1976	1.6865	+49	1.6914
25	Баранова.	31 VII	6 7 а.— 7 11 а.	26 23.0	3.3631	$\begin{matrix} 16.8 \\ 17.0 \end{matrix}$	7.8	1980	1.7014	+47	1.7061
26	Городище.	31 VII	4 1 р.— 4 48 р.	26 14.2	3.3616	$\begin{matrix} 26.3 \\ 26.9 \end{matrix}$	10.8	1977	1.7066	+48	1.7114
27	Кронштадтъ	3 VIII	5 12 р.— 6 4 р.	27 33.5	3.4350	$\begin{matrix} 23.8 \\ 24.1 \end{matrix}$	11.3	1979	1.6326	+45	1.6371

Таблица IV.

Наклонение.

№№	НАЗВАНИЕ ПУНКТА.	Мѣсяць и число 1911 г.	Мѣстное время.	№ стрѣлки.	J		Δ	J.	Приведеніе къ эпохѣ 1910.5.	
					до перемѣ- ны значенія N внизу.	послѣ пере- мѣны значенія N вверху.			J	приведенное къ эпохѣ 1910.5.
1	Платформа 130 версты М.-В.-Р. жел. дор. . . .	1 VII	8 ^h 32 ^m а.— 9 ^h 7 ^m а.	I	70° 57	70° 97	4.0	70° 77	-1.7	70° 60
			9 12 а.— 9 42 а.	II	70 0.2	70 15.3	15.1	70 7.8	-1.5	70 6.3
2	Передольская.	1 VII	1 46 р.— 2 16 р.	I	70 1.1	70 6.1	5.0	70 3.6	-2.7	70 0.9
			2 21 р.— 2 50 р.	II	69 59.2	70 10.2	11.0	70 4.7	-3.5	70 1.0
3	Сольцы.	2 VII	10 59 а.— 11 37 а.	I	69 45.1	69 50.1	5.0	69 47.6	-3.7	69 43.9
			11 44 а.— 0 15 р.	II	69 41.2	69 53.0	11.8	69 47.1	-4.2	69 42.9
4	Уторгошъ	2 VII	8 43 р.— 9 7 р.	I	69 45.9	69 51.0	5.1	69 48.4	-1.7	69 46.7
			9 13 р.— 9 37 р.	II	69 42.8	69 54.4	11.6	69 48.6	-1.8	69 46.8
5	Новинка	3 VII	8 16 а.— 8 44 а.	I	70 22.5	70 27.7	5.2	70 25.1	-3.2	70 21.9
			8 50 а.— 9 17 а.	II	70 18.8	70 31.2	12.4	70 25.0	-3.5	70 21.5
6	Чолово	3 VII	11 59 а.— 0 34 р.	I	70 14.9	70 19.1	4.2	70 17.0	-3.2	70 13.8
7	Новая Долговка	14 VII	4 30 р.— 5 5 р.	I	70 14.9	70 19.3	4.4	70 17.1	-2.4	70 14.7
			5 10 р.— 5 35 р.	II	70 12.6	70 23.2	10.6	70 17.9	-2.1	70 15.2
8	Красныя Горы	15 VII	0 50 р.— 1 20 р.	I	70 29.7	70 31.0	1.3	70 30.3	-3.4	70 26.9
			1 26 р.— 1 58 р.	II	70 21.0	70 33.8	12.8	70 27.4	-3.5	70 23.9
			6 45 а.— 7 11 а.	I	70 23.5	70 26.9	3.4	70 25.2	-1.7	70 23.5
9	Любочажье	16 VII	0 52 р.— 1 20 р.	I	70 16.7	70 21.5	4.8	70 19.1	-2.9	70 16.2
			1 25 р.— 1 48 р.	II	70 10.8	70 28.4	17.6	70 19.6	-2.9	70 16.7
10	Николаевское	18 VII	5 25 р.— 5 51 р.	I	70 0.6	70 5.1	4.5	70 2.8	-1.4	70 1.4
			5 57 р.— 6 20 р.	II	69 55.7	70 7.4	11.7	70 1.6	-1.8	69 59.8
11	Мадолицы	19 VII	3 36 р.— 3 59 р.	I	69 59.1	70 2.3	3.2	70 0.7	-3.0	69 57.7
			4 4 р.— 4 22 р.	II	69 53.6	70 8.2	14.6	70 0.9	-3.4	69 57.5
12	Должицы	20 VII	1 6 р.— 1 39 р.	I	70 2.8	70 9.1	6.3	70 6.0	-3.3	70 2.7
			1 44 р.— 2 16 р.	II	69 58.1	70 11.8	13.7	70 5.0	-3.2	70 1.8

№№	НАЗВАНІЕ ПУНКТА.	Мѣсяць и число 1911 г.	Мѣстное время.	№ стрѣлки.	до перемѣ- нычаванія N внизу.		Δ	J.	Приведеніе къ эпохѣ 1910.5.	
					J	послѣ пере- мѣнчиванія N вверху.			J	приведенное къ эпохѣ 1910.5.
13	Тросно.	21 VII	3 ^h 37 ^m р.— 4 ^h 3 ^m р.	I	70° 12'3	70° 15'1	2'8	70° 13'7	-2'7	70° 11'0
			4 20 р.— 4 32 р.	II	70 7.8	70 21.8	14.0	70 14.8	-2.5	70 12.3
14	Игодино.	22 VII	10 42 а.—11 18 а.	I	70 26.9	70 30.7	3.8	70 28.8	-4.6	70 24.2
			11 23 а.—11 48 а.	II	70 23.2	70 35.6	12.4	70 29.4	-4.9	70 24.5
15	Новинка, Гдов. уѣзда .	23 VII	11 57 а.— 0 25 р.	I	70 12.0	70 17.3	5.3	70 14.6	-2.2	70 12.5
			0 31 р.— 0 54 р.	II	70 7.4	70 21.2	13.8	70 14.3	-2.5	70 11.8
16	Низовичи.	24 VII	10 1 а.—10 26 а.	I	69 50.3	69 53.7	3.4	69 52.0	-2.6	69 49.4
			10 31 а.—10 56 а.	II	69 48.6	69 58.9	10.3	69 53.8	-2.5	69 51.3
17	Замежничье	25 VII	8 19 а.— 8 42 а.	I	70 6.5	70 9.9	3.4	70 8.2	-2.6	70 5.6
			8 48 а.— 9 12 а.	II	70 1.8	70 14.1	12.3	70 8.0	-2.8	70 5.2
18	Маслогостицы.	26 VII	5 59 а.— 6 21 а.	I	70 30.0	70 35.7	5.7	70 32.9	-2.2	70 30.7
			6 27 а.— 6 51 а.	II	70 26.4	70 39.8	13.4	70 33.1	-2.1	70 31.0
19	Каладуха.	26 VII	3 9 р.— 3 30 р.	I	69 48.8	69 53.4	4.6	69 51.1	-2.3	69 48.8
			3 35 р.— 3 ^h 57 р.	II	69 44.1	69 57.0	12.9	69 50.6	-1.9	69 48.7
20	Симанскій Логъ.	27 VII	0 5 р.— 0 47 р.	I	70 31.4	70 37.7	6.3	70 34.6	-3.7	70 30.9
			1 9 р.— 1 34 р.	II	70 27.2	70 38.6	11.4	70 32.9	-2.9	70 30.0
21	Щирской.	28 VII	10 25 а.—10 48 а.	I	70 0.9	70 5.7	4.8	70 3.3	-2.9	70 0.4
			10 53 а.—11 15 а.	II	69 56.5	70 9.8	13.3	70 3.2	-3.2	70 0.0
22	Феофилона Пустынь . .	29 VII	10 25 а.—10 44 а.	I	69 52.5	69 59.0	6.5	69 55.8	-5.8	69 50.0
			10 48 а.—11 11 а.	II	69 46.9	70 1.6	14.7	69 54.2	-5.3	69 48.9
23	Старая Катержна	29 VII	7 19 р.— 7 39 р.	I	69 53.2	69 59.9	6.7	69 56.6	-2.3	69 54.2
			7 44 р.— 8 4 р.	II	69 48.8	70 2.1	13.3	69 55.4	-2.3	69 53.1
24	Залазы.	30 VII	11 56 а.— 0 17 р.	I	69 52.4	69 59.9	7.5	69 56.2	-3.7	69 52.5
			0 22 р.— 0 44 р.	II	69 47.7	70 0.9	13.2	69 54.3	-3.9	69 50.4
25	Баранова.	31 VII	7 35 а.— 7 59 а.	I	69 38.7	69 44.9	6.2	69 41.8	-3.3	69 38.5
			8 4 а.— 8 24 а.	II	69 35.7	69 49.4	13.7	69 42.6	-3.5	69 39.1
26	Городище.	31 VII	5 34 р.— 5 58 р.	I	69 42.9	69 46.5	3.6	69 44.7	-2.2	69 42.5
			6 2 р.— 6 22 р.	II	69 38.2	69 51.2	13.0	69 44.7	-2.3	69 42.4
27	Кронштадтъ	3 VIII	4 24 р.— 4 44 р.	I	70 48.6	70 54.1	5.5	70 51.3	-3.6	70 47.7
			4 48 р.— 5 1 р.	II	70 44.6	70 57.9	13.3	70 51.2	-3.7	70 47.5

Таблица V.

Магнитныя наблюденія, произведенныя Д. Ф. Нездуровымъ съ 1 по 3 іюля и съ 14 по 31 іюля 1911 года, приведенныя къ среднимъ іюня—іюля 1910 г.

№№	НАЗВАНІЕ МѢСТА НАБЛЮДЕНІЙ.	N	E	Скло-	Горизон-	Накло-	Верти-	Полная	Сѣверн.	Западная
		Широта	Долгота отъ Гринв.	неніе D +W -E							тальная составл.	веніе.	кальная составл.	сила.	состав-	состав-
		φ	λ		H	J	Z	T	X	Y
1	Платформа 130 версты М.-В.-Р. жел. дор. . .	58° 43.9	30° 19.9	-1° 12.2	1.6872	70° 6.2	4.662	4.958	1.6868	-0.0354
2	Передольская	58 28.8	30 18.0	-1 17.2	1.6897	70 1.0	4.647	4.944	1.6893	-0.0379
3	Сольцы	58 8.0	30 15.9	-1 6.5	1.7041	69 43.4	4.596	4.917	1.7038	-0.0330
4	Уторгошь	58 17.2	30 15.0	-1 0.2	1.7039	69 46.8	4.598	4.930	1.7036	-0.0298
5	Новинка, Лужск. уѣзда .	59 11.2	30 22.4	-1 23.6	1.6667	70 21.7	4.671	4.959	1.6662	-0.0322
6	Чолово	58 57.1	30 26.8	-1 17.1	1.6737	70 13.8	4.656	4.948	1.6733	-0.0375
7	Новая Долговка	58 55.5	29 58.0	-0 45.8	1.6703	70 15.2	4.653	4.944	1.6701	-0.0222
8	Красныя Горы	58 56.9	29 38.4	-0 30.1	1.6587	70 24.6	4.661	4.947	1.6586	-0.0145
9	Любочажье	58 57.9	29 18.4	-0 42.8	1.6673	70 16.4	4.650	4.940	1.6672	-0.0208
10	Николаевское	58 34.3	29 45.4	-0 36.9	1.6828	70 0.6	4.626	4.923	1.6827	-0.0181
11	Мадолицы	58 30.6	29 25.6	-0 30.1	1.6831	69 57.6	4.614	4.912	1.6830	-0.0147
12	Должицы	58 30.4	29 6.7	+0 11.6	1.6741	70 2.2	4.609	4.908	1.6741	0.0056
13	Тросно	58 31.9	28 38.1	+0 33.5	1.6688	70 11.6	4.634	4.925	1.6687	0.0162
14	Игодино	58 33.7	28 17.1	+0 21.4	1.6461	70 24.4	4.624	4.909	1.6461	0.0102
15	Новинка, Гдовск. уѣзда .	58 33.5	27 51.7	+1 3.3	1.6622	70 12.2	4.618	4.908	1.6619	0.0304
16	Низовичи	58 22.4	27 51.6	+0 56.4	1.6973	69 50.4	4.634	4.925	1.6971	0.0279
17	Замежвичье	58 22.7	28 20.7	+0 39.1	1.6738	70 5.4	4.621	4.915	1.6737	0.0199
18	Маслогостицы	58 9.3	28 11.0	+1 32.6	1.6332	70 30.8	4.615	4.896	1.6326	0.0440
19	Каладуха	58 8.6	28 35.0	+0 37.7	1.6854	69 48.8	4.584	4.884	1.6853	0.0185
20	Симанскій Логъ	58 19.9	28 36.9	-0 17.3	1.6523	70 30.4	4.668	4.952	1.6523	-0.0083
21	Щирской погостъ	58 19.4	29 2.8	+1 7.1	1.6607	70 0.2	4.564	4.856	1.6604	0.0342
22	Феофилова Пустынь . . .	58 16.2	29 27.8	-0 16.2	1.6924	69 49.4	4.606	4.907	1.6924	-0.0047
23	Старая Катежна	58 6.3	29 4.8	-0 14.4	1.6879	69 53.6	4.611	4.910	1.6879	-0.0071
24	Залазы	58 5.3	29 26.2	+0 11.8	1.6914	69 51.4	4.611	4.912	1.6914	0.0058
25	Баранова	58 5.5	29 53.4	-0 38.8	1.7061	69 38.8	4.599	4.905	1.7058	-0.0193
26	Городище	58 15.1	29 54.6	-0 48.0	1.7114	69 42.4	4.628	4.934	1.7112	-0.0239
27	Кронштадтъ	60 0.3	29 43.6	-0 56.7	1.6371	70 47.6	4.699	4.976	1.6369	-0.0264

Магнитныя наблюденія, произведенныя съ 21 августа по 22 сентября (нов. ст.) 1911 года
въ 14 пунктахъ С.-Петербургской и въ 1 пунктѣ Новгородской губерній.

Е. А. Кучинскаго.

Каждый элементъ земного магнетизма измѣрялся мною по два раза въ разное время разными магнитами и стрѣлками, точно также астрономическія наблюденія производились специальнымъ приборомъ въ каждомъ пунктѣ двояко: по солнцу и по полярной звѣздѣ—для опредѣленія азимута и по двумъ звѣздамъ на E и W (съ отступленіемъ отъ перваго вертикала не бѣльшимъ 5°) или два раза по солнцу въ различное время— для опредѣленія поправки хронометра; такимъ образомъ, поправки хронометра и азимуты миръ опредѣлялись независимо другъ отъ друга. Обыкновенно, при вычисленіи азимутовъ, если не было смежнаго опредѣленія поправки, состояніе хронометра вычислялось по суточному ходу его. Въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ дѣлалось, вообще, 4 наведенія на свѣтило. Въ случаѣ наблюденія полярной звѣзды, послѣдняя устанавливалась въ середину центральнаго квадрата, образованнаго нитями, со стороны въ $1'$. При наблюденіяхъ абсолютныхъ высотъ звѣздъ при каждомъ наведеніи отмѣчались оба прохожденія (слѣдующія другъ за другомъ приблизительно черезъ 10 сек.) черезъ двѣ среднія нити теодолита (отстоящія между собой на $1'$), затѣмъ среднее изъ отсчетовъ хронометра относилось къ серединѣ между нитями, т. е. къ отсчету вертикальнаго круга. При наблюденіяхъ солнца производилось наведеніе на края по двумъ другимъ (крайнимъ) нитямъ, при вычисленіяхъ же дѣлалось каждый разъ приведеніе къ центру солнца и къ серединѣ между средними нитями.

Вычисленія поправокъ хронометра велись по пятизначнымъ таблицамъ логарифмовъ, а азимутовъ миръ— по четырехзначнымъ (въ худшемъ случаѣ, при солнечныхъ наблюденіяхъ, произведенныхъ съ отступленіемъ отъ полудня на 2 часа, была возможность и при четырехъ знакахъ получить азимутъ съ точностью не меньшей 0.5); благодаря примѣненію четырехъ знаковъ можно было воспользоваться величинами $\log \sin t$ и $\log \cos t$, расположенными по аргументу t (выраженному въ часахъ, минутахъ и секундахъ) въ таблицахъ: Th. Albrecht. *Formeln und Hülftafeln für geographische Ortsbestimmungen*. Leipzig. 1894, и, такимъ образомъ, обойтись безъ превращенія каждый разъ часового угла t изъ мѣры времени ($^h \ ^m \ ^s$) въ угловую мѣру ($^\circ \ ' \ ''$).

Въ случаѣ опредѣленія азимута по полярной вычисленія также значительно упрощались благодаря таблицамъ, помѣщеннымъ въ той же книгѣ, содержащимъ по аргументу:

$$\log (\cotg \delta \cdot \operatorname{tg} \varphi \cdot \cos t)$$

величины

$$\log \frac{1}{1 - \cotg \delta \cdot \operatorname{tg} \varphi \cdot \cos t}$$

При исправленіи зенитныхъ разстояній z на рефракцію принималась въ расчетъ только средняя рефракція, но не измѣненіе ея съ температурой и давленіемъ, что могло бы дать ошибку въ z только въ 0.2 при условіяхъ наблюденій.

Все прочее, касающееся какъ наблюденій (астрономическихъ и магнитныхъ), такъ и вычисленій, сдѣлано по образцу прошлаго года¹⁾.

Я пользовался слѣдующими приборами:

1. Малый астрономическій теодолитъ Hildebrand'a № 3714 (опредѣлялись поправки хронометра и азимуты миръ).
2. Магнитный теодолитъ Mougeaux № 51 (опредѣлялись исключительно склоненіе и горизонтальная составляющая земного магнетизма).
3. Стрѣлочный инклинаторъ Dover'a № 195.
4. Хронометръ Kessels № 1269.

Привожу полученные мною результаты контрольныхъ магнитныхъ опредѣленій въ Константиновской Обсерваторіи въ Павловскѣ.

Приборъ Мура № 51.

Склоненіе.

Наблюденія до путешествія.

Магнитъ ●.			Магнитъ ●●.		
1911 г.	Попр.	Колл.	1911 г.	Попр.	Колл.
I 12 августа 5 $\frac{1}{2}$ ^h р.	0.0	7.6	I 12 августа 6 ^h р.	—0.3	4.8
II 13 августа 11 $\frac{1}{2}$ а.	0.3	7.9	II 13 августа 1 $\frac{3}{4}$ р.	—0.1	4.4
III 14 августа 7 $\frac{3}{4}$ а.	0.3	7.6	III 14 августа 0 р.	—0.1	4.2
	0.2			—0.2	

Послѣ путешествія поправки не опредѣлялись.

Въ путевыхъ наблюденіяхъ принята для обоихъ магнитовъ ● и ●●, какъ и въ прошломъ году, поправка 0.0.

Приборъ Мура № 51.

Горизонтальная составляющая.

Переводный множитель до путешествія.

Магнитъ ●.			Магнитъ ●●.		
1911 г.	0	$\frac{M_0}{C}$	1911 г.	0	$\frac{M_0}{C}$
I 12 августа 4 $\frac{1}{2}$ ^h р.	3.8175	0.19892	I 12 августа 6 $\frac{3}{4}$ ^h р.	3.8417	0.19969
II 13 августа 0 $\frac{1}{4}$ р.	3.8172	0.19882	II 13 августа 1 $\frac{1}{4}$ р.	3.8418	0.19960
III 13 августа 6 $\frac{3}{4}$ р.	3.8185	0.19881	III 13 августа 8 $\frac{1}{2}$ р.	3.8424	0.19959
IV 14 августа 8 $\frac{1}{2}$ а.	3.8175	0.19881	IV 14 августа 9 $\frac{1}{4}$ а.	3.8418	0.19961
	3.8177			3.8419	

1) Записки Императорской Академіи Наукъ, т. XXX, № 11.

Переводный множитель послѣ путешествія.

Магнитъ ●.			Магнитъ ●●.		
1911 г.	C	$\frac{M_0}{C'}$	1911 г.	C	$\frac{M_0}{C'}$
I 24 сентября 1 ^h р.	3.8206	0.19816	I 24 сентября 2 ^h р.	3.8459	0.19895
II 26 сентября 1 ^{1/2} р.	3.8204	0.19824	II 26 сентября 2 ^{1/4} р.	3.8445	0.19896
III 29 сентября 2 р.	3.8199	0.19827	III 29 сентября 4 р.	3.8450	0.19896
	<u>3.8203</u>			<u>3.8451</u>	

Среднія, принятыя для времени путешествія.

$$C = 3.8190$$

$$C = 3.8435$$

Инклинаторъ Dover № 195.

Наклоненіе.

Наблюденія до путешествія.

Стрѣлка 1.				Стрѣлка 2.			
1911 г.	Поправка.	$N_A - N_B$.		1911 г.	Поправка.	$N_A - N_B$.	
I 10 августа 8 ^h р.	3.1	6.2		I 11 августа 4 ^h р.	0.9	7.3	
II 11 августа 4 ^{3/4} р.	0.8	5.2		II 11 августа 6 ^{3/4} р.	0.8	15.2	
III 12 августа 10 ^{1/2} а.	0.5	3.7		III 12 августа 11 ^{1/2} а.	0.8	13.9	
IV 13 августа 4 ^{1/4} р.	1.1	3.4		IV 12 августа 9 ^{1/2} р.	1.0	13.7	
V 14 августа 1 р.	1.5	5.4		V 14 августа 2 р.	1.7	11.8	
VI 14 августа 6 р.	0.6	6.7		VI 14 августа 6 ^{3/4} р.	1.5	13.2	
	изъ 6 величинъ 1.3 ± 0.4,				1.1 ± 0.1,		
		± 1.0				± 0.5	
	Ср. $N_A - N_B = 5.1$				Ср. $N_A - N_B = 12.5$		

Наблюденія послѣ путешествія.

Стрѣлка 1.				Стрѣлка 2.			
1911 г.	Поправка.	$N_A - N_B$.		1911 г.	Поправка.	$N_A - N_B$.	
I 26 сентября 11 ^h а.	0.7	5.3		I 26 сентября 0 ^{1/4} р.	1.0	13.0	
II 29 сентября 0 ^{3/4} р.	0.9	5.0		II 29 сентября 11 а.	1.1	14.0	
III 30 сентября 11 а.	0.9	5.4		III 30 сентября 0 ^{1/2} р.	1.4	13.4	
	изъ 3 величинъ 0.8				изъ 3 величинъ 1.2		
	Ср. $N_A - N_B = 5.2$				Ср. $N_A - N_B = 13.5$		
	Среднее $\frac{1.3 + 0.8}{2} = 1.0$				$\frac{1.1 + 1.2}{2} = 1.2$		

Поправки указаны по отношению къ абсолютнымъ даннымъ инклинатора Вильда-Фрейберга въ Константиновской Обсерваторіи (каковыми они получаются съ половины августа 1911 года); N_A или N_B обозначаютъ наклоненія, получаемыя при такомъ намагничиваніи стрѣлки, когда N полюсомъ служатъ соответственно концы стрѣлокъ, отмѣченные A или B . Для времени путешествія приняты для стрѣлокъ 1 и 2 указанные среднія поправки $1'0$ и $1'2$.

Въ прилагаемыхъ таблицахъ всѣ магнитные элементы по магнитографу Константиновской Обсерваторіи приведены къ эпохѣ 1910.5 (среднее іюня и іюля 1910 года).

Добавлю, что почти всѣ вычисления произведены въ пути, тотчасъ послѣ наблюдений, что удалось осуществить при сравнительно малой затратѣ времени. Въ путевыхъ астрономическихъ вычисленияхъ мнѣ помогалъ Г. Кучинскій, студентъ СПб. Университета, заранее къ нимъ подготовившійся.

Укажу на улучшения, по сравненію съ прошлымъ годомъ, въ результатахъ: 1) наблюдений астрономическихъ; 2) опредѣленій магнитнаго наклоненія.

Первое достигнуто работой съ теодолитомъ Hildebrand'a, весьма совершенная конструкция котораго легко позволяетъ получать азимуты миръ изъ двухъ независимыхъ рядовъ наблюдений съ точностью до $0'5$; поправки же хронометра по наблюдениямъ свѣтилъ на E и W , т. е. по исключеніи систематической ошибки въ измѣряемыхъ зенитныхъ разстояніяхъ, съ точностью до $1 - 2$ секундъ. То обстоятельство, что азимутъ миръ по полярной, при опредѣленіи коего до $1'$ требуется знаніе поправки хронометра только до $\frac{1}{2}^m$ времени (см. звѣздное время моихъ наблюдений), хорошо согласуется съ азимутомъ по солнцу, гдѣ требуется точность поправки въ среднемъ до 3 с., доказываетъ полную надежность тѣхъ и другихъ опредѣленій при примѣнявшейся мною здѣсь программѣ астрономическихъ наблюдений.

Второе улучшение произошло благодаря употребленію прекраснаго инклинатора Dover'a; на это указываютъ умѣренные предѣлы, въ которыхъ колебались разности $N_A - N_B$, не говоря уже о согласованіи въ одномъ и томъ же пунктѣ двухъ опредѣленій наклоненія различными стрѣлками.

Такимъ образомъ, достигнутая въ 1911 году точность опредѣленій такова:

для склоненія и наклоненія — въ предѣлахъ $1'$;
для горизонтальной составляющей — около $5''$.

Описаніе пунктовъ наблюденій Е. Кучинскаго.

1. *Званка*, Новоладожскаго уѣзда, С.-Петербургской губ., поселокъ при станціи Сѣверной жел. дор.

Пунктъ (положеніе его опредѣляется въ прямоугольныхъ координатахъ)—отъ станціи, считая вдоль по шоссе въ г. Новую Ладугу, въ 243 шагахъ; отъ поворота шоссе у гостиницы (въ поселкѣ) въ 165 шагахъ къ NW, считая параллельно желѣзной дорогѣ, за полосой отчужденія, на весьма небольшой полянѣ, окруженной мелкимъ кустарникомъ.

Мира — самая большая труба одного изъ домовъ (желѣзнодорожныхъ служащихъ), находящагося рядомъ съ дорогой, ведущей со станціи къ поселку, къ SE отъ нея; мира видна только сквозь кустарникъ, отъ пункта до миры около 60 саженъ. (Наведеніе дѣлалось на лѣвый край трубы, какъ видно съ пункта).

Азимутъ миры $281^{\circ} 59'2$ отъ S къ W.

2. *Ст. Гостинопольская пристань*, на вѣткѣ Сѣверной ж. д., Новоладожскаго уѣзда, С.-Петербургской губ.

Пунктъ находится на серединѣ разстоянія между станціей и началомъ дер. Свпнковой, на лѣвомъ берегу р. Волхова, на обширномъ лугу, вблизи того мѣста, гдѣ послѣдній примыкаетъ къ полю, въ 115 шагахъ по перпендикуляру отъ желѣзной дороги, въ 200 шагахъ отъ берега р. Волхова; въ 335 шагахъ отъ станціи, считая параллельно берегу.

Мира — крестъ колокольни Гостинопольскаго погоста на другой сторонѣ рѣки.

Азимутъ миры $203^{\circ} 23'5$ отъ S къ W.

3. *Село Пчева*, Новоладожскаго уѣзда, С.-Петербургской губ.

Пунктъ — въ центрѣ села на болотистой луговой площадкѣ, рядомъ со старымъ кладбищемъ, отъ берега р. Волхова 144 шага, отъ дома В. И. Костина 114 шаговъ (считая параллельно рѣкѣ вверхъ по теченію).

Мира — кладбищенская церковь въ честь св. Модеста, расположенная на возвышенности.

Азимутъ миры $197^{\circ} 39'0$ отъ S къ W.

4. *Дер. Дунякова*, Новоладожскаго уѣзда, С.-Петербургской губ.

Пунктъ — при вѣздѣ въ деревню со стороны дер. Вить, недалеко отъ пересѣченія дороги въ дер. Вить и полевой дороги въ село Мотохово; въ полѣ; отъ крайняго дома

Д. Ф. Антонова 10 шаговъ параллельно дорогѣ къ SW и въ 100 шагахъ по перпендикуляру къ дорогѣ къ SE, на полосѣ земли, принадлежащей Кирикову.

Мира — церковь въ с. Мотоховѣ, въ 5 верстахъ.

Азимуть миры $347^{\circ} 31'6$ отъ S къ W.

5. Дер. Уляшсва, Новоладожскаго уѣзда, С.-Петербургской губ. (въ 1 верстѣ отъ ст. Гостинополье).

Пунктъ — отъ дороги (которая идетъ по правому берегу р. Волховъ) изъ д. Дуняковой въ с. Гостинополье въ 100 шагахъ по перпендикуляру къ E, на выѣздѣ изъ деревни къ с. Гостинополью, противъ послѣдняго сарая на правой сторонѣ.

Мира — основаніе трубы, приходящейся по линіи зрѣнія надъ конькомъ самаго высокаго дома (на домѣ двѣ трубы) въ деревнѣ Рындия Островъ, въ 1 верстѣ разстоянія.

Азимуть миры $10^{\circ} 47'0$ отъ S къ W.

6. Троицко-Зеленецкій монастырь, Новоладожскаго уѣзда, С.-Петербургской губ.

Пунктъ находится во владѣніяхъ монастыря, на межѣ поля, почти на опушкѣ лѣса, въ концѣ поля, удаленіемъ отъ дороги (изъ монастыря на р. Сясь); отъ поворота дороги (или моста) у монастырской гостинницы по направленію къ Сѣверной жел. дор. 200 шаговъ и по перпендикуляру къ дорогѣ вправо (къ SE) 200 шаговъ, недалеко отъ желѣзно-дорожной линіи.

Мира — верхъ креста главной колокольни Троицко-Зеленецкаго монастыря, въ $\frac{1}{4}$ версты разстоянія.

Азимуть миры $80^{\circ} 18'5$ отъ S къ W.

7. Ст. Черенцово Сѣверной ж. д., деревня при станціи того же названія, Тихвинскаго уѣзда, Новгородской губерніи.

Пунктъ — къ N отъ станціи, среди лѣса, принадлежащаго крестьянамъ деревни Черенцово, по лѣсной тропинкѣ отъ дома Андреевой, находящагося рядомъ съ чайной Кудрявцева, къ NE 280 шаговъ; отъ станціи параллельно подъѣздной дорогѣ 180 шаговъ къ NW.

Мира — середина переплета окна въ д. Андреевой, виднаго сквозь лѣсъ.

Азимуть миры $123^{\circ} 44'3$ отъ S къ W.

8. Городъ Новая Ладога, С.-Петербургской губерніи.

Пунктъ расположенъ въ концѣ Николаевскаго проспекта, вблизи Николаевскаго собора и кладбища около него, почти на берегу стараго канала Императора Петра I (другой системы, не Шлиссельбургской), на отгороженномъ пустырьѣ, арендуемомъ у города мясоторговцемъ Морозовымъ, на одномъ изъ скатовъ, повидимому, насыпаннаго вала, отъ ограды собора къ W 80 шаговъ; отъ самаго собора къ W 150 шаговъ.

Мира — основаніе креста собора св. Климента въ $\frac{1}{4}$ версты разстоянія.

Азимуть миры $355^{\circ} 25'0$ отъ S къ W.

Азимуть верха креста Николаевскаго собора $300^{\circ} 7'4$ отъ S къ W.

9. С. Колманово, Новоладожскаго уѣзда, С.-Петербургской губ.

Пунктъ находится вблизи бани около дома кр. Шаранова въ деревнѣ Юрцево (Старое

Колчапово), въ полѣ, на возвышенности, между рѣкой Сясь и шоссе къ Тихвину; до рѣки около 155 шаговъ (125 шаговъ до обрыва) и до шоссе 115 шаговъ.

Мира — яблоко у креста колокольни Новой Рождественской церкви въ с. Колчаповѣ (въ $\frac{3}{4}$ версты разстоянія).

Азимуть миры $352^{\circ} 22'2$ отъ S къ W.

Азимуть бани кр. Шарапова приближенно 147° .

10. *С. Сяскіе Рядки*, Новолодожскаго уѣзда, С.-Петербургской губ.

Пунктъ — на правомъ берегу рѣки Сяси, на полѣ села, у полевой дороги за домомъ Фяписова, въ полуверстѣ отъ приладожскаго канала, въ 160 шагахъ (по перпендикуляру) отъ рѣки и въ 40 саженьяхъ отъ церкви села.

Мира — основаніе яблока главнаго купола Успенской церкви въ с. Сяскіе Рядки (въ 40 саженьяхъ).

Азимуть миры $352^{\circ} 53'7$ отъ S къ W.

11. *Дер. Пещаницы* (близъ села Воронова), Новолодожскаго уѣзда, С.-Петербургской губ.

Пунктъ расположенъ на скатѣ вала, отдѣляющаго повый каналъ (Императора Александра III) отъ Ладожскаго озера, между каналомъ и озеромъ; вдоль канала, считая отъ пристани къ S, 42 шага, отъ воды 35 шаговъ.

Мира — крестъ колокольни церкви въ с. Вороновѣ (Усть-Вороновѣ) въ полуверстѣ разстоянія, на рѣкѣ Воронущкѣ.

Азимуть миры $179^{\circ} 56'6$ отъ S къ W.

12. *Дер. Новая Свирица*, Новолодожскаго уѣзда, С.-Петербургской губ.

Пунктъ — на огороженномъ (довольно болотистомъ) лугу и огородѣ при домѣ крестьянина Птицына, недалеко отъ новой пристани, между рѣкой Свирицей (имѣющей здѣсь видъ канала) и новымъ Свирискимъ каналомъ, почти на берегу послѣдняго, въ $1\frac{1}{2}$ верст. отъ р. Свири, отъ дома Птицына (по перпендикуляру къ нему) 42 шага, отъ новаго канала около 50 шаговъ.

Мира — труба Усть-Пашскаго лѣсопильнаго завода Громовъ и К^о, въ полуверстѣ разстоянія.

Азимуть миры $299^{\circ} 52'7$ отъ S къ W.

Азимуть дома Птицына приблизительно $371\frac{1}{2}^{\circ}$.

13. *Дер. Емское* (иначе Селиваново, близъ с. Колголема), Новолодожскаго уѣзда, С.-Петербургской губ.

Пунктъ — на правомъ берегу рѣки Паши въ 135 шагахъ отъ нея, отъ послѣдняго (въ направленіи къ селу Колголема) дома въ деревнѣ, принадлежащаго кр. Михайловымъ, въ 100 шагахъ, на крестьянскомъ лугу, около кустарника, на песчаной почвѣ.

Мира — крестъ колокольни церкви въ селѣ Колголема, въ 2 верстахъ.

Азимуть миры $249^{\circ} 22'9$ отъ S къ W.

14. *Маякъ Стороженскій* на Ладожскомъ озерѣ, близъ дер. Сторожно (иначе слободы Подмонастырской), Новоладожскаго уѣзда, С.-Петербургской губ.

Пунктъ — на самой оконечности носа Стороженскаго (узкой песчаной косы), отъ воды шаговъ 20 и около 200 шаговъ отъ маяка Стороженскаго почти въ направленіи къ маяку Торпакъ.

Мира — маякъ Торпакъ, въ 1 милѣ разстоянія, на озерѣ.

Азимуть миры $189^{\circ} 40'9$ отъ S къ W.

Азимуть Стороженскаго маяка приближенно $331^{\circ} 10'$ отъ S къ W.

Азимуть новаго строящагося маяка приближенно $355^{\circ} 29'$ отъ S къ W.

Азимуть главнаго купола древней церкви въ сл. Подмонастырской $11^{\circ} 6'4$ отъ S къ W.

15. *Лѣсной* (С.-Петербургъ).

Пунктъ находится въ глубинѣ двора дома № 32, М. Шмидта, по Старопарголовскому проспекту, на серединѣ обширнаго луга, на границѣ владѣній М. Шмидта, въ 135 шагахъ отъ послѣдняго (изъ многихъ другихъ) дома внутри двора; отъ Старопарголовскаго проспекта 418 шаговъ; отъ ограды у дорожки 45 шаговъ. (Лугъ довольно близко отстоятъ отъ тупика Большой Обѣздной улицы).

Мира — выемка на третьей слѣва (если считать съ пункта) трубъ вышеуказаннаго послѣдняго дома.

Азимуть миры $267^{\circ} 59'0$ отъ S къ W.

Поправки хронометра Kessels № 1269 и азимуты мир

№	НАЗВАНИЕ ПУНКТОВЪ НАБЛЮДЕНІЙ.	Широта N	Долгота E отъ Пулкова.	Число, мѣсяць и годъ.	Время наблю- денія.	Наблюденное и его погр.
1	Павловскъ Обсерваторія Звавка	— 59° 55'4	— 1° 58'2	20 августа 1911 г.	8 ^h р.	по сравн. съ хр.
				21 » »	5 р.	W ⊙
				21 » »	10 р.	W α Coron
				21 » »	10 р.	E α Andr
2	Гостиноволье.	59 49.4	2 1.8	24 » »	8 ¹ / ₄ р.	W α Booti E γ Pega
3	Пчева.	59 33.6	1 46.9	26 » »	7 ¹ / ₂ а.	E ⊙
				26 » »	4 ¹ / ₂ р.	W ⊙
4	Дунякова	59 34.3	2 2.3	28 » »	8 ¹ / ₂ р.	W α Booti
				28 » »	9 р.	E α Andr
5	Ульяшева	59 48.5	2 3.0	—	—	—
6	Троицко-Зеленецкій монастырь . . .	59 47.4	2 27.4	30 » »	8 ³ / ₄ р.	W α Coron
				30 » »	9 р.	E α Andr
7	Черенцово.	59 39.9	2 45.3	2 сентября »	9 ³ / ₄ р.	E β Andr
				2 » »	10 ¹ / ₂ р.	W ζ Herc
8	Новая Ладога	60 6.6	1 59.7	5 » »	8 р.	W ε Booti
				6 » »	2 ¹ / ₂ р.	W ⊙
9	Колчаново	60 1.3	2 16.0	7 » »	7 ¹ / ₂ а.	E ⊙
10	Сясьскіе Рядки.	60 8.6	2 11.6	8 » »	9 ¹ / ₂ а.	E ⊙
				8 » »	10 р.	W ε Booti
				8 » »	10 р.	W γ Ursa M
11	Пещаницы.	60 16.3	2 18.4	12 » »	8 а.	E ⊙
				12 » »	3 ³ / ₄ р.	W ⊙
12	Новая Свирица.	60 28.4	2 33.6	12 » »	7 ³ / ₄ р.	W α Booti
				13 » »	4 ³ / ₄ р.	W ⊙
				13 » »	8 р.	W α Booti
				13 » »	8 ¹ / ₄ р.	E γ Pega
13	Емское	60 17.8	2 51.6	15 » »	10 ¹ / ₄ а.	E ⊙
				15 » »	2 ¹ / ₂ р.	W ⊙
14	Стороженскій маякъ	60 32.2	2 17.9	17 » »	3 р.	W ⊙
				18 » »	4 р.	W ⊙
15	Лѣсной	60 0.4	0 1.3	22 » »	8 а.	E ⊙
				22 » »	2 ¹ / ₂ р.	W ⊙
				22 » »	10 ³ / ₄ р.	W α Lyra
	Павловскъ Обсерваторія.	—	—	22 » »	11 р.	E ε Pers
				22 » »	12 р.	по сравн. съ хр.
				22 » »	12 р.	по сравн. съ хр.

ИТНЫХЪ НАБЛЮДЕНІЯХЪ, ПРОИЗВЕДЕННЫХЪ Е. КУЧИНСКИМЪ.

во.	Кр. лѣво.	Среднее 1).	Число, мѣсяцъ и годъ.	Время наблюденія.	Наблюденное свѣтило.	Кр. право 2).	Кр. лѣво 2).	Среднее.
	—	—2" 28 ²						
2	—2" 30 ²	—2 29.2	21 августа 1911 г.	5 ³ / ₄ р.	⊙	281° 58'9	59.7	281° 59.3
1.5	—2 25.7	—2 27.1	22 " "	8 ³ / ₄ р.	Polaris.	281 58.6	59.6	281 59.1
1.6	—2 22.9	—2 21.2						281 59.2
		—2 24.2						
3.8	—2 28.6	—2 26.2	24 " "	10 а.	⊙	203 23.2	23.8	203 23.5
0.0	—2 21.8	—2 25.9	24 " "	6 ¹ / ₂ р.	Polaris.	203 22.8	23.6	203 23.2
		—2 26.0						203 23.4
7.2	—2 29.5	—2 28.4	26 " "	7 ³ / ₄ а.	⊙	197 38.5	38.3	197 38.4
2.0	—2 24.8	—2 23.4	26 " "	5 р.	⊙	197 39.6	39.4	197 39.5
		—2 26.0						197 39.0
4.8	—2 23.1	—2 19.0	27 " "	4 ³ / ₄ р.	⊙	347 32.5	32.1	347 32.3
4.4	—2 18.0	—2 21.2	28 " "	7 ¹ / ₄ р.	Polaris.	347 30.8	31.0	347 30.9
		—2 20.1						347 31.6
	—	—	29 " "	4 ³ / ₄ р.	⊙	10 47.0	46.9	10 47.0
3.7	—2 26.8	—2 25.2	30 " "	8 ¹ / ₂ р.	Polaris.	80 19.4	18.8	80 19.1
3.6	—2 11.4	—2 20.0	1 сентября "	9 а.	⊙	80 17.8	17.9	80 17.9
		—2 22.6						80 18.5
5.3	—3 6.0	—3 5.6	2 " "	10 а.	⊙	123 44.5	44.3	123 44.4
2.6	—3 3.4	—3 3.0	2 " "	8 ³ / ₄ р.	43 Н Cephei.	123 44.0	44.4	123 44.2
		—3 4.3						123 44.3
9.9	—3 14.1	—3 12.0	5 " "	6 ¹ / ₂ р.	Polaris.	355 24.5	25.2	355 24.9
2	—3 15.6	—3 11.4	6 " "	2 р.	⊙	355 24.9	25.3	355 25.1
								355 25.0
6.2	—3 8.7	—3 12.4	7 " "	7 а.	⊙	352 22.1	22.3	352 22.2
8.0	—3 6.2	—3 12.1	8 " "	8 ³ / ₄ а.	⊙	352 54.2	54.1	352 54.2
			8 " "	9 ³ / ₄ а.	⊙	352 53.6	53.1	352 53.3
7.1	—3 16.0	—3 11.6	8 " "	9 ¹ / ₂ р.	Polaris.	352 53.6	53.4	352 53.5
		—3 11.8						352 53.7
5.0	—3 5.6	—3 10.3	11 " "	4 ¹ / ₂ р.	⊙	179 56.7	56.8	179 56.8
2.9	—3 15.8	—3 9.4	12 " "	8 ¹ / ₂ а.	⊙	179 55.9	56.5	179 56.2
		—3 9.8	12 " "	6 ³ / ₄ р.	Polaris.	179 56.4	57.0	179 56.7
9.6	—3 21.7	—3 15.6						179 56.6
4.0	—3 15.7	—3 9.8	13 " "	5 р.	⊙	299 53.1	52.8	299 53.0
1.9	—3 10.9	—3 6.4	13 " "	8 ³ / ₄ р.	Polaris.	299 52.6	52.3	299 52.4
19.0	—3 4.2	—3 11.6						299 52.7
		—3 9.0						
13.5	—3 29.2	—3 51.4	15 " "	10 ¹ / ₂ а.	⊙	249 22.9	22.3	249 22.6
14.0	—3 51.6	—3 47.8	15 " "	2 ¹ / ₄ р.	⊙	249 23.1	23.3	249 23.2
		—3 49.6						249 22.9
41.2	—3 50.7	—3 46.0	17 " "	0 р.	⊙	189 40.9	40.6	189 40.8
42.0	—3 53.1	—3 47.6	17 " "	3 ¹ / ₄ р.	⊙	189 41.4	40.8	189 41.1
			18 " "	4 ¹ / ₂ р.	⊙	189 40.7	40.7	189 40.7
								189 40.9
3.2	—3 52.8	—3 58.0	22 " "	8 ¹ / ₄ а.	⊙	267 58.8	58.3	267 58.6
43.9	—3 55.6	—3 49.8	22 " "	2 ¹ / ₄ р.	⊙	267 59.6	59.1	267 59.3
		—3 53.9						267 59.0
53.4	—3 59.4	—3 56.4						
59.0	—3 53.5	—3 56.2						
		—3 56.3						
	—	—3 55.4						

1) Здѣсь подъ чертой даны среднія изъ двухъ вышестоящихъ чиселъ.
 2) Азимуты исправлены коллимацией прибора ±0.43 sec z; при чемъ для горизонтальнаго направленія трубы

$$0.43 = \frac{(\text{Аз. кр. л.}) - (\text{Аз. кр. п.})}{2}$$

Магнитное склонение.

№ по порядку.	МѢСТО НАБЛЮДЕНІЯ.	Мѣсяць и число 1911 г.	Мѣстное время.	Магнитъ.	Штифтъ Е.	Штифтъ W.	Склоненіе D.	Приведеніе.	Склоненіе приведенное къ эпохѣ 1910.5 г.	Вѣсь.	Коллимація.
1	Поселокъ Званка СЛБ. губ. .	21 VIII	7 ¹ / ₄ р.	●	-2° 58'0	-2° 42'8	-2° 50'4	8.3	-2° 42'1	1	7.6
		22 VIII	10 а.	●●	-2 45.9	-2 54.6	-2 50.2	8.2	-2 42.0	1	4.4
									-2 42.0	2	
2	Ст. Гостинополье СЛБ. губ. .	24 VIII	7 ³ / ₄ а.	●	-2 12.1	-1 58.3	-2 5.2	11.0	-1 54.2	1	6.9
		24 VIII	1 ³ / ₄ р.	●●	-1 54.2	-2 2.3	-1 58.2	4.1	-1 54.1	1	4.0
									-1 54.2	2	
3	С. Пчева СЛБ. губ.	25 VIII	5 ¹ / ₄ р.	●●	-2 43.5	-2 51.9	-2 47.7	7.7	-2 40.0	1	4.2
		26 VIII	0 ³ / ₄ р.	●	-2 52.0	-2 37.2	-2 44.6	3.9	-2 40.7	1	7.4
									-2 40.4	2	
4	Дер. Дунякава СЛБ. губ. . . .	27 VIII	2 р.	●	-3 5.8	-2 51.4	-2 58.6	3.5	-2 55.1	1	7.2
		27 VIII	5 ¹ / ₂ р.	●●	-3 5.1	-3 16.8	-3 11.0	15.3	-2 55.7	1	5.8
									-2 55.4	2	
5	Дер. Ульяшева СЛБ. губ. . .	29 VIII	3 ¹ / ₄ р.	●●	-2 2.8	-2 11.8	-2 7.3	5.1	-2 2.2	1	4.5
6	Троицко-Зеленецкій монастырь СЛБ. губ.	31 VIII	3 ¹ / ₄ р.	●	-3 10.6	-2 55.4	-3 3.0	1.2	-3 1.8	1	7.6
		1 IX	0 ¹ / ₂ р.	●●	-3 1.2	-3 9.8	-3 5.5	4.2	-3 1.3	1	4.3
7	Ст. Черенцово Повгородской губ.	2 IX	11 ¹ / ₂ а.	●	-3 27.3	-3 10.9	-3 19.1	7.6	-3 11.5	1	8.2
		2 IX	2 ³ / ₄ р.	●●	-3 12.0	-3 21.4	-3 16.7	4.4	-3 12.3	1	4.7
									-3 11.9	2	
8	Гор. Новая Ладога СЛБ. губ.	4 IX	11 ³ / ₄ а.	●	-2 50.9	-2 35.4	-2 43.2	5.4	-2 37.8	1	7.8
		5 IX	0 р.	●●	-2 37.0	-2 46.4	-2 41.7	3.8	-2 37.9	1	4.7
									-2 37.8	2	
9	Дер. Колчаново СЛБ. губ. . .	7 IX	9 ¹ / ₄ а.	●	-3 1.0	-2 46.2	-2 53.6	11.5	-2 42.1	1	7.4
		7 IX	1 ¹ / ₄ р.	●●	-3 40.3	-2 48.8	-2 44.6	2.3	-2 42.3	1	4.2
									-2 42.2	2	
10	С. Сяьскіе Рядки СЛБ. губ. .	8 IX	2 ³ / ₄ р.	●	-3 6.3	-2 51.6	-2 59.0	6.3	-2 52.7	1	7.4
		8 IX	5 ¹ / ₄ р.	●●	-2 55.7	-3 4.7	-3 0.2	8.3	-2 51.9	1	4.5
									-2 52.3	2	
11	Дер. Пещаницы СЛБ. губ. . .	11 IX	0 ³ / ₄ р.	●	-3 20.9	-3 7.1	-3 14.0	3.5	-3 10.5	1	6.9
		12 IX	0 р.	●●	-3 10.2	-3 19.4	-3 14.8	4.2	-3 10.6	1	4.6
									-3 10.6	2	
12	Дер. Новая Свирица СЛБ. губ.	13 IX	2 ¹ / ₄ р.	●	-4 25.3	-4 11.0	-4 18.2	3.4	-4 14.8	1	7.2
		13 IX	5 ³ / ₄ р.	●●	-4 17.7	-4 27.3	-4 22.5	8.6	-4 13.9	1	4.8
13	Дер. Емское (близъ Колголема) СЛБ. губ.	14 IX	3 р.	●	-3 4.4	-2 49.3	-2 56.8	6.3	-2 50.5	1	7.6
		15 IX	0 ¹ / ₂ р.	●●	-2 50.7	-2 59.1	-2 54.9	5.7	-2 49.2	1	4.2
									-2 49.8	2	
14	Маякъ Стороженскій СЛБ. губ.	16 IX	9 ¹ / ₂ а.	●	-1 39.9	-1 25.0	-1 32.4	6.7	-1 25.7	1	7.4
		16 IX	2 ¹ / ₂ р.	●●	-1 21.5	-1 34.1	-1 27.8	2.0	-1 25.8	1	6.3
		16 IX	6 ³ / ₄ р.	●●	-1 43.0	—	-1 47.6	17.7	-1 29.9	1/2	—
15	Лѣсной (С.-Петербургъ) . . .	21 IX	1 ³ / ₄ р.	●	-1 47.4	-1 31.0	-1 39.2	5.9	-1 33.3	1	8.2
		21 IX	6 ¹ / ₄ р.	●●	-1 44.8	-1 53.3	-1 49.0	16.7	-1 32.3	1	4.2
		22 IX	2 р.	●●	-1 34.6	—	-1 39.2	6.2	-1 33.0	1/2	—
								-1 32.8	2 ¹ / ₂		

Горизонтальная составляющая земного магнетизма.

№ по порядку.	МѢСТО НАБЛЮДЕНІИ.	Мѣсяць и число 1911 г.	Время наблюденій.	Магнитъ.	Ср. t	τ	Крученіе.	v	Ср. T	Горизонт. составл. H	Приведеніе къ ср. годовой.	H приведенная къ эпохѣ 1910.5 г.	Вѣсь.	$\frac{M_0}{C}$
1	Поселокъ Званка СПБ. губ.	22 VIII	10 ³ / ₄ а.	●●	17.9	16.7	8.8	27° 50.4	3.4394	1.6348	64	1.6412	1	0.19960
		22 VIII	5 р.	●	18.6	17.1	—	27 26.8	3.4356	1.6367	40	1.6407	1	0.19866
2	Ст. Гостинополье СПБ. губ.	24 VIII	8 ¹ / ₂ а.	●●	17.3	16.8	12.0	27 51.8	3.4595	1.6138	73	1.6211	1	0.19860
		24 VIII	1 р.	●●	21.2	20.5	—	28 9.1	3.4613	1.6161	62	1.6223	1	0.19954
3	С. Пчева СПБ. губ.	25 VIII	6 р.	●●	19.4	18.8	10.5	27 41.2	3.4340	1.6414	49	1.6463	1	0.19950
		26 VIII	1 ¹ / ₂ р.	●	22.6	21.5	—	27 20.2	3.4338	1.6405	61	1.6466	1	0.19865
4	Дер. Дунякова СПБ. губ.	27 VIII	2 ³ / ₄ р.	●●	22.8	21.6	12.0	27 21.8	3.4348	1.6392	51	1.6443	1	0.19869
		27 VIII	6 ¹ / ₄ р.	●●	18.0	17.7	—	27 42.7	3.4349	1.6401	37	1.6438	1	0.19946
5	Дер. Ульяшева СПБ. губ.	29 VIII	4 р.	●●	19.8	19.2	—	27 54.0	3.4488	1.6286	45	1.6331	1	0.19937
		6	Троицко-Зеленецкій монастырь СПБ. губ.	31 VIII	4 ¹ / ₄ р.	●	15.5	16.5	7.2	27 36.9	3.4454	1.6268	52	1.6320
1 IX	1 ¹ / ₄ р.			●●	15.8	15.4	11.0	27 55.5	3.4505	1.6270	59	1.6329	1	0.19913
7	Ст. Черенцово Новгородской губ.	2 IX	0 ¹ / ₄ р.	●	17.6	16.0	11.8	27 33.1	3.4415	1.6309	55	1.6364	1	0.19859
		2 IX	3 ¹ / ₂ р.	●●	16.4	15.8	—	27 51.8	3.4454	1.6310	44	1.6354	1	0.19925
8	Гор. Новая Ладога СПБ. губ.	5 IX	11 ¹ / ₄ а.	●●	12.5	11.4	—	27 54.2	3.4442	1.6305	66	1.6371	1	0.19922
		5 IX	2 ¹ / ₂ р.	●	10.9	9.9	12.5	27 32.1	3.4377	1.6329	41	1.6370	1	0.19835
9	Дер. Колчаново СПБ. губ.	7 IX	10 а.	●	12.3	11.2	13.0	27 33.4	3.4406	1.6309	60	1.6369	1	0.19834
		7 IX	0 ¹ / ₂ р.	●●	14.2	11.9	—	27 52.6	3.4432	1.6320	63	1.6383	1	0.19925
10	С. Сясьскіе Рядки СПБ. губ.	8 IX	2 ¹ / ₄ р.	●	13.4	12.8	12.5	27 30.0	3.4372	1.6340	49	1.6389	1	0.19843
		8 IX	6 р.	●●	9.2	9.2	—	27 50.0	3.4422	1.6330	41	1.6371	1	0.19894
11	Дер. Пещаницы СПБ. губ.	11 IX	1 ³ / ₄ р.	●●	12.9	13.2	5.8	27 25.2	3.4369	1.6364	55	1.6419	1	0.19821
		12 IX	11 а.	●●	14.1	13.5	—	27 47.4	3.4430	1.6343	75	1.6418	1	0.19905
12	Дер. Новая Свирица СПБ. губ.	13 IX	1 ¹ / ₄ р.	●	17.2	17.5	12.5	27 57.0	3.4692	1.6067	68	1.6135	1	0.19834
		14 IX	8 ¹ / ₂ а.	●●	9.6	9.6	—	28 19.5	3.4700	1.6069	53	1.6122	1	0.19897
13	Дер. Емское (близъ Колголема) СПБ. губ.	14 IX	4 р.	●	15.7	15.6	8.5	27 18.8	3.4292	1.6430	47	1.6477	1	0.19845
		15 IX	11 ³ / ₄ а.	●●	14.4	14.4	—	27 39.8	3.4330	1.6423	57	1.6480	1	0.19923
14	Маякъ Стороженскій СПБ. губ.	16 IX	9 а.	●	10.4	10.5	4.8	27 30.1	3.4380	1.6336	86	1.6422	1	0.19826
		17 IX	11 а.	●●	14.1	15.2	11.5	27 43.2	3.4402	1.6369	61	1.6430	1	0.19899
15	Лѣсной (С.-Петербургъ)	21 IX	1 р.	●	18.2	17.3	12.2	27 24.6	3.4396	1.6355	88	1.6443	1	0.19829
		22 IX	1 ¹ / ₄ р.	●●	18.4	17.3	—	27 43.7	3.4436	1.6357	83	1.6440	1	0.19901
												1.6442	2	

Магнитное наклонение.

№ по порядку.	МѢСТО НАБЛЮДЕНІЙ.	Мѣсяць и число 1911 г.	Время наблюдений.	Стрѣлка.	N_A	N_B	Среднее исправленное J .	Приведеніе.	J приведенъ къ эпохѣ 1910.5 г.	Всѣхъ.	$N_A - N_B$
1	Посел. Звавка СПБ. губ.	22 VIII	1 ^h р.	1	70° 54.2	70° 43.0	70° 49.6	-2.7	70° 46.9	1	11.2
		22 VIII	3 ^{1/2} р.	2	70 54.3	70 41.2	70 49.0	-2.1	70 46.9	1	13.1
2	Ст. Гостинополье СПБ. губ.	24 VIII	0 р.	1	71 12.8	71 4.2	71 9.5	-5.5	71 4.0	1	8.6
		24 VIII	3 ^{1/4} р.	2	71 12.6	71 3.0	71 9.0	-3.3	71 5.7	1	9.6
3	С. Пчева СПБ. губ.	25 VIII	7 ^{1/4} р.	1	70 42.8	70 39.6	70 42.2	-2.1	70 40.1	1	3.2
		26 VIII	8 ^{3/4} а.	2	70 48.4	70 36.5	70 43.6	-3.6	70 40.0	1	11.9
4	Дер. Дунякова СПБ. губ.	27 VIII	4 р.	1	70 47.4	70 46.2	70 47.8	-2.8	70 45.0	1	1.2
		28 VIII	8 а.	2	70 52.0	70 38.8	70 46.6	-3.5	70 43.1	1	13.2
5	Дер. Ульяшева СПБ. губ.	29 VIII	5 ^{3/4} а.	1	70 58.8	70 54.3	70 57.6	-2.6	70 55.0	1	4.5
		31 VIII	2 ^{1/4} р.	1	70 56.2	70 53.6	70 55.9	-3.2	70 52.7	1	2.6
6	Троицко-Зеленецкій Монастырь СПБ. губ.	31 VIII	8 ^{3/4} р.	2	70 58.4	70 47.8	70 54.3	-2.8	70 51.5	1	10.6
		2 IX	13 ^{1/4} р.	1	70 55.6	70 49.9	70 53.8	-3.0	70 50.8	1	5.7
7	Ст. Черенцово Новгородской губ.	2 IX	5 ^{3/4} р.	2	70 58.2	70 45.4	70 53.0	-2.6	70 50.4	1	12.8
		2 IX	5 ^{3/4} р.	2	70 58.2	70 45.4	70 53.0	-2.6	70 50.4	1	12.8
8	Гор. Новая Ладога СПБ. губ.	4 IX	4 р.	1	70 57.2	70 50.6	70 54.9	-2.2	70 52.7	1	6.6
		5 IX	11 ^{1/4} р.	2	70 59.8	70 46.2	70 54.2	-2.7	70 51.5	1	13.6
9	Дер. Колчаново СПБ. губ.	7 IX	11 ^{1/2} а.	1	70 59.9	70 54.8	70 58.4	-3.8	70 54.6	1	5.1
		7 IX	2 р.	2	71 3.1	70 47.6	70 56.6	-3.3	70 53.3	1	15.5
10	С. Сясьскіе Рядки СПБ. губ.	8 IX	1 р.	1	70 56.8	70 52.2	70 55.5	-3.5	70 52.0	1	4.6
		8 IX	4 ^{1/4} р.	2	70 58.8	70 46.2	70 53.7	-2.6	70 51.1	1	12.6
11	Дер. Пещавицы СПБ. губ.	11 IX	3 ^{1/2} р.	1	70 54.3	70 49.7	70 53.0	-3.7	70 49.3	1	4.6
		12 IX	1 р.	2	70 58.7	70 45.4	70 53.2	-4.3	70 48.9	1	13.3
12	Дер. Новая Свирица СПБ. губ.	13 IX	3 ^{1/4} р.	1	71 23.6	71 18.0	71 21.8	-4.1	71 17.7	1	5.6
		14 IX	7 ^{1/4} а.	2	71 26.0	71 13.3	71 20.8	-3.1	71 17.7	1	12.7
13	Дер. Емское (близъ Колголема) СПБ. губ.	14 IX	5 ^{1/4} р.	1	70 55.0	70 50.4	70 53.7	-3.5	70 50.2	1	4.6
		15 IX	7 ^{3/4} а.	2	70 59.1	70 45.1	70 53.3	-3.1	70 50.2	1	14.0
14	Маякъ Стороженскій СПБ. губ.	16 IX	1 р.	1	71 28.4	71 23.4	71 26.9	-4.2	71 22.7	1	5.0
		17 IX	7 ^{1/4} а.	2	71 32.2	71 18.2	71 26.4	-3.3	71 23.1	1	14.0
15	Лѣсной (С.-Петербургъ)	21 IX	3 р.	1	70 51.2	70 46.2	70 49.7	-3.5	70 46.2	1	5.0
		22 IX	9 ^{1/4} а.	2	70 57.7	70 43.5	70 51.8	-4.9	70 46.9	1	14.2
									70 46.6	2	

Магнитныя наблюденія, произведенныя Е. А. Кучинскимъ съ 21 августа по 22 сентября 1911 г., приведенныя къ среднимъ іюня—іюля 1910 г.

Окончательные результаты.

№№	МѢСТО НАБЛЮДЕНІЙ.	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>	<i>T</i>
1	Посел. Званка	—2° 42'0	1.6410	70° 46'9	1.6392	—0.0773	4.7075	4.9853
2	Ст. Гостивополье.	—1 54.2	1.6217	71 4.8	1.6208	—0.0539	4.7312	5.0014
3	С. Пчева.	—2 40.4	1.6464	70 40.0	1.6446	—0.0768	4.6926	4.9731
4	Дер. Дувякова	—2 55.4	1.6440	70 44.0	1.6419	—0.0838	4.7033	4.9823
5	Дер. Уляшева.	—2 2.2	1.6331	70 55.0	1.6321	—0.0580	4.7206	4.9951
6	Троицко-Зеленецкій монастырь	—3 1.6	1.6324	70 52.1	1.6301	—0.0362	4.7057	4.9808
7	Ст. Черенцово	—3 11.9	1.6359	70 50.6	1.6334	—0.0913	4.7091	4.9852
8	Гор. Новая Ладога	—2 37.8	1.6370	70 52.1	1.6353	—0.0751	4.7189	4.9948
9	Дер. Колчаново.	—2 42.2	1.6376	70 54.0	1.6358	—0.0772	4.7291	5.0046
10	С. Сяьскіе Рядки	—2 52.3	1.6380	70 51.6	1.6359	—0.0821	4.7196	4.9958
11	Дер. Пещаницы	—3 10.6	1.6418	70 49.1	1.6393	—0.0910	4.7195	4.9969
12	Дер. Новая Спирица	—4 14.4	1.6128	71 17.7	1.6084	—0.1192	4.7634	5.0291
13	Дер. Емское	—2 49.8	1.6478	70 50.2	1.6458	—0.0814	4.7416	5.0198
14	Стороженскій маякъ	—1 26.6	1.6426	71 22.9	1.6421	—0.0414	4.8757	5.1450
15	Лѣсной (С.-Петербургъ).	—1 32.8	1.6442	70 46.6	1.6436	—0.0444	4.7153	4.9938

Магнитныя наблюденія, произведенныя 25—26 іюля и 24—28 декабря 1911 г.¹⁾
въ 5 пунктахъ Нарвскаго уѣзда и на островахъ Сескаръ, Пенисари и Лавенсари.

А. П. Лоидиса.

Въ іюлѣ и въ декабрѣ 1911 года, по порученію Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, мною были совершены двѣ поѣздки для магнитныхъ опредѣленій въ нѣсколькихъ пунктахъ, какъ на островахъ Балтійскаго моря, такъ и на материкѣ въ предѣлахъ Нарвскаго уѣзда. Эти пункты должны дополнить сѣть магнитной съемки въ Петербургской губерніи, и потому опредѣленія въ нихъ производились по схемѣ, принятой Магнитной Комиссіей Императорской Академіи Наукъ.

Въ первую поѣздку маѣ было поручено произвеста магнитныя опредѣленія на островахъ Сескаръ, Пенисари, Лавенсари и въ одномъ пунктѣ на материкѣ, на западномъ берегу Лужской губы, у деревни Липовой. Эта поѣзка была мною совершена на транспортѣ «Секстанъ», предоставленномъ для этой цѣли Главнымъ Гидрографическимъ Управленіемъ по ходатайству Николаевской Главной Физической Обсерваторіи въ ея распоряженіе.

11/24 іюля, около трехъ часовъ дня «Секстанъ» снялся изъ Петербурга и послѣ захода солнца сталъ на якорь у Е берега о. Сескаръ. Наблюденія начаты были мною на другой день 12/25 VII съ 5¹/₂ ч. утра при пасмурной погодѣ. Солнце показалось лишь на нѣсколько минутъ въ исходѣ 11-го часа, когда наблюденія зенитныхъ разстояній \odot уже не могутъ служить для опредѣленія поправокъ хронометра. Поэтому на о. Сескаръ пришлось ограничиться наблюденіями азимутовъ \odot въ расчетѣ на достаточно точное знаніе поправки хронометра. Послѣдующія опредѣленія поправокъ, изъ которыхъ ближайшее было произведено въ тотъ же день, показали, что ходъ хронометра мѣняется въ такихъ узкихъ предѣлахъ, что возможная ошибка въ данномъ случаѣ не могла превысить одной секунды.

На о. Сескаръ, какъ и въ остальныхъ пунктахъ, были произведены опредѣленія всѣхъ трехъ элементовъ. При опредѣленіи горизонтальной составляющей наблюдались 4 серіи качаній по схемѣ: 1) качанія, 2) качанія, 3) отклоненія, 4) качанія, 5) качанія, 6) крученіе нити. Наклоненіе опредѣлялось двумя стрѣлками по схемѣ: Ee, Ww, We, Ew, переманчиваніе, Ee, Ww, We, Ew. При опредѣленіи склоненія отсчитывались оба конца магнита при положеніи его на стремени маркой къ E и W. Всѣ отсчеты при этомъ дѣлались по двумъ воніусамъ.

1) Всѣ числа даны по новому стилю.

Координаты мѣста наблюденія на о. Сескаръ, снятыя съ меркаторской карты № 1456, изданной Главнымъ Гидрографическимъ Управленіемъ, оказались:

$$\varphi = 60^{\circ} 01'2 \quad \lambda = 28^{\circ} 24'5 \text{ Е Гринв.}$$

Мѣсто наблюденія находится на Е берегу острова, въ равныхъ разстояніяхъ отъ сѣвернаго мыса Токарева и южнаго мыса Пеньхетасторъ, въ разстояніи 10 саж. отъ воды. Мирой служилъ временный знакъ на мысѣ Токарева. Какъ уже указано, для опредѣленія азимута миры на о. Сескаръ пришлось ограничиться рядомъ отсчетовъ \odot на горизонтальномъ кругѣ. Значеніе азимута миры получилось NW $2^{\circ} 22'0 \pm 0'4$ (NE $357^{\circ} 38'$).

Въ тотъ же день «Секстанъ» совершилъ переходъ въ Лужскую губу. Высадиться въ непосредственной близости къ сѣверной окраинѣ деревни Липовой оказалось невозможнымъ изъ за большого количества камней, не позволившихъ подойти къ берегу на шестеркѣ ближе двухъ кабельтовоу; высадиться удалось лишь въ одной милѣ къ югу—въ пунктѣ, координаты котораго по той же картѣ № 1456 оказались:

$$\varphi = 59^{\circ} 44'3 \quad \lambda = 28^{\circ} 13'5 \text{ Е Гринв.}$$

Состояніе неба позволило свободно наблюдать солнце для опредѣленія поправки хронометра. Найденная величина поправки ($-3^m 46,3$ къ Пулковскому меридіану), отличающаяся на 1 секунду отъ опредѣленной наканунѣ въ Петербургѣ непосредственнымъ слпченіемъ, и была въ послѣдствіи принята при вычисленіи азимута миры на о. Сескаръ.

Къ сожалѣнію, при работѣ съ магнитнымъ теодолитомъ, повидимому, была допущена какая то грубая ошибка, такъ какъ полученныя величины склоненія и горизонтальной составляющей послѣ приведенія ихъ къ эпохѣ 1910.5 оказались сильно отличающимися отъ величинъ, которыя можно было ожидать въ этомъ пунктѣ. Это обстоятельство и заставило въ послѣдствіи при второй поѣздкѣ повторить наблюденія въ данномъ пунктѣ, причемъ полученные результаты подтвердили предположеніе о случайной грубой ошибкѣ въ первыхъ опредѣленіяхъ.

Наблюденія наклоненія, произведенныя двумя стрѣлками, дали величины, не возбуждавшія сомнѣній.

Закончились наблюденія у деревни Липовой въ $7^h 15^m$ вечера.

На утро 13/26 іюля я высадился у Е оконечности о. Пеннсари, въ пунктѣ, координаты котораго по картѣ № 1565:

$$\varphi = 60^{\circ} 01'1 \quad \lambda = 28^{\circ} 04'5 \text{ Е Гринв.}$$

Штативъ былъ установленъ въ 5 саж. отъ воды и въ 10 саж. къ S отъ бревенчатаго сарайчика, стоящаго на оконечности мыса. Мирой въ этомъ пунктѣ послужила башня маяка на о. Сескарѣ въ 10 миляхъ къ Е. Азимутъ этой миры былъ опредѣленъ изъ двухъ независимыхъ рядовъ наблюденій солнца, отстоящихъ другъ отъ друга на $5\frac{1}{2}$ ч., именно:

около 6 часовъ утра сдѣлана была обычная серія отсчетовъ зенитныхъ разстояній и азимутовъ, а незадолго до полудня взята была вторая серія, причемъ отсчитывался лишь горизонтальный кругъ и замѣчались моменты. При вычисленіи азимутовъ изъ этой серіи, хронометру была придана поправка, опредѣленная изъ утреннихъ наблюденій.

Обѣ серіи дали почти тождественныя значенія азимута $NE\ 82^{\circ}\ 57'8 \pm 0'2$ и $NE\ 82^{\circ}\ 58'1 \pm 0'1$.

Горизонтальная составляющая опредѣлилась по упомянутой схемѣ изъ 4 рядовъ качаній, расположенныхъ симметрично относительно наблюденій отклоненій.

Въ 4-мъ пунктѣ, на о. Лавесари, опредѣленія были произведены въ тотъ же день 13/26 іюля между $3\frac{1}{2}$ и $7\frac{1}{2}$ часами послѣ полудня. Мѣсто наблюденій находилось на W берегу острова, на мыскѣ въ одной милѣ къ S отъ деревни и саженьяхъ въ 30 къ SW отъ обширнаго воронкообразнаго углубленія на берегу. Координаты пункта по картѣ № 1565:

$$\varphi = 59^{\circ}\ 59'8 \quad \lambda = 27^{\circ}\ 48'0\ E\ \text{Гривн.}$$

Мирой послужилъ флагштокъ въ деревнѣ, въ 1 милѣ къ N. Азимуть этой миры, также какъ и миры на о. Пепсари, былъ опредѣленъ изъ двухъ рядовъ наблюденій; первый рядъ (наблюденія зенитныхъ разстояній и азимутовъ \odot) далъ азимуть:

$$1^{\circ}\ 21'9 \pm 0'3\ NE$$

и поправку хронометра $-3^m\ 46^s$; второй рядъ черезъ три часа (наблюденія однихъ азимутовъ и моментовъ), при примѣненіи указанной поправки, далъ:

$$1^{\circ}\ 21'5 \pm 0'3\ NE$$

Горизонтальная составляющая въ этомъ пунктѣ была опредѣлена изъ двухъ рядовъ качаній по схемѣ: 1) качанія, 2) отклоненія, 3) качанія, 4) крученія вѣтви.

Въ $7^h\ 40^m$ послѣ полудня наблюденія были закончены, и черезъ $\frac{1}{2}$ часа «Секстанъ» снялся и направился въ Ревель, куда и прибылъ утромъ 14/27 іюля.

Въ Ревелѣ при свиданіи съ г. Командиромъ Порта я счелъ долгомъ благодарить его отъ имени г. Директора Обсерваторіи за предоставленіе мнѣ транспорта.

Вечеромъ того же дня, переславши въ Петербургъ конію своихъ наблюденій, я на транспортѣ «Компасъ» отправился въ Монзундъ для продолженія магнитной съемки Балтійскаго моря, начатой въ 1910-мъ году по порученію Главнаго Гидрографическаго Управленія.

Вторая поѣздка была предпринята въ декабрѣ послѣ того, какъ установился сапный путь. Въ задачу мою входило включить въ общую сѣть два добавочныхъ пункта въ области Нарвской магнитной аномаліи, сдѣлать еще одну серію наблюденій въ Б. Куземкивѣ — пунктѣ, лежащемъ, повидному, вблизи центра этой области, и повторить наблюденія у деревни Линовой, какъ на моемъ лѣтнемъ пунктѣ, такъ и на пунктѣ Д. Ф. Нездюрова, который производилъ здѣсь опредѣленія въ 1910 году.

Въ виду зимняго времени и малой вѣроятности имѣть возможность произвести астрономическія наблюденія, опредѣленіе склоненія на этотъ разъ считалось необязательнымъ въ томъ смыслѣ, что въ случаѣ пасмурности я не долженъ былъ непременно дожидаться на пунктѣ возможности произвести это опредѣленіе. Однако, въ двухъ изъ этихъ пяти пунктовъ все же удалось произвести астрономическія наблюденія и опредѣлить склоненіе.

Утромъ 11/24 декабря я выѣхалъ изъ Нарвы и къ часу дня доѣхалъ до деревни Федоровки, лежащей на берегу рѣки Луги. Наблюденія начаты были сейчасъ по пріѣздѣ на полуостровѣ, образуемомъ рѣкой и отдѣленномъ отъ деревни бывшимъ протокомъ Луги. Штативъ былъ установленъ на западномъ берегу полуострова противъ дома сельскаго старосты Матвѣя Никаря. Координаты пункта по трехверстной картѣ Гл. Штаба:

$$\varphi = 59^{\circ} 28'7 \quad \lambda = 2^{\circ} 05'5 \text{ W Пулк.}$$

Въ этомъ пунктѣ были опредѣлены горизонтальная составляющая и наклоненіе. Наблюденія, какъ и въ остальныхъ пунктахъ въ эту поѣздку, производились въ палаткѣ, которая очень хорошо защищала отъ вѣтра, дѣлала менѣе утомительной работу при сравнительно низкой температурѣ, но зато значительно сокращала для работы и безъ того короткій зимній день. Оканчивать опредѣленіе наклоненія въ этомъ пунктѣ пришлось уже при искусственномъ освѣщеніи; для этой цѣли служилъ спеціальныи мѣдный масляный фонарикъ и стеариновыя свѣчи въ деревянныхъ подсвѣчникахъ.

Пасмурное небо не дало возможности произвести астрономическія наблюденія, а такъ какъ и на утро погода не улучшилась, то, отказавшись отъ опредѣленія склоненія, я утромъ 12/25 поѣхалъ далѣе въ деревню Б. Куземкино. Зимняя дорога между этими деревнями проложена по льду рѣки Луги и поэтому очень удобна для перевозки хронометровъ. Нѣкоторое затрудненіе состояло лишь въ томъ, что ледъ еще не достаточно окрѣпъ, и поэтому мѣстами приходилось выходить изъ саней и идти пѣшкомъ. Въ Б. Куземкино я прибылъ въ 9½ часовъ утра и, пользуясь подробнымъ описаніемъ пункта, даннымъ мнѣ Д. Ф. Нездюровымъ, отыскалъ мѣсто его прошлогоднихъ наблюденій на мысѣ между рѣкой Лугой и рукавомъ ея Мертвицей. Установить штативъ въ точности на мѣстѣ Д. Ф. Нездюрова оказалось невозможнымъ, такъ какъ въ непосредственной близости я нашелъ вытащенные на зиму лодки, сложенные багры и т. п. предметы; пришлось расположиться въ 20 саж. къ югу. Произвести наблюденія склоненія и въ этомъ пунктѣ не оказалось возможнымъ.

Въ тотъ же день я проѣхалъ до деревни Выбьи. Большая часть дороги прошла опять по льду рѣки Луги и лишь послѣднія три версты по лѣсу. Наблюденія въ Выбьѣ начаты были на другой день 13/26 декабря съ утра. Штативъ былъ установленъ у сѣвернаго конца деревни, на лѣвомъ берегу рѣчки Выбьи, противъ второй отъ края избы, въ 50 шагахъ отъ рѣчки. Горизонтальная составляющая въ этомъ пунктѣ была опредѣлена изъ 4 серий качаній, по схемѣ, описанной для трехъ пунктовъ лѣтней поѣздки. Около полудня наблюденія двухъ элементовъ были сдѣланы, и я могъ ѣхать въ конечный мой пунктъ—

деревню Липову. Дорога по лѣсу и замерзшимъ кочкамъ оказалась очень тяжелой для хронометровъ, благодаря чему большую ея часть пришлось сдѣлать шагомъ. Въ Липову я прибылъ уже въ сумерки. Пунктъ Д. Ф. Нездюрора (Липовка I общаго списка) удалось разыскать по описанію и путемъ разспроса мѣстныхъ жителей. Однако, какъ и въ Б. Куземкинѣ, установить точно штативъ на томъ же мѣстѣ оказалось невозможнымъ, такъ какъ вблизи за эти $1\frac{1}{2}$ года была возведена повал постройка; пришлось расположиться шаговъ на сто къ сѣверо-востоку, у сѣвернаго конца деревни, близъ дороги на Кургалово, противъ крайней избы, въ 22 шагахъ къ SSE отъ отдѣльно стоящаго дерева. Около 3 часовъ дня пачато было опредѣленіе горизонтальной составляющей, но быстро наступившая темнота не позволила закончить этихъ наблюденій, тѣмъ болѣе, что я спѣшилъ воспользоваться временно прояснившимся небомъ, чтобы успѣть сдѣлать астрономическія наблюденія. Пока небо не достаточно прояснилось, я на всякій случай пронаблюдалъ 12 прохожденій W края луннаго диска, и только на пеходѣ пятаго часа оказалось возможнымъ получить зепитныя разстоянія и азимуты Марса. Хотя наблюденія неподвижныхъ звѣздъ, въ особенности Полярной, потребовали бы внослѣдствіи болѣе простыхъ вычисленій, но недостаточно очистившееся небо не позволило наблюдать болѣе слабые объекты; въ частности относительно наблюденій Полярной можно думать, что, при отсутствіи уровня на горизонтальной оси трубы и невозможности убѣдиться въ ея строгой горизонтальности, эти наблюденія въ нашихъ широтахъ могутъ давать сомнительные результаты. Основной мирой служилъ крестъ церкви въ полуверстѣ къ ESE; пока еще эту миру возможно было различать, я успѣлъ связать ее съ вспомогательной, которая была устроена въ окнѣ крайней избы. Для этой цѣли на стекло окна былъ наклеенъ листъ оберточной бумаги съ прорѣзанной вертикальной щелью; позади листа на подоковникѣ стояла зажженная лампа. На данномъ разстояніи (около 200 шаговъ) щель была хорошо видна, а при точномъ наведеніи отчетливо покрывалась средней нитью окуляра. Эта вспомогательная мира служила лишь для контроля того, что положеніе штатива не измѣнялось за время наблюденія. Такъ какъ въ походномъ теодолитѣ Мура нити не освѣщаются, то при наведеніи на Марсъ и на щель въ окнѣ, нити пришлось освѣщать при помощи карманнаго электрическаго фонарика и куска картона, игравшаго роль экрана; послѣ нѣсколькихъ неудачныхъ попытокъ бывшій при мнѣ служитель научился такъ располагать фонарикъ и экранъ, чтобы бросать на окулярныя нити достаточно свѣта и не закрывать въ то же время картономъ поля зрѣнія. Изъ наблюденій δ былъ опредѣленъ азимутъ миры:

$$NE 129^{\circ} 15'.2$$

и поправка хронометра $-4^m 43^s.8$. Наблюденія луны при примѣненіи этой поправки дали величину азимута миры:

$$NE 129^{\circ} 15'.7.$$

Положеніе штатива было точно отмѣчено, и магнитныя опредѣленія всѣхъ трехъ элементовъ произведены на томъ же мѣстѣ утромъ 14/27 декабря. Послѣ полудня опредѣленіе

горизонтальной составляющей было повторено на берегу, на моем лѣтнемъ пунктѣ (Липовка II по общему списку пунктовъ). Произведенный на мѣстѣ подсчетъ показалъ, что величина горизонтальной составляющей въ этомъ пунктѣ не представляетъ ничего ненормальнаго. Пасмурность не позволила опредѣлить въ этомъ пунктѣ склоненія, но и нѣтъ основанія предполагать, что это опредѣленіе дало бы величину, замѣтно отличающуюся отъ величины, найденной въ Липовкѣ I. Къ вечеру я возвратился въ Выбю, и такъ какъ небо опять нѣсколько прояснилось, успѣлъ произвести астрономическія опредѣленія. Какъ и наканунѣ, удалось наблюдать Марсъ и Луну. Мирой служила искусственная марка въ окнѣ за рѣчкой Выбьей. Азимутъ ея оказался

$$NE 58^{\circ} 04'5.$$

Поправка хронометра изъ наблюдений δ найдена — $4^m 40^s$.

Утромъ 15/28 штативъ удалось установить вполне точно на прежнемъ мѣстѣ, такъ какъ, кромѣ забитаго по отвѣсу кола, во льду сохранились углубленія отъ ножекъ штатива. Опредѣленіе склоненія было закончено около 9 часовъ утра. Въ тотъ же день я сдѣлалъ переѣздъ до Нарвы и вечеромъ возвратился въ Петербургъ.

Снаряженіе мое въ первую поѣздку состояло изъ магнитнаго теодолита № 89 системы Мура, инклинатора Мура № 29 и двухъ хронометровъ Эриксона №№ 1391 и 1307, идущихъ по среднему времени. Во вторую поѣздку инклинаторъ Мура былъ замѣненъ инклинаторомъ Довера № 195.

Всѣ наблюденія надъ магнитнымъ склоненіемъ и надъ горизонтальною составляющею въ обѣ поѣздки производились помощью магнита ●.

Какъ теодолитомъ, такъ и обоими инклинаторами опредѣленія были произведены въ Павловскѣ до и послѣ поѣздокъ.

Горизонтальная составляющая опредѣлялась передъ первой поѣздкой 4 и 7 іюня, послѣ нея 6 и 9 августа, непосредственно передъ второй поѣздкой и мѣсяць спустя послѣ нея. Вычисленія H и M_0 произведены были по формуламъ

$$H = \frac{A}{T\sqrt{\sin v}} \left[1 + \frac{\mu + 2\sigma}{2} \tau - \frac{\mu + 3m}{2} t - \frac{\nu}{2} (1 + \sin v) H - \frac{a}{2} \Delta - \frac{b}{2} s \right]$$

и

$$M_0 = \frac{10^5 \cdot \nu \sqrt{\sin v}}{T} \left[1 + \frac{\mu + 2\sigma}{2} \tau - \frac{\mu + 3m}{2} t - \frac{\nu}{2} (1 + \sin v) H - \frac{a}{2} \Delta - \frac{b}{2} s \right],$$

причемъ

$$\mu + 2\sigma = 0,000278, \mu + 3m = 0,000308, \nu = 0,000852, a = 0,0000464, b = 0,000024.$$

Въ таблицѣ I приведены наблюденныя величины, полученные изъ нихъ магнитные моменты магнита ●, которымъ затѣмъ производились опредѣленія въ пути, полученныя величины горизонтальной составляющей, показанія магнитографа и разности. Изъ таблицы

видно, что величина магнитного момента рѣзко упала за время первой поѣздки, но затѣм оставалась почти неизмѣнной. Последнее опредѣленіе, сдѣланное при температурѣ около -10° , дало нѣсколько большую величину.

При вычисленіи H , какъ во время сравненій, такъ и изъ наблюденій, произведенныхъ во время пути, сохранено то значеніе переводнаго множителя ($A = 3,8920$), которое было опредѣлено В. Х. Дубинскимъ въ 1910 году. Изъ произведенныхъ въ Павловскѣ сравненій выяснилось, что къ полученнымъ такимъ образомъ значеніямъ H необходимо придавать поправку, средняя величина которой принята — 23.

Сравненіе результатовъ опредѣленій склоненія производилось въ іюнѣ и августѣ 1911 г. и въ февралѣ 1912 г. Изъ этихъ сравненій выяснилось, что восточное склоненіе получается на 0'8 меньше, а слѣдовательно западное на столько же больше, чѣмъ по магнитографу. Эта поправка и была затѣмъ примѣнена ко всѣмъ результатамъ опредѣленія склоненія.

Сравненіе наклоненій по инклинатору Мура было произведено до и послѣ первой поѣздки. Результаты приведены въ таблицѣ III, изъ которой видно, что обѣ стрѣлки инклинатора давали послѣ переманчиванія величины большія на 4'4 и 4'8, что показанія стрѣлокъ отклонялись въ обѣ стороны отъ показаній магнитографа, по что постоянной поправки ни та, ни другая стрѣлка, повидному, не требовали. Инклинаторъ Довера былъ сравненъ передъ второй поѣздой. Показанія стрѣлокъ мало различались между собой, но обѣ стрѣлки согласно дали значеніе J меньшія величины, данной магнитографомъ: поправка 1-й стрѣлки получилась $-2'$ и 2-й $+1'8$. Однако, въ виду того, что мною было произведено только одно сравненіе, я для вывода поправокъ стрѣлокъ инклинатора воспользовался также и сравненіями, произведенными Д. Ф. Нездуровымъ и Е. А. Кучинскимъ, взявши найденныя ими поправки съ вѣсомъ, пропорціональнымъ числу опредѣленій. Такимъ образомъ выведена для 1-й стрѣлки поправка $+1'3$ и для второй $+1'1$. Эти поправки и придавались къ величинамъ J , найденнымъ во время второй поѣздки.

Поправки хронометровъ до и послѣ каждой поѣздки опредѣлялись непосредственнымъ слѣченіемъ, какъ въ Павловскѣ, такъ и въ Главной Физической Обсерваторіи съ маятникомъ Мустона. Кроме того, въ Павловскѣ было произведено опредѣленіе поправки хронометра Эр. № 1391 со штатива. Въ пути поправки хронометра опредѣлялись при каждомъ наблюденіи склоненія, кроме уже упомянутаго случая на о. Сескарѣ. Всѣ отсчеты производились по № 1391, тогда какъ № 1307 лишь служилъ контрольнымъ. Дважды въ день во время обѣихъ поѣздокъ хронометры слѣвались другъ съ другомъ, причемъ оказалось, что ихъ относительный ходъ измѣнялся весьма мало.

Астрономическія наблюденія въ пути, какъ уже указано, имѣли цѣлью опредѣленіе азимутовъ муръ и поправокъ хронометровъ. Въ первую поѣздку азимуты получались изъ наблюденій Солнца, во вторую — изъ наблюденій Марса и Луны. Азимуты δ брались одновременно съ зенитными разстояніями, азимуты \odot , какъ одновременно съ зенитными разстояніями, такъ и независимо отъ нихъ, въ расчетѣ на точное знаніе состоянія хронометровъ; при наблюденіи азимутовъ ϵ замѣчались моменты прохожденія W края луннаго

диска через 3 вертикальныя нити при неизмѣнномъ положеніи горизонтальнаго круга, который отсчитывался, какъ до, такъ и послѣ прохожденій (возрастъ Луны 6 — 7 дней). Поправки хронометра въ первую поѣздку опредѣлялись изъ зенитныхъ разстояній \odot , во вторую — δ .

Какъ поправки хронометра, такъ и азимуты вычислялись по обычнымъ формуламъ:

$$1) \sin^2 \frac{t}{2} = \frac{\sin \frac{z + \varphi - \delta}{2} \cdot \sin \frac{z - \varphi + \delta}{2}}{\cos \varphi \cos \delta}$$

$$2) \sin^2 \frac{A}{2} = \frac{\cos \frac{z + \varphi + \delta}{2} \cdot \sin \frac{z + \varphi - \delta}{2}}{\cos \varphi \sin z}$$

$$3) \operatorname{tg} A = \frac{\sin \alpha \operatorname{tg} t}{\cos(\varphi + \alpha)}, \text{ гдѣ } \operatorname{tg} \alpha = \frac{\cos t}{\operatorname{tg} \delta}$$

Координаты пунктовъ опредѣлялись по меркаторскимъ картамъ и по трехверстной картѣ съ точностью до 0'.1 по широтѣ и 0'.5 по долготѣ. Координаты свѣтлѣ брались изъ Nautical Almanac, причѣмъ координаты \odot разсчитывались на моменты первого и послѣдняго наведенія и затѣмъ просто интерполировались для промежуточныхъ; для δ брались координаты на средній моментъ наблюденія, а для α онѣ разсчитывались точно на моментъ каждаго прохожденія. Параллаксы \odot и δ не принимались въ расчетъ по ихъ малости, параллаксъ же α — по той причинѣ, что въ данномъ случаѣ наблюдались лишь азимуты, на которые параллаксъ, какъ извѣстно, почти не вліяетъ.

Зенитныя разстоянія \odot и δ исправлялись на среднюю рефракцію, поправки же средней рефракціи на температуру и давленіе принимались въ расчетъ лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда онѣ превышали 6'' = 0'.1.

Въ таблицѣ V приведены результаты опредѣленій поправокъ хронометра Эр. № 1391; изъ таблицы видно, что суточный ходъ его вообще былъ невеликъ; неровности хода, при небольшой его величинѣ, въ значительной степени могутъ быть отнесены на счетъ ошибокъ опредѣленія.

Азимуты миръ приведены въ той же таблицѣ V.

Магнитныя опредѣленія производились по приведенной выше схемѣ, единственное отступленіе отъ которой заключалось въ томъ, что въ нѣсколькихъ пунктахъ, въ которыхъ наблюденія качаній казались мнѣ менѣе надежными, я удваивалъ требуемое программой количество этихъ наблюденій.

Раскручиваніе нити дѣлалось передъ каждыиъ наблюденіемъ магнитнымъ теодолитомъ; во вторую поѣздку, въ промежуткахъ между наблюденіями, на остановкахъ и ночлегахъ, нить постоянно оставалась нагруженной; въ первую поѣздку, совершенную на кораблѣ, это, разумѣется, оказывалось невозможнымъ.

При опредѣленіи времени качаній наблюдалось пятое прохожденіе магнита, происходившее въ началѣ 18-й секунды; отмѣчались моменты 20-и прохожденій; наблю-

денія производилась по возможности при одной и той же величинѣ начальной амплитуды. Во вторую поѣздку, зимой, когда можно было ожидать нѣкоторой разности температуръ теодолиита, педавно вынесеннаго изъ теплаго помѣщенія, и наружнаго воздуха, я, при наблюденіи отклоненій, располагалъ термометръ на шляпѣ, вмѣстѣ съ отклоняющимъ магнитомъ.

При опредѣленіи наклоенія инклинаторомъ Довера изъ имѣющихся при немъ 6 стрѣлокъ употреблялись №№ 1 и 2; опредѣленіе положенія магнитнаго меридіана и первое опредѣленіе наклоенія при работѣ обоими инклинаторами производилась стрѣлками № 2; при переходѣ къ стрѣлкѣ № 1 опредѣленіе положенія магнитнаго меридіана не повторялось; намагничиваніе и перемагничиваніе стрѣлокъ всегда дѣлалось въ опредѣленныхъ направленіяхъ, благодаря чему разность среднихъ отсчетовъ данной стрѣлки до и послѣ перемагничиванія всегда сохраняла знакъ.

Результаты магнитныхъ опредѣленій приведены въ таблицахъ VI—IX.

Таблица VI содержитъ разности среднихъ отсчетовъ при положеніи магнита на стремеви маркой къ E и къ W, полученныя величины D, поправки, выведенныя изъ сравненій, произведенныхъ въ Павловскѣ, и величины приведеній магнитогрѣфа къ эпохѣ 1910.5.

Въ таблицѣ VII приведены найденныя каждой стрѣлкой величины наклоенія до и послѣ перемагничиванія, разности ихъ, среднія наклоенія для каждой стрѣлки, примененныя поправки, величины наклоенія—среднія изъ обѣихъ стрѣлокъ и величины для приведенія къ эпохѣ 1910.5.

Таблица VIII даетъ продолжительность качаній, величины отклоненій, температуры магнитовъ во время опредѣленія H, выведенныя отсюда величины M_0 , H, поправки прибора и величины для приведенія къ эпохѣ 1910,5.

Наконецъ, въ таблицѣ IX давы приведенныя къ 1910.5 величины всѣхъ трехъ элементовъ и вычисленныя по нимъ величины сѣверной X, западной Y, вертикальной Z составляющей и полной силы F.

Таблицы магнитныхъ наблюдений, произведенныхъ въ 1911 г.

А. П. Лойдисомъ.

Таблица I.

Опредѣленія горизонтальной составляющей въ Павловскъ.

Теодолитъ Муро № 89. Магнитъ ●.

Мѣсяць и число.	Уголь отклон. ν	Темп. t	Время качанія T	Темпер. τ	Крученіе Δ	Ходъ хроном. s	Магнит. мом. M_0	Гориз. составл. H	Магнитогр. Констант. Обс.	Поправка.
4 VI 1911 г.	29° 35.7	21.0	3.3690	21.0	15'	-0.5	2082	1.6411	1.6404	-7
7 VI »	29 39.5	17.7	3.3685	17.8	15	-0.5	2085	1.6398	1.6398	-0
6 VII »	28 44.0	30.8	3.4186	30.7	13	0	2025	1.6390	1.6364	-26
6 VII »	28 39.5	32.0	3.4164	31.1	13	0	2022	1.6418	1.6390	-28
9 VIII »	28 45.0	28.0	3.4150	27.2	10	0	2026	1.6403	1.6366	-37
19 XII »	28 45.2	1.2	3.4185	0.8	5.5	0	2026	1.6395	1.6377	-18
19 XII »	28 44.8	1.2	3.4196	1.2	5.5	0	2026	1.6392	1.6379	-13
22 XII »	28 44.2	-0.4	3.4196	-0.6	6.0	0	2025	1.6394	1.6371	-23
22 XII »	28 45.6	-0.3	3.4200	-0.7	6.0	0	2026	1.6386	1.6371	-15
31 I 1912 г.	28 54.0	-10.5	3.4104	-9.7	16.0	0	2036	1.6396	1.6366	-30

Таблица II.

Опредѣленія склоненія въ Павловскъ.

Мѣсяць и число.	E—W.	Наблюденіе D.	Магнитогр. Констант. Обс.	Поправка.
4 VI 1911 г.	-5.0	-1° 31.5	-1° 31.9	-0.4
6 VIII »	-3.2	-1 32.4	-1 33.6	-1.2
9 VIII »	-3.0	-1 40.2	-1 41.5	-1.3
28 II 1912 г.	0.0	-1 39.6	-1 40.3	-0.7
28 II »	-0.6	-1 39.8	-1 40.1	-0.3
				-0.8

Таблица III.

Опредѣленія наклоненія въ Павловскъ.

Мѣсяць и число.	№ стрѣлки.	До перемагничиванія.	Послѣ перемагничиванія.	Разность.	Среднее.	Магнитогр. Констант. Обс.	Поправки.		
							Стрѣлка 1.	Стрѣлка 2.	
9 VII 1911 г.	1	70° 42.3	70° 46.5	- 4.2	70° 44.4	70° 43.3	-1.1	-	} Инклинаторъ Муро № 29.
	2	41.5	46.5	- 5.0	44.0	43.0	-	-1.0	
16 VII »	1	40.7	45.5	- 4.8	43.1	43.0	+0.1	-	
	2	42.4	47.6	- 5.2	45.0	43.7	-	-1.3	
8 VIII »	1	39.9	44.1	- 4.2	42.0	43.1	+1.1	-	
9 VIII »	2	39.9	44.2	- 4.3	42.0	44.1	-	+2.1	
17 XII »	1	44.0	50.0	- 6.0	47.0	49.0	0.0	-0.1	} Инклинаторъ Довера № 195.
	2	52.8	41.6	+11.2	47.2	49.0	+2.0	+1.8	

Таблица IV.

Координаты пунктовъ.

НАЗВАНІЕ ПУНКТА.	Ф	λ	
		отъ Гринв. Е	отъ Павл. W.
Остр. Сескаръ	60° 01'2	1 ^h 53 ^m 38 ^s .0	8 ^m 20 ^s
Липова II	59 44.3	1 52 54.0	9 04
Остр. Пенисари	60 01.1	1 52 18.0	9 40
Остр. Лавенсари	59 59.8	1 51 16.0	10 42
Федоровка	59 28.7	1 52 58.5	8 59.5
Б. Куземкино	59 35.0	1 52 46.5	9 11.5
Выбья	59 40.3	1 52 50.5	9 07.5
Липова I	59 45.5	1 52 42.0	9 16.0

Таблица V.

Поправки хронометра и азимуты мѣрь.

НАЗВАНІЕ ПУНКТА.	Мѣсяць и число 1911 г.	Мѣстное время.	Поправки хрон. № 1361 (къ Павл.)		Δ	Азимутъ мѣрь отъ N къ E.		
			По наблюд.	По ходу.		Кр. л.	Кр. п.	Среднее.
Остр. Сескаръ .	25 VII	10 ^h 25 ^m —10 ^h 32 ^m а.	—	—3 ^m 08 ^s	—	357° 37'1	357° 38'9	357° 38'0
Липова II	25 VII	3 26 — 3 45 р.	—3 ^m 07 ^s	—3 08	—1 ^s	83 21.4	83 23.0	83 22.2
Остр. Пенисари .	26 VII	5 56 — 6 22 а.	—3 09	—3 08	+1	82 57.0	82 58.9	82 58.0
Остр. Лавенсари .	26 VII	4 10 — 4 24 р.	—3 07	—3 08	—1	1 21.0	1 22.4	1 21.7
Липова I	26 XII	4 35 — 4 52 р.	—4 04	—4 03	+1	129 15.2	129 15.8	129 15.5
Выбья	27 XII	6 55 — 7 15 р.	—4 01	—4 02	—1	58 02.6	58 05.2	58 03.9

Таблица VI.

Магнитное склоненіе.

НАЗВАНІЕ ПУНКТА.	Мѣсяць и число 1911 г.	Мѣстное время.	E—W	Наблюд. склоненіе.	Поправка.	Величина приве- денія.	Склоненіе, приведенное къ 1910.5.
Остр. Сескаръ .	25 VII	9 ^h 38 ^m —9 ^h 48 ^m а.	—7'5	—0° 29'7	—0'8	+ 6'8	—0° 23'7 (E)
Остр. Пенисари . .	26 VII	8 36 — 8 56 а.	—7.0	—0 24.5	—0.8	+14.0	—0 11.3 (E)
Остр. Лавенсари . .	26 VII	5 20 — 5 33 р.	—8.0	+0 02.5	—0.8	+ 6.6	+0 08.3 (W)
Липова I	27 XII	8 47 — 8 57 а.	—3.0	—0 14.4	—0.8	+11.2	—0 04.0 (E)
Выбья	28 XII	8 27 — 8 37 а.	—3.0	—0 01.5	—0.8	+12.2	+0 09.9 (W)

Таблица VII.

Магнитное наклонение.

НАЗВАНИЕ ПУНКТА.	Мѣсяць и число 1911 г.	Мѣстное время.	№ Стрѣлки.	До перемагниченія.	Послѣ перемагниченія.	Δ	Среднее.	Поправка.	Исправл.	Разности I стр.-II стр.	Среднее изъ I и II.	Величина приведенія.	Наклоненіе J приведен. къ 1910.5.	
Остр. Сескаръ	25 VII	8 ^h 02 ^m — 8 ^h 27 ^m а.	2	70°54'	70°58'	— 4	70°56'	0	70°56'	—0.5	70°55.7	—2.5	70°55.2	Инклінат. Муро № 29.
		8 32 — 9 07 а.	1	70 53.5	70 57.5	— 4	70 55.5	0	70 55.5					
Липова II . . .	25 VII	6 06 — 6 36 р.	2	70 36.5	70 43.0	— 6.5	70 39.7	0	70 39.7	1.3	70 40.4	—2.0	70 38.4	
		6 41 — 7 06 р.	1	70 37.5	70 44.5	— 7	70 41	0	70 41					
Остр. Пенисари.	26 VII	9 45 — 10 25 а.	2	70 52	70 57.8	— 5.8	70 54.9	0	70 54.9	0.6	70 55.2	—2.1	70 53.1	
		10 35 — 11 15 а.	1	70 53	70 58	— 5	70 55.5	0	70 55.5					
Остр. Лавенсари	26 VII	6 04 — 6 34 р.	2	70 44	70 52	— 8	70 48	0	70 48	0.5	70 48.3	—1.9	70 46.4	
		6 40 — 7 04 р.	1	70 46.5	70 50.5	— 4	70 48.5	0	70 48.5					
Федоровка . . .	24 XII	2 54 — 3 41 р.	2	70 53.9	71 01.9	— 8	70 57.9	+1.1	70 59.0	0.9	70 59.5	—7.0	70 52.5	
		3 46 — 4 56 р.	1	70 56.1	71 01.1	— 5	70 58.6	+1.3	70 59.9					
Б. Куземкино . . .	25 XII	0 01 — 0 41 р.	2	70 52.5	71 05.5	— 13	70 59.0	+1.1	71 00.1	0.2	71 00.2	—6.4	70 53.8	
		0 51 — 1 21 р.	1	70 56.6	71 01.5	— 4.9	70 59.0	+1.3	71 00.3					
Выбья	26 XII	10 55 — 11 25 а.	2	71 02.2	71 13.5	— 11.3	71 07.8	+1.1	71 08.9	0.4	71 09.1	—7.0	71 02.1	
		11 30 — 11 55 а.	1	71 06.4	71 11.6	— 5.2	71 08.0	+1.3	71 09.3					
Липова I	27 XII	10 20 — 10 50 а.	2	70 37.8	70 50.7	— 12.9	70 44.3	+1.1	70 45.4	0.4	70 45.6	—7.8	70 37.8	
		10 55 — 11 35 а.	1	70 42.0	70 47.0	— 5	70 44.5	+1.3	70 45.8					

Таблица VIII.

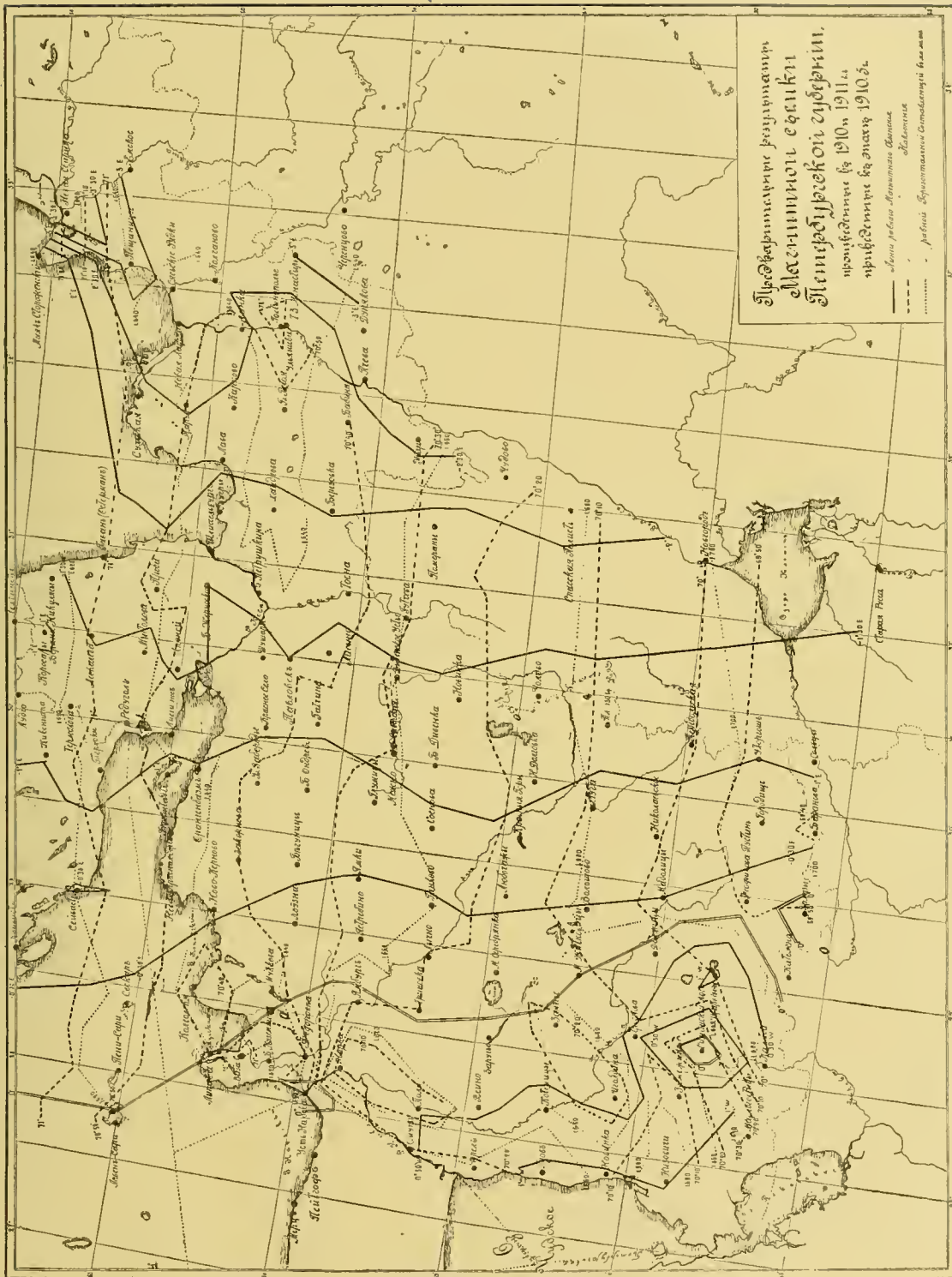
Горизонтальная составляющая земного магнетизма.

НАЗВАНИЕ ПУНКТА.	Мѣсяць и число 1911 г.	Мѣстное время.	v	t	T	τ	Δ	M_0	H	Поправка.	Величина приведенія.	Гориз. сост. H приведен. къ 1910.5.
Остр. Сескаръ . . .	25 VII	5 ^h 52 ^m — 7 ^h 22 ^m а.	30°02'5	18.4	3.3916	18.2	7.0	2083	1.6194	— 3	36	1.6227
Остр. Пенисари . . .	26 VII	6 50 — 8 55 а.	29 48.5	18.0	3.3940	17.5	10.5	2074	1.6238	— 3	38	1.6273
Остр. Лавенсари . . .	26 VII	4 29 — 5 29 р.	30 01.7	21.8	3.3985	21.6	12.0	2078	1.6162	— 3	28	1.6187
Федоровка	24 XII	1 26 — 2 16 р.	28 54.2	0.3	3.4242	0.5	7.5	2028	1.6328	— 22	51	1.6377
Б. Куземкино	25 XII	10 01 — 11 11 а.	29 17.8	— 0.6	3.4478	0.2	8.0	2027	1.6120	— 22	51	1.6149
Выбья	26 XII	9 11 — 10 21 а.	29 11.0	— 0.5	3.4389	— 0.7	7.0	2028	1.6188	— 22	57	1.6223
Липова I	27 XII	9 11 — 9 51 а.	28 55.0	— 1.9	3.4266	— 1.2	7.5	2028	1.6317	— 22	61	1.6366
Липова II	27 XII	0 41 — 1 26 р.	28 51.7	— 1.8	3.4247	— 1.8	8.0	2026	1.6338	— 22	55	1.6381

Таблица IX.

Окончательные результаты.

НАЗВАНИЕ ПУНКТА.	φ	λ Гринв.	Склонение D +W, —E	Накло- нение J	Гориз. составл. H	Съверн. составл. X	Западн. составл. Y	Вертик. составл. Z	Полная сила T
Остр. Сескаръ . .	60° 01'2	1 ^h 53 ^m 38 ^s 0	—0° 23'7	70° 53'2	1.6227	1.6227	—0.0101	4.682	4.956
Липова II	59 44.3	1 52 54.0	—	70 38.4	1.6381	—	—	4.662	4.941
Остр. Певисари .	60 01.1	1 52 18.0	—0 11.3	70 53.1	1.6273	1.6273	—0.0057	4.695	4.969
Остр. Лавевсари	59 59.8	1 51 16.0	+0 08.3	70 46.4	1.6187	1.6187	+0.0036	4.640	4.914
Федоровка	59 28.7	1 52 58.5	—	70 53.3	1.6377	—	—	4.726	5.002
Б. Куземкино . .	59 35.0	1 52 46.5	—	70 54.6	1.6148	—	—	4.666	4.938
Выбья	59 40.3	1 52 50.5	+0 09.9	71 02.9	1.6223	1.6223	+0.0044	4.724	4.995
Липова I	59 45.5	1 52 42.0	—0 04.0	70 39.6	1.6366	1.6366	—0.0021	4.663	4.942



Магнитная съемка Россійской
Имперіи.

Вышли:

- Выпускъ 1. Магнитная съемка С.-Петербургской губерніи въ 1910 г. Съ 2 рисунками и 1 картой, изд. 1912 г.
- Выпускъ 2. Магнитная съемка С.-Петербургской губерніи въ 1911 г. Съ 1 картой, изд. 1912 г.

Le levé magnétique de l'Empire
de Russie.

Parues:

- 1-re livraison. Le levé magnétique du gouvernement de St.-Petersbourg en 1910, avec 2 dessins et 1 carte. Publiée en 1912.
- 2-me livraison. Le levé magnétique du gouvernement de St.-Petersbourg en 1911, avec 1 carte. Publiée en 1912.

Цѣна: 50 коп.; Prix: 1 Mk. 10 Pf.

Продается въ Книжномъ Складѣ Императорской Академіи Наукъ и у ея коммиссіонеровъ:
И. И. Глазунова и К. Л. Рикера въ С.-Петербургѣ, Н. П. Карбасникова въ С.-Петербургѣ, Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ, Н. Я. Оглоблина въ С.-Петербургѣ и Блзовѣ, Н. Киммеля въ Ригѣ, Фоссъ (Г. В. Зоргенфрей) въ Лейпцигѣ, Люзанъ и Комп. въ Лондонѣ.

Commissionnaires de l'Académie IMPÉRIALE des Sciences:

J. Glasunov et C. Ricker à St.-Petersbourg, N. Karbasnikov à St.-Petersbourg, Moscou, Varsovie et Vilna, N. Ogloblin à St.-Petersbourg et Kief, N. Kymmel à Riga, Voss' Sorliment (G. W. Sorgenfrey) à Leipsic, Luzac & Cie à Londres.

13,373

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIII^e SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ.
Томъ XXXI. № 4.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.
Volume XXXI. № 4.

Труды Ботанической Лабораторіи Императорской Академіи Наукъ.

КАЧЕСТВЕННЫЯ ИЗМѢНЕНІЯ
ГЕОТРОПИЗМА.

Часть I.

Наблюденія надъ вліяніемъ газообразныхъ примѣсей
лабораторнаго воздуха на ростъ.

Д. Нелюбовъ.

Съ 2 таблицами и 3 рисунками въ текстѣ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 16 мая 1912 г.).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1913. ST.-PÉTERSBOURG.

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIII^e SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ.
Томъ XXXI. № 4.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.
Volume XXXI. № 4.

Труды Ботанической Лабораторіи Императорской Академіи Наукъ.

КАЧЕСТВЕННЫЯ ИЗМѢНЕНІЯ
ГЕОТРОПИЗМА.

Часть I.

Наблюденія надъ вліяніемъ газообразныхъ примѣсей
лабораторнаго воздуха на ростъ.

—
Д. Нелюбовъ.
—

Съ 2 таблицами и 3 рисунками въ текстѣ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 16 мая 1912 г.).



С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1913. ST.-PÉTERSBOURG.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Февраль 1913. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ*.

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (В. О., 9 лин., № 12).

СОДЕРЖАНІЕ.

	Стр.
Введеніе	III—VII
Литературныя данныя	2
Методика	7
Глава I. Развѣдочныя опыты	12
1. Значеніе общихъ условій	12
2. Выясненіе единственно важнаго условія, опредѣляющаго направленіе проростковъ	18
Глава II. Значеніе состава воздуха	22
Провѣрка предположенія о вліяніи состава воздуха	23
Глава III. Опредѣленіе дѣйствующаго начала лабораторнаго воздуха	30
1. Попытки очищенія лабораторнаго воздуха	30
2. Обзоръ литературы о вліяніи свѣтילהго газа и сѣрнистаго ангидрида	31
§ 1. Вліяніе свѣтילהго газа	31
§ 2. Вліяніе сѣрнистаго ангидрида	38
3. Опыты надъ вліяніемъ сѣрнистаго ангидрида	42
4. Опыты надъ вліяніемъ свѣтילהго газа	44
Глава IV. Опредѣленіе дѣйствующихъ началъ свѣтילהго газа	48
1. О составѣ свѣтילהго газа	49
2. Литературныя данныя о дѣйствіи на растенія веществъ, входящихъ въ составъ свѣтילהго газа.	52
<i>Водородъ</i>	55
<i>Болотный газъ</i>	59
<i>Оксидъ углерода</i>	59
<i>Этиленъ. Ацетиленъ</i>	64
<i>Бензолъ</i>	65
<i>Толуолъ</i>	66
<i>Ксилолъ</i>	67
<i>Нафталинъ</i>	67
<i>Сѣроуглеродъ</i>	70
<i>Сѣроводородъ</i>	74

	Стр.
3. Опыты надъ вліяніемъ составныхъ частей свѣтлнанаго газа	76
§ 1. Вліяніе сѣроуглерода и сѣроводорода	77
§ 2. Вліяніе ацетилена и бензола	78
§ 3. Вліяніе этилена	86
§ 4. Вліяніе ксилола	99
§ 5. Вліяніе нафталина	105
Глава V. Причины противорѣчій въ результатахъ, полученныхъ Визнеромъ, Риммеромъ и въ развѣдочныхъ опытахъ мною	108
Глава VI. Отношеніе къ лабораторному воздуху и этилену другихъ растений, кромѣ гороха	111
Глава VII. Обзоръ новѣйшей литературы	115
<i>Вліяніе ацетилена</i>	116
<i>Вліяніе этилена</i>	119
<i>Вліяніе свѣтлнанаго газа</i>	120
<i>Вліяніе лабораторнаго воздуха</i>	121
Заключеніе. О характерѣ дѣйствія изслѣдованныхъ веществъ	127
Главнѣйшіе фактическіе результаты	152
Списокъ литературы	154
Погрѣшности и опечатки	163
Объясненіе таблицъ.	

ВВЕДЕНИЕ.

Въ послѣднее время замѣтно усилился интересъ къ явленіямъ геотропизма. Число изслѣдованій, относящихся къ этой области физиологій растений чрезвычайно увеличилось. Болѣе всего вниманіе физиологовъ привлекаютъ правильности въ количественныхъ отношеніяхъ, которыми опредѣляется зависимость отдѣльныхъ фазъ геотропическаго процесса между собою и отъ различныхъ вѣшнихъ условій. Въ этомъ направленіи уже достигнуты извѣстные результаты, преимущественно трудами Czapek'a, Fitting'a и ихъ учениковъ¹⁾.

Несмотря на то, что явленія геотропизма изучаются уже болѣе двухсотъ лѣтъ, до сихъ поръ мы не имѣемъ ихъ теорій, и время созданія ея, повидному, еще не настало, потому что даже не выработаны окончательно представленія о самомъ характерѣ вліянія силы тяжести. Но при всемъ различіи взглядовъ на сущность геотропизма все таки есть одно основное положеніе (которое къ тому же является почти общепризнаннымъ), способное объединить многочисленныя фактическія данныя опытовъ и придать имъ опредѣленное значеніе. Оно состоитъ въ признаніи геотропизма проявленіемъ общей чувствительности. Это мнѣніе не встрѣчаетъ противорѣчій въ результатахъ большинства изслѣдованій. Болѣе того: не только вѣроятна связь геотропизма съ чувствительностью, но даже, по мнѣнію Czapek'a, въ геотропическомъ процессѣ можно видѣть полную аналогію съ рефлекторными актами. Воззрѣнія Czapek'a раздѣляетъ и Massart²⁾. Понятно, что, съ этой точки зрѣнія, геотропическія свойства представляютъ чрезвычайный интересъ: въ нихъ мы встрѣчаемъ у растительнаго организма проявленія чувствительности, доступныя количествен-

1) Но наиболѣе важное значеніе среди этихъ результатовъ имѣетъ закономерность, которая характеризуетъ зависимость между интенсивностью и продолжительностью предѣльно малаго геотропическаго поздѣйствія, способнаго вызвать реакцію, установленная опытами Rutten-Pekelharing въ лабораторіи проф. Went'a въ Утрехтѣ (C. J. Rutten-Pekelharing.

Untersuchungen über die Perzeption desSchwerkraftreizes, Recueil des Travaux Bot. Néerlandais. Vol. 7, p. 241. 1910.

2) Massart, J. Essai de classification des réflexes non nerveux. Ann. de l'Inst. Pasteur. T. 15, p. 635. 1901. Recueil de l'Inst. bot. de l'Univ. de Bruxelles. T. 5. p. 299. 1902.

ному методу изслѣдованія. Но въ явленіяхъ геотропизма есть одна не менѣ важная особенность, которая остается до сихъ поръ почти не изслѣдованной. Нѣкоторые органы растеній при извѣстныхъ обстоятельствахъ могутъ измѣнять свое отношеніе къ направляющему воздѣйствію силы тяжести. Отмѣчены многочисленные случаи качественныхъ измѣненій геотропизма¹⁾: перѣдко положительный или отрицательный геотропизмъ превращается въ трансверсальный или наоборотъ. Всѣ гипотезы, предложенныя для опредѣленія сущности геотропизма, встрѣчаютъ наибольшую трудность въ объясненіи различныхъ формъ его и тѣмъ болѣе—случаевъ превращенія одной формы въ другую. Первые изслѣдователи представляли себѣ вліяніе направляющаго воздѣйствія силы тяжести всегда одинаковымъ, различіе же результатовъ его — разнообразіе реакцій — старались объяснить различіями въ строеніи реагирующихъ органовъ. Однако доказать этой зависимости реакцій отъ строения, какъ извѣстно, не удалось. Новѣйшая гипотеза, статолитная, также не даетъ объясненія: относясь всецѣло только къ способу воспріятія, въ немъ она однако не указываетъ различій для разныхъ формъ геотропизма и такимъ образомъ перемѣняетъ центръ тяжести вопроса на механизмъ реакцій или промежуточныхъ процессовъ, которыхъ по сущности своей также не можетъ касаться.

Уже въ виду сказаннаго, подробное изслѣдованіе случаевъ превращенія геотропизма для будущей теоріи весьма важно. Оно можетъ установить или отвергнуть существованіе тѣхъ или другихъ формъ; кромѣ того, оно даетъ возможность пріобрѣсти достовѣрныя свѣдѣнія, несомнѣнно относящіяся къ одной опредѣленной фазѣ геотропическаго процесса, (какъ это, напр., можно сказать относительно опытовъ Czapek'a надъ превращеніемъ геотропизма боковыхъ корней подъ вліяніемъ свѣта), между тѣмъ какъ въ этихъ превращеніяхъ при помощи существующихъ методовъ изслѣдованія нельзя провести рѣзкую границу между явленіями воспріятія и явленіями реакцій. Но и съ болѣе общей точки зрѣнія эти случаи представляютъ большой интересъ, такъ какъ изученіе ихъ можетъ дать указанія относительно того, въ какихъ именно свойствахъ растеній слѣдуетъ искать причину различнаго отношенія ихъ къ одностороннему воздѣйствію силы тяжести, и тѣмъ самымъ содѣйствовать уясненію сущности геотропическаго процесса.

Мнѣ представилась счастливая возможность наблюдать совершенно своеобразныя превращенія геотропизма, ранѣе никѣмъ не указанныя. Изслѣдованіе, результаты котораго здѣсь предстоитъ изложить, было предпринято для рѣшенія одного частнаго вопроса. Этой цѣли

1) Это выраженіе я употребляю вмѣсто принятаго въ нѣмецкой литературѣ «измѣненіе геотропическаго настроенія (geotropischer Stimmungswchsel)» потому, что этотъ послѣдній терминъ примѣняется также и къ количественнымъ измѣненіямъ, т. е. къ случаямъ простаго ослабленія или усиленія чувствительности.

удалось достигнуть, но вмѣстѣ съ тѣмъ были получены весьма интересныя указанія относительно самой сущности изучаемаго явленія, приводившія къ совершенно неожиданному, почти парадоксальному заключенію, требовавшему тщательной провѣрки. Исходной точкой послужила давно замѣченная особенность въ развитіи проростковъ гороха, вики, чечевичцы и нѣкоторыхъ другихъ *Viciae*. Иногда эти растенія, развиваясь въ темнотѣ, пріобрѣтаютъ ненормальной видъ: вмѣсто того, чтобы дать обычной формы этиоллированные стебли, они стелятся, извиваясь въ разныя стороны, и сильно утолщаются, но въ длину растутъ очень медленно. Выяснить условія этого ненормальнаго развитія и составляло первоначально мою задачу. Это явленіе было отмѣчено въ литературѣ Визнеромъ еще около сорока лѣтъ тому назадъ и хотя не было имъ ближе изучено, но все же получило отъ него опредѣленное толкованіе (далѣе оно будетъ, конечно, подробно разсмотрѣно). Однако объясненіе, которое было дано Визнеромъ, возбуждало сомнѣнія. Академикъ А. С. Фаминцынъ, уже давно обратившій вниманіе на указанныя особенности роста стеблей, предложилъ мнѣ изслѣдовать подробнѣе это явленіе и попытаться найти его причины. Считаю пріятнымъ долгомъ выразить здѣсь глубокоуважаемому Андрею Сергѣевичу мою искреннюю признательность, какъ за указаніе такого интереснаго и благодарнаго предмета изслѣдованія, такъ въ особенности за нравственную поддержку и за то незабываемое доброжелательное вниманіе, которое онъ оказывалъ всегда моей работѣ.

Опыты, произведенные мною, показали, что необходимымъ условіемъ разсматриваемаго ненормальнаго развитія проростковъ слѣдуетъ считать составъ окружающаго воздуха: только подъ вліяніемъ примѣсей, содержащихся въ лабораторномъ воздухѣ, этиоллированные стебли обнаруживали указанныя отклоненія отъ обычной формы. Что же касается видимой склонности проростковъ направляться горизонтально, то сдѣланныя во время опытовъ наблюденія надъ этой особенностью роста стеблей давали основаніе предполагать, что причиною ея является измѣненіе геотропическихъ свойствъ. Столь неожиданный и маловероятный результатъ требовалъ разносторонней провѣрки. Такимъ образомъ рамки изслѣдованія значительно расширились.

Если приведенное заключеніе о роли химическихъ воздѣйствій отвѣчаетъ дѣйствительности, то оно должно отразиться въ различныхъ областяхъ физиологій растеній. Въ громадномъ большинствѣ случаевъ изслѣдованія надъ тропизмами производились въ помѣщеніяхъ лабораторій. Если примѣсп, находящіяся въ лабораторномъ воздухѣ, способны измѣнять геотропическія свойства растеній, то результаты этихъ изслѣдованій (при условіи, что въ опытахъ не было устранено направляющее воздѣйствіе силы тяжести, что не всегда можетъ быть достигнуто примѣненіемъ клипостата, какъ въ своемъ мѣстѣ будетъ показано) должны

быть пересмотрѣны и могутъ получить совершенно новое толкованіе. Въ методикѣ будущихъ изслѣдованій также должно быть обращено особенное вниманіе на составъ окружающаго воздуха. Это относится, какъ мы увидимъ далѣе, не только къ опытамъ надъ тропизмами. Примѣсы воздуха играютъ важную роль во многихъ жизненныхъ процессахъ, совершающихся въ растеніи. Ихъ вліяніе проявляется въ измѣненіи осмотическихъ свойствъ плазмы и химическихъ превращеній, совершающихся въ ней, въ нарушеніи нормальнаго хода развитія, а иногда и въ появленіи новообразованій¹⁾.

Не слѣдуетъ думать, что сказанное о вліяніи лабораторнаго воздуха относится къ случаямъ сильнаго загрязненія его: это вліяніе обнаруживается также и въ большихъ хорошо вентилируемыхъ помѣщеніяхъ, гдѣ никакого запаха не замѣчается и гдѣ трудно предположить, чтобы воздухъ былъ испорченъ. Характеръ роста стеблей гороха и вики можетъ дать вполне ясныя указанія относительно степени чистоты воздуха.

Помимо методики, и въ теоретическомъ отношеніи зависимость геотропическихъ свойствъ отъ состава окружающаго воздуха, возможность измѣненія формы геотропизма въ силу вліянія извѣстныхъ химическихъ соединеній, дѣйствующихъ при томъ въ минимальныхъ количествахъ, могла бы послужить основаніемъ для различныхъ соображеній и исходной точкой для изслѣдованій въ различныхъ направленіяхъ. Въ виду всего сказаннаго, конечно, весьма важно, чтобы причины непормальнаго развитія проростковъ, сопровождающагося стремленіемъ къ горизонтальному росту, были вполне точно опредѣлены, т. е. чтобы было установлено, можетъ ли оно вызываться измѣненіями какихъ-либо общихъ условій окружающей среды или же, какъ я полагаю, зависить исключительно отъ вліянія примѣсей лабораторнаго воздуха. Результаты опытовъ, произведенныхъ для рѣшенія этого вопроса, и составляютъ фактическій матеріалъ первой части. Вторая часть заключаетъ изслѣдованія надъ проявленіями геотропическихъ свойствъ въ чистомъ воздухѣ и подъ вліяніемъ дѣйствующихъ началъ лабораторнаго. Главную цѣль ихъ представляю рѣшеніе вопроса, какія

1) Въ настоящее время, несмотря на то, что въ сдѣланныхъ мною предварительныхъ сообщеніяхъ было указано важное значеніе содержащихся въ лабораторномъ воздухѣ примѣсей и само по себѣ это указаніе ни у кого не возбудило сомнѣній, все же приходится иногда встрѣчать въ описаніяхъ опытовъ надъ тропизмами оговорку, что хотя они и производились въ такомъ помѣщеніи, гдѣ могли находиться въ воздухѣ слѣды свѣтлительнаго газа и другихъ вредныхъ веществъ, но вліяніе ихъ было слишкомъ слабо и не должно было отразиться на результатахъ. Очень можетъ быть, что того вліянія, которое составляетъ предметъ настоящаго изслѣдованія, дѣйствительно замѣчено не было, но тѣмъ

не менѣе присутствіе примѣсей въ воздухѣ въ какомъ-нибудь другомъ отношеніи могло оказаться небезразличнымъ. Такъ напр., гниютелии подсолнечника иначе относятся къ дѣйствию этихъ примѣсей, чѣмъ проростки гороха: у нихъ, по наблюденіямъ O. Richter'a (Ueber das Zusammenwirken von Heliotropismus und Geotropismus. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 46, p. 481. 1909) подавляется круговая нутація стеблей, тогда какъ въ чистомъ воздухѣ она проявляется весьма сильно. Едва ли нужно указывать, что въ опытахъ надъ тропизмами подобное вліяніе можетъ играть важную роль, особенно въ виду того, что содержаніе примѣсей въ воздухѣ не остается постояннымъ.

внутреннія измѣненія свойствъ проростковъ являются причиной обнаруживаемаго ими стремленія направляться горизонтально, т. е. можетъ ли это новое свойство стеблей обуславливаться вліяніемъ примѣсей воздуха на ростъ и нутацію или же вызывается исключительно превращеніемъ геотропизма. Такъ какъ явленія, которыя мнѣ представились возможностью наблюдать, настолько необычайны, что прежде всего невольно возникаетъ предположеніе о возможныхъ ошибкахъ или невѣрномъ толкованіи результатовъ, то я счелъ необходимымъ описывать опыты весьма подробно, — настолько, чтобы читатель легко могъ составить собственное сужденіе о дѣйствительномъ значеніи ихъ и, слѣдовательно, о степени вѣроятности тѣхъ выводовъ, къ которымъ они привели меня.

Соотвѣтственно раздѣленію матеріала литературные обзоры даются отдѣльно для каждой части. Нѣкоторые результаты опытовъ въ разное время были мною опубликованы. Послѣ этого появилось нѣсколько изслѣдованій, касающихся вліянія вредныхъ газовъ, а также геотропическихъ и гелиотропическихъ свойствъ растеній, развивающихся въ лабораторномъ воздухѣ. Фактическими данными ихъ мои выводы въ большинствѣ случаевъ подтверждаются, но возрѣнія, которыя были высказаны нѣкоторыми авторами (Н. Molisch и Osw. Richter), не вполне согласны съ моими, причиною чего, какъ я полагаю, слѣдуетъ считать то, что явленія, изслѣдованныя мною, а также и тѣ, на которыхъ основывались названные авторы, были ими неправильно поняты. Изъ этихъ изслѣдованій относящіяся къ вредному дѣйствію газовъ разсматриваются въ первой части, относящіяся же къ вліянію ихъ на тропическія свойства—во второй, гдѣ описываются также и тѣ опыты, которые были сдѣланы мною съ цѣлью опредѣлить, какое значеніе въ дѣйствительности имѣютъ факты, указанные Н. Molisch'емъ и Osw. Richter'омъ.

Литературныя данныя я считалъ нужнымъ излагать вездѣ достаточно подробно, чтобы дать читателю возможность провѣрить мои заключенія о нихъ, не наводя справокъ.

ЧАСТЬ I.

НАБЛЮДЕНІЯ НАДЪ ВЛІЯНІЕМЪ ГАЗООБРАЗНЫХЪ ПРИМѢСЕЙ ЛАБОРАТОРНАГО ВОЗДУХА НА РОСТЪ.

Этиолированные проростки гороха и нѣкоторыхъ другихъ растений, полученные въ оранжереѣ или на открытомъ воздухѣ, сильно отличаются отъ выращенныхъ въ помѣщеніяхъ лабораторій. Ясное понятіе о различіяхъ въ формѣ тѣхъ и другихъ даютъ рисунки 1 и 2 табл. I, гдѣ изображены проростки одного возраста, развивавшіеся при одинаковыхъ условіяхъ, за исключеніемъ того, что одни (рис. 1) находились въ чистомъ воздухѣ, другіе (рис. 2) въ лабораторномъ. Въ первой группѣ можно видѣть проявленіе обычнаго отрицательнаго геотропизма. Нижняя часть стебля у большинства проростковъ въ этой культурѣ вначалѣ росла косо: такое направленіе было придано имъ при пересадкѣ; при дальнѣйшемъ же ростѣ стебли дали геотропическіе изгибы и направились вертикально ¹⁾).

Развивающіеся въ лабораторіи проростки (рис. 2) рѣзко отличаются уже тѣмъ, что принимаютъ горизонтальное направленіе. Они растутъ очень слабо, иногда настолько, что междоузлія ихъ бываютъ короче, чѣмъ у выросшихъ на свѣту въ оранжереѣ. Стебли ихъ утолщаются, утрачиваютъ грани и дѣлаются округлыми. Они теряютъ гибкость, становятся твердыми и хрупкими. Тургесценція тканей чрезвычайно увеличивается, иногда настолько (если окружающій воздухъ достаточно влаженъ), что на поверхности стебля образуются трещины.

Опредѣлить, какія именно внѣшнія условія являются причиной указанныхъ измѣненій, — составляетъ задачу I части.

1) Эта культура выбрана какъ образецъ потому, что въ ней стебли по формѣ наиболѣе приближаются къ нормальнымъ: воздухъ петербургскихъ улицъ рѣдко бываетъ настолько чистъ, чтобы удавалось получить проростки подобнаго вида; только весной иногда вы-
растаютъ такіе тонкіе, правильно очерченные стебли съ нѣсколькими намѣченными гранями, (чего на сѣмкѣ, къ сожалѣнію, нельзя различить) изображенные здѣсь — были получены въ мартѣ.

Литературныя данныя.

Склонность этиолированных проростковъ вики, чечевицы и гороха принимать горизонтальное направленіе впервые была замѣчена Wiesner'омъ ¹⁾. Изслѣдуя гелиотропическую чувствительность разныхъ сторонъ стебля, онъ обратилъ вниманіе на участіе въ образованіи изгибовъ тѣхъ автономныхъ измѣненій роста, отъ которыхъ зависятъ обычная форма верхняго междоузлія многихъ этиолированных проростковъ, нѣсколько напоминающая букву S, съ короткимъ загнутымъ круто внизъ верхнимъ концомъ и очень полого изогнутымъ въ обратную сторону основаниемъ. Эта нормальная кривизна стеблей еще раньше была описана Sachs'омъ ²⁾ и Hermann'омъ Müller'омъ ³⁾. Wiesner подробно изслѣдовалъ распределение роста въ различныхъ частяхъ междоузлія по мѣрѣ его развитія и оба эти изгиба призналъ проявленіемъ одной общей нутаціи, которую назвалъ *волнообразной* (undulirende). Свои наблюденія онъ изложилъ въ цитированной статьѣ до опубликованія изслѣдованій надъ гелиотропизмомъ. Здѣсь онъ даетъ слѣдующее описаніе своеобразнаго роста стеблей гороха въ темнотѣ: «Die epicotylen Stengelglieder erhoben sich anfänglich mit mehr oder weniger starker convexer Vorwärtskrümmung in die Höhe, krümmten sich dann aber bald abwärts und wuchsen in einer wenig von der Wagerechten abweichenden Richtung wellenförmig fort, also mit abwechselnd concaven und convexen Krümmungen. Das Stengelende der epicotylen Axe und der folgenden Internodien nutirte. Die Nutationsebene wich in der Regel von einer Verticalebene nur wenig ab, und in jener Ebene liegen in der Regel auch die genannten convexen und concaven Krümmungen. Die Zahl der Bögen innerhalb der einzelnen Stengelglieder ist zumeist grösser als zwei, oft beträgt sie vier, fünf, aber auch noch mehr» (l. c., p. 33).

Въ данномъ случаѣ, слѣдовательно, стебли сами по себѣ, при однообразныхъ внѣшнихъ условіяхъ, безъ какого-либо видимаго односторонняго воздѣйствія, принимали горизонтальное направленіе. Къ приведенному описанію роста стеблей Wiesner прибавляетъ, что здѣсь повторилось тоже явленіе, которое онъ часто наблюдалъ раньше при слабомъ разсѣянномъ свѣтѣ: тогда стебли также росли горизонтально, направляясь къ источнику свѣта, и междоузлія ихъ были изогнуты волнообразно вверхъ и внизъ. Въ то время онъ предполагалъ, что образованіе изгибовъ можетъ быть объяснено смѣной дня и ночи: днемъ гелиотропизмъ побуждаетъ ихъ принимать горизонтальное направленіе, ночью же въ силу отрицательнаго геотропизма стебли стремятся направиться вертикально. Однако число изгибовъ не соответствовало числу дней и ночей, но всегда было меньше. Уже это обстоятельство вызывало сомнѣніе, которое и было разрѣшено имъ наблюденіями надъ ростомъ стеблей въ темнотѣ. Приведенныя

1) Wiesner, J. Die undulirende Nutation der Internodien. Sitzungsber. d. K. Ak. d. Wiss. in Wien. 77. Abth. I, p. 15—54. 1878.

2) Sachs. J. Lehrbuch d. Botanik. IV Aufl., p. 828—829. 1874.

3) Müller, H. (Thurgau). Ueber Heliotropismus. Flora, 1876, p. 67.

соображенія Wiesner'a показываютъ, насколько вначалѣ у него было сильно впечатлѣніе участія какого-то направляющаго воздѣйствія въ образованіи разсматриваемыхъ изгибовъ.

Исслѣдуя распредѣленіе роста при волнообразной нутаціи, Wiesner нашель, что здѣсь имѣется два максимума: одинъ въ верхней, другой въ нижней части верхняго междоузлія, на выпуклой сторонѣ обонхъ изгибовъ. Въ стебляхъ гороха, которые, принявъ горизонтальное направленіе, росли змѣйкой, изгибаясь въ вертикальной плоскости, оказалось нѣсколько максимумовъ роста, соотвѣтственно вынуклостямъ изгибовъ. Первый изгибъ, приводящій стебель въ горизонтальное положеніе, находился въ одной вертикальной плоскости съ изгибами волнообразной нутаціи и съ остальными, придававшими проросткамъ форму змѣйки. Основываясь на приведенныхъ наблюденіяхъ, Wiesner призналъ эти изгибы автономными, какъ и волнообразную нутацію: «Die wellenförmige Ausbildung der im Finstern gezogenen Keimlinge hat gezeigt, dass die Hin- und Herkrümmungen ebenso spontane sind, wie z. B. die Nutationen bei Phaseolus» (I. c., p. 34), и вмѣстѣ съ тѣмъ полагаель, что ихъ слѣдуетъ считать однимъ изъ проявленій этой нутаціи: «Dass die bisher geschilderten Krümmungen der Stengelglieder der Erbse spontane sind, und offenbar in dieselbe Kategorie gehören, wie die oben bei Phaseolus etc. geschilderten (изгибы эпикотила Ph. multiflorus были ранѣе подробно описаны, какъ примѣръ волнообразной нутаціи), und die ich deshalb als durch undulirende Nutation hervorgerufen ansehe, geht auch daraus hervor, dass bei constanter Beleuchtung (im Gaslichte) die Wellenkrümmungen ebenfalls eintreten» (I. c., p. 34). И далѣе о волнообразныхъ изгибахъ гороха, вики и чечевицы сказано: «Ich habe diese Form der undulirenden Nutation (курсивъ мой) bis jetzt nur an Pflanzen mit $\frac{1}{2}$ Stellung der Blätter beobachtet» (p. 47). Такимъ образомъ, слѣдовательно, у гороха, чечевицы и вики, при извѣстныхъ обстоятельствахъ, нижній изгибъ волнообразной нутаціи достигаетъ величины 90° и приводитъ стебель въ горизонтальное положеніе, тогда какъ чередующіеся изгибы, возникающіе при дальнѣйшемъ ростѣ, уже не бываютъ такъ круты, и потому стебель въ общемъ сохраняетъ направленіе, близкое къ горизонтальному.

Несмотря на то, что стебли уже сами по себѣ принимали горизонтальное направленіе, Wiesner примѣнилъ ихъ для опытовъ надъ геліотропизмомъ и геотропизмомъ, въ качествѣ ортотропныхъ органовъ. Самые молоденькіе проростки, когда они росли еще прямо вверхъ, онъ помѣщалъ на различныхъ разстояніяхъ отъ источника свѣта, обращая къ нему разными сторонами: одни—передней, другіе—задней, третьи—боковой. Передней стороной Wiesner называетъ ту, которая обращена къ наклоненной нутрующей верхушкѣ, а у гипокотыла слѣдовательно — къ сложеннымъ сѣмядолямъ¹⁾, отсюда понятны и остальные обозначенія. Результатъ былъ тотъ, что скорѣе всего образовались изгибы къ свѣту у обращенныхъ къ нему задней стороной. Эта сторона, слѣдовательно, растетъ значительно медленнѣе, чѣмъ противоположная, въ тѣхъ случаяхъ, когда одностороннее освѣщеніе такъ или иначе нарушаетъ существующее приблизительное равновѣсіе въ ростѣ.

1) Въ дальнѣйшемъ изложеніи я также буду называть ее передней или брюшной.

Что касается геотропических свойств стеблей гороха, вики и чечевицы, то, по мнѣнію Wiesner'a, и имъ присущъ обычный отрицательный геотропизмъ, но онъ легко преодолевается спонтанной нутаціей и потому не опредѣляетъ направленія стеблей. Этотъ выводъ основывается на слѣдующемъ опытѣ. Самые молодые проростки гороха были приведены въ горизонтальное положеніе: одинъ спиной стороной кверху, другой — брюшной. Этотъ послѣдній въ общемъ сохранилъ приданное ему направленіе и только слабо изгибался вверхъ и внизъ¹⁾. Другой проростокъ, находившійся въ горизонтальномъ положеніи *спиной* стороной кверху, сначала образовалъ изгибъ вверхъ, при чемъ конецъ его достигъ вертикальнаго положенія, затѣмъ, продолжалъ изгибаться по прежнему на спинную сторону, вновь принялъ горизонтальное направленіе и продолжалъ такъ расти, образуя лишь слабые волнообразные изгибы. Въ концѣ концовъ, слѣдовательно, оба проростка одинаково росли горизонтально. Въ этомъ опытѣ первый изгибъ на спинную сторону, которымъ стебель направился вертикально вверхъ, Wiesner считалъ проявленіемъ отрицательнаго геотропизма (l. c., p. 45), тогда какъ такіе же изгибы на спинную сторону, по изъ вертикальнаго положенія, принимались за автономную нутацію.

Причиной, обуславливающей появленіе описанной видоизмѣненной волнообразной нутаціи, Визнеръ считалъ отсутствіе или недостаточную интенсивность свѣта. Основаніемъ для этого заключенія служитъ то, что въ опытахъ надъ геліотропизмомъ на близкомъ разстояніи отъ источника свѣта стебли, хотя и направлялись горизонтально, соответственно падающимъ лучамъ, но не давали изгибовъ змѣйкой и не обнаруживали волнообразной нутаціи.

Иную причину разсматриваемыхъ особенностей роста и направленія стеблей указываетъ Rimmer²⁾. По существу онъ раздѣляетъ воззрѣніе Визнера, считая, что въ образованіи изгибовъ главная роль принадлежит автономной нутаціи, но условіемъ проявленія ея въ полной мѣрѣ признаетъ не слабость или недостатокъ свѣта, а главнымъ образомъ сухость воздуха. Задачу его изслѣдованія составляло рѣшеніе вопроса, не слагается ли нутація гипокотилей изъ неоднородныхъ движеній, частью вызываемыхъ какимъ-нибудь одностороннимъ направляющимъ вліяніемъ извне, частью-же — автономныхъ. Этой цѣли онъ старался достигнуть, изслѣдуя, насколько отражаются на волнообразной и простой³⁾ нутаціи гипокотилей и эпикотилей различныя внѣшнія воздѣйствія.

Въ числѣ другихъ растений объектами его опытовъ служили также вика и горохъ. Онъ замѣтилъ, что у вики этиолированные проростки нормальнаго вида (вертикально расту-

1) Основаніе стебли осталось почти горизонтальнымъ (поднялось лишь на 5°), кончикъ стебля черезъ 24 часа поднялся на 15°; день спустя средняя часть стебля поднялась еще на 10°, кончикъ его началъ изгибаться книзу и на слѣдующій день вновь принялъ горизонтальное направленіе, между тѣмъ какъ средняя часть стебля еще немного приподнялась.

2) Rimmer. Ueber d. Nutationen u. Wachsthum-

richtungen d. Keimpflanzen. Sitzungsb. d. k. Ak. d. Wiss. in Wien 88, p. 393. 1884.

3) Простой нутаціей Визнеръ называетъ неравномѣрное распредѣленіе роста въ верхней части гипокотили или стебля, ведущее къ образованію крутого изгиба внизъ, впоследствии выравнивающагося; другими словами, первую фазу волнообразной нутаціи.

щѣ) получаютъ въ двухъ случаяхъ: 1) если проростки развиваются въ насыщенномъ парами пространствѣ (точнѣе условія опыта не указаны) при температурѣ 16° — 20° С. (р. 416) или же 2) подъ вычерненнымъ пріемникомъ при температурѣ 25° (р. 417). Различія между проростками, развивавшимися въ пространствѣ, насыщенномъ парами воды, и въ болѣе сухомъ воздухѣ (повидному, открыто, въ комнатѣ), указываются весьма рѣзкія: проростки влажной культуры достигаютъ, въ среднемъ, длины приблизительно въ 3 раза большей, чѣмъ въ сухомъ воздухѣ, тогда какъ толщина наоборотъ оказывается больше у этихъ послѣднихъ. Микроскопическое изслѣдованіе показало, что бѣльшая толщина стеблей зависитъ не отъ увеличенія числа клѣтокъ, а только отъ растяженія ихъ въ поперечномъ направленіи: отношеніе ширины клѣтокъ во влажной и въ сухой культурѣ $= 7.5 : 10.62$, длины — $54.12 : 11.25$ (среднее изъ 12 измѣреній).

Въ подтвержденіе своего вывода о роли влажности Rimmer ссылается на статьи Reinke и Sorauer'a. Reinke ¹⁾, изучая колебанія роста въ короткіе періоды времени при различныхъ постоянныхъ условіяхъ и въ зависимости отъ измѣненія ихъ, замѣтилъ, что съ увеличеніемъ влажности воздуха приростъ въ длину увеличивается. Объектомъ этихъ опытовъ служили проростки подсолнечника. Они помѣщались у окна, выходившаго на юго-востокъ, при чемъ одни стояли открыто, другіе — подъ стеклянными колоколами; края колокола были закрыты влажнымъ пескомъ, а подъ нимъ находилась мокрая губка. Относительно вліянія влажности и сухости воздуха на ростъ въ толщину, въ данномъ случаѣ, Reinke не упоминаетъ. Далѣе сообщается объ измѣненіи роста въ толщину у другого объекта (*Datura Stramonium*), но здѣсь увеличеніе влажности вызывало всегда утолщеніе стебля, а не наоборотъ, какъ это указываетъ Rimmer. Есть, правда, существенная разница въ объектахъ: Reinke (намѣренно) наблюдалъ утолщеніе такихъ междоузлій, ростъ которыхъ въ длину уже совершенно закончился, однако онъ подчеркиваетъ, что ростъ въ толщину въ данномъ случаѣ зависѣлъ исключительно отъ растяженія клѣтокъ коры и сердцевинны, дѣятельность же камбія сводилась почти (beinahe) къ нулю, какъ показало микроскопическое изслѣдованіе по окончаніи опыта (р. 147—150). Приводя соображенія относительно того, какъ можетъ быть объяснена зависимость роста въ толщину отъ влажности воздуха, Reinke рассматриваетъ, это растяженіе и ростъ клѣтокъ въ длину, какъ однородные процессы, но указываетъ, что если при изученіи вліянія влажности на ростъ въ длину не обнаружилось такого параллелизма, то только потому, что стебли, служившіе объектомъ опытовъ (гиппокотили), были лишены листьевъ. Поэтому мнѣ представляется непонятнымъ, какимъ образом Rimmer могъ видѣть въ опытахъ Reinke подтвержденіе своего вывода.

Нѣсколько болѣе благоприятны для соображеній Rimmer'a результаты, полученные Sorauer'омъ ²⁾. Объектомъ почти исключительно служили листья и проростки ячменя.

Въ перечнѣ результатовъ онъ говоритъ, что «при прочихъ равныхъ условіяхъ болѣе влажный воздухъ вызываетъ бѣльшую длину стеблей и корней», о ростѣ же въ толщину

1) Reinke, J. Unters. über Wachsthum. Bot. Ztg. 1876, p. 65.

2) Sorauer, Paul. Der Einfluss d. Luftfeuchtigkeit. Bot. Ztg. 1878, p. 1.

здѣсь не упоминается (р. 23). Въ таблицѣ измѣреній также не дано цифръ, относящихся къ толщинѣ *стеблей* и *корней*, но только для *листа* указывается бѣльшая ширина и меньшая длина въ сухомъ воздухѣ. Также и относительно длины и ширины клѣтокъ кожицы и устьицъ цифрами подтверждается подобное же вліяніе сухого воздуха. Слѣдуетъ однако замѣтить, что различія между размѣрами частей растенія (а также и отдѣльныхъ клѣтокъ) во влажномъ и сухомъ воздухѣ были несравненно меньше, чѣмъ у Rimmer'a: а именно въ среднемъ отношеніе длины клѣтокъ кожицы равнялось 76.9 : 68.0, ширины — 24.8 : 25.9; длина стеблей въ сухомъ и влажномъ воздухѣ относилась, какъ 11.5 : 13.5 (р. 22). Впрочемъ, кромѣ различія объектовъ, была также существенная разница и въ условіяхъ опытовъ: у Sogaier'a проростки находились на свѣту.

Возвратимся къ изслѣдованію Риммера. Въ связи съ различіями въ ростѣ обнаружались также измѣненія и геотропическихъ свойствъ. Къ сожалѣнію, описанія относящихся сюда опытовъ (какъ и во всей статьѣ) недостаточно подробно и опредѣленны. Проростки вики были приведены въ горизонтальное положеніе въ сухомъ воздухѣ. Въ теченіе 20 дней изъ 12 проростковъ сохранили ириданное имъ направленіе — пять; два другихъ (повидному, обращенные вверхъ спиной стороной) образовали изгибы и направились вертикально вверхъ (черезъ какой промежутокъ времени отъ начала опыта, — не указано), остальные росли косо вверхъ. Въ другихъ опытахъ проростки приводились въ «обратное» положеніе, т. е. верхушкой отвѣсно внизъ. Они, изогнувшись вверхъ до горизонтальнаго направленія, пѣкоторое время сохраняли его, затѣмъ еще поднимались кверху; принявъ же вертикальное направленіе, вновь давали изгибы.

Въ насыщенномъ парами пространствѣ стебли вики выказали себя, по выраженію автора, «энергически геотропичными»; соответствующихъ опытовъ не описывается, дается только слѣдующее указаніе: «Wurden im feuchten Raume Keimlinge invers gestellt, so trat nach 4 h. Geotropismus ein».

Какъ выше было упомянуто, проростки вики также принимали вертикальное направленіе, когда они находились подъ черной крышкой (Sturz) при темпер. 25°. Въ этомъ случаѣ они, видимо, развивались далеко не такъ правильно, какъ выросшіе въ насыщенномъ парами пространствѣ. Здѣсь стебли изгибались, хотя изгибы были болѣе пологи и «lagen weniger unregelmässig», чѣмъ въ культурахъ при менѣе благоприятныхъ условіяхъ. Изъ условій же въ данномъ случаѣ, кромѣ затѣненія, указана только температура (25°), о степени влажности не упоминается.

Проростки гороха въ опытахъ Риммера относились къ внѣшнимъ условіямъ вообще подобно вицѣ: они также стремятся принять горизонтальное направленіе, при чемъ изгибъ можетъ образоваться въ любую сторону, какъ и у вики. Вліяніе геотропизма у этого объекта мало сказывается. При быстромъ ростѣ, въ насыщенномъ парами пространствѣ и при температурѣ 23,5° С. нутаціонные изгибы не образуются. Изъ текста не ясно, былъ ли это одинъ или два разныхъ опыта, т. е. получались-ли прямые проростки: 1) когда воздухъ былъ насыщенъ парами воды, независимо отъ температуры и 2) когда температура была

высока, независимо отъ влажности, или же необходимы оба условія вмѣстѣ. Во всякомъ случаѣ вліяніе влажности имѣло первенствующее значеніе. Это подтверждается и повѣрочными опытами. Если прямые проростки вики перенести изъ влажнаго воздуха въ сухой, то развивающіяся въ этихъ условіяхъ части стеблей оказываются сильно утолщенными и направляются относительно ранѣе выросшей вертикальной части наклонно или иногда и подъ прямымъ угломъ. Тоже наблюдается и у гороха. Совершенно прямые проростки были помѣщены подъ приемникомъ (Sturz), въ которомъ находилась чашечка съ крѣпкой сѣрной кислотой, — вновь образовавшіяся части стеблей измѣнили свое направленіе, и чрезвычайно рѣзко¹⁾.

На клиностагѣ (не указано, какъ были направлены проростки относительно оси) проростки вики изгибались, но изгибы происходили въ одной плоскости, и никогда стебли не завивались винтообразно, что часто наблюдалось у неподвижно стоящихъ. У гороха на клиностагѣ стебли также изгибались, «nahmen aber nicht die bedeutende Lagerung an, die den Controlpflanzen eigen war» (р. 418).

* * *

Результаты опытовъ Визнера и Риммера могутъ быть резюмированы въ слѣдующихъ положеніяхъ.

По даннымъ Визнера этиолированные проростки вики гороха и чечевицы

1) обнаруживаютъ положительный гелиотропизмъ и отрицательный геотропизмъ и
2) въ темнотѣ или при недостаточно сильномъ освѣщеніи образуютъ изгибы, придающіе имъ волнистую форму, и принимаютъ почти горизонтальное направленіе; число изгибовъ въ предѣлахъ одного междоузлія можетъ достигать 4—5 и болѣе. Движенія, приводящія къ образованию этихъ изгибовъ, не зависятъ ни отъ какого внѣшняго направляющаго воздѣйствія: они представляютъ особую форму волнообразной нутаціи. Необходимымъ условіемъ ея проявленія слѣдуетъ считать исключительно отсутствіе свѣта или недостаточную интенсивность его.

Риммеръ нашелъ, что: 1) волнообразные изгибы слѣдуетъ считать проявленіемъ автономной нутаціи, 2) нормального вида проростки получаютъ при наибольшей относительной влажности и при высокой температурѣ; наоборотъ въ сухомъ воздухѣ или при болѣе низкой температурѣ стебли растутъ горизонтально и утолщаются, т. е. слѣдовательно, при малой интенсивности свѣта, необходимымъ условіемъ горизонтальнаго роста является сухость воздуха и низкая температура.

Методика.

Объектомъ для опытовъ служили проростки (стебли) гороха, настурціи (*Tropaeolum majus*) и вики (*Vicia sativa*); горохъ—различныхъ раннихъ сортовъ, настурція—высокая²⁾.

1) «Сѣянцы, выросшіе въ насыщенномъ парами пространствѣ, будучи подвергнуты сильной транспираціи, разрастаются въ толщину и направляютъ вновь образующіяся части косо по отношенію къ ранѣе принятому направленію» (р. 418).

2) Для сравненія примѣнялись также: чечевица, душистый горошекъ, дупинъ, *Trifolium repens*, *Faba vulgaris*, *Vicia villosa*, *V. Cracca*, *V. sepium*, *Lathyrus pratensis* и нѣк. др.

Сѣмена передъ посѣвомъ отбиралась: по величинѣ (только средняго размѣра) и по вышнему виду (правильное развитіе, одинаковая окраска, отсутствіе признаковъ зараженія) ¹⁾. Почти всегда сѣмена стерилизовались бромомъ по способу Половцова ²⁾. Для этой цѣли употреблялся приборъ, изображенный на рис. 3 табл. I (подвергавшійся предварительной стерилизаціи въ автоклавѣ при 120°). Въ широкую трубку *a* всыпались сѣмена и наливался растворъ брома (3 сс. насыщеннаго раствора брома + 97 сс. дистиллированной воды ³⁾). Въ этой смѣси сѣмена оставались отъ 10 до 30 м. въ разныхъ опытахъ, затѣмъ промывались фильтрованной певской водой изъ колбы семь разъ въ теченіе 1—1¼ часа; во время стерилизаціи и при промывкѣ трубка съ сѣменами часто встряхивалась. По окончаніи промывки она до половины наполнялась водой и затѣмъ черезъ нее непрерывно въ теченіе сутокъ пропускался медленный токъ уличнаго воздуха, проходившій черезъ соединенную съ колбой трубочку съ ватой *b*.

На другой день, при посадкѣ сѣмянъ, обыкновенно оказывалось, что жидкость въ трубкѣ *a* слабо пахнетъ спиртомъ, но не издаетъ характернаго запаха размоченнаго гороха. Если трубку *a* держать въ вертикальномъ положеніи, встряхивая по временамъ, чтобы сѣмена, вслѣдствіе разбуханія, не были прижаты слишкомъ крѣпко къ стѣнкамъ ея, то уже на другой день у большинства (при t° около 20° С) корешки вырастаютъ на 2—3 мм.

Почвой служилъ обыкновенно тщательно промытый песокъ. Предварительными опытами было опредѣлено, что проростки гороха лучше всего развиваются въ песокѣ, отсѣянномъ черезъ два сита: съ отверстіями въ 2 мм. и 1¼ мм. Передъ посѣвомъ вегетаціонные сосуды, наполненные пескомъ, стерилизовались при 120°. Изрѣдка применялись опилки (также стерилизованныя) или земля (не стерилизованная), но почти всегда сначала сѣмена сажались въ песокъ, въ цвѣточныхъ горшкахъ. При этомъ они были ориентированы такимъ образомъ, чтобы плоскость соединенія сѣмядолей (медіана) была направлена вертикально и чтобы зародышъ шишюй стороной былъ обращенъ кверху. Когда корни достигали длины 3—4 см., то изъ проростковъ отбирались наиболѣе однородные и пересаживались, обыкновенно по 10 штукъ, въ такомъ положеніи, чтобы стебли, когда они разовьются, у всѣхъ проростковъ были обращены загнутой книзу вершиной въ одну сторону.

Культуры помѣщались въ большинствѣ случаевъ подъ стеклянными колоколами съ тубулусомъ вверху. Колокола были различныхъ размѣровъ; вместимость ихъ указана въ протоколахъ опытовъ. Вначалѣ для нѣкоторыхъ опытовъ приемниками служили 16-литр. стеклянныя банки, которыя сверху закрывались картонными, парафинированными кружками (Оп. 25) или стеклянными пластинками (Оп. 28, 29, 41, 42^a) или же цинковыми

1) Чрезвычайно важно, чтобы сѣмена были совершенно свѣжія (последняго сбора); иногда случалось, что развитіе проростковъ шло неравномерно, тогда обыкновенно оказывалось (если удавалось это выяснить), что поставщикомъ были отпущены по недосмотру старыя сѣмена.

2) Половцовъ, В. Изслѣдованія надъ дыханіемъ растений. Зап. Имп. Ак. Н., Т. 12, № 7, 1901, стр. 12.

3) Концентрація насыщеннаго раствора брома при t° отъ 5° до 30° измѣняется отъ 3,6% до 3,126%. Wurtz. Dictionnaire de Chimie. Т. 1, p. 663.

крышками (ов. 43, 44, 45 v, vi, vii, viii); края пластинки (или крышки) и банки вмѣстѣ плотно обертывались (какъ бинтомъ) длинной лентой изъ тонкой резины.

Колокола устанавливались на притертыхъ стеклянныхъ пластинкахъ, въ поддонникахъ, и края ихъ заливались расплавленнымъ парафиномъ, или же (начиная съ оп. 64, во всѣхъ остальныхъ) плотно прижимались посредствомъ проволочныхъ перетяжекъ съ винтовыми зажимами по концамъ къ слою застывшаго глицеринъ-желатина, налитаго въ поддонникъ, (рис. 4, табл. I): черезъ колоколь были перетянуты двѣ скрученныя проволоки, расходившіяся вокругъ тубулуса; къ свободнымъ концамъ ихъ (внизу) были прикрѣплены обыкновенныя винтовые зажимы для каучуковыхъ трубокъ; поддонники помещались на особыхъ дощечкахъ съ вдѣлаемыми въ нихъ узкими желѣзными пластинками; за концы этихъ пластинокъ зацѣплялись зажимы и затѣмъ завивались; такимъ образомъ колоколь притягивался къ дощечкѣ и прижимался къ слою глицеринъ-желатина¹⁾.

Наружные концы трубокъ, служившихъ для продуванія воздуха черезъ приемники, въ которыхъ помещались растенія, были соединены съ Дрекселевыми склянками, вслѣдствіе чего культуры были изолированы отъ окружающаго (лабораторнаго) воздуха слоемъ воды въ этихъ склянкахъ и въ тоже время въ нихъ легко было вводить желаемую смѣсь газовъ.

Колокола (2- и 5-литровые) помещались въ деревянныхъ вычерненныхъ внутри ящикахъ, закрывавшихся такъ, чтобы свѣтъ не могъ въ нихъ проникнуть (рис. 4, табл. I). Посредствомъ семиконечной трубки (*a*) они могли продуваться всѣ одновременно, какъ это видно на рисункѣ. Чтобы прекратить продуваніе, достаточно было открыть зажимъ, находившійся на каучуковой трубкѣ (*b*), которая соединяла приборъ для продуванія (*a*) съ Вульфовой склянкой (*c*): такъ какъ въ ней конецъ входной трубки былъ ближе къ уровню воды, чѣмъ въ Дрекселевыхъ склянкахъ, то воздухъ и направлялся черезъ нее. Колокола обыкновенно и въ это время оставались соединенными съ приборомъ для продуванія, вслѣдствіе чего, если бы температура понизилась (или атмосферное давленіе возросло) и объемъ воздуха въ нихъ уменьшился, то они могли бы втянуть только уличный воздухъ изъ прибора для продуванія. Воздухъ продувался посредствомъ водяного насоса, доставлявшаго 25—30 литровъ въ часъ при давленіи въ 25—30 см. водяного столба.

Опыты, за немногими исключеніями (что оговорено въ текстѣ), велись въ темной комнатѣ. Культуры, находившіяся въ малыхъ колоколахъ, всегда помещались въ описанныхъ ящикахъ, вычерненныхъ внутри. Начиная съ опыта 34-го, въ темной комнатѣ для освѣщенія употреблялся фотографическій фонарь или рѣже электрическая лампа въ 5 свѣчей подъ колоколомъ. Снебье съ насыщеннымъ растворомъ двухромовокалиевой соли. Особымъ опытомъ было установлено, что такой свѣтъ не вызываетъ геліотропическихъ изгибовъ: проростки, находившіеся въ чистомъ (уличномъ) воздухѣ, подъ 2-литровымъ колоколомъ, и освѣщавшіеся съ одной стороны сначала по 2—3 часа въ сутки, затѣмъ въ теченіе пяти

1) Въ поддонникъ, передъ тѣмъ, какъ налить чашку, такимъ образомъ онъ занималъ кольцеобразное глицеринъ-желатинъ, ставилась низкая стеклянная чашка, такимъ образомъ онъ занималъ пространство между стѣнками чашки и поддонника.

и даже 18 часовъ, росли совершенно прямо. Тѣ же проростки, освѣщенные затѣмъ въ концѣ дня сумеречнымъ свѣтомъ (опытъ производился въ полярѣ), дали рѣзкіе изгибы.

Добываніе газовъ. Ацетиленъ былъ добытъ по указаніямъ Сабанѣва¹⁾. Къ кипящему спиртовому раствору чистаго КОН (500 gr. въ 1½ литрахъ 92% спирта) приливался по каплямъ бромистый этиленъ. Газообразные продукты проходили черезъ обратно поставленный холодильникъ, затѣмъ черезъ колбу съ кипящимъ спиртовымъ растворомъ КОН (такимъ же, какой служилъ для полученія газа) и затѣмъ опять черезъ обратный холодильникъ въ газометръ съ водою. Собранный газъ (въ количествѣ 8 литровъ) былъ пропущенъ черезъ нагрѣтую до 140° натристую известь (въ стеклянной трубкѣ) и затѣмъ черезъ трубку съ CaCl₂ для погашенія паровъ спирта, если бы она еще оставались въ газѣ.

Этиленъ добывался также по способу Сабанѣва²⁾ дѣйствіемъ спиртового раствора бромистаго этилена на зернистый цинкъ (приготовленный мною изъ Zincum met. puriss.). Сначала сосудъ, въ которомъ получался газъ (толстостѣнная коническая колба), былъ опущенъ на короткое время въ водяную баню, нагрѣтую до 60°; выдѣленіе газа, начавшееся бурно, послѣ удаленія бани шло быстро, но равномерно. Собранный въ газометръ (надъ водою) газъ былъ пропущенъ черезъ склянку Вальтера съ 95% спиртомъ и затѣмъ черезъ длинную трубку, наполненную кусками плавленнаго хлористаго кальція. Полученный такимъ образомъ газъ обнаруживалъ способность почти нацѣло поглащаться бромомъ.

Приборъ для сохраненія и отмѣриванія газовъ. Такъ какъ предстояло примѣнять этиленъ во многихъ опытахъ, то былъ устроенъ особый аппаратъ для сохраненія и для отмѣриванія его независимо отъ перемѣнъ атмосфернаго давленія (рис. 5, табл. I). Чтобы ввести въ аппаратъ газъ, надо сначала наполнить весь его ртутью черезъ шаръ (f) и нижніе краи (d) и (e), вытѣсняя воздухъ черезъ верхній трехходовой край (b), затѣмъ, соединивъ выходную трубку (a) съ газометромъ, привести трехходовой край (b) въ такое положеніе, чтобы трубка (a) сообщалась только съ трубкой (h) и, слѣдовательно, съ резервуаромъ (c), и выпускать ртуть черезъ нижніе краны (d) и (e) въ шаръ (f), который въ это время, конечно, помѣщается вверху; когда же резервуаръ (c) наполнится газомъ, то, закрывъ нижніе краны, соединить посредствомъ трехходового крана (b) трубку (h) съ измѣрительной трубкой (g) и затѣмъ, помѣстивъ шаръ со ртутью (f) въ верхнее кольцо штатива и немного открывъ край (d), ввести небольшое количество ртути въ трубку (h) и закрыть всѣ краны. Теперь газъ замкнутъ ртутью и внизу, и сверху.

Для отмѣриванія газа нужно посредствомъ трехходового крана (b) установить сообщеніе между трубками (h) и (g)³⁾, затѣмъ, помѣстивъ шаръ со ртутью въ нижнее кольцо и приоткрывъ край (d), освободить трубку (h) отъ ртути, закрыть край (d) и перевести въ измѣрительную трубку (g) желаемое количество газа, открывъ нижній край (e).

1) Сабанѣвъ, А. Исслѣдованія о соединеніяхъ ацетилена. Москва 1873 г., р. 35, также: Liebig's Annalen d. Chemie. Bd. 178, p. 111.

2) Сабанѣвъ, А. Дѣйствіе цинка и цинковой пыли, какъ общая реакція отнятія галоидовъ и восста-

новленія галоидныхъ органическихъ соединеній. Журналъ Русск. Физ. Хим. Общ. 9, р. 32. 1877.

3) Измѣрительная трубка (g) раздѣлена на десятыя доли куб. сант.; на снимкѣ дѣленій незамѣтно.

Такъ какъ взятая порція газа замѣняется въ резервуарѣ (*c*) равнымъ объемомъ ртути изъ трубки, служащей для отмѣриванія, и такъ какъ это дѣлается внутри замкнутого стекляннаго аппарата, то условія, опредѣляющія объемъ газа, не нарушаются. Приведа верхній трехходовой кранъ въ такое положеніе, чтобы измѣрительная трубка (*g*) сообщалась съ выходной трубкой (*a*), можно отмѣренный газъ перевести въ любой пріемникъ, вытѣснивъ его ртутью (изъ шара *f*) черезъ кранъ (*d*). Такимъ образомъ сохраняемый въ аппаратѣ газъ, несмотря на отмѣриваніе, все время остается изолированнымъ отъ вліянія атмосфернаго давленія. Вліявіе температуры можетъ отзываться на объемѣ газа только черезъ расширеніе стекла и ртути, но колебанія температуры въ комнатѣ настолько не велики, что едва ли это можетъ повлечь за собою сколько-нибудь значительную ошибку въ измѣреніи (коэффициентъ расширенія ртути = 0.0001815. Bunsen. Gasometrische Methoden. Braunschweig. 1877, p. 38).

Приборы для введенія газовъ въ пріемники съ растеніями. Вначалѣ (оп. 46, 47, 48 и 50) употреблялись приборы, одинъ изъ которыхъ изображенъ въ разрѣзѣ на рис. 1 (въ текстѣ). Въ колбѣ находился газъ или смѣсь газовъ. Обыкновенно изслѣдуемый газъ смѣшивался съ воздухомъ. Для этого колба отдѣлялась отъ верхней части прибора, и подъ ртутью въ нее вводилось точно отмѣренное количество газа, а затѣмъ столько воздуха, чтобы общій объемъ составлялъ 100 сс.; тогда зажимъ (*a*) (подъ ртутью) закрывался; затѣмъ колба переворачивалась и соединялась съ верхней частью прибора, въ которую наливалась ртуть— при открытомъ верхнемъ зажимѣ (*e*)— до извѣстнаго уровня, и затѣмъ зажимъ (*e*) закрывался. Свободное пространство надъ ртутью (*e*) составляло приблизительно 30 сс. Что бы ввести желаемую порцію газа въ пріемникъ, нужно трубку (*c*) соединить съ входной Дрекселевой склянкой, а трубку (*f*)— съ водянымъ насосомъ, открыть нижній зажимъ (*a*), вслѣдствіе чего ртуть изъ трубочки (*d*) перейдетъ въ колбу и замѣнится смѣсью газовъ; снова закрывъ его, открыть верхній зажимъ (*b*), тогда отмѣренное такимъ образомъ количество смѣси газовъ перейдетъ въ верхнюю часть прибора и замѣнится ртутью; послѣ этого черезъ приборъ пропускается воздухъ въ теченіе такого времени, чтобы прошелъ двойной объемъ свободного пространства (*e*) (т. е. приблизительно 60 сс., на что требуется около одной минуты). Трубочка (*d*) была сдѣлана такой величины, чтобы въ пространствѣ между зажимами (*a*) и (*b*) помѣщалось $\frac{1}{2}$ сс. ртути. Такихъ приборовъ было сдѣлано 4. Повѣрочное испытаніе ихъ показало, что если поочередно открывать нижній и верхній зажимъ, то каждый разъ вытекаетъ ртути:

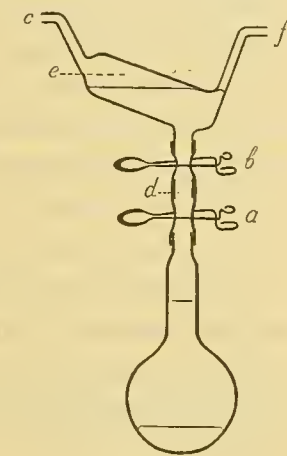


Рис. 1.

въ приборѣ № 1—	0.56 сс.	(среднее изъ 50 опредѣленій: max.—	0.6,	min.—	0.53
» » № 2—	0.51 »	» » » » » » » »	» 0.56	» 0.49	
» » № 3—	0.55 »	» » » » » » » »	» 0.60	» 0.50	
» » № 4—	0.52 »	» » » » » » » »	» 0.50	» 0.55)	

Впослѣдствіи (начиная съ оп. 53, во всѣхъ остальныхъ) употреблялся болѣе точный приборъ (рис. 6, табл. I и рис. 2 въ текстѣ, изображающій нижнюю часть его). Въ немъ для отмѣриванія смѣси газовъ и замѣны взятой порціи ртутью служитъ выемка въ кранѣ (*a*), объемъ которой равенъ 0.5 сс. Вместимость нижней части прибора (*b*) до черты на горлышкѣ его (до нея доходитъ уровень ртути на рис. 2)—100 сс. При поворотѣ крана ртуть выливается и замѣняется смѣсью газовъ; отмѣренная такимъ образомъ порція смѣси, новымъ поворотомъ крана, переводится въ верхнюю часть прибора (*e*) и затѣмъ вмѣстѣ съ находящимся въ ней воздухомъ вытѣсняется ртутью (изъ баллона *c*) черезъ каучуковую трубку (*d*), которая соединяется съ входной Дрекселевой скляпкой пріемника съ растеніями.



Рис. 2.

Объемъ верхней части прибора (*e*) равенъ 40 сс.; послѣ того какъ смѣсь газовъ изъ нея переводилась въ пріемникъ съ растеніями, она снова наполнялась воздухомъ, и онъ также вводился въ пріемникъ. Воздухъ (уличный, доставляемый насосомъ) предварительно проходилъ черезъ цилиндръ (*f*), наполненный кусками плавленнаго CaCl_2 ; трубка (*g*) соединялась съ насосомъ. Чтобы наполнить верхнюю часть прибора (трубку *e*) воздухомъ, нужно закрыть верхній зажимъ на трубкѣ (*d*) и опустить баллонъ со ртутью. Но уровень ртути въ верхней части прибора спустится только до трубки (*h*), и такимъ образомъ воздухъ въ немъ будетъ отдѣленъ ртутью отъ цилиндра (*f*) и можетъ быть выведенъ только черезъ трубку (*d*). Смѣсь газовъ желаемого процентнаго состава въ нижней части этого прибора готовилась такъ же, какъ и въ описанномъ выше. Такъ какъ этиленъ отмѣривался всегда при постоянныхъ условіяхъ объема и распределялся на 100 сс., изъ которыхъ при каждомъ оборотѣ крана отдѣлялось по $\frac{1}{2}$ сс., то во всѣхъ опытахъ количества введеннаго этилена относились между собою такъ, какъ если бы эти дозы были отмѣрены при одинаковой температурѣ и одинаковомъ давленіи.

Здѣсь описаны только общіе пріемы постановки опытовъ, примѣнявшіеся болѣе или менѣе постоянно. Если въ частныхъ случаяхъ соотвѣтственно цѣлямъ опытовъ постановка существенно отличалась или употреблялись еще какіе-нибудь другіе приборы, кромѣ упомянутыхъ выше, то это оговорено, и приборы описаны въ протоколахъ или въ текстѣ.

Гл. I. Развѣдочные опыты.

1. Значеніе общихъ условій.

Результаты развѣдочныхъ опытовъ представляются на первый взглядъ случайными и противорѣчивыми и, казалось бы, не заслуживаютъ упоминанія, но они становятся совершенно однозначными, и всѣ противорѣчія устраняются, если принять во вниманіе составъ воздуха, окружающаго проростки. Такимъ образомъ, въ связи съ послѣдующими, развѣдочные опыты пріобрѣтаютъ весьма важное значеніе: они убѣдительно доказываютъ, что общія условія—степень влажности, температура, интенсивность освѣщенія — не могутъ быть от-

несены къ числу причинъ, опредѣляющихъ направленіе проростковъ въ разсматриваемыхъ случаяхъ.

Раньше, воззрѣнія Визнера и Риммера, основанныя на немногочисленныхъ фактахъ, сразу были приняты: объясненія, даваемые ими, казались настолько убѣдительными, что въ теченіе долгаго времени ни у кого не возникло никакихъ сомнѣній въ вѣрности ихъ, хотя въ методологическомъ отношеніи эти указанія были чрезвычайно важны и въ тоже время легко могли натолкнуться на противорѣчія. Если здѣсь разъ уже ускользнуло отъ вниманія участіе нѣкотораго неизвѣстнаго фактора, то тѣмъ болѣе есть основаніе остерегаться, чтобы ошибка не была повторена, и поэтому особенно важно установить, что при различныхъ обстоятельствахъ, какъ бы ни измѣнялись виѣшнія условія, никакимъ другимъ вліяніемъ изслѣдуемая особенность роста не могутъ быть вызваны. Первые опыты дали мнѣ неожиданные результаты, противорѣчившіе литературнымъ указаніямъ. Болѣе того, въ этихъ опытахъ вліяніе виѣшнихъ условій на ростъ выражалось совершенно иначе, чѣмъ это обыкновенно наблюдается. Казалось, избранный объектъ — самый обычный — обнаруживаетъ (что касается его роста) противоположное отношеніе къ виѣшнимъ условіямъ по сравненію съ другими растеніями. Прежде всего я попытался получить этиолированные проростки гороха нормальнаго вида, слѣдуя указаніямъ Риммера, т. е. выращивая ихъ въ воздухѣ, насыщенномъ парами воды, при относительно высокой температурѣ.

Повтореніе
опыта
Риммера.

Какъ видно изъ прилагаемаго протокола опыта, результатъ получился совершенно иной, чѣмъ у Риммера.

Опытъ 1. Горохъ.

21/III. Сѣмена посажены въ прокипяченныя опилки. 8 культуръ, по 10 растеній въ каждой.

I.

21/III. Культуры (4) помѣщены въ водяной термостатъ, въ которомъ поддерживается постоянная температура (28° С.). Стѣнки термостата выстланы внутри фильтровальной бумагой, постоянно смазываемой.

24/III. Всѣ сѣмена проросли, стебли направляются горизонтально.

2/IV. Проростки въ общемъ сохраняютъ принятое направленіе, сильно изгибаются въ разныя стороны (въ горизонтальной плоскости).

Опытъ оконченъ.

II.

Культуры (4) помѣщены въ ненагрѣваемый термостатъ (температура 20°—22°). Стѣнки термостата выстланы внутри мокрой фильтровальной бумагой, какъ въ I.

Какъ въ I.

Не отличаются отъ проростковъ I группы.

Несмотря на большую влажность воздуха и высокую температуру проростки не имѣли обычнаго вида этиолированныхъ растеній: они росли почти въ горизонтальной плоскости, изгибаясь въ разныя стороны; междоузлія ихъ были короткія, но очень толсты; діаметръ ихъ былъ въ 2—3 раза больше, чѣмъ у нормальныхъ этиолированныхъ стеблей того же возраста, граней не было замѣтно, стебли получились совершенно круглые; кожица ихъ была матовой и даже бархатистой; они отличались большой твердостью и хрупкостью: при попыткѣ согнуть — легко переламывались.

Вліяніе раз-
личныхъ
вышнихъ
условій на
горизонталь-
но растущіе
стебли.

Казалось, этотъ опытъ говорилъ въ пользу мнѣнія Визнера: достаточно было отсутствія свѣта, чтобы проростки приняли ненормальную форму и направленіе. Поэтому былъ поставленъ рядъ опытовъ, въ которыхъ вліяніе свѣта различнымъ образомъ комбинировалось съ другими условіями. Въ тоже время было испытано вліяніе различной влажности воздуха. Матеріаломъ послужили эти же самые горизонтально росшіе стебли перваго опыта. Одни изъ нихъ были подвергнуты вліянію свѣта въ той же самой комнатѣ (проростки вращались на горизонтальной площадкѣ клипостата передъ окномъ), другіе — вліянію болѣе низкой температуры при свѣтѣ и въ темнотѣ (въ холодной оранжереѣ), третьи — вліянію сухого воздуха при прежней высокой температурѣ, и, наконецъ, двѣ культуры были оставлены въ видѣ контрольныхъ въ прежнихъ условіяхъ (т. е. въ ненагрѣваемомъ термостатѣ). Опыты эти дали чрезвычайно яркіе, но совершенно неожиданные и непопятные результаты, однаково противорѣчившіе указаніямъ и Риммера и Визнера.

Въ культурѣ (оп. 2), которая помѣщалась на горизонтальной площадкѣ клипостата, въ насыщенномъ парами воздухѣ, передъ окномъ, и по вечерамъ освѣщалась косыми лучами заходящаго солнца, на другой же день всѣ проростки, изогнувшись подъ прямымъ угломъ, направилась вертикально вверхъ (и, разумѣется, приняли зеленую окраску). Въ концѣ опыта они были — по формѣ — этиоллированы, тонки и длинны; листочки развились слабо. То же самое произошло и на свѣту, и въ темнотѣ при низкой температурѣ (опыты 3-й и 4-й). Противорѣчіе съ результатами Визнера состояло въ томъ, что не только свѣтъ, но и само по себѣ пониженіе температуры (въ темнотѣ) измѣнило направленіе и форму стеблей. Измѣненіе это обнаружилось быстро и очень рѣзко: стебли изгибались не дугообразно (какъ это обыкновенно бываетъ при геотропическихъ изгибахъ), а сразу, подъ прямымъ угломъ; при этомъ вновь выросшая часть имѣла совершенно иной видъ, чѣмъ стлавшаяся горизонтально: она гораздо тоньше, грани ясно выражены ¹⁾, поверхность блестящая; ростъ былъ значительно быстрѣе даже и при пониженіи температуры; волнообразная нугація проявлялась сильнѣе, хотя общее направленіе и было вертикальнымъ; короче, получались формы, вполне подобныя изображеннымъ на рисункѣ 1 табл. I. Опытъ 5-ый показалъ, что уменьшеніе влажности воздуха не оказываетъ вліянія: какъ раньше во влажномъ воздухѣ стебли росли горизонтально, такъ продолжали они стлаться и при уменьшеніи влажности. Далѣе будетъ приведенъ опытъ (68-ой) показывающій, что и наоборотъ можно получить въ сухомъ воздухѣ стебли *совершенно вертикальные*.

Въ полученныхъ результатахъ было особенно поразительно вліяніе низкой температуры, тѣмъ болѣе, что оно совершенно совпадало съ вліяніемъ свѣта: оба воздѣйствія, поддерживающія ростъ, здѣсь благопріятствовали его усиленію и вмѣстѣ съ тѣмъ обуславливали вертикальное направленіе стеблей. Противоположное обычному дѣйствіе свѣта, разумѣется, казалось крайне удивительнымъ и неправдоподобнымъ, но не совершенно недоу-

1) Стебли съ рѣзко выраженными гранями получились только на свѣту.

Опыты 2—5. Горохъ.

Опытъ 2.	Опытъ 3.	Опытъ 4.	Опытъ 5.	Контрольная культура къ опытамъ 2—5.
(Вліяніе свѣта при высокой t°).	(Вліяніе свѣта при низкой t°).	(Вліяніе пониженія t° въ темнотѣ).	(Вліяніе сухого воздуха).	
2/IV. Одна культура овята 1-го (изъ термостата II) помѣщена на горизонтальной площадкѣ клипостата, въ кристаллизационной чашкѣ съ водой, подъ большимъ (химическимъ) стаканомъ, края котораго погружены въ воду. Клипостатъ поставленъ передъ окномъ, вечеромъ проростки освѣщаются солнцемъ.	Двѣ культуры овята 1-го (одна изъ термостата I, другая изъ термостата II) помѣщены подъ стекляными колоколами въ холодной оранжереѣ (т $^{\circ}$ = 6 $^{\circ}$ —8 $^{\circ}$).	Двѣ культуры овята 1-го (одна изъ термостата I, другая изъ термостата II) помѣщены въ холодной оранжереѣ, подъ желтыми цилиндрами, вычерненными внутри.	Одна культура овята 1-го (изъ термостата I) оставлена въ нагрѣваемомъ термометрѣ (25 $^{\circ}$), въ которомъ удалена мокрая бумага и помѣщены сосуды съ H $_2$ SO $_4$ и Ca Cl $_2$.	Двѣ культуры овята 1-го (одна изъ термостата I, другая изъ термостата II) помѣщены въ ненагрѣваемой термостатѣ, стѣнки котораго внутри выставили мокрой фильтровальной бумагой.
3/IV. Всѣ проростки позеленѣли и, изогнувшись подъ угломъ угломъ, направились вертикально.	Перемѣтъ не замѣчено.	Какъ въ оп. 3.	Какъ въ оп. 3.	Какъ въ оп. 3.
4/IV. Растутъ вертикально.	3 стебля изогнулись подъ угломъ и направились вертикально.	Большинство стеблей изогнулись подъ угломъ и растутъ вертикально.	Растутъ въ прежнемъ направленіи.	Растутъ въ прежнемъ направленіи (горизонтально).
12/IV. Сильно выросли въ перитикальномъ направленіи. Вертикальная часть стеблей тонки.	Всѣ направились вертикально. Вертикальная часть стеблей тонки.	Всѣ направились вертикально. Какъ въ оп. 3.	Стебли растутъ въ прежнемъ направленіи, немного приподнимаясь на концахъ; утолщены.	Стебли растутъ въ прежнемъ направленіи, утолщены.

стимымъ ¹⁾, тѣмъ болѣе, что въ данномъ случаѣ изучаемыя измѣненія роста не составляютъ только явленія этиологическаго: въ темнотѣ, при относительно высокой температурѣ, стебли очевидно страдали, развивались ненормально. Гораздо труднѣе было примириться съ наблюдавшимся вліяніемъ пониженія температуры: здѣсь оставалась только аналогія съ дѣйствіемъ свѣта. Поэтому ближайшимъ образомъ былъ поставленъ опытъ, въ которомъ растенія особенно тщательно были защищены отъ его вліянія.

Ростъ стеблей при различныхъ, но постоянныхъ условіяхъ.

Съ самаго начала опыта, когда сѣмена были только что посажены, двѣ культуры (оп. 7) были помѣщены въ цинковыхъ, цилиндрическихъ сосудахъ, плотно закрытыхъ такими же крышками, и поставлены подъ цинковымъ ящикомъ, стоявшемъ на толстомъ сѣромъ сукупѣ и, кромѣ того, обернутымъ этимъ сукупомъ. Въ такомъ видѣ онѣ находились между рамами окна того же самаго помѣщенія, въ которомъ при болѣе высокой температурѣ получались стелющіяся проростки. Температура между рамами колебалась отъ 10° до 15° С. Черезъ 13 дней растенія были открыты. Оказалось, что стебли росли совершенно вертикально, имѣли нормальный видъ, достигали значительной длины (до 18 см.), другими словами—были совершенно сходны съ молодыми, вертикально направленными частями стеблей, которыя дали проростки, перенесенные въ холодную оранжерею, въ опытѣ 4-омъ. Относительно вліянія свѣта въ оп. 2-омъ и 3-емъ являлось еще нѣкоторое сомнѣніе (впрочемъ, весьма слабое), не дѣйствовалъ ли онъ черезъ посредство гелиотропизма. Въ оранжерей проростки освѣщались сверху, на клиностатѣ же въ опытѣ 2-омъ они хотя и получали свѣтъ послѣдовательно со всѣхъ сторонъ, но направленіе его не было горизонтальнымъ: клиностатъ стоялъ у большого высокаго окна, слѣдовательно свѣтъ падалъ преимущественно сверху, и дѣйствіе его въ общемъ было таково, какъ еслибы вокругъ стебля его лучами былъ образованъ копусъ, обращенный вершиной внизъ. Вслѣдствіе этого всякое уклоненіе стебля отъ вертикальной линіи, представляющей ось этого копуса, явилось бы причиной того, что противоположныя стороны его (въ плоскости изгиба) образовали бы неоднаковые углы съ равнодѣйствующей всѣхъ лучей въ данной вертикальной плоскости, т. е. освѣщались бы неравномѣрно. Такимъ образомъ могли создаться условія, при которыхъ гелиотропизмъ долженъ побуждать стебли расти по отвѣсной линіи. Для провѣрки этого предположенія слѣдовало выяснить, обуславливаетъ ли свѣтъ вертикальное положеніе и въ томъ случаѣ, если онъ не оказываетъ гелиотропическаго воздѣйствія. Съ этой цѣлью растенія были подвергнуты вліянію оранжеваго свѣта (оп. 10). Проростки развивались подъ колоколомъ Сенебье съ насыщеннымъ растворомъ

1) хотя бы уже потому, что и Визнеръ въ свое время не затруднился признать интенсивное освѣщеніе необходимымъ условіемъ нормальнаго развитія и вертикально роста; правда, скорость роста на свѣту (на открытомъ воздухѣ) и въ темнотѣ (въ лабораторіи) онъ не сравнивалъ, но уже образованіе утолщеній стебля въ темнотѣ показывало, что ростъ былъ задержанъ. Но и кромѣ того, на основаніи нѣкоторыхъ литературныхъ указаній, тогда возникали соображенія, въ силу кото-

рыхъ представлялось возможнымъ заключить, что непосредственное дѣйствіе свѣта иногда можетъ благоприятствовать росту. Такимъ образомъ, необычное вліяніе свѣта, обнаруживавшееся повидимому, въ описанныхъ опытахъ, не представлялось исключительнымъ, единичнымъ случаемъ. Въ настоящее время, въ виду выяснившейся зависимости роста отъ состава окружающаго воздуха, здѣсь было бы неумѣстно разсматривать эти соображенія.

двухромово-каліевой соли. Результатъ былъ тотъ, что стебли выросли совершенно вертикально и за 12 дней достигли длины 22 см. По вечерамъ на колоколь падали лучи солнца, но стебли росли совершенно прямо и нисколько не наклонились въ эту сторону, геліотропическаго воздѣйствія свѣтъ, очевидно, не оказывалъ, но проростки получились нормальнаго вида (хотя въ значительной степени этиолированныя). Одновременно было провѣрено наблюдение надъ вліяніемъ сухого и влажнаго воздуха (оп. 6), по ужъ съ самаго начала пророставія, и вновь оказалось, что стебли одинаково стелятся, несмотря на различія во влажности.

Опытъ 6. Горохъ.

(Вліяніе влажности воздуха).

2/IV. Сѣмена посажены, частью — въ опилки, частью въ землю (по 4 культуры).

I.

II.

5/IV. 4 культуры (по 2 въ опилкахъ и въ землѣ) помѣщены въ термостатъ (25°); вмѣстѣ съ ними поставлены сосуды съ H_2SO_4 и $CaCl_2$.

4 культуры (какъ въ I) помѣщены въ неагрѣваемый термостатъ ($t^\circ = 20 - 22^\circ$), стѣнки котораго внутри выставлены мокрой фильтровальной бумагой.

10/IV. Показались проростки.

Показались проростки.

11/IV. Съ этого дня въ комнатѣ поддерживается t° 25—28°, термостатъ болѣе не нагрѣвается.

16/IV. Стебли растутъ горизонтально, сильно изгибаются въ разные стороны. Утолщены.
Опытъ оконченъ.

Какъ въ I.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда проростки развивались ненормально и принимали горизонтальное положеніе, обыкновенно вначалѣ, выходя изъ почвы, они направлялись вертикально вверхъ, но достигнувъ вышины 1—2 сант., изгибались подъ прямымъ угломъ. Эти изгибы производили впечатлѣніе вызванныхъ какимъ то одностороннимъ направляющимъ воздѣйствіемъ, преодолѣвавшимъ отрицательный геотропизмъ. Такое воздѣйствіе могло исходить, повидимому, только отъ почвы. Наболѣе простымъ представлялось предположеніе, что почва вліяетъ, какъ испаряющая поверхность. На опытѣ, однако, оно рѣшительно не подтвердилось. Какъ видно изъ прилагаемаго протокола (оп. 8), проростки, защищенные отъ вліянія испаряющей поверхности земли стеклянной пластинкой, росли горизонтально. Кромѣ того, съ тою же цѣлью былъ

Опытъ 8. Горохъ.

I.

II.

16/IV. Сѣмена посажены по одному въ 10 маленькихъ цвѣточныхъ горшковъ съ землею. Когда стебли достигли величины 2 см. (приблизительно), то поверхность земли была закрыта стеклянной пластинкой съ отверстіемъ по срединѣ, въ которое проходилъ стебель. Культуры поставлены въ темной комнатѣ открыто.

16/IV. Пять проросшихъ сѣмянъ были зажаты (по одному) между 2 стеклянными палочками, которыя положены на чашки съ водой, корешки были погружены въ воду.

29/IV. Стебли растутъ горизонтально, сильно утолщены, всѣ не превышаютъ 5 см. въ длину.
Опытъ оконченъ.

Какъ въ I.

поставленъ еще одинъ опытъ: въ немъ (оп. 9) количество почвы вблизи стеблей было уменьшено, насколько только возможно: проростки были посажены въ узкія стеклянныя трубочки съ землей,—слѣдовательно стебли почти со всѣхъ сторонъ были окружены воздухомъ,—и все же они приняли горизонтальное направленіе.

Опытъ 9. Горохъ.

16.IV. 20 проросшихъ сѣмянъ гороха были посажены (по одному) въ стеклянныя трубочки, наполненныя землей и нижнимъ концомъ укрѣпленныя въ стеклянныхъ сосудахъ съ землей, въ вертикальномъ положеніи. Изъ нихъ 5 оставлены открыто въ комнатѣ, 5 — помѣщены въ термостатъ, стѣнки котораго внутри выстланы мокрой фильтровальной бумагой, 5 — подъ стеклянными колоколами, также выстланными внутри мокрой фильтровальной бумагой. $T^{\circ}=25-28^{\circ}$.

29.IV. Всѣ стебли растутъ горизонтально, сильно утолщены, въ длину не превышаютъ 5 см.

2. Выясненіе единственно важнаго условія, опредѣляющаго направленіе проростковъ.

Обстоятельства сложились такъ, что мнѣ пришлось временно прервать опыты. Они были возобновлены спустя болѣе года, уже въ другомъ мѣстѣ. Казалось, предварительные опыты дали вполнѣ опредѣленный отвѣтъ относительно значенія вѣдшихъ условій. Однако, повторивъ теперь эти опыты, я получилъ совершенно иные результаты: ни свѣтъ, ни низкая температура прежняго вліянія не оказывали. Были испытаны различныя комбинаціи обихъ условій, но получался все одинъ и тотъ же результатъ, пока случайное обстоятельство не навело на мысль о значеніи состава воздуха.

Повтореніе
опытовъ
надъ влія-
ніемъ свѣта
при высо-
кой t° .

Прежде всего былъ повторенъ опытъ надъ вліяніемъ дневнаго свѣта при высокой температурѣ. Культуры помѣщались въ двухъ большихъ коробкахъ изъ толстаго картона, стоявшихъ рядомъ на полкѣ термостата Ру, который, какъ извѣстно, имѣетъ видъ шкафа со стеклянными дверцами. У одной коробки въ передней стѣнкѣ была вставлена стеклянная пластинка, другая была плотно закрыта отъ свѣта (оп. 13). Температура поддерживалась на высотѣ $25^{\circ} C$ (съ колебаніями до $0,2^{\circ}$); термостатъ нагрѣвался газомъ. Результатъ получился неожиданный: стебли какъ въ темнотѣ, такъ и на свѣту росли горизонтально и почти не различались по формѣ. Такъ какъ погода была пасмурная и термостатъ стоялъ на разстояніи $3\frac{1}{2}$ арш. отъ окна, то можно было предполагать, что свѣтъ былъ слишкомъ слабъ. Опытъ былъ повторенъ при болѣе сильномъ освѣщеніи: термостатъ былъ придвинутъ къ самому окну. Температура была установлена нѣсколько выше, чѣмъ въ предыдущемъ опытѣ, именно на 30° , съ меньшими колебаніями (оп. 14). Нѣкоторое вліяніе свѣта на форму и направленіе стеблей здѣсь какъ будто обнаружилось, но все же различіе между стеблями, выросшими на свѣту и въ темнотѣ, было совершенно ничтожно по сравненію съ тѣмъ, что получалось раньше въ подобныхъ условіяхъ. Такой же результатъ далъ опытъ надъ вліяніемъ низкой температуры, произведенный почти одновременно (оп. 16). Для сравненія могли служить проростки опыта 19-го, произведеннаго одновременно (для другой цѣли), въ кото-

Опытъ 14. Горохъ.

12/IX. Размоченныя сѣмена посажены (по 20 шт.) въ песокъ, въ небольшихъ деревянныхъ парафинированныхъ ящикахъ. Культуры помѣщаются въ термостатъ Ру ($T^{\circ}=30^{\circ}$).

I.

II.

На горизонтальной площадкѣ клинстата, на свѣту (термостатъ придвинуть къ окну).

Въ темнотѣ.

29/IX. Растенія по формѣ этиолорованы, листочки темно-зеленаго цвѣта, стебли растутъ горизонтально, на концахъ приподымаются, сильно изгибаются въ разныхъ плоскостяхъ. Длина въ среднемъ = 6.81 см.

Стебли растутъ горизонтально, болѣе утолщены, чѣмъ въ I, изгибаются слабѣе. Средняя длина = 6.08 см.

Опытъ 16. Горохъ.

17/IX. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ землю. Культура помѣщается въ жестянкѣ, нычерневной внутри, между рамами окна. Температура колебалась отъ 9° до 18° .

29/IX. Стебли утолщены, растутъ въ разныхъ направленіяхъ приблизительно въ горизонтальной плоскости, ни одинъ проростокъ не имѣетъ вида тѣхъ, какіе получались раньше при низкой температурѣ. Опытъ оконченъ.

Опытъ 19. Горохъ.

17/IX. Сѣмена гороха (двухъ сортовъ: «Принцъ Альбертъ» и «Викторія») положены въ воду.

18/IX. Посажены въ 2 деревянные ящика (пропитанные парафиномъ); изъ нихъ одинъ наполненъ землей, другой — пескомъ; въ каждомъ ящикѣ по 15 сѣмянъ того и другого сорта.

24/IX. Стебли растутъ приблизительно горизонтально, направляясь въ разные стороны. Въ ящикѣ съ землей стебли меньше изгибаются, чѣмъ въ ящикѣ съ пескомъ.

2/X. Стебли сохраняютъ горизонтальное направленіе.

ромъ они развивались при температурѣ 23° — 24° , въ водяномъ термостатѣ, высланномъ внутри сырой фильтровальной бумагой, постоянно смачивавшейся. Сверхъ ожиданія между растеніями того и другого опыта не было почти никакой разницы: и въ холодномъ помѣщеніи не получилось ни одного проростка съ тонкимъ, граненымъ, вертикально направленнымъ стеблемъ, какими были въ предыдущемъ году выращенные между рамами окна въ темнотѣ (въ опытѣ 7-омъ). Именно съ этимъ опытомъ возможно полное сходство условій я старался соблюсти: вся постановка была таже самая, а результатъ получился совершенно иной. Нѣкоторое различіе — казалось, не имѣющее значенія — могло быть только въ тѣхъ условіяхъ, которыя возстановить не представлялось возможности: 1) во времени года, 2) до извѣстной степени во влажности почвы, которая въ опытѣ 7-омъ не была точно определена и 3) также до извѣстной степени въ температурѣ: въ опытѣ 7-омъ она колебалась отъ 10° до 15° C, теперь же она достигала иногда 18° и опускалась до 9° . Установить определенную низкую температуру не представлялось возможнымъ въ виду того, что въ моемъ распоряженіи не было термостата, пригоднаго для этой цѣли.

При новомъ повтореніи опыта можно было надѣяться, что температура понизится (такъ какъ опыты производились осенью) и въ этомъ отношеніи условія окажутся болѣе близкими

къ прежнимъ. Имѣлось въ виду также опредѣлить значеніе влажности воздуха и почвы при низкой температурѣ; для этой цѣли былъ поставленъ опытъ 24-ый. Въ немъ было 4 культуры: I и II во влажномъ воздухѣ, подъ колоколами, выложенными внутри смачиваемой фильтровальной бумагой, двѣ другія III и IV— въ сухомъ воздухѣ, подъ колоколами, въ которыхъ находились сосуды съ крѣпкой сѣрной кислотой и хлористымъ кальціемъ. Въ остальномъ постановка была приблизительно такая же, какъ при водныхъ культурахъ: проростки, обернутые ватой, были укрѣплены въ отверстіяхъ круглой парафинированной пробковой пластинки, вставленной въ цилиндрической стеклянный сосудъ. Въ каждой культурѣ было по 10 проростковъ. Различіе въ количествѣ воды, доставлявшейся растеніямъ, достигалось тѣмъ, что въ культурахъ I и III корни все время были погружены въ воду (которая часто возобновлялась и черезъ которую ежедневно пропускался воздухъ), а въ II и IV— находились почти постоянно въ воздухѣ и только на 1 часъ въ день погружались въ воду (вода наливалась въ банки). Такимъ образомъ въ I культурѣ стебли росли въ влажномъ воздухѣ, а корни въ водѣ, во II стебли также во влажномъ воздухѣ, корни же получали малое количество воды, въ III — стебли — въ сухомъ воздухѣ, корни — постоянно въ водѣ, въ IV стебли— въ сухомъ воздухѣ, корни получали малое количество воды. Несмотря на разнообразіе условій, во всѣхъ четырехъ культурахъ проростки направлялись одинаково, почти горизонтально, и вообще различіе между ними получилось весьма слабое.

Опытъ 24. Горохъ.

1/X. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ.

3/X. Проростки, обернутыя ватой, укрѣплены въ отверстіяхъ большихъ пробокъ (парафинированныхъ), какъ это дѣлается для водныхъ культуръ; въ каждой пробкѣ по 10 проростковъ; пробки вставлены въ стеклянные цилиндры, обернутые черной бумагой. Культуры помѣщаются подъ стеклянными колоколами, въ большой коробкѣ, вычерпленной внутри, между рамами окна. Температура въ среднемъ около 10°.

Стебли во *влажномъ* воздухѣ: колокола, подъ которыми помѣщаются культуры, выставлены внутри мокрой фильтровальной бумагой.

Стебли въ *сухомъ* воздухѣ: подъ колоколами помѣщены вмѣстѣ съ культурами сосуды съ CaCl_2 и крѣпкой H_2SO_4 .

I.

II.

III.

IV.

3/X.	Корни въ водѣ. (Сосудъ, въ которомъ находятся корни, <i>постоянно</i> наполненъ водой).	Корни въ воздухѣ. (Въ сосудѣ, въ которомъ находятся корни, ежедневно на 1 часъ наливается вода).	Корни въ водѣ.	Корни въ воздухѣ (какъ во II).
------	--	---	----------------	--------------------------------

Ежедневно всѣ культуры продуваются по 1 часу лабораторнымъ воздухомъ.

21/X.	Стебли растутъ почти горизонтально, сильно изгибаются въ разные стороны.	Какъ въ I.	Какъ въ I.	Стебли немного короче, чѣмъ въ I, растутъ почти горизонтально, изгибаются въ разные стороны.
-------	--	------------	------------	--

Въ предыдущемъ году опыты производились весной, когда и сила дневнаго свѣта и въ особенности продолжительность освѣщенія были гораздо больше, чѣмъ при повтореніи ихъ. Оставалась надежда, что недостаточная интенсивность и кратковременность освѣщенія были причиной отрицательныхъ результатовъ въ опытахъ 13-омъ и 14-омъ. Поэтому одновременно

съ только что описанными опытами было испытано вліяніе непрерывнаго освѣщенія довольно сильнымъ источникомъ свѣта: одна культура была помѣщена въ водяной термостатъ, въ которомъ поддерживалась приблизительно та же температура, что и въ опытахъ предыдущаго года (26° — 27°), причѣмъ сверху черезъ стеклянную крышку термостата проростки непрерывно освѣщались, при помощи зеркала, газовой ауэровской горѣлкой, стоявшей на близкомъ разстояніи (оп. 23). Результатъ снова получился отрицательный: продолжительное освѣщеніе не производило того дѣйствія, какъ въ предыдущемъ году, проростки получились обычнаго ненормальнаго вида.

Теперь, повидимому, были испытаны всѣ способы, чтобы найти причину различія результатовъ прежнихъ и новыхъ, но вопросъ не выяснился. Отношеніе проростковъ къ внѣшнимъ условіямъ пріобрѣтало характеръ каприза: на одни и тѣ же воздѣйствія стебли то реагировали, то нѣтъ. Въ новыхъ опытахъ никакими способами не удавалось получить нормальныхъ проростковъ: ни свѣтъ, ни низкая температура не оказывали прежняго вліянія. Причинная зависимость въ изучаемыхъ явленіяхъ, начинавшая выясняться съ такой опредѣленностью, снова становилась совершенно непонятной. Положеніе стало болѣе неопредѣленнымъ, чѣмъ оно было до начала опытовъ: они показали съ несомнѣнностью, что мнѣнія Визвера и Риммера ошибочны, но никакого новаго объясненія не было получено. Оставалось предположить, что вмѣстѣ съ тѣми условіями, которыми ранѣе, повидимому, опредѣлялось нормальное развитіе проростковъ, приходило вліяніе еще какого-то неизвѣстнаго фактора, въ дѣйствительности и являющееся единственно важнымъ условіемъ вертикальнаго роста, но отсутствовавшее при повтореніи опытовъ. Догадаться о природѣ его едва ли было возможно. Въ самомъ дѣлѣ: если въ опытахъ надъ вліяніемъ свѣта еще можно было думать, что различіе между яркимъ весеннимъ солнцемъ и свѣтомъ ауэровской горѣлки, хотя бы находившейся и на близкомъ разстояніи, слишкомъ велико, то въ опытѣ надъ вліяніемъ низкой температуры тожество въ постановкѣ было соблюдено даже и въ такихъ условіяхъ которыми едва ли кто-нибудь придалъ бы значеніе: растенія помѣщались также подъ металлическими вычерненными, внутри пріемниками, такъ же между лѣтней и зимней рамой окна, поэтому, если бы могло возникнуть предположеніе о вліяніи ближайшей обстановки, то и въ этомъ отношеніи условія, по видимому, были совершенно одинаковы. Одно было очевидно, что причину слѣдуетъ искать не среди тѣхъ внѣшнихъ воздѣйствій, вліяніе которыхъ на ростъ и форму растительныхъ органовъ обычно составляетъ предметъ изученія. Поэтому, когда случайное наблюденіе дало поводъ предположить, что главную роль слѣдуетъ приписать составу окружающаго воздуха, то эта мысль показалась мнѣ заслуживающей самой тщательной проверки. Если бы это предположеніе оказалось вѣрнымъ то результаты всѣхъ ранѣе произведенныхъ опытовъ — и Визвера, и Риммера, и моихъ — становились совершенно понятными и согласными.

Случайность, побудившая обратить вниманіе на составъ воздуха, заключалась въ слѣдующемъ. Отыскивая возможныя причины противорѣчій между результатами опытовъ 7-го и 16-аго (относящихся къ вліянію низкой температуры), изъ которыхъ второй былъ

точной копией перваго, проще всего было предположить, что въ этомъ году температура была все еще не достаточно низка. Наступала осень. Можно было ожидать дальнѣйшаго пониженія температуры. Поэтому, одна культура, снаряженная какъ въ опытахъ 16-омъ и 7-омъ, была поставлена въ неотапливаемомъ помѣщеніи, гдѣ можно было предполагать, что температура будетъ почти такая же, какъ и на открытомъ воздухѣ, т. е. въ среднемъ около 7°C (оп. 22). Вначалѣ такъ и было, но затѣмъ температура въ этомъ помѣщеніи повысилась и даже по временамъ достигала 20°C (какъ показали термостатъ max. и min, находившійся рядомъ съ растеніями въ приемникѣ), что произошло потому, что въ сосѣдномъ помѣщеніи начали топить печь. Когда это было замѣчено въ первый разъ, то были сдѣланы болѣе частыя наблюденія, которыя показали, что здѣсь температура не ниже, а скорѣе выше, чѣмъ между рамами, и несмотря на то, въ этой культурѣ въ первый разъ снова были получены проростки, направлявшіеся вертикально (табл. I, рис. 7).

Въ предыдущихъ опытахъ этого года, какъ ни варіировались условія, пока культуры находились въ помѣщеніи лабораторіи, — проростки стлались, теперь же — какъ только опытъ былъ поставленъ внѣ лабораторіи, получился вертикально растущіе стебли. Отсюда и возникло предположеніе, что причину различій результатовъ слѣдуетъ искать въ различіи состава окружающаго воздуха. Конечно, оно было не болѣе обосновано, чѣмъ всѣ предыдущія, такъ какъ само по себѣ совершенно непонятно, почему бы лабораторный воздухъ могъ оказывать такое вліяніе, и въ литературѣ, насколько я знаю, никѣмъ не было указано, что бы химическія воздѣйствія могли превращать ортотропные стебли въ плагіотропные, но это предположеніе не встрѣчало препятствія ни въ одномъ изъ сдѣланныхъ опытовъ и наоборотъ указывало причины противорѣчій въ полученныхъ результатахъ. Такимъ образомъ была найдена исходная точка изслѣдованія, опредѣлилось направление, слѣдуя которому, можно было надѣяться разъяснить странности въ проявленіяхъ роста и тропизмовъ у проростковъ изучаемыхъ растеній.

Гл. II. Значеніе состава воздуха.

Чтобы составъ лабораторнаго воздуха можно было признать, необходимымъ условіемъ горизонтальнаго роста стеблей, слѣдовало: во-первыхъ провѣрить это предположеніе на параллельныхъ культурахъ при различныхъ условіяхъ и во-вторыхъ опредѣлить, какое вещество является дѣйствующимъ началомъ лабораторнаго воздуха, а также показать что въ лабораторномъ воздухѣ послѣ удаленія этого вещества стебли растутъ вертикально и наоборотъ, если прибавить небольшое количество этого вещества къ чистому воздуху, то и въ немъ стебли принимаютъ горизонтальное направленіе.

Вслѣдствіе особыхъ условій, при которыхъ приходилось вести работу, опыты были трудны и длительны. Въ моемъ распоряженіи не было оранжереи или другаго какого-либо помѣщенія, въ которомъ воздухъ былъ бы свободенъ отъ вредныхъ примѣсей и въ

которомъ было бы удобно готовить матеріалъ для опытовъ. Сѣмена приходилось стерилизовать. Размачивать ихъ такъ же надо было съ такими предосторожностями, что бы они оставались стерильными. Несмотря на тщательную отборку сѣмянъ, они не всегда всѣ проросли, а тѣмъ болѣе не всегда давали одинаковыя проростки. Развивающіеся проростки должны были помѣщаться въ плотно замкнутыхъ пріемникахъ, изолированными отъ вліянія лабораторнаго воздуха. Въ виду всего этого постоянно приходилось ставить нѣсколько опытовъ одновременно, пользуясь тѣмъ матеріаломъ который былъ заготовленъ и оказывался пригоднымъ. Общій планъ изслѣдованія намѣченъ былъ сразу, но отдѣльныя части выполнялись въ разное время, когда къ тому являлась возможность. Поэтому опыты описываются не въ той послѣдовательности, какъ они были сдѣланы. Не упомянуты опыты, случайно не удавшіеся (въ которыхъ проростки погибали или же развивались неправильно), если причина неудачи была извѣстна. Съ этого времени особенное вниманіе обращалось на то, что бы для отдѣльныхъ культуръ всѣ подробности постановки и всѣ условія, кромѣ одного того, значеніе котораго требовалось опредѣлять, были одинаковы.

Про́вѣрка предположенія о вліяніи состава воздуха.

Въ первомъ повѣрочномъ опытѣ (25-омъ) культуры помѣщались въ большихъ стеклянныхъ банкахъ (вмѣстимостью въ 16 литр.). Одна изъ банокъ (II) продувалась чистымъ (уличнымъ) воздухомъ, другая—лабораторнымъ сухимъ (I) и третья—лабораторнымъ влажнымъ воздухомъ (III)¹⁾. Уличный воздухъ продувался при помощи водяного насоса и потому былъ очень влаженъ. Въ II и III культурахъ всѣ условія, кромѣ состава воздуха, были такимъ образомъ совершенно одинаковы. Влажный лабораторный воздухъ доставлялся другимъ водянымъ насосомъ. Сухой лабораторный воздухъ продувался посредствомъ мѣховъ отъ паяльнаго стола. Продуваніе продолжалось каждый день по 1 часу. Температура во всѣхъ трехъ культурахъ была одинакова: холодный уличный воздухъ, проходя по трубкамъ, скоро согрѣвался, и въ концѣ пути температура его даже и на десятую долю градуса не была ниже, чѣмъ въ комнатѣ, какъ показали многократныя наблюденія, производившіяся и впоследствии, въ самое холодное время года. Культуры помѣщались въ темной комнатѣ. Такъ какъ въ ней не было двойныхъ дверей, то чтобы не подвергать проростки хотя бы и кратковременному вліянію свѣта, я входилъ въ нее только вечеромъ и дѣлалъ тамъ все ощунью въ темнотѣ, лишь изрѣдка зажигая свѣчку, что бы осмотрѣть проростки. Конечный результатъ опыта былъ тотъ, что подъ вліяніемъ уличнаго воздуха стебли направились вертикально, въ банкахъ же съ лабораторнымъ воздухомъ они стлались. Вначалѣ всѣ стебли росли наклонно, направляясь въ одну сторону, именно къ входной двери. Они, повидимому, проявили чрезвычайную чувствительность къ свѣту: когда открывалась входная дверь, то въ другихъ

1) Эта культура была поставлена для другой цѣли, о чемъ далѣе будетъ сказано.

комнатахъ, но не въ той, куда вела дверь, горѣлъ газъ; этого слабаго и кратковременнаго освѣщенія было достаточно, чтобы вызвать кажущуюся гелиотропическую реакцію ¹⁾.

Чтобы устранить совершенно вліяніе свѣта, банки были поставлены въ черній шкафъ, плотно закрывавшійся, въ той же темной комнатѣ. Черезъ два дня оказалось, что въ банкѣ, продувавшейся уличнымъ воздухомъ, проростки изогнулись кверху такимъ образомъ, что только нижняя половина стебля сохранила прежнее положеніе, верхняя же направилась почти совершенно вертикально. Первоначально принятое ими косое направленіе зависило отъ того, что въ банкахъ еще оставалась примѣсь лабораторнаго воздуха, такъ какъ онѣ были слишкомъ велики и продуваніе не было достаточно продолжительнымъ ²⁾. Въ I культурѣ стебли росли очень наклонно, въ III — почти горизонтально, разница между I и III культурой объясняется тѣмъ, что I банка продувалась воздухомъ темной комнаты, а III — посредствомъ насоса, который доставлялъ воздухъ сосѣдней комнаты, содержавшій большее количество примѣсей. Этотъ опытъ былъ повторенъ въ тѣхъ же условіяхъ (оп. 28, I, III и IV). Банки, въ которыхъ помѣщались культуры, были поставлены въ черній шкафъ съ самаго пачала. Осматривалъ я ихъ очень рѣдко, что бы меньше подвергать вліянію свѣта. Опытъ продолжался 2 недѣли. Результатъ получался чрезвычайно ясный: въ уличномъ воздухѣ (III) стебли росли отъ основанія вертикально, были тонки и длиною превышали приблизительно въ 3 раза проростки, развивавшіяся въ лабораторномъ воздухѣ (I и IV), которые были утолщены и стлались, извиваясь въ разныя стороны.

Опытъ 28. Горохъ.

6. XI. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются въ 16-литровыхъ банкахъ, закрытыхъ стеклянными пластинками съ отверстіемъ, въ которое вставлена каучуковая пробка съ двумя трубками для продуванія. Темп. около 19°.

I.	III.	IV.
Продувается сухимъ лабораторнымъ воздухомъ.	Продувается уличнымъ воздухомъ.	Продувается лабораторнымъ воздухомъ, промытымъ подюю (въ склянкѣ Вальтера).
29/XI. Растутъ почти горизонтально. Самые короткіе проростки; утолщены. Опытъ оконченъ.	Растутъ почти совершенно вертикально. Тонки. Очень длинны: приблизительно въ 3 раза длиннѣе, чѣмъ въ I.	Растутъ почти горизонтально, сильно изгибаются въ разныя стороны; утолщены; немного длиннѣе, чѣмъ въ I.

1) Опыты, сдѣланные мною впоследствии, показали, что было бы ошибочно видѣть здѣсь проявленіе обостренной гелиотропической чувствительности; далѣе (во II части) эти опыты будутъ подробно описаны.

2) Многократныя наблюденія впоследствии привели къ выводу, что только въ маленькихъ приемникахъ, т. е. около 2 литровъ вместимостью, легко получить прямые, вертикально растущіе стебли, въ сосудахъ же большой вместимости воздухъ при продуваніи, вѣроятно, слишкомъ медленно обмѣнивается и поэтому примѣсь лабораторнаго воздуха долгое время

дѣйствуетъ еще на проростки. Страннымъ образомъ, если воздухъ содержитъ нѣкоторое малое количество примѣсей, недостаточное, чтобы заставить стебли стлаться, то стебли даже въ совершенной темнотѣ принимаютъ косое направленіе. Какъ при этомъ измѣняются свойства стеблей, я не изслѣдовалъ, отчасти потому, что это отвлекло-бы въ сторону отъ главной задачи, отчасти же и по чрезвычайной трудности постановки опытовъ, которые могли бы выяснитъ этотъ вопросъ.

Въ двухъ описанныхъ опытахъ внѣшнія условія, при которыхъ проростки подвергались вліянію лабораторнаго и уличнаго воздуха, — были одинаковы, въ слѣдующемъ же опытѣ (27-омъ) культуры были раздѣлены на двѣ группы; для той и другой условія были различны, по въ каждой группѣ одна культура отъ другой отличалась только однимъ условіемъ, какъ видно изъ прилагаемаго протокола (см. стр. 27). Всего культуръ было 7. Первая группа, состоявшая изъ трехъ культуръ (I, II, III), представляла собою въ сущности повтореніе предыдущихъ опытовъ, по при низкой температурѣ. Культуры помѣщались въ маленькихъ колоколахъ, продувавшихся ежедневно: I уличнымъ воздухомъ, II сухимъ лабораторнымъ и III лабораторнымъ, промытымъ водой. Температура воздуха между рамами окна, гдѣ помѣщались эти культуры, колебалась въ первые 3 дня около 9° — 10° , въ остальные около 6° — 7° . Это обстоятельство было причиной, что опытъ длился около $1\frac{1}{2}$ мѣсяца: съ 31 октября по 16 декабря. Результатъ получился подтверждавшій предположеніе о вліяніи состава воздуха. Въ культурѣ III, продуваемой влажнымъ лабораторнымъ воздухомъ стебли были коротки, утолщены и стлались по поверхности песка. Въ культурѣ II, которая продувалась также лабораторнымъ воздухомъ, но сухимъ, стебли не показались на поверхности; когда же песокъ былъ разрытъ, то оказалось, что всѣ сѣмена проросли, но ростки направлялись совершенно горизонтально на той глубинѣ, гдѣ были посажены сѣмена. Въ I культурѣ — въ уличномъ воздухѣ — стебли росли сначала почти вертикально вверхъ, но черезъ 3 недѣли верхушки ихъ вдругъ изогнулись. При осмотрѣ оказалось, что пробка въ тубулусѣ ослабла и могла пропускать окружающій воздухъ. Этотъ недостатокъ былъ устраненъ, и тогда концы стеблей вновь изогнулись, направившись вертикально вверхъ, но старые изгибы не выпрямились; только два стебля долгое время сохраняли принятое горизонтальное направленіе: одинъ до прекращенія опыта, другой же въ концѣ концовъ все-таки направился вертикально вверхъ. Что касается вида стеблей, то въ этой культурѣ (I) они были гораздо тоньше и длиннѣе, чѣмъ въ остальныхъ двухъ: они превосходили ихъ въ длину по крайней мѣрѣ въ три раза.

Остальные четыре культуры этого опыта, составлявшія вторую группу, помѣщались въ пріемникахъ, не продувавшихся, по закрытыхъ неплотно, такъ что окружающій воздухъ могъ проникать въ нихъ. Главная цѣль здѣсь состояла въ томъ, что бы провѣрить, но уже въ сравнительныхъ культурахъ, результаты опыта 22-го (того, который и заставилъ обратить вниманіе на составъ воздуха). Здѣсь предполагалось сравнить вліяніе чистаго и лабораторнаго воздуха въ томъ случаѣ, когда онъ только медленно проникаетъ въ пріемники съ проростками. Одна пара культуръ (IV и VI) помѣщались въ тѣхъ же вычерненныхъ внутри жестянкахъ, которыя применялись въ опытѣ 22-омъ, другая пара (V и VII) — подъ небольшими стеклянными колоколами (какъ и I, II, III, но съ открытыми трубками для продуванія). Одинъ колоколъ (VII) и одна жестянка (VI) стояли въ томъ же помѣщеніи внѣ лабораторіи, какъ и въ опытѣ 22-омъ. Теперь можно было ожидать, что здѣсь температура будетъ значительно ниже. Дѣйствительно, въ первые четыре дня она колебалась отъ 9° до 5° , а затѣмъ съ наступленіемъ холодной погоды понизилась до 1° — 2° . Въ такихъ условіяхъ нельзя было ожидать роста. Поэтому на 8-ой день отъ начала опыта обѣ эти куль-

туры были перенесены въ такое отапливаемое помѣщеніе, гдѣ присутствія лабораторныхъ примѣсей въ воздухѣ нельзя было предполагать. Температура въ немъ колебалась около 19° — 20° . Такимъ образомъ культуры внѣ помѣщенія самой лабораторіи пришлось вести не при низкой температурѣ, какъ это предполагалось раньше, а при довольно высокой. Черезъ 19 дней въ обѣихъ этихъ культурахъ стебли направлялись совершенно вертикально и настолько выросли, что достигли крышки жестянки и дальнѣйшія наблюденія надъ ихъ ростомъ пришлось прекратить. Культура IV находилась въ условіяхъ вполне тождественныхъ съ культурой VI за исключеніемъ одного того, что первая стояла въ помѣщеніи лабораторіи, вторая — внѣ его. Различіе же между проростками той и другой было очень большое: въ VI культурѣ (помѣщавшейся внѣ лабораторіи) стебли за 19 дней (т. е. за то время, когда они пользовались высокой t°) выросли до 15 см., были тонки и направлялись совершенно вертикально, тогда какъ проростки культуры IV, находившейся въ лабораторіи, за 44 дня достигли приблизительно вдвое меньшей длины, были утолщены и росли горизонтально, изгибаясь въ разныя стороны. Замѣчательно, что по сравненію съ культурой I, которая велась при гораздо болѣе низкой t° (въ среднемъ около 7°), но въ уличномъ воздухѣ, проростки культуры IV (при 19° въ лабораторіи) были короче почти вдвое. Культура же V (подъ стекляннымъ колоколомъ, неплотно закрытымъ, имѣвшимъ сообщеніе съ лабораторнымъ воздухомъ, находившаяся между рамами окна) содержала проростки совершенно такіе же, т. е. утолщенные, короткіе и стелющіеся, какъ и культура III, одного возраста съ ней и находившаяся въ томъ же помѣщеніи, но ежедневно продуваемая влажнымъ (промытымъ) лабораторнымъ воздухомъ. Въ общемъ результаты этого опыта вполне подтверждали заключеніе, что именно отъ состава воздуха зависитъ вертикальный или горизонтальный ростъ стеблей.

Вліяніе лабораторнаго и чистаго воздуха было испытано также при такой постановкѣ, которая соотвѣтствовала и другимъ опытамъ предыдущаго года, а именно (въ оп. 30) было опредѣлено 1) какъ растутъ стебли въ стеклянныхъ приемникахъ, изолированныхъ отъ окружающаго (лабораторнаго) воздуха небольшимъ слоемъ воды и 2) какое направленіе принимаютъ проростки въ чистомъ воздухѣ при температурѣ около 28° . Двѣ культуры этого опыта (I и II) помѣщались подъ большими химическими стаканами, края которыхъ были погружены въ воду, (какъ въ опытѣ 2-омъ), но въ I культурѣ стаканъ былъ наполненъ лабораторнымъ воздухомъ, во II же — взятымъ съ улицы, и затѣмъ воздухъ въ нихъ не возобновлялся. По прошествіи недѣли, когда опытъ былъ оконченъ, оказалось, что въ обѣихъ культурахъ стебли направились вертикально (рис. 8, табл. I): небольшого количества воздуха, заключеннаго подъ стаканомъ въ I культурѣ, было недостаточно, чтобы вызвать горизонтальное положеніе стеблей, но вліяніе его все-таки сказалось: стебли были гораздо короче и немного толще, чѣмъ во II культурѣ, и вначалѣ росли нѣсколько наклонно, концы же ихъ направились вертикально. Во II культурѣ стебли имѣли нормальный видъ. Третья культура (III) помѣщалась въ термостатѣ (при температурѣ $28,5^{\circ}$) подъ небольшимъ колоколомъ, черезъ который непрерывно продувался уличный воздухъ. Въ ней стебли росли почти совершенно

Опытъ 27. Горохъ.

1/XI. Стерилизованная сѣмена посажены въ песокъ, по 15 шт. въ каждой культурѣ.

Культуры помѣщаются между рамами окна въ черной коробкѣ подъ 2-литровыми колоколами, черезъ которые воздухъ *продувается ежедневно*. Температура отъ 10 $\frac{1}{2}$ ° до 6°.

Воздухъ *не продувается* черезъ пріемники, въ которыхъ находится культура, но культуры не изолированы отъ влияния окружающаго воздуха.

Уличный воздухъ, промытый водой.

Лабораторный воздухъ

Въ помѣщеніи лабораторіи.

Въ лабораторіи.

сухой. II. промытый водою. III.

Темп. около 19°. Темп. отъ 10 $\frac{1}{2}$ до 6°.

I. 16/XII. Ни одинъ проростокъ не вышелъ изъ почвы, но сѣмена всѣ проросли; изогнулись; сѣмена въ песокъ направлены горизонтально, коротки (не болѣе 4 см.). Развилось только первое междоузліе; второе только что начало расти.

16/XII. Проростки стелятся по поверхности почвы; изгибаются въ разныя стороны, коротки (не болѣе 4 см.). Развилось только первое междоузліе; второе только что начало расти.

IV.

V.

VI.

VII.

16/XII. Стебли вначалѣ росли вертикально. Передъ концомъ опыта они вдругъ изогнулись; оказалось, что каучуковая пробка въ трубкѣ колокола нѣсколько ослабла и пропустила воздухъ; послѣ того какъ этотъ недостатокъ былъ исправленъ, концы стеблей изогнулись при вліянїи снова вертикальное направленіе, но прежніе изгибы не выравнялись; два стебля долгое время сохраняли горизонтальное направленіе; когда опытъ былъ оконченъ, то у одного изъ нихъ конецъ оказался изогнутымъ въ верху; * гнувшимся въ другую сторону; остальные

(Культура помѣщается въ жестяной колоколѣ, вычерненной для продуванія *открыты*).

(Культура помѣщается въ жестяной колоколѣ, вычерненной для продуванія *открыты*).

(Культура помѣщается въ жестяной колоколѣ, вычерненной для продуванія *открыты*).

(Культура помѣщается въ жестяной колоколѣ, вычерненной для продуванія *открыты*).

Температура: съ 2/XI до 5/XI—отъ 5° до 9°, 5/XI—7/XI отъ 1° до 2°.

16/XII. Стебли растутъ почти горизонтально, длиннѣе, чѣмъ въ III и V к., но почти вдвое короче, чѣмъ въ I к.

16/XII. Проростки имѣютъ такой же видъ, какъ въ III культурѣ.

7/XI. Культуры перенесены въ тепле помѣщеніе (темп. 19°—20°).

26/XI. Стебли растутъ почти совершенно вертикально. Достигли длины (въ среднемъ) 15 см.

* гнувшимся въ другую сторону; остальные

вертикально.—Такимъ образомъ, если проростки развивались въ уличномъ воздухѣ, свободномъ отъ лабораторныхъ примѣсей, то стебли всегда росли вертикально, каковы бы ни были прочія условія, лабораторный же воздухъ, если онъ въ достаточномъ количествѣ имѣлъ доступъ къ проросткамъ, вызывалъ въ нихъ стремленіе расти горизонтально, также независимо отъ остальныхъ внѣшнихъ условій. Для провѣрки вывода о роли лабораторнаго воздуха рѣшающее значеніе можетъ имѣть отношеніе къ нему стеблей, выросшихъ въ чистомъ воздухѣ. Опыты, въ которыхъ оно могло обнаружиться производились часто и всегда съ однимъ и тѣмъ же результатомъ: стебли, до того направлявшіеся вертикально, круто изгибались и затѣмъ росли горизонтально, при чемъ концы ихъ обыкновенно сильно утолщались. Такъ напр., вліянію лабораторнаго воздуха были подвергнуты вертикально выросшіе стебли, полученные въ опытахъ 25-омъ, 30-омъ и 60-омъ. По окончаніи опыта 25-го II-ая культура, которая находилась все время въ уличномъ воздухѣ была вынута изъ банки и помѣщена въ черный шкафъ въ темной комнатѣ. Уже на другой день концы стеблей изогнулись въ разныя стороны и приняли горизонтальное положеніе. Здѣсь, правда, (какъ въ соответствующихъ опытахъ Риммера) стебли были подвергнуты вліянію воздуха, отличавшаго не только по составу, но и степенью влажности. Что не различіе влажности въ такихъ случаяхъ имѣетъ значеніе, показываетъ, кромѣ первыхъ развѣдочныхъ опытовъ, сдѣланный позднѣе опытъ 68-ой. Въ немъ семидневные проростки, выросшіе совершенно вертикально въ небольшомъ колоколѣ, продувавшемся непрерывно влажнымъ уличнымъ воздухомъ, были подвергнуты въ тѣхъ же условіяхъ вліянію того же воздуха, но высушеннаго, проходившаго медленнымъ токомъ черезъ стеклянную трубку длиною въ 150 см. и шириною въ 2 см., наполненную кусками плавленнаго хлористаго кальція, и сверхъ того черезъ склянку Вальтера съ крѣпкой H_2SO_4 . Вліяніе сухости воздуха сказалося въ задержкѣ роста: стебли были въ среднемъ приблизительно на 2 см. короче контрольныхъ, но въ остальномъ ничѣмъ не отличались отъ нихъ и росли такъ же совершенно вертикально (рис. 9, табл. I).

Опытъ 68. Горохъ.

(Рис. 9, табл. I).

Въ темнотѣ. Температура $16^\circ-18^\circ$.

29/IV. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются подъ 2-литровыми колоколами, черезъ которые непрерывно продувается уличный воздухъ.

2/V. Проростки показались.

I.

II.

6/V. Съ этого дня колоколъ продувается непрерывно уличнымъ воздухомъ, прошедшимъ черезъ крѣпкую сѣрную кислоту въ склянкѣ Вальтера и черезъ трубку въ $1\frac{1}{2}$ метра длиною съ плавлен. $CaCl_2$.

Колоколъ непрерывно продувается влажнымъ уличнымъ воздухомъ.

8/V. Въ обѣихъ культурахъ стебли растутъ вертикально.

10/V. Опытъ оконченъ.

Стебли растутъ вертикально, немного короче, чѣмъ во II культурѣ: въ среднемъ длина ихъ=11 см.

Стебли растутъ вертикально; длина въ среднемъ = 13 см.

Когда были подвергнуты вліянію лабораторнаго воздуха культуры I, II и III опыта

30-го, то условія влажности мало измѣнились, такъ какъ проростки были оставлены подъ тѣми-же пріемниками, гдѣ они находились раньше, но только одинъ край стакана или колокола былъ приподнятъ, чтобы дать доступъ лабораторному воздуху. Проростки опыта 60-го были подвергнуты вліянію лабораторнаго воздуха при наибольшей влажности. Культура, въ теченіи 6 дней послѣ посѣва находявшаяся въ чистомъ (уличномъ) воздухѣ, была помѣщена въ стеклянный сосудъ, выложенный внутри мокрой фильтровальной бумагой и накрыта колоколомъ, въ которомъ находились раньше и который теперь также внутри былъ выстланъ мокрой фильтровальной бумагой; лабораторный воздухъ имѣлъ доступъ черезъ щель, остававшуюся между краями колокола и нижняго сосуда: колоколъ былъ поставленъ на четырехугольную рамку, сдѣланную изъ стеклянной палочки. Черезъ 3 дня концы всѣхъ стеблей приняли горизонтальное положеніе (табл. II, рис. 10).

Въ опытѣ 33-мъ вертикально растущіе стебли, предназначенные для того, чтобы подвергнуться вліянію лабораторнаго воздуха, не были вынуты изъ колокола, но въ послѣдніе 5 дней колоколъ продувался влажнымъ лабораторнымъ воздухомъ при помощи водянаго насоса, какъ до того онъ продувался уличнымъ воздухомъ. Здѣсь измѣнилось только одно условіе: составъ воздуха, и стебли реагировали, какъ и всегда: концы изогнулись и направились горизонтально. вмѣстѣ съ тѣмъ для проверки вывода, что t° не имѣетъ значенія, въ этомъ опытѣ одна культура (V), находившаяся сначала въ уличномъ воздухѣ при комнатной температурѣ (т. е. около $20^{\circ} C$), была подвергнута вліянію гораздо болѣе высокой температуры (34°), получая попрежнему уличный воздухъ. Проростки не изогнулись и сохранили вертикальное положеніе.

Опытъ 33, 1, v. Горохъ.

3/1. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются въ 16-литровыхъ банкахъ, черезъ которыя ежедневно по 3 часа пропускается уличный воздухъ. Температура около 20° .
9/1. Стебли растутъ вертикально.

I.

9/1. Съ этого дня черезъ банку пропускается лабораторный воздухъ.

14/1. Концы стеблей изогнулись подъ прямымъ угломъ и растутъ горизонтально.

16/1. Концы стеблей растутъ горизонтально, изгибаясь въ разныя стороны.

V.

Культура помѣщена въ термостатъ Ру. $T^{\circ} = 34^{\circ}$. Банка непрерывно продувается уличнымъ воздухомъ.

Стебли растутъ вертикально.

Стебли растутъ попрежнему вертикально, очень слабо изгибаясь.

Такимъ образомъ проверка предположенія о значеніи состава воздуха говорила въ пользу того, что присутствіе въ немъ какого то вещества должно считаться единственно важнымъ условіемъ горизонтальнаго направленія проростковъ.

Гл. III. Опредѣленіе дѣйствующаго начала лабораторнаго воздуха.

1. Попытки очищенія лабораторнаго воздуха.

Лабораторный воздухъ содержитъ множество различныхъ примѣсей. Изслѣдовать вліяніе каждой изъ нихъ въ отдѣльности, разумѣется, невозможно. На основаніи нѣкоторыхъ соображеній можно было предположить, что дѣйствующее начало слѣдуетъ искать среди одной опредѣленной группы веществъ. Однако, чтобы не руководствоваться предвзятымъ мнѣніемъ, прежде всего былъ испытанъ другой способъ открытія его. Наиболее правильнымъ представляется такой путь: найти способъ очищенія лабораторнаго воздуха отъ примѣсей, вызывающихъ ненормальное развитіе и горизонтальный ростъ стеблей, послѣдовательно удаляя изъ него различныя группы веществъ, причемъ должны быть выбраны такія средства для очищенія воздуха, чтобы сначала устранялись изъ него болѣе крупныя группы примѣсей, затѣмъ все болѣе и болѣе ограниченныя. Этотъ путь могъ бы скоро привести къ открытію *одного* какого либо вещества, но весьма возможно, что изслѣдуемая свойства лабораторнаго воздуха зависятъ отъ присутствія въ немъ не одного, а нѣсколькихъ вредныхъ веществъ; при этомъ условіи найти дѣйствующія начала указаннымъ способомъ можно было бы только въ томъ случаѣ, если бы опыты давали положительныя результаты, т. е. если бы послѣ удаленія пзвѣстныхъ веществъ лабораторный воздухъ переставалъ оказывать прежнее вліяніе, потому что въ противномъ случаѣ рѣшеніе вопроса мало подвигается: предположимъ, что примѣненный способъ очищенія не исправляетъ лабораторнаго воздуха, — это еще не покажетъ, что искомыя вещества не находятся въ числѣ тѣхъ, отъ которыхъ онъ былъ освобожденъ, можетъ быть, что нѣкоторыя изъ нихъ были удалены, другія же — остались.

Нѣсколько опытовъ въ этомъ направленіи было сдѣлано, но когда получились отрицательныя результаты, то этотъ способъ былъ оставленъ. Первые попытки имѣли цѣлью выяснить, теряетъ-ли лабораторный воздухъ свои свойства, если удалить изъ него вещества, растворимыя въ водѣ. Для этой цѣли въ описанныхъ выше опытахъ 25-омъ, 27-омъ и 28-омъ были поставлены культуры, получавшія промытый лабораторный воздухъ. Уже въ водяномъ насосѣ воздухъ значительно промывается: онъ проходитъ по трубкѣ длиною около 2 метровъ небольшими пузырями, перемежаясь со столбиками воды; но кромѣ того, онъ еще пропусклся черезъ 2 склянки Вальтера (представляющія собою въ сущности нѣсколько измененный приборъ Винклера для поглощенія газовъ)¹⁾. Во всѣхъ трехъ опытахъ промывка водою не исправила лабораторнаго воздуха. Такой же результатъ дали попытки удалить дѣйствующее начало посредствомъ раствора ѣдкой щелочи. (Оп. 29, iv и 31 и, см. стр. 31).

Такимъ образомъ оказывалось, что въ числѣ веществъ, обуславливающихъ горизон-

1) Проверить, до какого предѣла такимъ способомъ удаляются изъ воздуха растворимыя примѣси, разу- мѣется, невозможно въ виду ничтожно малаго количе- ства ихъ.

тальное направленіе проростковъ, находятся такія, которыя верастворимы въ водѣ и въ ѣдкомъ кали, но съ другой стороны не было основанія полагать, что и среди поглащаемыхъ водой или щелочью не паходится веществъ, оказывающихъ такое же дѣйствіе, и слѣдовательно искомыя вещества могли заключаться въ четырехъ различныхъ обособленныхъ группахъ, изъ которыхъ предстояло выдѣлить ихъ. Дальнѣйшее примѣненіе того же способа могло еще болѣе усложнить задачу, поэтому я предпочелъ попытаться опредѣлить дѣйствующее начало другимъ путемъ, а именно изслѣдуя вліяніе тѣхъ веществъ, присутствіе которыхъ въ лабораторномъ воздухѣ представлялось но тѣмъ или инымъ соображеніямъ наиболѣе вѣроятной причиною ненормальнаго развитія проростковъ.

Опытъ 29, iv. Горохъ.

25/XI. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культура помѣщается въ 16-литров. банкѣ, черезъ которую ежедневно по 1 часу медленно продувался лабораторный воздухъ, проходившій предварительно черезъ склянку Вальтера съ растворомъ КОН (25%).

4/XII. Стебли растутъ въ направленіи близкомъ къ горизонтальному, сильно изгибаются въ разныя стороны. Опытъ оконченъ.

Опытъ 31, ii. Горохъ.

10/XII. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культура помѣщается въ 2-литровомъ колоколѣ, черезъ который ежедневно по 3 часа медленно пропускался лабораторный воздухъ, предварительно проходившій черезъ склянку Вальтера съ растворомъ КОН (25%).

24/XII. Проростки стелются, нѣсколько приподнимаются на концахъ, и сильно изгибаются въ разныя стороны. Опытъ оконченъ.

Изслѣдуемое вліяніе лабораторнаго воздуха обнаружилось (въ опытахъ Визнера, Риммера и мошъ) въ трехъ различныхъ помѣщеніяхъ, и примѣси воздуха въ нихъ, вѣроятно, были не одинаковы. Общаго, навѣрное, было то, что во всѣхъ случаяхъ лабораторный воздухъ содержалъ очень небольшое количество свѣтлительнаго газа и продукты его горѣнія. На дѣйствіе этихъ веществъ и было обращено вниманіе.

2. Обзоръ литературы о вліяніи свѣтлительнаго газа и сѣрнистаго ангидрида.

§ 1. Вліяніе свѣтлительнаго газа.

Вліяніе свѣтлительнаго газа на растенія изслѣдовалось неоднократно, но, насколько мнѣ извѣстно, способность вызывать у проростковъ стремленіе къ горизонтальному росту, какъ и вообще вліяніе на тропизмы, никѣмъ изъ изслѣдователей не было указано. Несомнѣнно установлено, что онъ очень вредно дѣйствуетъ на растенія даже и въ весьма малыхъ количествахъ. Интенсивность вреднаго дѣйствія различна для разныхъ растеній и въ разные періоды развитія. Она находится также въ зависимости отъ способа примѣненія газа и отъ внѣшнихъ условій. Болѣе или менѣе значительныя количества свѣтлительнаго газа способны причинить смерть растеніямъ.

Въ изслѣдованіяхъ надъ вліяніемъ газа на первомъ планѣ всегда стояли практическіе интересы. Предприимавшіеся опыты по большей части имѣли цѣлью выяснить, можетъ ли

причинить вредъ растеніямъ свѣтильный газъ, распространяющійся въ почвѣ путемъ утечки изъ поврежденныхъ газопроводныхъ трубъ, и если да, то можно ли установить вѣщныя признаки, которые доказывали бы, что растеніе пострадало именно отъ его вліянія. Поэтому понятно, что главнымъ образомъ изслѣдовались симптомы тяжелаго отравленія растеній и опредѣлялись условія, при которыхъ оно можетъ происходить, а также, что особенное вниманіе было обращено на поврежденія, причиняемыя корнями. Химизмъ токсическаго дѣйствія свѣтильнаго газа на растенія остался не выясненнымъ ¹⁾.

* * *

Впервые губительное дѣйствіе свѣтильнаго газа (на растенія) было обнаружено путемъ опыта задолго до того, какъ онъ вошелъ въ употребленіе и получилъ свое названіе. Газъ, добываемый перегонкой изъ каменнаго угля, впервые былъ примененъ для освѣщенія (одной фабрики, въ Англіи) въ 1803 г. ²⁾, вскорѣ послѣ того (черезъ 6 лѣтъ) имъ стали пользоваться для освѣщенія улицъ. Но еще приблизительно за 70 лѣтъ до того, Гельзъ ³⁾ въ своихъ знаменитыхъ *Statical Essays* описалъ опытъ надъ вліяніемъ продуктовъ дистиляціи каменнаго угля на растенія ⁴⁾. Для этой цѣли былъ взятъ Ньюкестльскій уголь (употребляемый и до настоящаго времени для приготовленія свѣтильнаго газа) и накаленъ въ стеклянной ретортѣ; газообразные продукты были проведены въ стеклянный сосудъ, наполненный водою, перевернутый и погруженный краями въ воду. Собранный въ немъ газъ по составу долженъ былъ весьма близко подходить къ свѣтильному, тѣмъ болѣе, что онъ былъ охлажденъ и промытъ водою ⁵⁾. Въ этотъ сосудъ былъ затѣмъ помещенъ хорошо укоренившійся экземпляръ перечной мяты. Результатъ опыта былъ тотъ, что растеніе скоро поггло, тогда какъ въ подобныхъ же условіяхъ, но въ воздухѣ, другой экземпляръ оставался живымъ около 8 мѣсяцевъ.

Вредное дѣйствіе на растенія того газа, который готовится на заводахъ и применяется въ качествѣ освѣтительнаго матеріала, было замѣчено только спустя долгое время послѣ того, какъ онъ былъ введенъ въ употребленіе.

Неуманн ⁶⁾ въ 1842 г. указалъ, что свѣтильный газъ, просачивавшійся изъ трубъ въ почву, явился причиною гибели нѣсколькихъ деревьевъ на бульварѣ (вязовъ). Впослѣд-

1) Также далеко еще не разъяснено вліяніе его и на животный организмъ.

2) Schilling. Handbuch f. Steinkohlengas-Beleuchtung. III Aufl. München. 1879, S. 6.

3) Hales. Steph. Statical Essays. Vol. I. London 1731, p. 331.

4) Этотъ опытъ не былъ случайнымъ, онъ находился въ связи съ изслѣдованіемъ способности различныхъ «воздуховъ (airs)» переходить изъ «связаннаго» состоянія въ свободное, «упругое» и наоборотъ. Гельзъ нашелъ, что вещества растительнаго происхожденія, какъ и многія другія, при накаливаніи выделяютъ «воздухъ» въ свободномъ состояніи, растенія же въ свою

очередь способны переводить въ связанное состояніе значительную часть окружающаго ихъ «упругаго» воздуха. Изъ числа разныхъ «воздуховъ», въ одномъ опытѣ растенію былъ предоставленъ и такой, который выдѣляется изъ каменнаго угля.

5) Въ немъ находилась примѣсь воздуха; кромѣ того, онъ могъ отличаться нѣсколько большимъ содержаніемъ сѣрнистыхъ соединеній, если въ кусочкѣ угля, служившемъ для добыванія, была примѣсь колчедана. Если же этого не было, то онъ могъ быть менѣе вреденъ, чѣмъ обыкновенный свѣтильный газъ.

6) Jahresber. über die Fortschr. auf d. Gesamtgebiete d. Agrikultur-Chemie. VII, p. 200. 1864.

ствіи такихъ случаевъ было отмѣчено нѣсколько: въ Руанѣ, Берлинѣ, Гамбургѣ, Ганноверѣ.

Girardin ¹⁾ по поводу внезапной гибели нѣсколькихъ деревьевъ (тополей) на одной аллеѣ, освѣщаемой газомъ, изслѣдовалъ землю (вѣроятно, около корней погибшаго дерева) на разстояніи 1 метра отъ газопроводной трубы (гливяной, покрытой асфальтомъ, оказавшейся неповрежденной) и нашель, что въ ней содержатся въ большомъ количествѣ горючія маслообразныя вещества, сѣрнистыя и амміачныя соединенія, что и слѣдовало считать причиной гибели дерева, такъ какъ въ другой пробѣ, взятой на противоположной сторонѣ аллеи около здороваго дерева, такихъ веществъ не оказалось.

Morren ²⁾ изслѣдовалъ, какъ дѣйствуетъ свѣтильный газъ на растенія въ томъ случаѣ, когда онъ находится въ окружающемъ воздухѣ и вліянію его подвергаются только листья и стебли. Дѣйствующимъ началомъ, отъ котораго зависитъ вредное вліяніе свѣтильнаго газа въ обыкновенныхъ условіяхъ, Morren призналъ сѣрнистыя соединенія, такъ какъ они даютъ при горѣніи SO_2 , тогда какъ самъ по себѣ свѣтильный газъ, по его мнѣнію, безвреденъ. Однако опыты показали, что и несгорѣвшій газъ вредитъ растеніямъ. Полученный результатъ авторъ считаетъ возможнымъ объяснить тѣмъ, что въ газѣ содержалась примѣсь SO_2 ³⁾. Этотъ опытъ былъ произведенъ слѣдующимъ образомъ. Подъ большимъ стекляннымъ колоколомъ (объемомъ въ 39 литровъ) были помѣщены вѣтви сливы, яблони, груши и боярышника. Концы вѣтвей срѣзомъ были погружены въ склянки съ водой и залиты мастикой (состоящей изъ равныхъ частей желтаго воска и сала). Этой же мастикой были примазаны края колокола ко дну; черезъ дно проходили двѣ трубки: одна оканчивалась тотчасъ надъ поверхностью его, другая достигала вершины колокола. Черезъ эту трубку было введено $2\frac{1}{4}$ л. свѣтильнаго газа, причемъ и короткая трубка оставалась открытой, чтобы черезъ нее могло выйти соответствующее количество воздуха, послѣ чего обѣ трубки были тотчасъ замкнуты. Въ этомъ опытѣ, слѣдовательно, газъ былъ прибавленъ къ воздуху въ количествѣ приблизительно 5.8%. Дѣйствіе его сказалось въ томъ, что уже на слѣдующій день на листьяхъ сливы появились буроватыя пятна, а на 5-ый день листья яблони и сливы осыпались, оставаясь зелеными и свѣжими, какъ будто они были сорваны. Тогда же колоколъ былъ снятъ, и одновременно съ этимъ всѣ листья груши отделились и упали. На вѣткѣ боярышника листья сохранились, но въ большинствѣ побурѣли по краямъ «et semblent vouloir se dessécher». Почти у всѣхъ растеній на листьяхъ были замѣчены въ большомъ количествѣ блестящія пятнышки, представлявшія, по мнѣнію автора, эксудаты; реакція ихъ не была кислой. Замѣчательно, что за это время на вѣтви боярыш-

1) Girardin. Einfluss d. Leuchtgases auf d. Promenaden- und Strassenbäume. Jahresb. d. Agrikultur-Chemie, VII, p. 199. 1864.

2) Morren. Rech. expér. pour determ. l'infl. de certains gaz industr., spécialement du gaz acide sulfureux,

sur la végétation. Extr. from the «Rep. of the Intern. Notic. Exhib. and Bot. Congress». London. 1866.

3) «Les resultats de cette expérience ne suffisent pas pour établir une doctrine. Ils tendent cependant à montrer que le gaz d'éclairage est nuisible par l'acide sulfureux qu'il renferme» (l. c., p. 237).

ника зеленый паучекъ свилъ паутину и, повидимому, несколько не пострадалъ отъ газа — также, какъ и тля, находившаяся на листьяхъ сливы.

Кну ¹⁾ изслѣдовалъ вліяніе газа на корни деревьевъ. Опыты были произведены слѣдующимъ образомъ. Къ корнямъ трехъ здоровыхъ 20-лѣтнихъ деревьевъ (кленъ и 2 липы) были проложены въ землѣ газопроводныя трубы; къ нимъ были прикрѣплены горѣлки, по 2 штуки противъ каждой липы, на разстояніи 1,1 метра; около клена было расположено 4 горѣлки полукругомъ, въ разстояніи 1,18 м. Ежедневно въ почву вводился слѣдующія количества газа: къ корнямъ одной изъ липъ — 52 куб. ф., къ другой — 380 к. ф. и къ корнямъ клена — 418,5 к. ф. Опытъ былъ начатъ въ первыхъ числахъ іюля. Къ сентябрю вредное дѣйствіе газа уже обнаружилось и прежде всего на стоявшемъ недалеко отъ клена экземплярѣ *Eucornus eugorea*. Вслѣдъ затѣмъ начали желтѣть и вянуть листья у клена, а черезъ 2 недѣли то же было замѣчено у вяза, находившагося въ разстояніи 2,8 м. отъ него; еще двѣ недѣли спустя и у липъ листья начали желтѣть и вянуть. Вязъ погибъ еще до начала зимы. Весною ни кленъ, ни кустъ *Eucornus* болѣе не обнаружили признаковъ жизни; липы покрылись листьями, но также оказались тяжело поврежденными, такъ какъ камбій у нихъ засохъ. Кусты *Eucornus* и *Caragana*, находившіеся по близости той липы, къ которой проводилось наименьшее количество газа, также погибли, тогда какъ *Cornus sanguinea* и здѣсь, и неподалеку отъ клена остался живымъ. На основаніи полученныхъ результатовъ Кну справедливо считаетъ доказаннымъ, что свѣтильный газъ можетъ самъ по себѣ быть причиною гибели растеній, даже когда онъ доставляется въ такомъ маломъ количествѣ, что корни не лишаются притока воздуха. Кромѣ того, въ этихъ опытахъ были получены указанія, что различныя виды растеній неодинаково воспримчивы къ дѣйствию газа.

Различная чувствительность къ газу у разныхъ древесныхъ растеній наблюдалась также и въ опытахъ Späth'a и Meyer'a ²⁾. Ихъ изслѣдованія, подобно предыдущему, имѣли цѣлью опредѣлить, повреждаются-ли (древесныя) растенія, если къ ихъ корнямъ въ землѣ пропикаетъ свѣтильный газъ, но количества газа, доставлявшіяся корнямъ были гораздо меньше, чѣмъ въ опытахъ Кни. Опытъ Шпета и Мейера, въ которомъ корни подвергались воздѣйствію наименьшихъ количествъ газа, былъ произведенъ такимъ образомъ. Между двумя рядами деревьевъ, росшихъ на пространствѣ 14,19 кв. метр. была проложена на глубинѣ 2½ ф. газовая труба съ мелкими отверстіями, черезъ которыя въ почву вводилось ежедневно всего по 6 куб. ф. газа, т. е. приблизительно въ 9 разъ меньше, чѣмъ въ опытахъ Кни, но здѣсь деревья стояли ближе къ газовой трубѣ: повидимому, разстояніе между двумя рядами деревьевъ здѣсь, какъ и въ другихъ опытахъ Шпета и Мейера равнялось 4 футамъ. Приблизительно черезъ 7 недѣль 6 деревьевъ изъ общаго числа 17-ти отмерли ³⁾, а еще четыре недѣли спустя, погибли и остальные ⁴⁾.

1) Кну. Einfluss d. Leuchtgases auf die Baumvegetation. (Aus d. Sitzungsber. d. Ges. naturforsch. Freunde zu Berlin. 20 Juni 1871) Bot. Ztg. 1871, p. 852.

2) Späth u. Meyer. Beobachtungen über d. Einfluss des Leuchtgases auf d. Veget. von Bäumen. Die land-

wirthsch. Versuchs-Stationen. 16, p. 336. 1873.

3) Это были: айлантъ, гледичія, 3 дерева бѣлой акаціи, илимъ.

4) Ясень, 5 кленовъ, 2 серебристыхъ тополей, гледичія, илимъ, айлантъ.

Авторы указываютъ, что въ ранѣе произведенныхъ ими опытахъ кленъ и липа дольше не обнаруживали признаковъ отравленія, чѣмъ айлантъ, гледичія, илимъ и бѣлая акація, и кромѣ того, что въ болѣе плотной почвѣ корни отмираютъ скорѣе, чѣмъ въ болѣе рыхлой. Во время зимняго покоя нѣкоторые деревья перенесли безъ вреда значительно большее количество газа (по $152\frac{1}{2}$ куб. ф. ежедневно на участокъ двойной величины, что составило приблизительно въ 13 разъ большее количество, чѣмъ въ описанномъ опытѣ).

Изслѣдованіе Böhm'a¹⁾, произведенное одновременно съ опытами Кипп, привело автора къ нѣсколькимъ страннымъ выводамъ. Такъ напр., на основаніи полученныхъ имъ результатовъ, слѣдуетъ заключить, что свѣтильный газъ дѣйствуетъ менѣе вредно, чѣмъ CO_2 .

Причиною странностей, вѣроятно, является своеобразная постановка опытовъ, имѣвшихъ цѣлью одновременное рѣшеніе нѣсколькихъ вопросовъ. Почему то прежде всего Бёмъ изслѣдовалъ вліяніе свѣтильнаго газа на развитіе отводковъ. Объектомъ служили вѣтви *Salix fragilis*. Онѣ были помѣщены въ $\frac{1}{2}$ литровыя склянки такимъ образомъ, что нижній конецъ вѣтви почти доходилъ до дна склянки и былъ на 3—4 см. погруженъ въ воду. Вѣтвь была плотно вставлена въ каучуковую пробку съ 2 отверстіями. Черезъ второе отверстіе проходила стеклянная трубка, соединенная каучуковой съ газопроводнымъ краномъ. Передъ началомъ опыта склянка наполнялась водой, затѣмъ открывался газовый кранъ, склянка перевертывалась внизъ горлышкомъ, пробка нѣсколько выдвигалась, и большая часть воды вытѣснялась газомъ; затѣмъ пробка вставлялась плотно. Такимъ образомъ въ атмосферѣ газа находилась нижняя часть вѣтви. Всѣхъ отводковъ было взято 10; у половинны изъ нихъ передъ опытомъ въ нижней части были сдѣланы поперечныя надрѣзы на противоположныхъ сторонахъ, отстоявшіе одинъ отъ другого на 2—3 см. и доходившіе до сердцевинны; они должны были служить для того, чтобы открыть газу свободный доступъ въ сосуды вѣтви.

Результатъ во всѣхъ 10 культурахъ получился одинаковый. Опытъ былъ начатъ 2 апрѣля; черезъ 3 мѣсяца верхнія части вѣтвей засохли; за это время на концахъ ихъ, находившихся внутри склянокъ, развились многочисленныя корни, но росли плохо (длина ихъ рѣдко достигала 2 см.). Развитіе почекъ остановилось на первыхъ стадіяхъ. По окончаніи опыта оказалось, что сосуды и въ верхней, и въ нижней части вѣтвей были совершенно закупорены выполняющими клѣтками (Thyllen). Такимъ же образомъ было изслѣдовано вліяніе водорода и углекислоты. При этомъ оказалось, что въ углекислотѣ корни совершенно неразвивались и даже въ сосудахъ вѣтвей не появилось выполняющихъ клѣтокъ, какъ будто CO_2 дѣйствовала вреднѣе свѣтильнаго газа. Почка на тѣхъ частяхъ вѣтвей, которыя находились въ воздухѣ, дали обильныя побѣги; листья были гораздо меньше, чѣмъ у нормальныхъ. Черезъ 2 мѣсяца они осыпались, и вѣтви стали засыхать. Въ водородѣ на неповрежденныхъ вѣтвяхъ корни и почки развивались почти нормально, что доказываетъ, по мнѣнію Бёма, что свѣтильный газъ и CO_2 дѣйствуютъ непосредственно, какъ ядовитыя

1) Böhm, J. Ueber d. Einfluss d. Leuchtgases auf die Vegetation. Sitzungsber. d. Akad. in Wien 1873. Bd. 68 II Abth., p. 293.

вещества, а не путемъ устранения кислорода. Однако дѣйствіе свѣтильнаго газа оказалось не столь гибельнымъ для растеній, какъ можно думать, судя по другимъ изслѣдованіямъ: въ немъ все же вѣтви долгое время оставались живыми, и даже развивались молодые корешки, у которыхъ растушіе ковы не погибали тотчасъ, какъ пробивались сквозь кору и попадали въ атмосферу газа. Можетъ быть, пва особенно вынослыва по отношенію къ газу, но невольно является сомнѣніе, не могъ ли онъ, хотя бы медленно улегучиваться изъ склянокъ. Въ описаніи опытовъ не дано указаній относительно того, оставались-ли склянки все время въ соединеніи съ газопроводомъ, и если нѣтъ, то какъ были замкнуты стекляшныя трубки, служившія для введенія газа, а также, были ли изслѣдованъ составъ того газа, который содержался въ склянкахъ, послѣ окончанія опыта.

Цѣлью слѣдующаго ряда опытовъ было опредѣлить, насколько вредитъ газъ растеніямъ въ томъ случаѣ, если онъ дѣйствуетъ на корни ихъ, проникая черезъ почву. Въ этихъ опытахъ объектомъ служили горшечные экземпляры *Fuchsia fulgens* и *Salvia splendens* (по 5 шт. каждаго растенія). Газъ вводился въ почву снизу черезъ *U*-образную трубку, доходившую до середины горшка. Въ нижней части эта трубка была расширена въ шарикъ, въ который была налита вода, чтобы можно было слѣдить за скоростью тока газа. Опытъ протискался непрерывно такимъ образомъ, что въ минуту проходило 25—30 пузырьковъ. По истеченіи приблизительно $3\frac{1}{2}$ мѣсяцевъ 3 экземпляра фуксіи и 4 экземпляра шалфея погибли, остальные растенія были совершенно здоровы и погибли случайно, мѣсяць спустя.

Дальнѣйшіе опыты привели автора къ заключенію что вреднымъ началомъ въ газѣ являются тѣ составныя части, которыя способны конденсироваться въ почвѣ. Земля, черезъ которую въ теченіе $2\frac{1}{2}$ лѣтъ ежедневно не менѣе 2—3 часовъ пропускался свѣтильный газъ, оказалась чрезвычайно ядовитой для растеній: пересаженная въ нее 22 августа драцена 1 сентября уже погибла; сѣмена тыквы, подсолнечника, русскихъ бобовъ и кукурузы, хотя и проросли, но черезъ десять дней загнили, а у сѣмянъ кресса и капусты, положенныхъ на поверхности такой земли начали развиваться только стебли, корешковъ же почти не было. Подобный же результатъ былъ полученъ и въ томъ случаѣ, когда черезъ газовую землю, послѣ того какъ сѣмена были посажены, просасывались большія количества воздуха (ежедневно 28—29 литровъ). Такимъ образомъ провѣтриваніе земли не приносить никакой пользы; слѣдовательно ядовитыя начала землею прочно удерживаются.

Lackner въ короткой замѣткѣ ¹⁾ сообщаетъ нѣкоторыя свѣдѣнія о выгонкѣ растеній, указываетъ возможныя причины неудачъ. Между прочимъ упоминается, что свѣтильный газъ при комнатной культурѣ очень вреденъ для камелій и многихъ другихъ цвѣтущихъ кустарниковъ, какъ напр. азалей, и что даже такія, на видъ чрезвычайно вынослывыя растенія, какъ плющъ, совершенно пропадаютъ въ помещеніи, гдѣ горитъ газъ. Менѣе чувствительными или даже и совсѣмъ нечувствительными къ газу, по мнѣнію автора, слѣдуетъ считать нѣкоторыя пальмы.

1) Lackner, C. Gärtnerische Plaudereien. Monatsschrift des Ver. zur Beförd. d. Gartenbaues in d. königl. preuss. Staaten. Bd 16, p. 16 1873.

Въ опытахъ Молиша ¹⁾ уже ничтожны количества свѣтильнаго газа сильно задерживали ростъ корней. Объектомъ служили корни кукурузы длиною въ 2—4 см. Опредѣлялся приростъ конечнаго участка въ 1 см. длиною, заключающій въ себѣ всю зону роста. Въ воздухѣ съ примѣсью 0,005% газа средній приростъ составлялъ 190% первоначальной длины, тогда какъ въ чистомъ воздухѣ онъ равнялся 224,5%. Такимъ образомъ Молишъ несомнѣнно доказалъ, что свѣтильный газъ въ высшей степени вреденъ для растеній. Нѣкоторое недоумѣніе однако вызываетъ то обстоятельство, что когда имъ было испытано вліяніе смѣсей различной концентраціи, то оказалось, что какъ будто вредное дѣйствіе усиливается далеко несоотвѣтственно увеличенію содержанія газа въ воздухѣ, какъ это видно изъ сопоставленія слѣдующихъ данныхъ:

Концентрація .	0.005%	0.012%	0.1%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	8%	10%	20%	30%
Абсолютное количество газа (въ приемникѣ, вмѣстимостью 800 сс.).	0.04 сс.	0.096 сс.	0.8 сс.	8 сс.	16 сс.	24 сс.	32 сс.	40 сс.	48 сс.	64 сс.	80 сс.	160 сс.	240 сс.
Приросты (средніе)	190.9%	140.9%	186%	181%	183%	197.5%	215%	175%	194%	185%	178.8%	176.1%	165%
Разность съ приростами контрольных культуръ . .	-33.6	-57.7	-89	-109	-92.5	-171	-71	-88.6	-131	-161	-28.2	-55.9	-108.5

Приведенныя цифры показываютъ, что какъ будто несмотря на очень большую разницу въ величинѣ дозъ свѣтильнаго газа задержка роста мало измѣнялась, и даже при содержаніи газа 0,12% приростъ былъ меньше (140%), чѣмъ въ 30% смѣси, гдѣ онъ составлялъ 165%. Если же обратить вниманіе на разность между %/о среднихъ приростовъ въ чистомъ воздухѣ и въ смѣсяхъ его съ газомъ, то и здѣсь оказывается несоотвѣтствіе: приростъ наиболѣе приближался къ нормальному при 10% содержаніи газа, а въ 30-процентной смѣси разность приростовъ получилась меньше, чѣмъ въ 3-процентной. Какъ мы видимъ, эти данныя приводятъ къ парадоксальному заключенію: въ ничтожно малыхъ количествахъ газъ уже дѣйствуетъ вредно, а если увеличить содержаніе его даже въ 6000 разъ, то вредное дѣйствіе станетъ лишь немногимъ сильнѣе. Объясненіе этому, мнѣ кажется, можно видѣть только въ кратковременности опытовъ: всѣ они длились отъ 20 до 24 часовъ. Вѣроятно, наблюдалось только начало дѣйствія, поэтому и не было замѣчено большаго различія. Во всякомъ случаѣ эти опыты доказываютъ, что и въ ничтожно малыхъ количествахъ свѣтильный газъ не можетъ считаться индифферентнымъ для растеній.

Wehmer ²⁾ описалъ одинъ случай остраго отравленія свѣтильнымъ газомъ деревьевъ

1) Molisch, H. Ueber d. Ablenkung d. Wurzeln von ihrer normalen Wachstumsrichtung durch Gase (Aërotropismus) Sitzungsber. d. K. Ak. in Wien. 90. Abth. I, p. 111. 1884.

2) Wehmer, C. Ueber einen Fall intensiver Schädigung einer Allee durch ausströmendes Leuchtgas. Zeitschr. f. Pflanzenkrank. 10, p. 267. 1900.

бульвара въ Ганноверѣ. Этотъ случай особенно интересенъ тѣмъ, что ядовитое дѣйствіе газа сказалося очень рѣзко, въ короткое время, и притомъ отравленіе произошло зимою. Съ осени еще никакого поврежденія не замѣчалось, почки образовались совершенно нормально, общее состояніе деревьевъ было вполне удовлетворительно, у нѣкоторыхъ даже превосходно, весною же пять деревьевъ изъ числа пострадавшихъ погибли. Всего пострадало тринадцать деревьевъ. Это были вязы (*Ulmus campestris*). Поврежденіе обнаружилось тѣмъ, что кора на нижней части стволовъ отмерла и слои пробки отваливались большими кусками, частью по всему стволу кругомъ, частью же съ опредѣленной (одной и той же) стороны стволовъ. Обнажившіяся ткани коры были окрашены въ свѣтлобурый цвѣтъ. Отмирание коры распространилось затѣмъ кверху по стволу. Весною у трехъ деревьевъ почки совсѣмъ не распустились, у двухъ — только очень немногія, такъ что эти пять деревьевъ были почти совершенно лишены листьевъ; еще три дерева покрылись очень рѣдкой листвою, остальные — представляли переходъ къ нормальнымъ. Пять наиболее сильно пораженныхъ деревьевъ, погибшихъ къ веснѣ, составляли одну группу; между ними именно и находилась газопроводная труба, оказавшаяся сильно поврежденной, такъ что когда ее откапывали, ощущался весьма интенсивный запахъ газа. Причину и время поврежденія трубы также удалось установить: въ эту зиму производились работы по устройству канализаціи; послѣ этого почва осѣла, вслѣдствіе чего и образовалась въ трубѣ трещина, черезъ которую выходилъ газъ. Отравленіе корней, происшедшее въ данномъ случаѣ во время зимняго покоя, говоритъ въ пользу того, что ядовитое дѣйствіе газа зависитъ не отъ устраненія или ограниченія доступа воздуха къ корнямъ, а отъ непосредственнаго (химическаго) вліянія какихъ то веществъ, входящихъ въ его составъ.

§ 2. Вліяніе сѣрнистаго ангидрида.

Въ условіяхъ, подобныхъ тѣмъ, въ которыхъ растенія находятся при лабораторныхъ опытахъ, т. е. въ помѣщеніяхъ, гдѣ сожигаются большія количества свѣтильнаго газа, вредное вліяніе, оказываемое имъ, приписываютъ главнымъ образомъ продуктамъ его горѣнія, что представляется весьма вѣроятнымъ уже потому, что они должны содержаться въ воздухѣ въ гораздо большемъ количествѣ, чѣмъ негорѣвшій газъ, и притомъ въ числѣ ихъ находится вещество, въ высшей степени ядовитое для растеній, — сѣрнистый ангидридъ. Что именно это вещество играетъ главную роль въ поврежденіяхъ причиняемыхъ свѣтельнымъ газомъ въ указанныхъ условіяхъ, — весьма убѣдительно доказывалъ Могген (1. с.). Онъ одинъ, насколько мнѣ извѣстно, старался опытнымъ путемъ выяснитъ этотъ вопросъ. Произведенные имъ опыты показали, что вещества, получаемыя при сожиганіи каменнаго угля, а также продукты перегонки его не оказываютъ вреднаго дѣйствія на растенія, если уголь не содержитъ замѣтной на глазъ примѣси сѣрнистыхъ соединеній, тогда какъ наоборотъ, если къ углю прибавитъ сѣрнаго колчедана въ количествѣ 10—15%, то продукты сожиганія этой смѣси дѣйствуютъ чрезвычайно ядовито и притомъ въ короткое время. Какъ было выше упомянуто, Могген полагалъ, что свѣтильный газъ самъ по себѣ не вреденъ

для растеній. Однако опытами онъ не могъ этого доказать. Несгорѣвшій свѣтильный газъ и у него оказывалъ весьма сильное ядовитое дѣйствіе на растенія, что онъ считалъ возможнымъ объяснить предполагаемымъ содержаніемъ SO_2 въ газѣ, но присутствіе сѣрнистаго ангидрида въ несгорѣвшемъ газѣ никѣмъ не было указано, и если дѣйствительно это вещество въ газѣ находится, то навѣрное содержаніе его въ данномъ случаѣ было не выше, чѣмъ въ тѣхъ опытахъ Могген'а, въ которыхъ растенія подвергались безъ вреда вліянію продуктовъ перегонки или сжиганія каменнаго угля, не содержавшаго замѣтныхъ на глазъ количествъ сѣрнаго колчедана. Неудивительно, что свѣтильный газъ причинялъ вредъ растеніямъ, но кажется страннымъ, что вещества, полученныя дистилляціей угля, могли оказаться безвредными. Противорѣчіе между результатами этихъ опытовъ до нѣкоторой степени объясняется тѣмъ, что вліянію свѣтильнаго газа растенія подвергались въ теченіе болѣе долгаго времени (5 сутокъ), чѣмъ въ опытахъ съ продуктами сжиганія и перегонки угля (1—3 сутокъ), причѣмъ въ первомъ случаѣ количество газа, введеннаго въ колоколъ, было, новидному, больше, чѣмъ получалось при перегонкѣ угля; кромѣ того, быть можетъ, продукты дистилляціи нѣсколько отличались по количественному составу отъ свѣтильнаго газа (они не были анализированы), такъ какъ при накачиваніи малаго количества угля въ трубкѣ температура, вѣроятно, была выше, и потому химическіе процессы протекали иначе, чѣмъ это происходитъ на газовыхъ заводахъ въ большихъ ретортахъ.

Мнѣніе о безвредности свѣтильнаго газа самого по себѣ встрѣчаетъ сильныя возраженія въ разсмотрѣнныхъ выше изслѣдованіяхъ и особенно въ опытахъ Молиша, но что касается продуктовъ горѣнія, то чрезвычайно вредное дѣйствіе образующагося при этомъ сѣрнистаго ангидрида Могген'омъ вполне доказано и не возбуждаетъ сомнѣній. Это вещество представляетъ сильнѣйшій ядъ для растеній, гораздо болѣе сильный, чѣмъ для животныхъ, такъ какъ тѣ дозы, которыя совершенно не оказываютъ вліянія на животныхъ, могутъ вызвать смертельное отравленіе нѣкоторыхъ растеній. Примѣсь сѣрнистаго газа въ воздухѣ не менѣе вредитъ листьямъ, чѣмъ сулема въ водномъ растворѣ—корнямъ. Могген (I. c., p. 224) на основаніи многочисленныхъ опытовъ пришелъ къ заключенію, что сѣрнистый газъ слѣдуетъ разсматривать «comme le plus terrible ennemi de la végétation, comme le grand coupable dans presque tous les méfaits que les squares, les boulevards, les jardins, les champs et les vergers subissent au voisinage de notre industrie... L'acide sulfureux est un agent désastreux pour la vie des plantes. Il macule et perce le feuillage; il le ronge et le fait tomber en poussière. Sa présence dans l'atmosphère même à la dose d'un cinquante millième, se révèle par des caractères indélébiles sur la surface des feuilles... Partout où brûle un fourneau et où s'élève une cheminée cette action est sensible. Bref, nous attribuons à l'acide sulfureux presque tous les dommages que la végétation éprouve dans le voisinage de l'activité humaine».

Взгляды Могген'а нашли подтвержденіе во всѣхъ изслѣдованіяхъ надъ вліяніемъ сѣрнистаго газа на растенія, губительное дѣйствіе его — общепризнано. Въ этомъ отношеніи сѣрнистый ангидридъ изученъ едва-ли не болѣе полно, чѣмъ всѣ остальные ядовитыя

вещества, и особенно тщательно изслѣдовано вліяніе ничтожно малыхъ количествъ его въ воздухѣ, окружающемъ растенія. Причиной такого вниманія было то, что данный вопросъ связанъ съ чисто практическими интересами. Поврежденія, причиняемая дымомъ фабрикъ и заводовъ окружающей растительности, составлявшія перѣдко предметъ разсмотрѣнія въ судебныхъ процессахъ и многократно подвергавшіеся поэтому научной экспертизѣ, вызвали цѣлый рядъ изслѣдованій надъ вліяніемъ на растенія веществъ, содержащихся въ дымѣ при различныхъ производствахъ. При этомъ оказалось, что чаще всего и наиболее сильныя поврежденія зависятъ отъ содержанія въ дымѣ сѣрнистаго газа. Многочисленные литературныя данныя, относящіяся къ вліянію SO_2 на растенія, собраны главнымъ образомъ въ сочиненіяхъ по вопросу о вредѣ, причиняемомъ дымомъ, какъ напр. въ обширныхъ трудахъ Schröder'a и Reuss'a ¹⁾, Haselhoff'a и Lindau ²⁾, а также у Wieler'a ³⁾ и Sorauer'a ⁴⁾. Я не буду разсматривать подробно результатовъ, полученныхъ при изученіи вліянія SO_2 на растенія, приведу только данныя относительно того, какія ничтожно малыя количества этого вещества указываются, какъ достаточныя, чтобы причинить даже смертельный вредъ.

Turner и Christison ⁵⁾, которымъ, по указанію Schröder'a и Reuss'a принадлежатъ первыя изслѣдованія надъ вліяніемъ SO_2 на растенія, нашли, что растенія (резеда), подвергавшіяся въ теченіе 3 часовъ воздѣйствію воздуха съ примѣсью 0.001 SO_2 ($\frac{1}{2}$ куб. дюйма на 509 куб. д. воздуха), погбили черезъ 3 дня, въ воздухѣ же, содержавшемъ $\frac{1}{235}$ SO_2 , резеда увяла черезъ $2\frac{1}{2}$ ч. Даже въ количествѣ 1:9000 (0.23 куб. д. на 2000 куб. д.) SO_2 увядала листья резеды въ теченіе 24 час., а листья Cytisus Laburnum (авторы называютъ его просто Laburnum) погбиали въ этой атмосферѣ черезъ 9 ч. При содержанія SO_2 въ количествѣ 1:10000 отмираніе листьевъ наступало черезъ 48 ч. ⁶⁾

Freitag ⁷⁾, поставившій себѣ задачей установить предѣлы токсическаго дѣйствія SO_2 , производилъ опыты на открытомъ воздухѣ. На нѣкоторомъ разстояніи отъ растеній (яровая пшеница, овесъ и горохъ) была проложена труба съ мелкими отверстиями, черезъ которыя выходилъ воздухъ, предварительно пропускавшійся въ слабый растворъ SO_2 . Это дѣлалось по 3 часа одинъ или два раза въ день. Анализомъ опредѣлялось содержаніе SO_2

1) Schröder, J. und Reuss, C. Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch und die Oberharzer Hüttenrauchschäden. Berlin. 1883. 4°. 333—XXXV p.

2) Haselhoff, E. und Lindau, G. Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch (Handbuch zur Erkennung u. Beurteilung von Rauchschäden). Berlin. 1903. 8°. 412 p.

3) Wieler, A. Untersuchungen über die Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen. Berlin. 1905. 8°. 427 pp.

4) Sorauer, P. Handbuch d. Pflanzenkrankheiten III Aufl. 1908.

5) Turner, E. und Christison, R. Ueber die Wirkung der giftigen Gase auf Pflanzen. Poggendorf's An-

nalien d. Physik u. Chemie. Bd. 14 (90) 1828, p. 259.

6) По словамъ авторовъ, примѣсь SO_2 къ воздуху въ той пропорціи, какая была примѣнена въ послѣднемъ случаѣ, уже не ощутима для обонянія. Однако Lehmann (Archiv f. Hygiene 18, p. 180, цитир. по статьѣ Лашенкова «Основы санитарнаго надзора за свѣтильнымъ газомъ». Русскій Врачъ. 1903, стр. 1360) указываетъ, что запахъ SO_2 ясно замѣтенъ уже при содержаніи 65:10000000, а въ атмосферѣ, гдѣ сѣрнистый газъ составляетъ 3:100000, совершенно нельзя остаться.

7) Mittheil. d. k. landw. Akad. Poppelsdorf II. 1869, S. 34. Цитиров. по Schröder u. Reuss. Die Beschäd. d. Veg. d. Rauch. p. 64.

въ воздухѣ вблизи самыхъ растеній. Оказалось, что SO_2 въ количествѣ 1:70000 при такихъ условіяхъ не производитъ въ короткое время видимаго вреднаго дѣйствія (по, вѣроятно, какое нибудь поврежденіе все таки замѣчалось, потому что далѣе сказано, что оно «war keine Hindernis für die Erholung der Pflanzen»). Между тѣмъ концентрація 1:54000 уже настолько сильно дѣйствовала, что черезъ нѣсколько часовъ можно было ясно замѣтить признаки поврежденія.

Stöckhardt ¹⁾ нашелъ, что примѣсь къ воздуху даже 1 миллионной части SO_2 можетъ причинить смертельный вредъ растеніямъ (ель), если они многократно подвергаются вліянію воздуха съ такимъ содержаніемъ ядовитаго вещества. Въ данномъ случаѣ сѣрнистый газъ получался сожиганіемъ раствора CS_2 въ спиртѣ; количество его было такъ расчитано, чтобы образовавшійся сѣрнистый газъ составлялъ по объему 0.000001 часть воздуха въ томъ помѣщеніи, гдѣ растенія находились. Сожиганіе производилось нѣсколько разъ въ день, причемъ запаха SO_2 не замѣчалось. Впослѣдствіи растенія были вынесены на открытый воздухъ, но уже болѣе не оправились (они подвергались дѣйствію SO_2 въ теченіе 3 мѣсяцевъ).

Wieler (I. c., p. 64—69) на основаніи многочисленныхъ опытовъ пришелъ къ заключенію, что предѣлы вредныхъ концентрацій вообще лежатъ болѣе высоко: для куккурузы около 1:10000, для ржи—1:20000 и для Phas. vulgaris 1:21300—1:24000; по древесныя растенія чувствительнѣе травянистыхъ.

Въ новѣйшее время однако Wislicenus ²⁾ вновь указалъ, что предѣльной по ядовитости является гораздо болѣе низкая концентрація SO_2 , приближающаяся къ установленной Stöckhardt'омъ, а именно, по его мнѣнію, предѣлъ достигается, когда SO_2 составляетъ 0.000005 по отношенію къ воздуху (объектомъ служила, по видимому, ель).

Различія въ величинѣ предѣльныхъ токсическихъ дозъ, указываемыхъ разными авторами, могутъ быть объяснены частью неодинаковой продолжительностью опытовъ, частью же различной выносливостью растеній, которая сильно колеблется въ зависимости отъ вѣшнихъ условій, отъ индивидуальныхъ особенностей, отъ происхожденія растеній и болѣе всего отъ принадлежности ихъ къ тому или другому виду ³⁾. Вообще наиболѣе чувствительны хвойныя породы, за ними слѣдуютъ древесныя лиственные растенія и, наконецъ, сельскохозяйственныя огородныя растенія. Schröder и Reuss нашли возможнымъ расположить изслѣдованныя ими древесныя растенія въ одинъ рядъ по возрастающей чувствительности. Въ немъ наиболѣе выносливымъ является клень (*Acer platanoides*), наименѣе — ель (*Abies excelsa*) (I. c., p. 303—304). Среди сельскохозяйственныхъ растеній болѣе всего страдаютъ клеверъ, кормовыя травы и молодые хлѣбные злаки. Изъ дикихъ луговыхъ травъ, по из-

1) Tharauder fürstl. Jahrbuch. Bd. 21, p. 218. 1871. Цит. по Schröder u. Reuss, p. 61, 63.

2) Wislicenus, H. Massnahmen gegen die Ausbreitung von Hüttenrauchschäden im Wald. Ref. 5 d. Sektion VIII d. intern. landw. Kongresse in Wien. 1907. Цит. по

Зал. Физ.-Мат. Отд.

Sorauer, Handbuch d. Pflanzenkrankheiten. III. Aufl. S. 714.

3) Schröder u. Reuss, I. c., p. 113, Haselhoff u. Lindau I. c., p. 114, Wieler, I. c., p. 64.

слѣдованіямъ Nobbe, наиболѣе чувствительны виды клевера и вики (Schroder и Reuss, l. c., p. 116). Вообще, скорѣе всего повреждаются молодые, развивающіеся листья, какъ показываютъ опыты Osterhout'a, произведенные надъ большимъ числомъ различныхъ растений¹⁾. Онъ нашелъ, что когда вслѣдствіе недостатка воды или поврежденія корней, или подъ вліяніемъ неблагоприятныхъ условій дѣятельности корневой системы, листья засыхаютъ, то раньше отмираютъ болѣе развитые и болѣе старые изъ нихъ, вредные же газы производятъ обратный эффектъ: они быстро проникаютъ въ ткань молодыхъ листьевъ и причиняютъ ихъ гибель задолго до того, какъ будутъ повреждены старые. Такъ напр., въ воздухѣ съ примѣсью SO_2 у традесканціи старые листья оставались живыми въ теченіе нѣсколькихъ недѣль послѣ того, какъ молодые уже отмерли.

* * *

Изъ приведеннаго обзора видно, что примѣсь къ воздуху сѣрнистаго газа въ ничтожно малыхъ количествахъ (уже въ концентраціи 1 : 1000000) при продолжительномъ дѣйствіи причиняетъ смертельныя поврежденія наименѣе выносливымъ растениямъ. Хотя по степени выносливости различные виды далеко не одинаковы, тѣмъ не менѣе всѣ они въ точно изслѣдованныхъ случаяхъ оказались чрезвычайно чувствительными, поэтому съ увѣренностью можно утверждать, что для нихъ не проходятъ безслѣдно вліяніе такихъ количествъ SO_2 , которыя могутъ содержаться въ воздухѣ того помѣщенія, гдѣ горитъ газъ.

Указываемая зависимость вреднаго вліянія свѣтлignaго газа при комнатныхъ культурахъ отъ сѣрнистаго ангидрида, образующагося при горѣніи его, побуждала прежде всего обратиться къ изслѣдованію дѣйствія этого вещества, хотя наблюдавшаяся ненормальность развитія проростковъ въ лабораторномъ воздухѣ производила впечатлѣніе не простой задержки роста, не обычнаго поврежденія, а какого-то совершенно своеобразнаго вліянія: стремленіе расти горизонтально трудно связать съ замедленіемъ роста. Поэтому я заранѣе склонялся къ мысли, что дѣйствующее начало должно находиться не среди веществъ, причиняющихъ простое поврежденіе, дѣйствующихъ разрушительно на ткани растенія, но среди тѣхъ, которыя относятся къ загадочной группѣ наркотиковъ. Однако въ виду общепринятаго мнѣнія, что главной причиной вреднаго дѣйствія свѣтлignaго газа (въ указанныхъ условіяхъ) слѣдуетъ считать образованіе SO_2 , на первомъ мѣстѣ было поставлено изслѣдованіе вліянія этого вещества.

3. Опыты надъ вліяніемъ сѣрнистаго ангидрида.

Опыты надъ вліяніемъ сѣрнистаго ангидрида показали, что изслѣдуемая свойства лабораторнаго воздуха не могутъ быть объяснены присутствіемъ въ немъ этого вещества и что также само по себѣ оно не вызываетъ стремленія къ горизонтальному росту, хотя при этомъ вредное дѣйствіе даже и весьма малыхъ количествъ SO_2 проявилось вполне ясно.

1) Osterhout, W. J. V. On the effects of certain poisonous gases on plants. Univers. of California. Publications in Botany. Vol. 3, p. 339. 1903.

Сѣрнистый газъ значительно растворимъ въ водѣ ¹⁾, еще болѣе — въ щелочахъ, такъ что дѣйствіе КОН можетъ быть примѣнено для количественнаго опредѣленія его. (Bunsen, l. c., p. 113, 115). Поглещеніе настолько полно, что, какъ будетъ видно изъ дальнѣйшаго, воздухъ, къ которому прибавлено значительное количество SO₂, прошедшій затѣмъ черезъ щелочь, уже болѣе не причиняетъ ни малѣйшаго вреда проросткамъ. Поэтому опыты 29 IV и 31 II (описанные выше, стр. 31), а также 34 III, въ которыхъ лабораторный воздухъ, доставляемый проросткамъ, проходилъ предварительно черезъ сосуды со щелочью, даютъ основаніе полагать, что освобожденіе отъ SO₂ не измѣняетъ его вліянія на стебли. Наболѣе энергично SO₂ поглощается перекисью марганца (Bunsen l. c., p. 115, 111). Это вещество было примѣнено для очищенія лабораторнаго воздуха въ опытѣ 28 V. Въ теченіе 2 недѣль проростки развивались въ лабораторномъ воздухѣ, медленно проходившемъ черезъ трубку въ 1 метръ длиною, наполненную перекисью марганца. Однако такимъ путемъ дѣйствующее начало не было устранено: стебли стлались, какъ обыкновенно, изгибаясь въ разныя стороны.

Этимъ, конечно, еще не доказывается, что SO₂ вообще не можетъ быть причиною горизонтальнаго направленія стеблей. Но два слѣдующіе опыта доставили тому доказательство. Въ нихъ (Оп. 40 II и 41 II) проростки развивались въ уличномъ воздухѣ съ примѣсью небольшого количества SO₂, и, несмотря на то, росли вертикально, хотя ростъ ихъ былъ значительно задержанъ. Въ первомъ изъ этихъ опытовъ количество сѣрнистаго газа, прибавлявшагося къ уличному воздуху, было такъ мало, что запахъ его не ощущался, но все же оно было несомнѣнно больше, чѣмъ въ лабораторномъ воздухѣ: выходившій изъ колокола воздухъ пропускаясь черезъ склянку Вальтера со слабымъ (розовымъ) растворомъ K₂MnO₄, который довольно скоро обезцвѣтился, тогда какъ въ томъ случаѣ, когда черезъ него пропускаясь лабораторный воздухъ (въ теченіе 3 сутокъ), онъ сохранялъ окраску ²⁾. Опытъ продолжался 8 дней. Въ воздухѣ съ примѣсью SO₂ стебли росли болѣе или менѣе вертикально, но были приблизительно вдвое короче контрольныхъ. Параллельно съ этой культурой велась другая, въ общемъ въ одинаковыхъ условіяхъ, но съ тою разницею, что воздухъ съ примѣсью SO₂, доставлявшійся проросткамъ, проходилъ предварительно черезъ сосуды съ натристой известью и съ кусками NaOH. Оказалось, что щелочь вполнѣ освободила воздухъ отъ примѣси SO₂: растворъ K₂MnO₄ нѣтъ не обезцвѣчивался, и проростки развивались въ немъ нормально, какъ въ уличномъ воздухѣ, едва ли даже не лучше, и были направлены вертикально. При повтореніи этого опыта (съ небольшими измѣненіями) былъ полученъ такой же результатъ. Измѣненія состояли въ томъ, что проростки помѣщались не въ 2-литровыхъ колоколахъ, а въ большихъ (16-литровыхъ) банкахъ, и что сѣрнистый газъ прибавлялся къ уличному воздуху во время продуванія въ болѣе опредѣленномъ количествѣ (но не мень-

1) Одинъ объемъ воды при 10° растворяетъ приблизительно 57 объемовъ SO₂ (Ogier. Analyse des gaz. Paris. 1885, p. 276).

2) Я предпочелъ примѣнять слабый (подкислен-

ный) растворъ марганцовокалиевой соли обычнымъ способомъ открытія SO₂, чтобы имѣть болѣе прочный реактивъ, который при суммированномъ дѣйствіи SO₂ могъ бы дать сохраняющійся эффектъ.

шемъ, чѣмъ въ предыдущемъ опытѣ). Въ концѣ опыта, продолжавшагося 23 дня, стебли направлялись почти вертикально, но были приблизительно въ 3 раза короче контрольныхъ.

Опытъ 41. Горохъ.

3. X. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются въ 16-литр. банкахъ.

	I.	II.
	Контрольная. Уличный воздухъ продувается по 1 часу каждый день.	Продувается уличный воздухъ съ примѣсью SO_2 ¹⁾ .
6 X.	Проростки показались.	
7 X.	9 проростковъ, длиною около $11\frac{1}{2}$ см.	2 проростка показались.
26 X.	Стебли растутъ почти вертикально; длина отъ 12 до 27 см. Опытъ оконченъ.	Стебли растутъ почти вертикально; длина отъ 3 до 12 см.

4. Опыты надъ вліяніемъ свѣтильнаго газа.

Въ силу приведенныхъ выше соображеній, представлялось наиболѣе вѣроятнымъ предположить, что дѣйствующимъ началомъ лабораторнаго воздуха является свѣтплный газъ или какой-либо изъ продуктовъ его горѣнія. Присутствіе въ окружающемъ воздухѣ наиболѣе вреднаго изъ нихъ числа, судя по результатамъ предыдущихъ опытовъ, не можетъ считаться причиною изслѣдуемыхъ особенностей роста. Поэтому слѣдовало обратиться къ самому свѣтильному газу, не сгорѣвшему. Чтобы рѣшить вопросъ, можетъ ли онъ быть причиною ненормальнаго развитія стеблей, прежде всего было испытано вліяніе уличнаго воздуха съ примѣсью весьма малыхъ количествъ этого газа. Вначалѣ примѣнялась смѣсь неопредѣленнаго состава, впослѣдствіи же къ воздуху, окружавшему проростки, прибавлялись довольно точно отмѣренныя количества его. Результатъ всегда получался одинаковый, ясный и несомнѣнный, показывавшій, что горизонтальное направленіе стеблей можетъ вызываться присутствіемъ въ воздухѣ свѣтильнаго газа. Въ четырехъ такихъ опытахъ все развитіе проростковъ происходило въ воздухѣ съ примѣсью газа, и стебли получились именно того вида, какой они имѣли всегда въ лабораторномъ воздухѣ: они были коротки, сильно утолщены и стлались по поверхности почвы.

Описаніе
опытовъ.

Въ опытѣ 29, III и 31, IV проростки помѣщались въ 2-литровыхъ колоколахъ, которые ежедневно продувались уличнымъ воздухомъ, проходившимъ черезъ колбу, гдѣ къ нему примѣшивалось небольшое количество свѣтильнаго газа, для чего въ колбу была введена толстостѣнная каучуковая трубка, закрытая плотно стеклянной палочкой и стиснутая зажимомъ на одномъ концѣ (табл. II, рис. 11), другимъ же концомъ сообщавшаяся съ газо-

1) Ежедневно (приблизительно въ теченіи 1 часа) время по каплямъ вливалась смѣсь растворовъ Na_2SO_3 и H_2SO_4 (граммъ-молекула на 100 литр.; 1 капля чешаго черезъ $\frac{1}{2}$ -литровую колбу, въ которую въ это время по каплямъ вливалась смѣсь растворовъ Na_2SO_3 и H_2SO_4 (граммъ-молекула на 100 литр.; 1 капля чешаго черезъ $\frac{1}{2}$ -литровую колбу, въ которую въ это время по каплямъ вливалась смѣсь растворовъ Na_2SO_3 и H_2SO_4 (граммъ-молекула на 100 литр.; 1 капля чешаго черезъ $\frac{1}{2}$ мин.).

проводнымъ краномъ. Во время продуванія кранъ былъ открытъ, и газъ, проникая черезъ стѣнки каучуковой трубки, смѣшивался съ воздухомъ, проходившимъ черезъ колбу. Такая постановка была примѣнена съ цѣлью приблизиться къ условіямъ, при которыхъ проростки развиваются въ лабораторномъ воздухѣ. Въ опытѣ 46, iv проростки получали опредѣленное количество газа: колоколъ, въ которомъ они находились, продувался ежедневно по 1 часу чистымъ уличнымъ воздухомъ и затѣмъ въ него вводилось посредствомъ особаго прибора (стр. 11, рис. 1) небольшое количество воздуха къ которому было прибавлено $\frac{1}{2}$ сс. свѣтильнаго газа. Въ опытѣ 47, iv постановка была та же, но прибавлялся въ количествѣ $\frac{1}{2}$ сс. не чистый свѣтильный газъ, а смѣсь его съ уличнымъ воздухомъ, содержащая газа 10% по объему.

Опытъ 31, iv. Горохъ.

9/XII. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культура помѣщается въ 2-литровомъ колоколѣ, черезъ который ежедневно по 3 часа продувается уличный воздухъ съ примѣсью свѣтильнаго газа (прошедшій черезъ приборъ, изображенный на рис. 11, табл. II).

24/XII. Всѣ стебли растутъ горизонтально, очень коротки (3—4 см.), сильно утолщены, нѣкоторые изгибаются (въ горизонтальной плоскости).

Опытъ 47, iv. Горохъ.

3/III. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культура помѣщается въ 8-литровомъ колоколѣ, черезъ который продувается уличный воздухъ.

4/III. Съ этого дня вводится ежедневно послѣ 1-часоваго продуванія по $\frac{1}{2}$ сс. 10% смѣси свѣтильнаго газа съ воздухомъ (посредствомъ аппарата, изображеннаго на рис. 1, стр. 11).

12/III. Всѣ сѣмена проросли. Стебли направлены горизонтально, нѣсколько утолщены, въ 3—4 раза короче контрольныхъ.

Всѣ проростки въ культурахъ, находившихся въ воздухѣ съ примѣсью свѣтильнаго газа, дали толстые, короткіе стебли, горизонтально направленные, очень твердые и хрупкіе, тогда какъ контрольные, въ чистомъ уличномъ воздухѣ, направлялись вертикально, были тонки и гибки. Такимъ образомъ зависимость изслѣдуемыхъ особенностей роста отъ присутствія или отсутствія въ воздухѣ свѣтильнаго газа устанавливалась съ большою степенью вѣроятности.

Полученный результатъ былъ провѣренъ опытами надъ влияніемъ газа на проростки развивающіеся въ уличномъ воздухѣ. Такихъ опытовъ было два (33, iii и 35, v). Въ обоихъ случаяхъ въ колокола съ проростками, выросшими вертикально въ чистомъ воздухѣ, вводились неопредѣленные количества свѣтильнаго газа: въ оп. 33, iii въ теченіе послѣднихъ 5 сутокъ, а въ 35, v въ теченіе послѣднихъ двухъ сутокъ колокола продувались уличнымъ воздухомъ, предварительно проходившемъ черезъ сосудъ, въ который была введена толсто-стѣнная каучуковая трубка, сообщавшаяся съ газопроводомъ, какъ въ опытахъ 29, iii и 31, iv. Дѣйствіе газа обнаружилось весьма ясно: концы стеблей изогнулись рѣзко подъ прямымъ угломъ, приняли горизонтальное направленіе и были сильно утолщены.

Опытъ 35, в. Горохъ.

29/IV. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Продувается уличный воздухъ.

10/V. Стебли растутъ почти вертикально. Съ этого дня продувается уличный воздухъ, предварительно прошедшій черезъ коническую колбу, въ которую введена толстостѣнная каучуковая трубка, соединенная съ газовымъ краномъ, (рис. 11, табл. II). Выходящій воздухъ не пахнетъ газомъ.

15/V. 10 проростковъ. Стебли до изгиба тонкіе, у основанія слабо грансные; послѣ изгиба верхушки направлены горизонтально въ разные стороны, очень сильно утолщены, круглы.
Опытъ оконченъ.

Результаты приведенныхъ опытовъ не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что свѣтильный газъ *можетъ* быть причиной изучаемаго ненормальнаго развитія проростковъ, но чтобы утверждать, что лабораторный воздухъ обязанъ своими свойствами именно присутствію въ немъ этого газа, всетаки было необходимо найти способъ очищенія его и показать, что будучи освобожденъ отъ примѣси свѣтильнаго газа, онъ болѣе не вызываетъ у проростковъ изслѣдуемаго болѣзненнаго состоянія. Казалось, ничтожно малыя количества газа, содержащаяся въ лабораторномъ воздухѣ, должны были бы сгорать нацѣло при достаточно сильномъ прокалываніи его. Поэтому для очищенія я примѣнилъ вначалѣ Дрешмидтовскій приборъ¹⁾. Онъ состоитъ изъ тонкой платиновой трубки, въ которую вложенъ пучекъ платиновой проволоки. Этотъ приборъ употребляется при количественномъ анализѣ для сжиганія трудно сгорающихъ углеводородовъ, преимущественно болотнаго газа, причемъ получаютъ цифры, вполнѣ удовлетворительныя по точности (въ чемъ и я имѣлъ случай убѣдиться).

Однако на опытѣ оказалось, что накалываніемъ въ Дрешмидтовской трубкѣ нельзя уничтожить примѣси свѣтильнаго газа до послѣднихъ слѣдовъ. Лабораторный воздухъ, прошедшій черезъ накаленную Дрешмидтовскую трубку и затѣмъ промытый растворомъ ѣдкаго кали, чтобы удалить продукты горѣнія, примѣнялся въ двухъ опытахъ—29, в и 31, ш. Въ первомъ изъ нихъ проростки, находившіеся въ 16 литр. банкѣ, которая ежедневно продувалась по 1 часу, нисколько не отличались отъ выросшихъ въ лабораторномъ воздухѣ непрокаленнымъ. Во второмъ случаѣ проростки находились въ 2-литровыхъ колоколахъ и продувались по 3 часа въ день. Здѣсь стебли росли уже не горизонтально, но приподнимались (три изъ нихъ росли даже съ самаго начала почти вертикально), однако все же въ большинствѣ были направлены наклонно, изгибались и не имѣли того вида, какъ выросшіе въ уличномъ воздухѣ. Разница въ результатахъ приведенныхъ опытовъ получилась, вѣроятно, оттого, что во второмъ случаѣ воздухъ черезъ Дрешмидтовскую трубку пропускаться гораздо медленнѣе. Еще замедлить токъ воздуха однако не представлялось возможнымъ, такъ какъ каждое продуваніе заняло бы слишкомъ много времени.

Опытъ 29, в. Горохъ.

25/XI. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культура помѣщается въ 16-литровой банкѣ, черезъ которую ежедневно по 1 часу продувается лабораторный воздухъ, прошедшій черезъ накаленную Дрешмидтовскую трубку и затѣмъ черезъ 25% растворъ КОН.

4/XII. Общее направленіе проростковъ близко къ горизонтальному. Стебли сильно изгибаются въ разные стороны.

1) Описанный у Кл. Винклера. «Руководство къ химическому изслѣдованію газовъ при техническихъ производствахъ» Пер. К. Флуга. 2 изд. С.-Пб. 1894, стр. 173.

Опытъ 31, ш. Горохъ.

10/XII. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культура помѣщается въ 2-литровомъ колоколѣ, черезъ который ежедневно по 3 часа продувается лабораторный воздухъ, прошедшій черезъ накаленную Дрешмидговскую трубку и затѣмъ черезъ 25% растворъ КОН.

24/XII. 3 стебля растутъ вертикально, остальные 10—вначалѣ очень наклонно или горизонтально, на концахъ — поднимаются, нѣкоторые почти до вертикальнаго направленія.

Тогда былъ примененъ наиболѣе энергичный методъ сожиганія, именно — накаливаніе съ окисью мѣди. Чтобы опредѣлить, сгораетъ ли при этомъ замѣтное количество углеродистыхъ веществъ, содержащихся въ лабораторномъ воздухѣ, я помѣстилъ послѣ трубки съ окисью мѣди склянку съ растворомъ ѣдкаго барита. Разумѣется, прежде чѣмъ пройти черезъ накаленную окись мѣди, лабораторный воздухъ пропускался черезъ растворъ КОН (въ склянкѣ Вальтера) и затѣмъ черезъ контрольную склянку съ ѣдкимъ баритомъ, послѣ чего онъ просушивался въ трубкѣ съ кусками CaCl_2 . Прокаленный лабораторный воздухъ пропускался ежедневно въ теченіи 3 часовъ.

Въ первой (контрольной) склянкѣ ѣдкій баритъ все время (за 8 дней опыта) оставался совершенно прозрачнымъ. Во второй же склянкѣ, черезъ которую проходилъ прокаленный воздухъ, баритъ съ перваго же раза помутился: очевидно, въ воздухѣ имѣлись сгорающія углеродистыя примѣси. Въ этомъ опыты (оп. 34, рис. 12 табл. II) было три культуры. Всѣ онѣ получали лабораторный воздухъ: одна (I) — непосредственно доставляемый насосомъ, другая (II) — прокаленный въ трубкѣ съ CuO , третья (III) — прошедшій черезъ тотъ же аппаратъ, но безъ накаливанія. Что касается направленія стеблей, то результатъ опыта

Опытъ 34. Горохъ. (Рис. 12, табл. II).

24/IV. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются въ 2-литровыя колокола. Колокола продуваются по 3 часа ежедневно: I — лабораторнымъ воздухомъ, II — лабораторнымъ воздухомъ, прошедшимъ черезъ растворъ КОН, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и черезъ накаленную фарфоровую трубку съ CuO (25 см. длиною), III — лабораторнымъ воздухомъ, прошедшимъ черезъ тотъ же аппаратъ, но безъ накаливанія.

	I.	II.	III.
28/IV.	Проростковъ не видно.	5 проростковъ, около $1\frac{1}{4}$ см., направлены вертикально.	Показались 2 проростка.
29/IV.	Появилось 6 проростковъ.	6 проростковъ, длиною до 5 см., направлены вертикально.	5 проростковъ, около 1 см., направлены горизонтально.
2/V.	9 стеблей, растутъ очень наклонно, концы направлены горизонтально, длина:	7 стеблей, изъ нихъ 6 растутъ вертикально, одинъ — наклонно (около 30° съ отвѣсомъ). Длина:	9 стеблей, растутъ въ направленіи, близкомъ къ горизонтальному. Длина:
	$6\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$ —5—3—3—2—2 см.	12—12— $11\frac{3}{4}$ — $8\frac{1}{2}$ —8— $6\frac{1}{2}$ —4 см.	$7\frac{1}{2}$ —7—7—6— $5\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{2}$ —5— $2\frac{1}{2}$ —1 см.

Опытъ оконченъ.

Температура въ комнатѣ обыкновенно колебалась около 20° , но во время пропусканія воздуха черезъ накаленную трубку, она повышалась до 26° и даже иногда до 29° , такъ какъ печь для сожиганія находилась въ той же комнатѣ.

получился чрезвычайно ясный и опредѣленный. Въ прокаленномъ воздухѣ стебли росли вертикально и были топыше, чѣмъ въ двухъ другихъ культурахъ, гдѣ они имѣли обычный «лабораторный» видъ и росли приблизительно въ горизонтальномъ направленіи. Тожество постановки культуръ и всѣхъ условій, кромѣ состава воздуха, было соблюдено полное, разница же въ развитіи проростковъ сказалась очень скоро: на четвертый день въ прокаленномъ воздухѣ они достигли уже $1\frac{1}{4}$ см. и были направлены совершенно вертикально, тогда какъ въ воздухѣ, вхолившемъ черезъ тотъ же аппаратъ безъ накалыванія, проростки только что показались въ числѣ двухъ, а въ лабораторномъ воздухѣ, непроходившемъ черезъ щелочь, они еще не появились. На слѣдующій день въ прокаленномъ воздухѣ стебли выросли до 5 см., въ воздухѣ же не прокаливавшемся они были менѣе 1 см. Такимъ образомъ и въ конечномъ результатѣ, и по ходу развитія, въ воздухѣ, прошедшемъ черезъ слой накаленной окиси мѣди, получились проростки почти вполне нормальные.

* * *

Описанные опыты несомнѣнно доказываютъ: 1) что изслѣдуемое вліяніе лабораторнаго воздуха зависитъ отъ присутствія въ немъ какого-то вещества, разрушаемаго только при накалываніи съ окисью мѣди, 2) что свѣтильный газъ можетъ быть причиной ненормальнаго развитія стеблей и вызывать въ нихъ стремленіе къ горизонтальному росту. Такъ какъ послѣдніе слѣды свѣтильнаго газа могутъ быть удалены изъ воздуха только путемъ сжиганія съ окисью мѣди (Винклеръ, 1. с., р. 180) и такъ какъ съ другой стороны иные способы очищенія лабораторнаго воздуха отъ примѣсей не уничтожаютъ обычнаго его вліянія, то становится весьма вѣроятнымъ, что какое-либо вещество изъ числа входящихъ въ составъ свѣтильнаго газа (или нѣсколько такихъ веществъ) и являются причиной дѣйствія, оказываемаго лабораторнымъ воздухомъ.

Гл. IV. Опредѣленіе дѣйствующихъ началъ свѣтильнаго газа.

Обращаясь къ изслѣдованію вліянія составныхъ частей свѣтильнаго газа, я не ставилъ себѣ задачей опредѣлить всѣ тѣ вещества изъ числа входящихъ въ его составъ, которыя могли бы вызывать изучаемыя измѣненія роста и направленія стеблей, такъ какъ трудно предполагать, что бы, основываясь на ихъ химическихъ свойствахъ, можно было придти къ какому-нибудь опредѣленному выводу о причинѣ ихъ своеобразнаго воздѣйствія на растенія. Конечно, выясненіе химической природы нѣсколькихъ дѣйствующихъ веществъ могло дать матеріалъ для нѣкоторыхъ соображеній относительно характера ихъ вліянія по сравненію съ другими вредными веществами, но для такой цѣли не представлялось необходимымъ знать всѣ дѣйствующія начала свѣтильнаго газа, тѣмъ болѣе, что нѣтъ основаній полагать, чтобы кромѣ нихъ, никакія другія вещества не могли оказывать того же вліянія.

Прежде всего слѣдовало найти вообще какое-нибудь или какія-нибудь опредѣленные

вещества, которымъ бы свѣтильный газъ былъ обязанъ своимъ дѣйствіемъ. Въ силу химическихъ свойствъ тѣхъ веществъ, изъ которыхъ состоитъ свѣтильный газъ, не представляется возможнымъ по произволу удалить любое изъ нихъ. Слѣдовательно, едва ли можно было надѣяться какимъ-либо способомъ освободить газъ отъ дѣйствующаго начала, какъ это было сдѣлано по отношенію къ лабораторному воздуху. Поэтому достигнуть цѣли было возможно только однимъ путемъ: изслѣдовать, какъ вліяетъ та или другая изъ составныхъ частей его, взятыя въ отдѣльности.

1. О составѣ свѣтильнаго газа ¹⁾.

Свѣтильный газъ представляетъ собою весьма сложную смѣсь различнаго состава въ зависимости отъ способа приготовленія и особенно отъ исходнаго матеріала. Въ Петербургѣ употребляется газъ, приготовляемый исключительно изъ каменнаго угля. Но именно каменноугольный газъ и отличается особенной сложностью. Главнымъ образомъ массу его составляютъ водородъ и болотный газъ. Водорода въ немъ содержится почти половина объема, болотнаго газа — приблизительно третья часть, далѣе слѣдуетъ СО въ количествѣ 5—10%, тяжелые углеводороды (отъ 2 до 10%), CO₂ и N₂ — чаще всего по 2—3% и, наконецъ, различныя примѣси. Болѣе или менѣе полный списокъ составныхъ частей газа приведенъ Schilling'омъ въ его весьма обширномъ руководствѣ, а также Morgen'омъ въ цитированной статьѣ. Schilling ²⁾ указываетъ въ составѣ газа слѣдующія вещества:

L e u c h t g a s	{	Licht gebende	Kohlenwasserstoffdämpfe: Benzol und Homologe Naphtalin u. s. w. Höhere Kohlenwasserstoffe von der Formel C _n H _{2n} : Aethylen Propylen Butylen u. s. w.
		verdünnende	Acetylen Grubengas Wasserstoffgas Kohlenoxydgas
		verunreinigende Bestandtheile	Kohlensäure Ammoniak Schwefelwasserstoff Schwefelkohlenstoff Unwesentliche Bestandtheile: Organische Schwefelcyanverbindungen Stickstoff Sauerstoff.

1) Сообщаемыя ниже подробности о составѣ свѣтильнаго газа я считаю безполезнымъ привести, такъ какъ, насколько мнѣ извѣстно, эти данныя нигдѣ не были собраны вмѣстѣ, а при веденіи физиологическихъ опытовъ въ лабораторныхъ помѣщеніяхъ во многихъ

случаяхъ важно имѣть въ виду присутствіе въ воздухѣ тѣхъ или другихъ составныхъ частей свѣтильнаго газа.

2) Schilling, N. H. Handbuch der Steinkohlengas-Beleuchtung. München. 1879. S. 83.

Этотъ списокъ все еще не даетъ яснаго представленія о сложности свѣтильнаго газа. Здѣсь указаны гомологическіе ряды углеводородовъ. Каждый рядъ содержитъ весьма большое число веществъ, и многія изъ нихъ уже были найдены въ газѣ. Такъ среди гомологовъ бензола должны быть отмѣчены: толуолъ, ксилолы, кумолы и, вѣроятно, цимолы, такъ какъ эти вещества получаютъ при сухой перегонкѣ каменнаго угля и входятъ въ составъ газовой смолы (Schilling, l. c.), но есть также указаніе, что они содержатся и въ газѣ: Bunsen (l. c., p. 145), пропуская большія количества газа черезъ спиртъ, извлекъ изъ него группу углеводородовъ, кипящихъ при t° отъ 80 до 140°, и очень небольшое количество — кипящихъ вѣскольکو выше ¹⁾. Въ видѣ примѣсей въ газѣ могутъ находиться и весьма высоко кипящія вещества, какъ напр. нафталинъ ²⁾; изъ числа сходныхъ съ нимъ можно предполагать присутствіе антрацена, фенантрена и хризена (находимыхъ въ газовой смолѣ) потому что они легко возгоняются при относительно низкой температурѣ ³⁾. Весьма вѣроятно также, что въ газѣ содержится цѣлый рядъ летучихъ органическихъ основаній, также находящихся въ газовой смолѣ (какъ напр., пиридинъ, анилинъ, хиолинъ и др.). Заводская очистка газа мало измѣняетъ его составъ: для удаленія вредныхъ примѣсей, газъ, послѣ тщательной промывки водою, пропускаютъ черезъ болотную желѣзную руду; такимъ путемъ имѣется въ виду освободить его отъ тѣхъ примѣсей, которыя понижаютъ его достоинство въ техническомъ отношеніи, т. е. главнымъ образомъ отъ сѣрнистыхъ соединеній, но примѣняемые способы, очевидно, недостаточно совершенны, потому что сѣра (въ видѣ CS_2 , H_2S и другихъ соединеній) всегда находится въ немъ въ такомъ количествѣ, что 100 к. м. газа даютъ отъ 70 до 200 гр. ея ⁴⁾. Такъ какъ присутствіе сѣрнистыхъ соединеній уменьшаетъ яркость пламени, а контрактами устанавливается предѣльная сила свѣта, то газовые заводы стремятся, насколько возможно, очистить газъ отъ этихъ соединеній, и тѣмъ не менѣе въ немъ все-таки содержится значительное количество ихъ; поэтому надо думать, что и всѣ вообще летучіе продукты сухой перегонки угля въ большемъ или меньшемъ количествѣ находятся въ свѣтильномъ газѣ и послѣ его очистки.

Количественный составъ газа сильно мѣняется не только въ зависимости отъ исходнаго матеріала (каменный уголь, дерево, нефть), но также и отъ температуры, при которой производится перегонка, и отъ времени пребыванія его въ накаленной ретортѣ; это послѣднее обстоятельство оказываетъ особенно сильное вліяніе. Поэтому различные заводы доставля-

1) Главную массу ихъ составлялъ бензолъ, кипящій при 80°; дальнѣйшее повышеніе температуры при отгонкѣ зависѣло отъ присутствія гомологовъ его, изъ которыхъ толуолъ кипитъ при 110°, ксилолы отъ 136° до 144°, кумолы — отъ 152,5° до 158,5°, цимолъ — около 180°.

2) который кипитъ при 218,5° Beilstein. Handbuch d. organ. Chemie. II Aufl., Bd. 2, p. 135. Вместе съ немвогими другими веществами (бензоломъ, ацетиленомъ, CS_2 и вообще сѣрнистыми соединеніями) онъ обусловливаетъ запахъ газа (Moggen, l. c., p. 226). Хотя анализъ (объемный) не открываетъ его

присутствія (въ газѣ), такъ какъ онъ поглощается и сѣрною кислотой, и бромомъ (Schilling, l. c., p. 85), но содержаніе его настолько значительно, что зимою газопроводныя трубы нерѣдко засоряются вслѣдствіе отложенія его кристалловъ (о чемъ упоминаетъ и Schilling, l. c., p. 651).

3) Beilstein, l. c., p. 194.

4) Geelmuyden, Archiv f. Hygiene. 22, p. 102. Цитир. по статьѣ Лапцѣнкова. (Основы санитарнаго надзора за свѣтильнымъ газомъ. «Русскій Врачъ». 1903 г., p. 1392).

ють далеко не одинаковый газъ; но также различенъ составъ газа, получаемого и на одномъ и томъ же заводѣ въ разное время, какъ это можно видѣть изъ слѣдующихъ примѣровъ:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Тяжелые углеводороды:	{ этиленъ . . пропиленъ бутилень . бензолъ . . }	2.55	—	—	3.8	4.1	4.04	5.10	4.13
		1.21	—	—	—	—	—	—	—
		—	5.0	4.71	—	2.3	3.15	2.18	3.14
		1.33	—	—	—	—	—	—	—
Болотный газъ	34.02	29.8	30.52	32.8	34.9	40.56	40.71	38.40	
Водородъ	46.20	49.6	47.78	50.2	45.6	39.30	41.04	44.00	
Окись углерода	8.88	9.6	9.93	12.9	6.6	4.04	5.10	4.13	
Углекислота	3.01	3.4	3.81	0.3	3.6	—	0.57	0.37	
Азотъ	2.15	2.6	2.65	—	2.7	8.00	2.75	4.23	
Кислородъ	0.65	—	0.6	—	—	—	—	—	

- I. Анализъ Bunsen'a (Gasometrische Methoden. II Aufl., p. 142. 1877).
- II. Анализъ Hempel'я (Gasanalytische Methoden. II Aufl., p. 217. 1890).
- III. Анализъ Винклера (Руководство къ хим. изслѣд. газовъ, стр. 151).
- IV. } Французскій газъ (Wurtz. Dictionn. de la Chimie. T. 1, I partie, p. 1532).
- V. }
- VI. } Гейдельбергскій газъ по анализамъ Landolt'a, произведеннымъ въ разное время
- VII. } (Schilling, l. c., p. 90).
- VIII. }

Объемный анализъ, путемъ котораго получены приведенныя цифры, не открываетъ всѣхъ составныхъ частей газа, такъ напр. обыкновенно не указывается содержаніе бензола¹⁾, сѣрнистыхъ соединений и ацетилена. Вещества, находящіяся въ газѣ въ очень маломъ количествѣ, опредѣляются вѣсовымъ анализомъ. Такъ Винклеромъ (l. c., p. 137) въ 94,787 литрахъ газа было опредѣлено: 1.15 сс. H₂S, 20.15 сс. CS₂ въ видѣ газа и 24.78 сс. ацетилена, что составитъ въ ‰‰ по объему:

ацетилена . .	0,02614‰
H ₂ S	0,00121‰
CS ₂	0,02126‰

На первый взглядъ, это совершенно ничтожныя количества, но по расчету оказывается, что газъ съ такимъ содержаніемъ сѣристыхъ соединений, на каждую обыкновенную круглую горѣлку, далъ бы за часъ горѣнія 43.9 сс. SO₂. Что касается русскаго газа и въ частности изготовляемаго въ Петербургѣ то, несмотря на тщательные поиски, въ то

1) Приведенная выше цифра въ анализѣ Бунзена (1,33‰) была получена путемъ вѣсового опредѣленія. (Bunsen, l. c., p. 145).

время, когда производилась описываемые здѣсь опыты, я не могъ найти его анализъ. Позднѣе удалось получить слѣдующія указанія: Лащенковъ (I. с., р. 1358—1359) далъ три ряда цифръ анализъ свѣтильнаго газа, доставляемаго Харьковскимъ газовымъ заводомъ:

	Minimum.	Maximum.	15/IV. 1901.
Тяжелыхъ углеводородовъ .	0.5	2.5	1.3
Метана	30.5	35.4(?)	35.5
Водорода	43.9	56.9	49.9
Окси углерода	7.0	8.5	7.6
Углекислоты	1.9	3.2	2.3
Кислорода	0.8	2.6	1.3

Кромѣ того, были произведены многочисленныя опредѣленія сѣры (почти ежедневно, за цѣлый годъ). Судя по приложенной диаграммѣ, содержаніе ея колебалось отъ 28 до 200 гр. на 100 куб. м.

Относительно анализъ Петербургскаго свѣтильнаго газа въ литературѣ мнѣ не удалось найти указаній, только Л. Ю. Явейнъ любезно сообщилъ мнѣ слѣдующія, также неопубликованныя данныя анализъ, произведенныхъ въ Химич. Лабораторіи С.-Пб. Технол. Института.

	I	II	III	IV
Тяжелыхъ углеводородовъ . . .	1.8	1.2—2.4	3.2—1.8	2.1
CH ₄	36.0	30.0	27.7	29.8
H ₂	52.0	46.0	55.4	50.8
CO	6.4—6.8—7.0	5—6.4	6.8—9.1	6.4
CO ₂	1.0	1.1—2.0	1.8—2.1	2.2
N ₂	2.8	10.0	3.0	8.0
O ₂	—	1.0—2.6	1.2—0.9	0.7

Изъ приведенныхъ цифръ видно, что Харьковскій и Петербургскій газъ содержатъ нѣсколько меньше тяжелыхъ углеводородовъ, чѣмъ нѣмецкій или французскій, въ общемъ же, какъ и вездѣ, количественный составъ газа подверженъ большимъ колебаніямъ.

2. Литературныя данныя о дѣйствіи на растенія веществъ, входящихъ въ составъ свѣтильнаго газа.

Изъ многочисленныхъ составныхъ частей свѣтильнаго газа нужно было выбрать для изслѣдованія какія-нибудь. При выборѣ, конечно, нельзя было руководствоваться тѣмъ, въ какомъ количествѣ та или другая изъ нихъ содержится въ свѣтильномъ газѣ. Прежде всего слѣдовало обратить вниманіе на тѣ вещества, которыя вообще не дифференцны для растеній. Сообщаемыя далѣе литературныя данныя о вредномъ дѣйствіи отдѣльныхъ составныхъ частей свѣтильнаго газа и были собраны только съ тою цѣлью, чтобы имѣть указанія относительно того, какія изъ этихъ веществъ могутъ считаться безразличными для растеній. Поэтому приведенныя свѣдѣнія далеко не полны, но для дальнѣйшихъ опытовъ едва ли пред-

ставлялось существенно важнымъ рассмотретьъ все случаи, въ которыхъ наблюдалось токсическое дѣйствіе того или другого изъ веществъ, входящихъ въ составъ газа.

Вопросъ о томъ, отъ какихъ соединеній зависитъ его ядовитое дѣйствіе на растенія, насколько я знаю, въ литературѣ мало затрагивался и остается не рѣшеннымъ. Опыты въ этомъ направленіи были предприняты только Могген'омъ, но выводы, къ которымъ онъ пришелъ, объ исключительномъ значеніи SO_2 и безвредности самого газа, не нашли подтвержденія въ результатахъ позднѣйшихъ изслѣдованій, о чемъ уже было упомянуто. Соображенія Boehm'a (1. с.) оказали малое содѣйствіе рѣшенію вопроса. Опытами онъ установилъ только одно, что вещества, которыя прочно удерживаются землей при долговременномъ пропусканіи черезъ нее газа, способны причинить сильный вредъ корнямъ растеній. Но при этомъ осталось совершенно не выясненнымъ, какія это вещества и становятся ли газъ по удаленіи ихъ безвреднымъ. Такимъ образомъ относительно химической природы ядовитыхъ началъ было получено лишь весьма неопредѣленное указаніе, что нѣкоторыя изъ нихъ могутъ конденсироваться въ почвѣ. Этимъ веществамъ Boehm придаетъ исключительное значеніе: «Die Versuchen scheinen mir aber auch zu beweisen, dass die tödtliche Wirkung des Leuchtgases auf die Pflanzen nur den verdichtungsfähigen, im Laufe der Zeit aus demselben im Wasser und Erde, in flüssiger aber fester Form sich absetzenden Bestandtheilen desselben zukommt» (1. с., p. 298, курсивъ мой). Однако на предыдущей страницѣ, исходя изъ того соображенія что «окись углерода навѣрное, а болотный газъ, подобно водороду, весьма вѣроятно, вполне индифферентны для растеній, кромѣ же нихъ въ газѣ еще содержатся высшіе (höhere) углеводороды состава C_nH_{2n} утверждаетъ, что «Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass diesen die giftige Wirkung des Leuchtgases auf die Pflanzen zukommt». Но изъ числа непредѣльныхъ углеводородовъ въ сколько-нибудь значительномъ количествѣ въ составъ свѣтильнаго газа входитъ только этиленъ, критическая температура котораго равна $+13^\circ$ и который даже при -121 сгущается лишь подъ давленіемъ $42\frac{1}{2}$ атмосферъ ¹⁾. Само по себѣ разсужденіе Бёма совершенно неубѣдительно, такъ какъ въ газѣ содержится еще много веществъ, несомнѣнно чрезвычайно вредныхъ для растеній. Въ подтвержденіе своего вывода онъ не приводитъ никакихъ опытовъ. Прочія же вещества, входящія въ составъ свѣтильнаго газа не были имъ приняты во вниманіе.

Изъ числа авторовъ руководствъ по растительной патологій Frank ²⁾ считалъ разсматриваемый вопросъ совершенно не выясненнымъ: какимъ именно изъ многочисленныхъ составныхъ частей свѣтильнаго газа слѣдуетъ приписать ядовитое дѣйствіе, — по его мнѣнію, неизвѣстно; вѣроятно, ихъ надо искать среди различныхъ тяжелыхъ углеводородовъ и примѣсей (Verunreinigungen). Sorauer ³⁾ во второмъ изданіи своего руководства высказывался неопредѣленно о причинѣ ядовитости газа; сообщая наблюденія Laskner'a, онъ прибавляетъ, что еще не установлено, какое вещество при этомъ могло играть роль ядовитаго

1) Beilstein. Handbuch d. organ. Chemie. I, p. 142.

2) Frank, A. B. Die Krankheiten der Pflanzen
2 Aufl. 1895. Bd. I, p. 334.

3) Sorauer, P. Handbuch d. Pflanzenkrankheiten.
II Aufl., p. 522. 1886.

начала, но считаетъ возможнымъ предположить, что это были «нѣкоторые продукты неполнаго сгорания». Раньше онъ указываетъ, что присутствіе сѣроводорода составляетъ весьма существенное условіе вреднаго вліянія, но что нельзя считать его единственно ядовитымъ веществомъ въ газѣ, такъ какъ и тщательно очищенный отъ него газъ (подразумѣвается вырабатываемый и очищаемый на заводѣ въ Берлинѣ) также вредитъ корнямъ деревьевъ (l. c., p. 522). Опыты Бёма побуждаютъ Sorauer'a признать, что и смолообразные продукты перегонки, содержащіеся въ газѣ, ядовиты для растеній.

Въ такомъ положеніи находимъ вопросъ о веществахъ, обуславливающихъ ядовитость свѣтильнаго газа, въ то время, когда мнѣ предстояло обратиться къ опредѣленію составныхъ частей, которымъ онъ обязанъ своимъ необыкновеннымъ вліяніемъ на проростки гороха. Впрочемъ и тѣ соображенія о причинахъ его ядовитости, которыя высказывались послѣ того, не болѣе опредѣлены и убѣдительно, чѣмъ приведенныя выше. Такъ по мнѣнію Wehmer'a (l. c.), вредныя вещества свѣтильнаго газа еще не опредѣлены, и это должно быть сдѣлано путемъ экспериментальнаго изслѣдованія, причемъ въ качествѣ возможныхъ носителей ядовитаго дѣйствія скорѣе могли бы подлежать изученію углеводороды, normally входящіе въ составъ свѣтильнаго газа, чѣмъ примѣся (Verunreinigungen), которыя содержатся въ немъ въ видѣ слѣдовъ. Къ такимъ заключеніямъ Wehmer приходитъ на основаніи опытовъ Speth'a и Meyer'a, выше описанныхъ. Haselhoff и Lindau (l. c., p. 321) о вліяніи свѣтильнаго газа вообще не высказываютъ никакихъ предположеній, по отношенію же къ растеніямъ, культивируемымъ въ комнатахъ, почему то останавливаются свое вниманіе только на возможномъ вредѣ отъ продуктовъ горѣнія газа, но считаютъ неяснымъ, какія вещества при этомъ могутъ имѣть значеніе, полагая, что «vielleicht handelt es sich um schweflige Säure oder Kohlenwasserstoffe und um diejenigen Verbindungen, welche unverbrannt bleiben».

Sorauer ¹⁾ въ новомъ изданіи своего руководства по болѣзнямъ растеній, даетъ два объясненія вреднаго дѣйствія газа, взаимно другъ друга исключаютія: на стр. 736, кромѣ H_2S , вредными факторами названы «вещества изъ ряда газовой смолы и аммиакъ» («Stoffe aus der Teerreihe beziehungsweise Ammoniak»), т. е. соединенія, которыя сами по себѣ ядовиты для растеній, тогда какъ на страницѣ 739, согласно съ мнѣніемъ Brizi ²⁾, указывается, что вредное дѣйствіе газа состоитъ въ устраненіи «нормальнаго воздуха, содержащаго кислородъ, вслѣдствіе чего корни подвергаются асфиксїи», т. е. слѣдовательно, что свѣтильный газъ причиняетъ такой же вредъ и тѣмъ же путемъ, какъ и индифферентныя газы. Едва ли здѣсь подразумѣвается химическое вліяніе газа, въ качествѣ возстаивающаго вещества, такъ какъ ему приписывается устраненіе воздуха, а не одного кислорода, по если бы даже это было только неудачное выраженіе и въ дѣйствительности имѣлась въ виду возстановительная способность его, то, вѣдь, при обыкновенной температурѣ свѣтильный газъ кислорода не поглощаетъ, если же предполагаются какіе-нибудь иные процессы возстановленія,

1) Sorauer, P. Handbuch d. Pflanzenkrankheiten. | coltivate dalle princip. emanaz. gaseose degli stabilimente
III Aufl., Lief. 17. 1908. | industriale. Staz. sperim. agrar. ital., XXXVI, p. 279.
2) Brizi, U. Sulle alterazioni prodotte alle piante | 1903.

то и въ такомъ случаѣ вліяніе его не равнозначно съ дѣйствіемъ амміака, который вреденъ для растений, конечно, не въ силу возстановительныхъ свойствъ.

* * *

Такимъ образомъ на основаніи имѣющихся въ литературѣ данныхъ относительно вліянія свѣтильнаго газа на растенія не представляется возможнымъ рѣшить, какія именно изъ содержащихся въ немъ веществъ обуславливаютъ его дѣйствіе. До извѣстной степени объ этомъ можно судить по результатамъ изслѣдованій, въ которыхъ примѣнялись тѣ или другія изъ нихъ, взятыя въ отдѣльности.

Водородъ, занимающій первое мѣсто по процентному содержанію въ свѣтильномъ газѣ Водородъ всякаго происхожденія, издавна считался вполне индифферентнымъ и благодаря этому свойству, а также и легкости полученія, весьма часто примѣняется въ физиологическихъ опытахъ. Однако въ нѣкоторыхъ изслѣдованіяхъ примѣненіе водорода сопровождалось такими послѣдствіями, которыя, повидимому, показываютъ, что онъ можетъ дѣйствовать ядовито. Поэтому слѣдуетъ нѣсколько остановиться и на его вліяніи.

Изслѣдованіе Saussure'a ¹⁾ доставило убѣдительныя доказательства почти совершенно безразличнаго отношенія растеній къ водороду (что, впрочемъ, не входило въ его задачи). Это можно утверждать на томъ основаніи, что въ его опытахъ развитыя зеленыя растенія (*Lythrum Salicaria* и *Polygonum Persicaria*), находясь въ теченіе 5—6 недѣль въ атмосферѣ чистаго водорода (на солнечномъ свѣтѣ), нисколько не страдали. Нѣкоторое, весьма слабое, вліяніе H_2 все же было замѣчено (причемъ отсутствіе кислорода не играло роли), такъ какъ Saussure упоминаетъ, что растенія въ атмосферѣ этого газа развивались нѣсколько хуже, чѣмъ находившіяся въ азотѣ. Такъ какъ послѣ пребыванія растеній въ водородѣ въ приемникѣ почти не оказывалось O_2 , тогда какъ азотъ не препятствовалъ накопленію такого количества его, которое въ 15—20 разъ превышало объемъ взятыхъ растеній, то можно думать, что примѣнявшійся водородъ содержалъ какія-нибудь легко окисляемыя примѣси. Въ темнотѣ растенія погибали, какъ въ водородѣ, такъ и въ азотѣ, очевидно оттого, что онѣ не могли вырабатывать кислорода изъ углекислоты, происходившей отъ дыханія, и поэтому въ нихъ всѣ процессы окисленія сразу были прекращены. Та же причина — отсутствіе процессовъ окисленія, а не ядовитость газовъ — обуславливала то, что сѣмена и молодые проростки, не имѣвшіе еще листьевъ, погибали въ обихъ газахъ.

Въ противоположность указанія Saussure'a, Detmer ²⁾ наблюдалъ, что проростки гороха вслѣдствіе пребыванія въ водородѣ въ теченіи всего 20 часовъ настолько пострадали, что, будучи затѣмъ помѣщены въ воздухъ, уже не обнаружили роста; только въ одномъ случаѣ наблюдалось за 24 часа (въ воздухѣ) удлинненіе стебля на 2 мм. Авторомъ было обращено особое вниманіе на то, чтобы водородъ не заключалъ вредныхъ примѣсей: для

1) Saussure, Th. Recherches chimiques sur la végétation. A Paris. An XII=1804, p. 209—212. | insbesondere des Stickstoffoxyduls auf Pflanzenzellen. Landw. Jahrb., 11, p. 213. 1882.

2) Detmer, W. Ueber d. Einwirkung verschied. Gase, |

добыванія его употреблялся цинкъ, навѣрное не содержащій мышьяка, а для поглощенія H_2S , водородъ пропускался черезъ растворъ $AgNO_3$. Если вредное дѣйствіе принадлежало не самому водороду, то оно могло зависѣть отъ того, что растенія въ теченіи 20 часовъ находились въ условіяхъ анаэробіоза. На первый взглядъ кажется нѣсколько сомнительнымъ, чтобы въ такой короткій срокъ отсутствіе кислорода могло причинить значительный вредъ. Однако, какъ полагалъ и Детмеръ, въ данномъ случаѣ причиной поврежденія, повидимому, дѣйствительно должно считаться пребываніе въ бескислородной средѣ, для чего имѣются слѣдующія основанія. Въ опытахъ Detmer'a тотъ же результатъ былъ полученъ также и подъ влияніемъ закиси азота, и такимъ образомъ водородъ не обнаружилъ специфическаго вліянія (хотя нельзя считать совершенно неправдоподобнымъ предположеніе, что оба газа одинаково небезвредны). Объектомъ опытовъ служили очень молодые проростки (стебли которыхъ достигали въ длину лишь 2.8—1.2 см.); позднѣйшія же изслѣдованія показали, что болѣе молодые проростки и болѣе молодые участки стебля и корня раньше всего повреждаются при недостаткѣ кислорода. Такъ Dude ¹⁾ наблюдалъ, что въ атмосферѣ водорода (и именно у гороха) раньше отмираютъ болѣе молодые стебли, а у болѣе развитыхъ — верхушки стеблей, и отъ нихъ уже затѣмъ постепенно отмирание распространяется на нижележащія части. Набокихъ ²⁾ показало, что и въ вакуумѣ (у подсолнечника) прежде всего также отмираютъ кончики корней, затѣмъ верхушки стеблей и, наконецъ, уже остальные части стебля, причемъ молодые проростки гораздо менѣе выносливы и скорѣе погибаютъ, чѣмъ болѣе старые.

Здѣсь нѣтъ надобности, конечно, останавливаться вообще на вліяніи бескислородной среды; мнѣ кажется, что приведенныхъ замѣчаній достаточно, чтобы имѣть возможность утверждать, что въ тѣхъ случаяхъ, когда наблюдалось поврежденіе проростковъ въ атмосферѣ чистаго водорода, особенно если опыты не велись въ условіяхъ асептики, оно зависѣло отъ недостатка кислорода. Однако имѣется одно весьма странное указаніе, что и въ присутствіи большого количества воздуха, водородъ причиняетъ вредъ растеніямъ, а именно въ одной старой работѣ Stutzer'a ³⁾. Задача ея состояла въ рѣшеніи вопроса, можетъ ли окись углерода въ процессѣ ассимиляціи замѣнять углекислоту, какъ того слѣдовало ожидать по гипотезѣ Бейера. Въ одной серіи опытовъ растеніямъ вмѣстѣ съ окисью углерода доставлялся также и водородъ, такъ какъ въ нормальныхъ условіяхъ предполагается участіе водорода, образующагося путемъ возстановленія воды. Проростки пшеницы и Brassica (видъ не названъ) помѣщались въ воздухѣ, къ которому была прибавлена въ количествѣ всего 3—3.5% смѣсь H_2 и CO , взятыхъ въ равныхъ объемахъ. Однако такая комбинація оказалась не только непригодной въ качествѣ источника углерода, но и вредной для проростковъ, такъ какъ въ ней они скоро становились вялыми (matt) и отмирали. Вредное дѣйствіе нельзя въ данномъ случаѣ приписать окиси углерода, такъ какъ въ другой серіи опытовъ, даже и

1) Dude, M. Ueber d. Einfluss des Sauerstoffentzug
auf pflanzliche Organismen. Flora. 92, p. 247. 1903.

2) Набокихъ, А. И. Временный анаэробіозъ

высшихъ растеній. СИБ. 1905, стр. 111.

3) Stutzer. Ueber Wirkungen von Kohlenoxyd auf
Pflanzen. Ber. d. D. Chem. G. IX, p. 1570—1571. 1876.

при недостаткѣ O_2 , взятая въ отдѣльности, она не вредила растеніямъ: проростки оставались въ ней здоровыми (frisch) въ теченіе 30—40 дней. Непонятное вліяніе водорода въ смѣси съ воздухомъ и CO авторъ не объясняетъ. Наиболѣе вѣроятнымъ является предположеніе, что H_2 не былъ достаточно очищенъ и вредное вліяніе происходило отъ примѣси сѣроводорода. Здѣсь было возможно суммирование дѣйствія H_2S , потому что указанная смѣсь пропускалась черезъ пріемникъ съ растеніями ежедневно по 6—8 часовъ. О томъ, какъ былъ полученъ водородъ и очищался ли онъ отъ примѣсей, авторъ не упоминаетъ. Предполагать, что самый воздухъ заключалъ въ себѣ какія-нибудь ядовитыя вещества или же что нѣкая какія-либо условія поставочки опыта были причиной гибели растеній, не представляется возможнымъ, потому что контрольныя растенія, помѣщавшіяся вблизи того (не описаннаго въ статьѣ) аппарата, въ которомъ находились растенія, служившія для опыта, въ питательномъ растворѣ одинаковаго состава и концентраціи, при доступѣ окружающаго воздуха, за 2 недѣли настолько развились, что вѣсъ сухого вещества ихъ увеличился на 86%.

Если въ разсмотрѣнныхъ выше случаяхъ не трудно было найти вѣроятныя причины поврежденій, испытываемыхъ растеніями въ присутствіи водорода, то наоборотъ совершенно непонятнымъ является видимое вредное дѣйствіе этого газа, наблюдавшееся въ опытахъ Samassa ¹⁾. Хотя эти наблюденія относятся къ животнымъ организмамъ, но, по свойствамъ объекта опытовъ, полученные результаты могутъ имѣть значеніе также и при обсужденіи вопроса о дѣйствіи водорода на растительныя клетки. Samassa наблюдалъ, что яйца Rana temporaria въ водородѣ (безъ воздуха) погибаютъ, независимо отъ того, находятся ли они при комнатной t° , или во льду, тогда какъ въ азотѣ они погибаютъ только въ первомъ случаѣ, а во льду остаются живыми. Объекты помѣщались въ занаятныхъ баллонахъ. Одинъ изъ нихъ былъ наполненъ азотомъ, другіе водородомъ; на ледъ они были положены не тотчасъ же, а только на другое утро; до того они были подвергнуты охлажденію лишь до $+7^\circ$. Черезъ недѣлю баллоны были открыты. По мнѣнію автора, при низкой температурѣ клетка не нуждается въ кислородѣ, поэтому въ азотѣ при 0° яйца сохраняли способность къ развитію, какъ и въ воздухѣ ²⁾.

Отсюда слѣдуетъ, что водородъ самъ по себѣ дѣйствуетъ вредно на плазму, но причину вреднаго дѣйствія H_2 здѣсь нельзя видѣть въ томъ, что онъ не былъ достаточно очищенъ, такъ какъ въ смѣси 80% H_2 и 20% O_2 яйца Rana temporaria развивались нормально. Авторъ полагаетъ, что водородъ производилъ въ плазмѣ какія то реакціи возстановленія, разрушая вещества, необходимыя для нормальнаго развитія. Какія именно вещества здѣсь подразумѣваются, — не сказано, но, вообще говоря, трудно предположить, чтобы молекуляр-

1) Samassa, P. Ueber d. Einwirkung von Gasen auf d. Protoplasmaströmungen u. Zelltheilung v. Tradescantia sowie auf d. Embryonalentwicklung von Rana u. Ascaris. Verh. d. Naturhist. Medic. Vereins zu Heidelberg. N. F. Bd. 6, p. 1. 1898.

2) «Durch die O —Entziehung bei normaler Temperatur wird das Ei, das ein labiles energetisches System

vorstellt, der Möglichkeit eines normalen Ablaufs der Energiewechselprozesse beraubt und verfällt einem raschen Zerfall; durch die Kälte wird aber das labile System in ein relativ stabiles verwandelt und braucht daher überhaupt keinen O ; daher erhalten sich die Eier in reinem N genau so entwicklungsfähig wie in Luft» p. 12.

ный водородъ оказывалъ въ дѣйствительности химическое воздѣйствіе на плазму, въ качествѣ возстановителя, потому что въ такомъ случаѣ онъ долженъ былъ бы, подвергаясь окисленію, поглощаться, между тѣмъ, насколько по крайней мѣрѣ мнѣ извѣстно, никто не наблюдалъ, чтобы водородъ фиксировался живыми клѣтками.

Второй случай, въ которомъ вредное дѣйствіе водорода также трудно поддается объясненію, былъ описанъ Čelakovsk'имъ¹⁾. Изслѣдуя зависимость движенія растительныхъ и животныхъ организмовъ отъ присутствія кислорода, Čelakovsky нашелъ, что для одной изъ корненожекъ, *Pelomyxa palustris* Graef., водородъ является сильнымъ ядомъ. Въ токъ чистаго водорода она отмирала уже черезъ $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$ часа. Также и въ смѣси H_2 съ $1\frac{1}{2}\%$ воздуха вредное дѣйствіе сказывалось скоро, тогда какъ въ сильно разрѣженномъ воздухѣ движеніе продолжалось 8—12 часовъ, а иногда даже и трое сутокъ. Въ воздухѣ при обыкновенномъ давленіи (въ висячей каплѣ) *Pelomyxa* почему то не оставалась живою долгое время: она погибала черезъ 24 часа. Čelakovsky полагаетъ, что она приспособлена къ меньшему парціальному давленію кислорода, чѣмъ въ атмосферномъ воздухѣ. Азотъ, разрѣженный, не оказывалъ вреднаго вліянія. Углекислота дѣйствовала вредно только при атмосферномъ давленіи, при разрѣженіи до $\frac{1}{5}$ атмосферы она уже не причиняла вреда. Разрѣженный водородъ испытанъ не былъ.

Не полагаясь на чистоту водорода, полученнаго изъ цинка съ сѣрной кислотой (хотя цинкъ былъ взятъ не содержащій мышьяка и водородъ для очищенія пропускался черезъ 2 склянки съ растворомъ марганцовокалиевой соли), авторъ повторилъ опытъ, примѣняя водородъ, полученный двумя другими способами: 1) дѣйствіемъ чистаго металлическаго натрія на воду и 2) путемъ электролиза. Въ обоихъ случаяхъ вредное дѣйствіе обнаружилось по-прежнему: *Pelomyxa* отмирала, хотя бы къ водороду и былъ прибавленъ воздухъ въ количествѣ 1.5% . Результаты получились совершенно опредѣленные и несомнѣнные, но толкованіе ихъ требуетъ большой осторожности. *Pelomyxa* оказалась вообще чрезвычайно чувствительнымъ объектомъ. Водородъ примѣнялся всегда въ видѣ тока; слѣдовательно, вредное дѣйствіе производилось большими количествами его. Хотя для добыванія были примѣнены весьма совершенные способы, все же нельзя утверждать, что въ немъ абсолютно не содержалось примѣсей. Посредствомъ электролиза водородъ добывается изъ 10% раствора сѣрной кислоты, при чемъ однимъ изъ электродовъ служитъ амальгамированная цинковая проволока въ ртути (Bunsen, I. c., p. 80). Можно думать, что въ данномъ случаѣ не вполне исключены условія для возстановленія сѣрной кислоты. Если анализъ (особенно объемный) не открываетъ въ газѣ примѣсей, то этимъ не доказывается совершенное отсутствіе ихъ, а между тѣмъ даже минимальныя, не поддающіяся учету количества нѣкоторыхъ веществъ могутъ причинить смертельный вредъ растеніямъ, какъ это мы видѣли на примѣрѣ сѣристой кислоты.

Приведеннымъ случаямъ видимаго вреднаго дѣйствія водорода можно было-бы проти-

1) Čelakovsky, Ladislav jun. Ueber d. Einfluss des Sauerstoffmangels auf d. Beweg. einiger aëroben Organismen. Bull. internat. de l'Acad. des Sc. de l'emp. François Joseph I. Prague. 1898, p. 70, 73.

вопоставить большое число изслѣдовацій, въ которыхъ водородъ совершенно не причинялъ вреда растеніямъ. На основаніи того, что извѣстно о вліяніи водорода, можно сдѣлать одинъ только выводъ, важный для рѣшенія вопроса, какое участіе онъ принимаетъ въ поврежденіяхъ, причиняемыхъ свѣтильнымъ газомъ: если и могутъ оставаться сомнѣнія въ безвредности водорода въ томъ случаѣ, когда онъ примѣняется въ чистомъ видѣ, то наоборотъ можно утверждать съ увѣренностью, что въ видѣ примѣси къ воздуху, особенно въ малыхъ количествахъ, онъ на растенія не оказываетъ никакого вліянія.

Болотный газъ, повидному, также слѣдуетъ считать безразличнымъ. Boussingault¹⁾ Болотный газъ. примѣнялъ его для разжиженія CO_2 въ опытахъ надъ ассимиляціей безъ всякаго вреда для растеній. Энергія разложенія получилась та же, что и въ смѣси углекислоты съ воздухомъ²⁾; слѣдовательно, нормальная дѣятельность тканей листа не была нарушена дѣйствіемъ болотнаго газа. Впрочемъ, листъ находился въ смѣси газовъ указаннаго состава слишкомъ короткое время: всего 5 часовъ. Другихъ какихъ-либо опытовъ, въ которыхъ-бы растенія подвергались вліянію CH_4 , мнѣ не извѣстно.

Что касается дѣйствія CH_4 на животныхъ, то, на основаніи полученныхъ до сихъ поръ данныхъ, нельзя окончательно рѣшить, оказываетъ ли онъ какое-нибудь вліяніе. Если въ нѣкоторыхъ случаяхъ въ опытахъ и наблюдалось вредное дѣйствіе его, то весьма возможно, что оно зависѣло отъ присутствія въ немъ примѣсей, такъ какъ эти указанія относятся къ тому времени, когда исходнымъ веществомъ для добыванія болотнаго газа служила искусная кислота, которая при накалываніи со щелочами даетъ, кромѣ него, еще цѣлый рядъ летучихъ соединеній, при чемъ примѣнявшіеся способы очищенія полученнаго газа были также несовершенны. Какъ бы то ни было, замѣтное дѣйствіе приписывалось все же только большимъ количествамъ его. Позднѣ Overton³⁾ указывалъ, что не только въ насыщенномъ водномъ растворѣ при обыкновенномъ давленіи CH_4 не производитъ дѣйствія на животныхъ (головастиковъ), но также, что, основываясь на тѣхъ правильностяхъ, которыя наблюдаются въ нарастаніи наркотической силы при опредѣленныхъ замѣщеніяхъ, слѣдуетъ ожидать полнаго паркоза отъ дѣйствія CH_4 лишь при давленіи въ 18—30 атмосферъ.

Имѣющіяся свѣдѣнія относительно дѣйствія окиси углерода на растенія противорѣчивы. Между тѣмъ какъ результаты однихъ изслѣдовацій показываютъ, что растенія относятся къ ней совершенно безразлично, въ другихъ случаяхъ наблюдалось вредное дѣйствіе даже и при невысокомъ процентномъ содержаніи ея въ воздухѣ. Вполнѣ убѣдительное доказательство совершенной безвредности CO доставилъ Saussure, (l. c., p. 208). Производя опыты для рѣшенія вопроса, можетъ ли окись углерода замѣнять углекислоту въ процессѣ ассимиляціи, онъ помѣщалъ растенія въ атмосферу этого газа и нашелъ, что нѣкоторыя изъ нихъ (*Epilobium hirsutum*, *Lythrum Salicaria*, *Polygonum Persicaria*) растутъ въ немъ превосходно, совершенно, какъ въ обыкновенномъ воздухѣ, и притомъ очень долгое время:

1) Boussingault. *Agronomie, Chimie agricole et Physiologie*. 2 éd., T. IV, p. 300. 1868. 61,1 cc. CH_4 разложилъ на солнцѣ за 5 час. 19,3 cc. CO_2 .
3) Overton, E. *Studien über die Narkose*. Jena. 1901, p. 104.

2) Листъ лавровишни въ смѣси 22,3 cc. CO_2 и

опытъ продолжался 6 недѣль (культуры освѣщались солнечнымъ свѣтомъ). Горохъ въ этихъ условіяхъ развивался слабо, но все же продолжалъ расти. Окись углерода оказалась не разложенной, общій же объемъ газовъ увеличился, такъ какъ на солнцѣ растенія выдѣляли кислородъ изъ углекислоты, образовавшейся въ темнотѣ. Изъ этого указанія слѣдуетъ заключить, что смѣсь газовъ, окружавшихъ растенія, была анализирована по окончаніи опыта, и что вліянію СО растенія дѣйствительно подвергались во все время, пока опытъ длился. Окись углерода была получена накаливаніемъ известковаго шпата съ опилками. Образовавшійся газъ заключалъ примѣсь углекислоты и кислорода; послѣ удаленія CO_2 , кислородъ былъ поглощенъ сѣрнистымъ калиемъ. Поэтому примѣненный для опытовъ газъ могъ содержать слѣды сѣрводорода.

Morgen (l. c., p. 237 et 246) также утверждалъ, что СО совершенно безвредна для растеній. Однако описанные имъ опыты дали неволиѣ согласные результаты. Въ первомъ изъ этихъ опытовъ растеніе (*un plant d'aubérine*), помѣщавшееся въ большомъ стеклянномъ колоколѣ, было подвергнуто вліянію смѣси воздуха съ газообразными продуктами, полученными при возстаповленіи цинковой руды (галмее) накаливаніемъ ея съ углемъ. Черезъ сутки колоколъ былъ снятъ. Растеніе нисколько не пострадало. Подобный же опытъ и съ тѣмъ же результатомъ былъ произведенъ также надъ сливовымъ деревомъ (2 раза). Въ этихъ случаяхъ содержаніе СО въ воздухѣ не было опредѣлено. Когда же растеніе (вышнее дерево) было помѣщено на двое сутокъ въ атмосферу одной окиси углерода и затѣмъ было выставлено на открытій воздухъ, то хотя вначалѣ никакихъ измѣненій замѣчено не было, но черезъ 9 дней листья, по видимому, остававшіеся неповрежденными, оказались готовыми опастъ: они легко отдѣлялись отъ вѣтвей.

Boussingault (l. c., p. 299), также, какъ и Saussure, производилъ опыты надъ замѣной углекислоты окисью углерода, но гораздо болѣе кратковременные, не замѣтивъ, что бы она оказывала вредное вліяніе ¹⁾. Въ опытахъ Stutzer'a (l. c.), какъ и у Соссюра, растенія (проростки *Triticum* и *Brassica*) очень долгое время подвергались безъ вреда дѣйствию СО (въ отсутствіи кислорода). Хотя развитіе ихъ останавливалось, но все же въ теченіе 30—40 дней ²⁾ они не погибали («waren frisch geblieben»).

Въ противоположность разсмотрѣннымъ наблюденіямъ имѣются такіе же опредѣленные указанія на то, что окись углерода можетъ дѣйствовать вредно, напр. въ опытахъ Turner'a и Christison'a, Cl. Bernard'a, Kabsch'a, Just'a, Linossier, Richards'a и MacDougal'a и Seeländer'a.

Turner и Christison (l. c., p. 272) помѣщали растенія (резеду) на 24 ч. подъ колоколъ въ смѣсь воздуха съ окисью углерода. Въ количествѣ 1% она вреда не причиняла, но 20% смѣсь оказалась уже весьма вредной: вынутыя изъ колокола растенія тотчасъ начинали вянуть и затѣмъ погибали, даже если были послѣ этого помѣщены въ чистомъ воздухѣ. Способъ полученія СО авторами не указанъ.

1) Срѣзанные листья помѣщались въ смѣси 31,8 сс. | продолжался 5 часовъ.
СО и 52,1 сс. H_2 или же въ чистой СО. Опытъ | 2) причеиъ СО возобновлялась 2 раза въ день.

Cl. Bernard ¹⁾ нашелъ, что сѣмена кресса не проростають въ воздухѣ, содержащемъ всего $\frac{1}{6}$ окиси углерода, хотя и не утрачиваютъ способности къ проростанію.

Kabsch ²⁾, изслѣдовавшій вліяніе различныхъ газовъ, а также разрѣженнаго воздуха, на движенія, производимыя различными органами растеній (тычинками барбариса, Mahonia, Centaurea montana, C. macrocephala, C. americana, Helianthemum vulgare и polyfolium, листьями мимозы, сонныя движенія краевыхъ цвѣтковъ маргаритки и листьевъ кислицы) пришелъ къ выводу, относительно вліянія CO, что она «изъ всѣхъ газовъ, не уничтожающихъ растенія мгновенно, дѣйствуетъ наиболѣе вредно на чувствительность къ механическому раздраженію» (р. 347). При содержаніи въ воздухѣ 20—25% окиси углерода, движенія прекращались; если же количество ея превышало 60—70%, то раздражимость не возвращалась и послѣ удаленія объекта изъ смѣси газовъ. Въ 30—40% смѣси прекращались сонныя движенія. Въ атмосферѣ чистой окиси углерода черезъ 24—36 часовъ наблюдалось разрушеніе хлорофилла. Способъ полученія окиси углерода не указанъ.

Вполнѣ ясно вредное дѣйствіе CO проявилось также въ весьма тщательныхъ опытахъ Just'a ³⁾. Изслѣдовалась возможность замѣны углекислоты окисью углерода, но вмѣстѣ съ тѣмъ были поставлены особые опыты, чтобы опредѣлить, не оказываетъ ли CO вреднаго дѣйствія при болѣе высокомъ процентномъ содержаніи въ воздухѣ. Объектомъ служила ряска (Lemna gibba), плававшая на поверхности нитательнаго раствора. Смѣсь газовъ составлялась всегда такимъ образомъ, что содержаніе кислорода оставалось такое же, какъ и въ атмосферномъ воздухѣ, окись же углерода въ болѣе или меньшей степени замѣщала азотъ. Вредное дѣйствіе обнаружилось уже въ смѣси, содержащей 20% CO. Въ теченіе первыхъ 3 недѣль оно проявлялось слабо; растенія развивались почти нормально, но затѣмъ вскорѣ дальнѣйшее развитіе очень сильно замедлялось: новыхъ листочковъ болѣе почти не появлялось, старые въ большинствѣ обезцвѣтились, оставшіеся зелеными содержали малое количество крахмальныхъ зеренъ. Смѣсь, заключающая 40 и 80% CO, дѣйствовала очень вредно: старые листья вскорѣ совершенно обезцвѣтились, а новыхъ появилось очень мало, и они были едва развиты; растенія, послѣ 3-недѣльнаго пребыванія въ газовой смѣси помѣщенныя въ чистый воздухъ, уже не могли оправиться; но 10% смѣсь совершенно не производила вреднаго дѣйствія: въ ней растенія развивались нормально въ теченіе 2 мѣсяцевъ.

Упомянутые выше опыты Cl. Bernard'a надъ вліяніемъ CO на проростаніе сѣмянъ впоследствии были повторены Linossier ⁴⁾, который однако получилъ иные результаты. Объектомъ служили также сѣмена кресса и, кромѣ того, сѣмена салата (Lactuca sativa) и

1) Bernard, Claude. Leçons sur les effets des substances toxiques et medicamenteuses (Cours de médecine du Collège de France) Paris. 1857, p. 200.

2) Kabsch, W. Ueber d. Einwirkung verschied. Gase u. d. luftverdünnten Raumes auf die Bewegungserscheinungen im Pflanzenreiche. Bot. Ztg. 1862, p. 341.

3) Just, L. Ueber d. Möglichkeit die unter gewöhnlichen Verhältnissen durch grüne beleuchtete Pflanzen

verarbeitete Kohlensäure durch Kohlenoxydgas zu ersetzen. Forsch. aus d. Geb. d. Agrikultur-Physik. V, p. 60. 1882.

4) Linossier, G. Influence de l'oxyde de carbone sur la germination. C. r. hebdomadaire des séances et mém. de la Soc. de Biol. Paris. 1888, p. 565. Также: «A propos de l'action de l'oxyde de carbone sur la germination. C. r. de l'Ac. des Sc. de Paris. 108, p. 820. 1889.

проса (millet). Оказалось, что полной остановки проростанія не происходит даже и въ томъ случаѣ, если воздухъ содержитъ 79% CO. Однако вредное вліяніе ея все же было замѣчено: уже въ 50% смѣси проростаніе замедлилось. Но, воспроизведя опытъ Cl. Bernard'a съ возможной точностью, Linossier не получилъ его результата: въ смѣси, содержащей 1% CO, сѣмена кресса проросли. Причина противорѣчія осталась невыясненной.

Richards и MacDougal ¹⁾ нашли, что на нѣкоторыя древесныя и сочныя растений окись углерода дѣйствуетъ чрезвычайно вредно. Если помѣстить цѣльные экземпляры этихъ растений (*Haematoxylon*, *Mimosa*, *Meibomia* (alias — *Desmodium*), *Opuntia*, *Mesembryanthemum*) подъ колоколомъ въ смѣси, содержащей болѣе 90% CO, то листья скоро обезцвѣчиваются, бурбуютъ и засыхаютъ, но не осыпаются, такъ какъ отмираютъ слишкомъ быстро. Если въ газовой смѣси процентное содержаніе кислорода было такое же, какъ въ воздухѣ, то листья также погибали, но черезъ недѣлю осыпались, причѣмъ растенія почему то оказывались болѣе поврежденными, чѣмъ находившіяся въ смѣси газомъ, содержащей болѣе количества CO. Въ обоихъ случаяхъ, перенесенныя изъ смѣси газомъ въ оранжерею, растенія черезъ 2 недѣли давали новые листья. При продолжительномъ дѣйствіи они отмирали подъ вліяніемъ гораздо меньшихъ количествъ окиси углерода: въ воздухѣ, содержащемъ всего 25,5% ея вмѣсто соответствующаго количества азота, *Mesembryanthemum* погибалъ по истеченіи мѣсяца. Мхи (*Catharina angustata*, *Dicranella heterophylla* и *Physcomitrium turbinatum*) оказались почти совершенно нечувствительными къ CO: они могли выносить въ теченіи болѣе, чѣмъ трехъ мѣсяцевъ атмосферу съ «наивысшимъ содержаніемъ CO». *Mnium undulatum* менѣе выносливъ. Сѣмена различныхъ растений не проросли, если въ окружающей атмосферѣ содержалось 90% CO; исключеніе составляетъ горохъ, который давалъ короткіе корешки (до 1 см.). Если CO находилась въ воздухѣ въ количествѣ 70%, то сѣмена проросли, но послѣдующій ростъ и развитіе были затруднены. Объектами служили сѣмена *Vicia Faba*, *Zea Mais*, *Sinapis alba*, *Helianthus annuus*, *Triticum vulgare*, *Fagopyrum Fagopyrum* и *Oryza sativa*. Полученные результаты авторы резюмируютъ въ слѣдующемъ положеніи: «CO, считавшаяся индифферентной, въ дѣйствительности дѣйствуетъ чрезвычайно (highly) ядовито, если она замѣщаетъ вполне или отчасти азотъ воздуха; испшій придѣлъ, когда она перестаетъ быть ядовитой, остался неопредѣленнымъ». CO получалась нагреваніемъ щавелевой кислоты съ сѣрной; для контроля применялись и другіе способы полученія, а именно: изъ желтой соли съ H₂SO₄ и изъ CO₂, пропускавшейся черезъ накалинные древесные угли. Всѣ три способа не даютъ совершенно чистой CO: при дѣйствіи H₂SO₄ на желтую соль образуется, кромѣ CO, значительное количество SO₂ и HCN ²⁾; сѣрнистый газъ могъ находиться въ видѣ примѣси и при первомъ способѣ добыванія CO (изъ щавелевой кислоты); вѣроятно, именно для удаленія SO₂ газъ промывался растворомъ марганцовокислаго кали, но, какъ было выше упомянуто, этотъ растворъ не удаляетъ послѣднихъ слѣдовъ SO₂, кото-

1) Richards, H. M. and MacDougal, D. T. The influence of carbon monoxide and other gases upon plants. Bull. of the Torrey Botan. Club. Vol. 31, p. 57. 1904.

2) Jungfleisch. Manipulations de chimie Paris. 1886, p. 525.

рые все-же могутъ дѣйствовать вредно. Въ третьемъ случаѣ, если CO_2 добывалась дѣйствіемъ HCl на мраморъ, то примѣсь HCl могла остаться и въ CO , а HCl еще болѣе ядовита для растеній, чѣмъ SO_2 . Такимъ образомъ, трудно рѣшить, можно ли вредное дѣйствіе, наблюдавшееся въ опытахъ Richards'a и MacDougal'a приписывать самой окиси углерода, или оно должно быть отнесено на счетъ вліянія примѣсей.

Въ недавнее время вліяніе CO на растенія изслѣдовалъ Seeländer¹⁾ и именно съ цѣлью разъяснить существующія противорѣчія («über die bestehenden Widersprüche Klarheit zu verschaffen»). Онъ показалъ, что окись углерода дѣйствуетъ вредно въ вѣкоторыхъ случаяхъ даже и въ весьма малыхъ дозахъ, однако полученные имъ результаты не даютъ никакихъ указаній, по которымъ можно было бы судить о причинахъ разногласія: для рѣшенія вопроса, почему у Соссюра растенія продолжали развиваться нормально въ атмосферѣ почти чистой CO , никакихъ опытовъ сдѣлано не было и никакихъ сколько-нибудь убѣдительныхъ соображеній не приводится, авторъ ограничивается тѣмъ, что высказываетъ свои сомнѣнія относительно результатовъ Соссюра въ слѣдующей неопредѣленной формѣ: «Bei diesen aber muss man annehmen, dass die Versuchsbedingungen keine völlig exakten waren. Denn wenn de Saussure behauptet, dass die Pflanzen 6 Wochen lang in reinem Kohlenoxyd vollkommen wie in atmosphärischer Luft gediehen seien, so ist das schon deswegen geeignet, Zweifel zu erregen, weil sich in dieser Zeit doch schon der Sauerstoffmangel hätte bemerkbar machen müssen. Sehen wir also von dieser Arbeit ab, u. s. w.» (р. 363). Что касается недостатка кислорода, то Соссюръ, какъ извѣстно, указывалъ, что растенія не были вполне лишены его, такъ какъ днемъ вслѣдствіе разложенія углекислоты, которая выдѣлялась культурой за ночь, кислородъ постоянно накоплялся въ значительномъ количествѣ и присутствіе его въ атмосферѣ, окружавшей растенія, было обнаружено. Неповѣрно, почему Seeländer не останавливается на этомъ указаніи. Предполагать, что CO улетучивалась и замѣщалась воздухомъ, также нельзя, потому что она была опредѣлена анализомъ по окончаніи опыта. Такимъ образомъ трудно представить себѣ, къ чему могутъ относиться сомнѣнія Seeländer'a. Имъ самымъ было изслѣдовано вліяніе CO на ростъ молодыхъ корней (лушина), на проростаніе споръ и ростъ мицелія плѣсневыхъ грибовъ (*Mucor stolonifer*, *M. Mucedo*, *Botrytis cinerea*, *Penicillium glaucum*, *Aspergillus niger*), на дыханіе, на движеніе плазмы (въ тычиночныхъ волоскахъ *Tradescantia virginica*, въ корневыхъ волоскахъ *Trianaea bogotensis* и въ клѣткахъ *Nitella*) и на движеніе рѣсничекъ (у *Chlamydomonas* и *Haematococcus*). Окись углерода во всѣхъ дозахъ, отъ 75% и до 1/2%, вызывала задержку роста корней. Споры грибовъ въ атмосферѣ чистой CO не проросли, но всетаки оставались живыми (опытъ продолжался 6 недѣль). Дозы отъ 90% до 5% вызывали замедленіе роста мицелія, нижшій предѣлъ вреднаго дѣйствія достигался при содержаніи отъ 5 до 1% для разныхъ видовъ. На дыханіе (опредѣлялось только количество выдѣленной углекислоты) CO ни въ чистомъ видѣ, ни въ смѣси съ кислородомъ (79% CO + 21% O_2), никакого вліянія не

1) Seeländer, K. Untersuch. über d. Wirkung d. Kohlenoxyds auf Pflanzen. Beih. z. Bot. Cbltt. 24. II, p. 357. 1909.

оказывала, также, какъ и на движеніе плазмы и рѣсничекъ (въ видѣ смѣси $90\% \text{CO} + 10\% \text{O}_2$). Въ опытахъ Seeländer'a вредное дѣйствіе окиси углерода проявлялось нѣсколько странно, особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда оно было изслѣдовано болѣе подробно (корни лупина). Въ противоположность разсмотрѣннымъ выше указаніямъ всѣхъ другихъ авторовъ Seeländer пашель, что уже при весьма маломъ содержаніи окиси углерода въ воздухѣ вліяніе ея ясно обнаруживается: въ видѣ $\frac{1}{2}\%$ смѣси она уже вызывала значительную задержку роста, но въ то же время при увеличеніи дозы даже до 75% растенія испытывали относительно слабое поврежденіе, такъ какъ ростъ ихъ хотя и былъ замедленъ, но не прекратился¹⁾, и перенесенныя затѣмъ (черезъ 3 дня) въ чистый воздухъ они совершенно оправились.

Выяснить причину такого непонятнаго отношенія проростковъ къ дѣйствію ядовитаго вещества могло бы, конечно, только особое экспериментальное изслѣдованіе, но нельзя считать повѣроятнымъ, что главную роль здѣсь играли какія-нибудь примѣси, образовавшіяся при добычаніи CO и быстро исчезающія въ смѣси съ кислородомъ (быть можетъ, вслѣдствіе легкой окисляемости), какъ напр. сѣрнистый газъ. Это тѣмъ болѣе правдоподобно, что авторъ, повидимому, упустилъ изъ виду удостовѣриться въ чистотѣ примѣнявшейся имъ окиси углерода. По крайней мѣрѣ объ этомъ ничего не упоминается. Получалась она обычнымъ способомъ, посредствомъ нагрѣванія щавелевой кислоты съ сѣрной. Особенное вниманіе было обращено на то, чтобы удалить образующуюся при этомъ углекислоту, но остается неизвѣстнымъ, были ли приняты мѣры для очищенія газа отъ примѣси сѣрнистаго ангидрида, слѣды котораго могли сохраниться и послѣ прохожденія черезъ щелочь.

Здѣсь разсмотрѣны далеко не всѣ изслѣдованія, въ которыхъ растенія для той или другой цѣли помещались въ воздухѣ съ примѣсью окиси углерода, но и приведенныхъ результатовъ, какъ старыхъ, такъ и новыхъ изслѣдованій достаточно, чтобы считать установленнымъ, что, если окись углерода и производитъ какое-нибудь дѣйствіе на растенія, то только въ довольно большихъ дозахъ.

Этиленъ.

Содержаніе тяжелыхъ углеводородовъ въ свѣтильномъ газѣ не велико. Среди нихъ первое мѣсто занимаетъ этиленъ (и, можетъ быть, его гомологи). Вліяніе этилена на растенія до меня наблюдали только Turner и Christison (l. c., p. 272) которые нашли, что въ видѣ примѣси къ воздуху въ количествѣ 1% онъ не оказываетъ совершенно никакого дѣйствія въ теченіи 24 часовъ. Какое растеніе служило объектомъ и въ какомъ возрастѣ, — не упомянуто; вѣроятно, резеда и именно взрослый экземпляръ, потому что она обыкновенно примѣнялась въ другихъ соответствующихъ опытахъ этихъ авторовъ.

Ацетиленъ.

Относительно вліянія ацетилена на растенія, насколько мнѣ извѣстно, въ то время, когда я предпринималъ свои опыты, имѣлось только одно указаніе въ краткой замѣткѣ Leoni²⁾, который напелъ, что сѣмена гороха и хлѣбныхъ злаковъ (вѣроятно, сухія) не те-

1) Въ $\frac{1}{2}\%$ смѣси проростъ за 3 дня въ среднемъ составлялъ приблизительно $\frac{3}{4}$ нормальнаго (въ чистомъ воздухѣ), въ 75% — $\frac{1}{5}$.

2) Leoni, A. M. Ricerche sul poteri insetticida

dell'acetilene. Bollet. di Entomol. agrar. e Patol. veget. an. IV. Padova. 1897, p. 223—226. Цитир. по реф. въ Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 7, p. 352. 1897.

ряютъ всхожести, подвергаясь дѣйствию ацетилена. Опыты его имѣли цѣлью выяснитъ пригодность карбида въ качествѣ средства противъ паразитныхъ насѣкомыхъ. Сѣмена гороха, пораженные жучкомъ *Bruchus pisi* были положены въ банку, въ которой находился маленький кусочекъ карбида. Спустя нѣкоторое время (не обозначенное) жучки и ихъ личинки погибли, тогда какъ сѣмена гороха сохранили способность къ проростанію. *Calandra granaria*, моль хлѣбныхъ злаковъ и *Tragosita mauritanica* погибали въ атмосферѣ, содержащей 10% ацетилена, но истеченіи нѣсколькихъ часовъ (до 24), но зерна злаковъ, подвергавшіяся вліянію ацетилена (процентный составъ смѣси и продолжительность дѣйствія не указаны), оставались всхожими.

Бензолъ уже въ малыхъ количествахъ дѣйствуетъ чрезвычайно вредно и легко можетъ Бензолъ. причинить смерть растеній. Werncke ¹⁾, изслѣдовавшій вредное дѣйствіе на дрожжи различныхъ веществъ, опредѣлялъ, какія дозы ихъ должны быть прибавлены къ 1 литру питательнаго раствора на 100 гр. дрожжей, чтобы послѣ 3-часоваго пребыванія въ данной смѣси дрожжи болѣе не обнаруживали способности къ броженію, если ихъ помѣстить затѣмъ въ свѣжую смѣсь такого же состава. Въ этихъ условіяхъ вредное дѣйствіе бензола было замѣчено при концентраціи 5:1000 по объему.

Wenckiewicz ²⁾ опредѣлялъ, при какихъ концентраціяхъ различныхъ антисептическихъ веществъ споры мукора перестаютъ проростать. Предѣльная концентрація для бензола оказалась ниже, чѣмъ для цѣлаго ряда другихъ веществъ, примѣняемыхъ для дезинфекціи. Онъ дѣйствовалъ сильнѣе, чѣмъ толуолъ, ксилолъ, салциловонатровая соль и сѣроуглеродъ. 10% спиртовой растворъ бензола въ количествѣ 10 частей на 180 ч. питательнаго раствора (что составляетъ 5,(5)%) препятствовалъ проростанію споръ и даже убивалъ ихъ ³⁾. Вліянію спирта вредное дѣйствіе въ данномъ случаѣ не можетъ быть приписано, такъ какъ, по другимъ опытамъ автора, спиртъ дѣйствуетъ только при концентраціи въ 3 раза бѣльшей.

По опытамъ Lesage'a ⁴⁾, присутствіе бензола (benzine) въ воздухѣ въ видѣ паровъ также препятствуетъ проростанію споръ (*Penicillium glaucum*). Авторомъ было изслѣдовано вліяніе многихъ веществъ. Опыты производились такимъ образомъ: въ плотно закрытой банкѣ, на нижнемъ концѣ пробки, подвѣшивалась стеклянная пластинка, на которой (обыкновенно въ каплѣ желатина) были высѣяны споры; испытуемое вещество помѣщалось на днѣ банки въ небольшой стеклянной трубчкѣ.

Позднѣйшія изслѣдованія показали, что бензолъ, какъ и слѣдовало ожидать, весьма вреденъ и для высшихъ растеній. Въ опытахъ Kurzwelly ⁵⁾, произведенныхъ для опредѣ-

1) Werncke, W. Ueber d. Wirkung einiger Antiseptica u. verwandter Stoffe auf Hefe. Inaug.-Diss. Dorpat. 1879. Цитир. по реф. въ Bot. Chltt. 1880, p. 648.

2) Wenckiewicz, B. Das Verhalten d. Schimmeligens Mucor zu Antisept. u. einig. verwand. Stoffen. Diss. Dorpat. 1880. S. 30 u. 49).

3) Если примѣнить то же количество бензола на 200 ч. питательнаго раствора, то «die Entwicklungsfähigkeit der Mucorsporen sich erhielt», развивались ли

споры въ этой смѣси, или послѣ удаленія ея, — не указано.

4) Lesage, P. Recherches expér. sur la germination des spores du *Penicillium glaucum*. Ann. des Sc. nat. 8 Série, 1 v., p. 309. 1895.

5) Kurzwelly, W. Ueber d. Widerstandsfähigkeit trockenere pflanzlicher Organismen gegen giftige Stoffe. Diss. Leipzig. 1902. Jahrb. f. w. Bot. Bd. 38, p. 291. 1903.

ленія сопротивляемости по отношенію къ ядовитымъ веществамъ различныхъ растительныхъ организмовъ, находящихся въ состояніи покоя (и высушенныхъ въ экзекаторѣ), сравнительно съ находящимися въ дѣятельномъ состояніи, было пепытано также и вліяніе бензола въ числѣ другихъ веществъ. Высушенные сѣмена оказались чрезвычайно выносливыми. Такъ напр., сѣмена горчицы (*Sinapis alba*) послѣ 28-дневнаго пребыванія въ бензолѣ воицѣ сохранили всхожесть; при болѣе продолжительномъ дѣйствіи C_6H_6 процентъ всхожести постепенно падалъ, но даже и черезъ 541 день еще равнялся 72. Сѣмена другихъ растений проявили меньшую сопротивляемость: всхожесть у *Trifolium hybridum* черезъ 7 дней попизилась со 100% до 90%, а черезъ 564 дня до 24% (контрольныя дали — 32%), у *Trifolium incarnatum* черезъ 7 дней — со 100% до 80%, черезъ 536 дней до 48% (вмѣсто 60%); сѣмена *Ervum Lens* наиболѣе чувствительны въ сухомъ состояніи: черезъ 14 дней всхожесть понизилась со 100% до 50%, а черезъ 427 дней до 8% (контрольныя 98%). Если сѣмена предварительно были размочены въ водѣ (почему то очень короткое время: всего 1—2 часа), то скоро утрачивали всхожесть въ значительной мѣрѣ: сѣмена *Trifolium incarnatum* черезъ 3 дня уже погибли, у *Sinapis alba* всхожесть достигала только 4%, *Ervum Lens* — 20%, *Trifolium hybridum* — 40%, если сѣмена были размочены въ теченіи 1 часа, если же размачиваніе продолжалось 2 часа, то послѣ 3-дневнаго пребыванія въ бензолѣ всхожесть оказалась равной лишь 10%, а размоченныя въ теченіи 3 часовъ и затѣмъ находившіяся 3 дня въ бензолѣ сѣмена *Trifolium hybridum* совершенно утратили способность къ проростанію. Мхи (*Bryum caespitosum*, *Barbula muralis* и *Ceratodon purpureus*), какъ въ дѣятельномъ состояніи, такъ и высушенные, оказались весьма чувствительными: они погибали подѣ вліяніемъ паровъ бензола черезъ 24 часа, кромѣ *Ceratodon purpureus*, который въ сухомъ видѣ переносилъ дѣйствіе бензола въ теченіи 24 ч., но черезъ 2 сутокъ и онъ погибалъ.

Опыты Heller'a ¹⁾ показали, что проростки гораздо скорѣе повреждаются парами бензола: молодые растенія *Sinapis* и *Brassica* погибали въ его опытахъ уже черезъ 3½ часа.

Coupin ²⁾ причисляетъ бензолъ къ наиболѣе сильно дѣйствующимъ ядамъ: молодые растеньица пшеницы въ томъ возрастѣ, когда «воздушная часть» достигала длины 2 см., при $t^{\circ} 15^{\circ}$ — 20° погибали тотчасъ же, какъ были помѣщены въ парахъ бензола (benzine). Впрочемъ данныя Coupin'a вызываютъ нѣкоторыя сомнѣнія, такъ какъ онъ нашелъ, что въ парахъ такихъ общепризнанныхъ ядовитыхъ веществъ, какъ карболовая кислота, креозотъ, газовая смола, ртуть, проростки «не подвергаются никакому измѣненію».

Толуолъ.

Толуолъ, судя по опытамъ Werneke (l. c.) дѣйствуетъ на дрожжи еще сильнѣе, чѣмъ бензолъ, а именно останаливаетъ броженіе при концентраціи 1 : 300. Наоборотъ Wenckiewicz (l. c., p. 30) приписываетъ толуолу болѣе слабое дѣйствіе по отношенію къ плѣсневымъ грибкамъ, чѣмъ бензолу. Въ количествѣ 1 : 200 (въ видѣ 20% спиртоваго раствора) толуолъ въ его опытахъ почти не замедлялъ проростаніе споръ мукора, и только въ томъ

1) Heller, A. Ueber d. Wirkung ätherischer Öle u. einig. verwandter Körper auf die Pflanzen. Flora 93, p. 1. 1904.

2) Coupin, H. De l'infl. de div. subst. volatiles sur les végétaux supérieurs. C. r. de l'Ac. de Paris. 1910, p. 1066.

случаѣ, когда онъ былъ прибавленъ къ питательной жидкости въ пропорціи 1:20, т. е. въ несравненно бѣльшомъ количествѣ, чѣмъ могло раствориться въ водѣ, проростаніе задерживалось на 6—9 дней, именно до тѣхъ поръ, пока тонкій слой толуола на поверхности жидкости не испарялся; тогда мшцелій начиналъ развиваться.

Lesage (l. c.) наблюдалъ, что въ присутствіи паровъ толуола споры *Penicillium glaucum* не проростають даже въ теченіе 28 дней.

Buchner ¹⁾ указываетъ, что толуоль въ количествѣ 0,7% вполне подавляетъ жизнедѣятельность дрожжей.

Новѣйшія изслѣдованія показываютъ, что для высшихъ растений толуоль весьма ядовитъ. Mirande ²⁾, изслѣдуя дѣйствіе различныхъ летучихъ веществъ, въ томъ числѣ и углеводородовъ, нашелъ, что толуоль (въ видѣ паровъ) вызываетъ отмираніе тканей листа (объектомъ служили листья лавровишни).

Griffon ³⁾, изучавшій вредное вліяніе газовой смолы и ея составныхъ частей на растенія, подтвердилъ результаты опытовъ Mirande'a.

Courin (l. c.) нашелъ что пары толуола также чрезвычайно вредно дѣйствуютъ на молодые проростки пшеницы, но все же нѣсколько слабѣе, чѣмъ бензолъ, отъ котораго проростки тотчасъ же погибають, тогда какъ въ парахъ толуола онѣ еще продолжаютъ расти нѣкоторое время. Это относится къ растеньицамъ, у которыхъ «воздушная часть» достигала 2 см. длины, въ болѣе молодомъ возрастѣ и подъ вліяніемъ толуола онѣ сразу погибали.

Кснлоль, по Werncke (l. c.), задерживаетъ броженіе уже въ количествѣ 1:800, т. е. Кснлоль. при значительно меньшей концентраціи, чѣмъ толуоль. Онъ препятствуетъ развитію споръ мукора, по даннымъ Wenskiewicz'a (l. c.), въ количествѣ 1 cc. на 100—200 cc.; если же кснлола было прибавлено къ питательному раствору столько, что онъ всплываетъ тонкимъ слоемъ на поверхность, то споры не проросли и послѣ того, какъ кснлоль улетучился, даже если были сдѣланы пересѣвы.

По Lesage'у (l. c.) споры *Penicillium* также не проростають въ воздухѣ, насыщенномъ парами кснлола при 19°—26°, по крайней мѣрѣ въ теченіи 28 дней (продолжительность опыта).

Относительно высшихъ растений имѣются указанія въ болѣе новыхъ изслѣдованіяхъ. Heller (l. c.) нашелъ, что проростки *Sinapis* и *Brassica* погибають въ парахъ кснлола черезъ 4½—5 час., т. е. слѣдовательно дѣйствіе его нѣсколько слабѣе, чѣмъ бензола. Въ опытахъ Mirande'a (l. c.) пары кснлола вызывали отмираніе листьевъ лавровишни. Courin (l. c.) причисляетъ кснлоль по дѣйствію на проростки пшеницы къ той же группѣ къ которой относится и толуоль, т. е. къ числу веществъ, въ парахъ которыхъ ростъ не прекращался тотчасъ же, но растенія все же погибали спустя короткое время.

Относительно вліянія нафталина на растенія мало извѣстно. Прежде онъ считался почти

Нафталинъ.

1) Buchner, E., Buchner, H. u. Hahn, M. Die Zymasegärung. München u. Berlin. 1903, p. 180.

2) Mirande, M. De l'action des vapeurs sur les plantes vertes. C. r. de l'Ac. de Paris. 151, p. 481. 1910.

3) Griffon, Ed. Influence du goudronnage des routes sur la végétation avoisinante. C. r. de l'Ac. de Paris. 151, p. 1070. 1910.

совершенно безвреднымъ, и только въ недавнее время установлена его ядовитость для растительныхъ клѣтокъ (находящихся въ дѣятельномъ состояніи). Nobbe ¹⁾ сообщаетъ объ опытахъ Vogel jun., въ которыхъ «на нафталиніѣ сѣмена (растенія не названы) проросли все и безъ замедленія, только образованіе хлорофилла, повидному, было задержано (dergimirt)». Даже и въ томъ случаѣ, если сѣмена, уже начавшія проростать на влажной подстилкѣ, были посыпаны порошкомъ нафталина, то все же они не подвергались никакимъ измѣненіямъ («erleiden sie, nach Vogel jun., keine Veränderung»).

Fischer'омъ ²⁾ нафталинъ былъ предложенъ, какъ средство противъ филоксеры. Насыпанный въ кольцообразную ямку около лозы (въ количествѣ 1 kg.) и закрытый землей, опъ за все лѣто не улетучился вполнѣ; для филоксеры такимъ образомъ былъ отрубзанъ доступъ къ корнямъ лозы, но сами корни не пострадали.

Въ фармакологіи нафталинъ относится къ числу дезинфицирующихъ средствъ. Опъ былъ предложенъ Fischer'омъ для дезинфекціи ранъ ³⁾. Развитіе бактерій нафталиномъ можетъ быть задержано, но плѣсени, повидному относятся къ нему безразлично; по крайней мѣрѣ въ опытахъ Lesage'a (l. c.) споры Penicillium въ парахъ нафталина (при обыкновенной t°) проросли въ первый же день. Haselhoff и Lindau (l. c., p. 303) утверждаютъ, что нафталинъ дѣйствуетъ совершенно подобно фенолу, но слабѣе, соотвѣтственно меньшей растворимости въ водѣ; на основаніи какихъ опытовъ, совершенно не понятно; по тексту можно думать, что авторы имѣли въ виду цитируемую передъ тѣмъ работу Klemm'a (Desorganisationserscheinungen d. Zelle. Jahrb. f. wiss. Bot. 28, p. 671. 1895), но въ ней нѣтъ никакихъ указаній относительно вліянія нафталина.

Busse ⁴⁾, изыскивая средства для сохраненія сѣмянъ отъ поврежденій, причиняемыхъ насѣкомыми, которыя подъ тропиками наносятъ особенно большой ущербъ запасамъ сѣмянъ, сдѣлалъ рядъ опытовъ надъ вліяніемъ нафталина, изъ которыхъ выяснилось, что отъ прибавки его въ количествѣ 1%, даже по истеченіи года, всхожесть сѣмянъ (Pennisetum и Sorghum) почти не пострадала. Рожь не выносила вліянія нафталина въ теченіи 1/2 года, у ячменя же наоборотъ всхожесть сохранилась въ гораздо бѣльшей степени, чѣмъ у контрольных сѣмянъ.

Asō ⁵⁾, изслѣдовавшій вліяніе нафталина съ сельскохозяйственной точки зрѣнія, съ цѣлью выясненія его пригодности для борьбы съ вредителями, живущими въ почвѣ, получилъ весьма опредѣленные результаты относительно вреднаго дѣйствія нафталина на растенія. Сильнѣе всего нафталинъ дѣйствуетъ на водоросли (Spirogyra nitida): въ томъ случаѣ, когда къ 100 cc. жидкости, въ которой находились ея нити, былъ прибавленъ наф-

1) Nobbe, Fr. Handbuch d. Samenkunde. Berlin. 1876, p. 285.

2) Fischer. Das Naphtalin in der Heilkunde und in d. Landwirtschaft. Mit besond. Berücks. auf seine Verwendung zur Vertilgung d. Reblaus. Strassburg. 1883. Цит. по Just's Jahresber. Bd. 8, II, p. 688.

3) Шмидебергъ, О. Основы фармакологіи. Пер. Браславскаго. 1908., p. 257

4) Busse, W. Ueber d. Einfluss des Naphtalins auf die Keimkraft d. Getreidesamen. «Der Tropenpflanzer» Ztschr. f. trop. Landwirtsch. Berlin. 1904. 8, p. 61—68. Цит. по реф. Ztschr. f. Pflanzenkr. 14, p. 219. 1904.

5) Asō, K. On the Action of Naphtalene on Plants. The Bull. of the Coll. of Agric. Tōkyō Imp. Un. Vol. VII. № 3. 1907, p. 413.

таллинъ въ количествѣ 1%, *Spirogona* погибла черезъ 4 дня; если же прибавлялось только 0.1%, то она оставалась живою въ теченіи нѣсколькихъ недѣль. Такъ какъ въ обонхъ случаяхъ количество нафталина было значительно больше, чѣмъ могло раствориться въ 100 сс., то невольно возникаетъ предположеніе, что вредное вліяніе принадлежало не ему, а какимъ-нибудь примѣсямъ. Asō анализировалъ нафталинъ, служившій для опыта, и нашелъ, что кислотъ въ немъ не содержалось, но зато оказалась нѣкоторая примѣсь (количественно не опредѣленная) хинолина. Хинолинъ весьма вреденъ для растений¹⁾ и гораздо болѣе растворимъ въ водѣ, чѣмъ нафталинъ²⁾. Однако едва ли въ данномъ случаѣ результаты могутъ быть объяснены примѣсью хинолина. Предѣлы токсическаго дѣйствія его на растенія, насколько мнѣ извѣстно, не установлены, но по отношенію къ животнымъ опыты Overton'a (l. c., p. 165 и 125) показываютъ, что хинолинъ дѣйствуетъ лишь въ гораздо болѣе большихъ дозахъ, чѣмъ нафталинъ: полный наркозъ (головастиковъ) вызывается растворомъ нафталина 1:50000 въ теченіи 10 мин., тогда какъ хинолина должно содержаться въ растворѣ 1:8000, чтобы раздражимость была утрачена въ теченіи 10—50 мин. Такъ какъ летучихъ основаній, къ числу которыхъ относится хинолинъ, въ каменноугольномъ дегтѣ содержится вообще довольно мало³⁾ и кромѣ того нафталинъ при очисткѣ подвергается между прочимъ обработкѣ сѣрной кислотой, то врядъ-ли въ немъ можетъ содержаться значительное количество хинолина, а въ данномъ случаѣ, чтобы могъ получиться эффектъ, соотвѣтствующій дѣйствію (на животныхъ) самого нафталина, хинолинъ долженъ былъ бы составлять въ немъ болѣе 1%. Не въ пользу предположенія, что вредное дѣйствіе принадлежало въ данномъ случаѣ хинолину, говоритъ также и то обстоятельство, что онъ, не смотря на высокую t° кипѣнія (около 238°), чрезвычайно летучъ; поэтому не въ герметически замкнутомъ пространствѣ онъ, вѣроятно, очень скоро испарился бы.

Нѣкоторое указаніе на то, что количество нераствореннаго, лежавшаго на днѣ колбы нафталина могло имѣть значеніе, даетъ слѣдующее наблюденіе Asō: если въ конической колбѣ подъ водою (100 сс.) помѣстить нафталинъ (1 гр.) и заткнуть горлышко колбы ватой, то по прошествіи мѣсяца болѣе большая часть нафталина оказывается сублимированной черезъ слой воды въ верхнюю часть колбы. Сохранился ли нафталинъ на днѣ сосуда въ томъ опытѣ, когда онъ былъ прибавленъ къ культурѣ водорослей въ количествѣ 0.1% и оказался безвреднымъ, — не упомянуто, но во всякомъ случаѣ можно предполагать, что чѣмъ больше было избыточнаго нафталина на днѣ сосуда, тѣмъ ближе къ насыщенію была концентрація его въ растворѣ въ этой непрерывной игрѣ испаренія его съ поверхности и растворенія на днѣ сосуда.

Не менѣе вреднымъ оказался нафталинъ и по отношенію къ бактеріямъ: если къ культурамъ (въ бульонѣ) было прибавлено 0.1% нафталина, то развитіе бактерій задерживалось,

1) Oliver, F. W. On the effects of urban fog upon cultivated plants. The Journ. of the Roy. Hort. Soc. Vol. 16. 1893, p. 1.

2) 1:200 ч. воды, по Overton'y Studien uber die Narkose, p. 166.

3) Schilling. Handbuch f. Steinkohlengas-Beleuchtung. München. 1879. p. 229.

хотя онѣ и не были убиты. Это наблюдалось относительно *Bacillus prodigiosus*, *B. fluorescens liquefaciens*, *B. mycoides*, *B. pycnosporus* и *B. subtilis*.

Опыты Asb надъ проростками показали, что по отношенію къ нѣкоторымъ растеніямъ, въ малыхъ количествахъ прибавленный къ почвѣ, нафталинъ можетъ оказывать стимулирующее дѣйствіе на ростъ и развитіе. Это наблюдалось на ячменѣ въ томъ случаѣ, когда къ почвѣ въ вегетаціонномъ сосудѣ вмѣстимостью въ 10 kg. былъ примѣшанъ нафталинъ въ количествѣ 1 gr.: благоприятное дѣйствіе выразилось, какъ въ большемъ общемъ сухомъ вѣсѣ жатвы, такъ и въ вѣсѣ зеренъ, колосьевъ и соломы въ отдѣльности, и даже въ большемъ числѣ образовавшихся стеблей. Но для гороха и въ такомъ количествѣ примѣсь нафталина оказалась вредной. На гречиху и просо стимулирующее дѣйствіе оказывала лишь вдвое меньшая доза. Въ количествѣ 5 gr. на 10 kg. почвы нафталинъ понижалъ урожай всѣхъ испытанныхъ растеній. Asb полагаетъ, что вредное дѣйствіе слѣдуетъ приписать парамъ нафталина, распространяющимся изъ почвы.

Сѣроугле-
родъ.

Сѣроуглеродъ представляетъ собою сильный ядъ для растеній. Онъ былъ предложенъ Тенаромъ (въ 1869 г.) въ качествѣ средства противъ филлоксеры и скоро получилъ широкое примѣненіе ¹⁾. Но уже самъ Тенаръ наблюдалъ, что CS₂ оказываетъ на растенія весьма вредное вліяніе. Онъ сообщаетъ, что при первомъ же опытѣ (когда было употреблено 1500 к. CS₂ на гектаръ) дѣйствіе на филлоксеру было «foudroyant», но за то и половина лозъ погибла. Впослѣдствіи удалось установить дозировку, при которой потери были не настолько значительны, чтобы сдѣлать все лѣченіе невыгоднымъ, но при этомъ всегда приходилось обращать особенное вниманіе на то, чтобы пары CS₂ не достигали воздушныхъ частей растенія.

Впослѣдствіи наблюденій и опытовъ надъ вліяніемъ сѣроуглерода въ условіяхъ примѣненія его, какъ средства противъ филлоксеры, сдѣлано было весьма много, и постоянно обнаруживалась его чрезвычайная ядовитость для растеній. Литература по вопросу о филлоксерѣ настолько велика, что нѣтъ возможности отмѣтить даже и наиболѣе важныя статьи, въ которыхъ затрагивался бы вопросъ о вліяніи CS₂ на растенія; какъ примѣръ, можно привести одну изъ первыхъ работъ въ этомъ направленіи, принадлежащую Boiteau ²⁾, который пришелъ къ заключенію, что всѣ дозы, дѣйствительныя противъ филлоксеры, могутъ вызвать отмираніе корней, если сѣроуглеродъ вводится въ почву слишкомъ близко къ нимъ, т. е. на разстояніи не болѣе 10 см., хотя бы въ количествѣ 6 gr. Страдаютъ, какъ самые молодые, такъ и главные корни. CS₂ вреденъ не вслѣдствіе того, что испаряясь понижаетъ температуру, какъ думали прежде, потому что въ дѣйствительности температура почвы, какъ показываетъ опытъ, отъ введенія CS₂ не понижается. Дѣйствіе CS₂ состоитъ въ томъ, что онъ или убиваетъ корни, или же вызываетъ оцѣпененіе (stupefaction) корневой системы,

1) Frey. Questions relatives au Phylloxera, adressées à M. P. Thenard. C. r. 89, p. 924. 1879.

Thenard. P. Réponse aux questions de M. Frey relatives à l'emploi du sulfure de carbone appliqué à la

destruction du Phylloxera. Ibidem, p. 926.

2) Boiteau. Effets du sulfure de carbone sur le système racinaire de la vigne. C. r. 88, p. 895. 1879.

дѣятельность которой поэтому на нѣсколько дней приостанавливается, вслѣдствіе чего молодья наземныя части погибаютъ.

Впервые введеніе сѣроуглерода въ почву было примѣнено для уничтоженія филлоксеры, въ послѣдствіе же его стали примѣнять также и противъ другихъ насѣкомыхъ и особенно ихъ личинокъ (напр. майскаго жука) ¹⁾; сдѣланныя при этомъ многочисленныя наблюденія показали, какъ и можно было ожидать, что не только для виноградной лозы, но и для всѣхъ вообще растений онъ крайне ядовитъ и потому долженъ примѣняться съ большою осторожностью ²⁾.

Что касается лабораторныхъ опытовъ, то они вполне подтверждаютъ результаты, полученные на открытомъ воздухѣ. Такъ Могген (I. с., p. 245) нашелъ, что воздухъ съ примѣсью 10% CS_2 (по объему, въ видѣ паровъ) въ короткое время убиваетъ листья вишневаго дерева, хотя бы оно затѣмъ скорѣе было помѣщено въ чистый воздухъ. Во время опыта вліянію CS_2 подвергалась только крона вишневаго дерева, введенная внутрь колокола вмѣстимостью въ 39 литровъ. Въ колоколъ (плотно замкнутый) посредствомъ аспиратора всасывался воздухъ съ примѣсью сѣроуглерода, который получался пропусканіемъ паровъ сѣры черезъ слой накаленного угля. Было употреблено 10 гр. сѣры; считывая по этому количеству, найдемъ, что въ колоколѣ могло содержаться немного менѣе 10% паровъ CS_2 . Вначалѣ не было замѣчено никакихъ измѣненій въ листьяхъ. Колоколъ былъ снятъ (по видимому, въ тотъ же день), и черезъ 5 дней всѣ листья оказались мертвыми и высохшими, но зеленая окраска ихъ сохранилась.

Prillieux ³⁾ изслѣдовалъ вліяніе паровъ CS_2 на всхожесть сѣмянъ. Послѣ довольно продолжительнаго дѣйствія CS_2 (въ теченіе 3 недѣль) 74% примѣненныхъ для опыта сѣмянъ (пшеницы) утратили способность къ проростанію. Вредное вліяніе CS_2 особенно сильно отразилось на клѣточныхъ ядрахъ зародыша: въ большинствѣ случаевъ они теряли рѣзкія очертанія, становились трудно различимыми и даже совершенно исчезали ⁴⁾.

Чтобы рѣшить вопросъ, погибаетъ ли зародышъ до проростанія, или же онъ повреждается при переходѣ въ дѣятельное состояніе, подъ вліяніемъ сѣроуглерода, выдѣляющагося изъ пропитавшихся имъ поверхностныхъ слоевъ зерна, была сдѣлана попытка освободить зерна отъ этого запаса CS_2 , подвергая ихъ дѣйствію сильнаго солнечнаго свѣта. Однако, оказалось, что всхожесть такихъ сѣмянъ еще болѣе понижается: изъ 50 проросло нормально только 2, тогда какъ въ порціи, высѣянной тотчасъ же послѣ того, какъ они были подвер-

1) Ritzema Bos, J. Die Vertilgung im Boden befidlicher Schädlinge durch Einspritzung von Benzin oder Scheffelkohlenstoff. Ztschr. f. Pflanzenkr. Bd. 8, p. 43, 1898.

2) Wollny. Die Wirkungen des Schwefelkohlenstoffs im Boden. Vierteljahrsschr. d. bayer. Landwirtschaftsrathes 1898. H. III. Цитир. по реф. Just's Jahresbericht. 27. II, p. 376. 1899.

3) Prillieux, E. Action des vapeurs de sulfure de carbone sur les grains. Bull. de la Soc. bot. de France. 25, p. 98. 1878. Idem. De l'action des vapeurs de sulf. de carbone sur les graines et sur leur développement. Ibidem. 25, p. 155. 1878.

4) Сѣмена рапса (Colza) нѣ теченіе этого времени не пострадали.

гнуты вліянію паровъ CS_2 , получилось 32% всхожихъ сѣмянъ. Отсюда авторъ заключаетъ, что зародыши были убиты до начала проростанія.

Wenckiewicz (l. c.), примѣняя CS_2 въ видѣ 10% спиртоваго раствора, установилъ, что предѣльную концентрацію, при которой спорія мукора уже не проростають, составляетъ 1 часть CS_2 на 150 частей питательной жидкости.

Rittinghaus ¹⁾ нашель, что пыльца, подвергавшаяся въ теченіи 10—24 ч. вліянію паровъ CS_2 , находясь въ питательномъ растворѣ, совершенно не проростала. (Объектомъ служила пыльца *Antirrhinum majus*, *Digitalis purpurea*, *Lathyrus odoratus*, *Racoma*, *Aesculus*, *Salix*, *Camellia*).

Loew ²⁾ указываетъ, что вода, насыщенная сѣроуглеродомъ (растворимость котораго ничтожно мала), весьма скоро убиваетъ водоросли, бактеріи и иншіе животные организмы.

Въ опытахъ Sandsten'a ³⁾ вредное дѣйствіе CS_2 проявлялось весьма сильно уже при маломъ содержаніи паровъ его въ воздухѣ. Молоденькіе проростки кукурузы почти совершенно переставали расти подѣ вліяніемъ воздуха съ примѣсью всего 0.02% CS_2 (по объему, въ видѣ паровъ); въ 0.01% смѣси ростъ все еще сильно задерживался. Въ другихъ опытахъ движеніе плазмы (въ листѣ *Elodea*, въ волоскахъ традесканціи, томата) прекращалось даже самыми малыми дозами сѣроуглерода.

Kutzwelly (l. c.) нашель, что CS_2 и въ видѣ жидкости, и въ видѣ паровъ, чрезвычайно ядовитъ для мховъ, даже находящихся въ состояніи покоя и высушенныхъ въ эксикаторѣ: они погибали послѣ 24 часоваго дѣйствія сѣроуглерода. Свѣжіе, тургесцирующие экземпляры оказались, разумѣется, не болѣе выносливыми. Сѣмена *Sinapis alba* и *Trifolium incarnatum*, находившіяся въ теченіе 1 часа въ водѣ и затѣмъ въ теченіе 3 дней подвергавшіяся вліянію жидкаго CS_2 , совершенно терили способность къ проростанію. Въ тѣхъ же условіяхъ сѣмена чечевицы сохранили всхожесть только въ количествѣ 20%, но послѣ 6-дневнаго пребыванія въ сѣроуглеродѣ и они погибли.

Сѣмена *Trifolium hybridum* переносили даже и продолжительное воздѣйствіе CS_2 , если предварительно размачивались только въ теченіе 1 часа, но послѣ 2 часоваго размачиванія они также быстро утрачивали всхожесть подѣ вліяніемъ CS_2 , какъ и остальные. Сухія сѣмена обнаружили гораздо болѣшую сопротивляемость. Даже и весьма долгое пребываніе въ сѣроуглеродѣ (въ теченіе приблизительно 1½ года) вызывало относительно небольшое пониженіе всхожести по сравненію съ контрольными. Всхожесть составляла:

	Черезъ 7 дней.	Черезъ 541 день.
у <i>Sinapis alba</i>	90% (контрольн. 100%)	60% (контрольн. 85%)
		Черезъ 536 дней.
у <i>Trifolium incarnatum</i>	90% (контрольн. 100%)	44% (контрольн. 60%)

1) Rittinghaus, P. Ueber d. Widerstandsfähigkeit des Pollens gegen äussere Einflüsse. Inaug.-Diss. Bonn. 1887, p. 36.

2) Loew, O. Ein natürliches System d. Giftwirkungen.

München. 1893, p. 29.

3) Sandsten, Emil P. The influence of gases and vapors upon the growth of plants. Minnesota Botanical Studies, Part I. 1898, p. 53—68.

	Черезъ 7 дней.	Черезъ 564 дня.
у <i>Trifolium hybridum</i>	100%	24% (контрольн. 32%);
тогда какъ у <i>Ervum Lens</i>	50% (контр. 100%)	Черезъ 205 дней. Черезъ 303 дня. 12% 0 (контр. 98%)

Молодые проростки (пшеницы), какъ указываетъ Соуріп (I. c.), подъ вліяніемъ паровъ сѣроуглерода погибаютъ тотчасъ же.

Moritz ¹⁾, въ противоположность результатамъ другихъ изслѣдователей, нашелъ, что растенія обнаруживаютъ довольно большую выносливость къ парамъ CS₂, но только въ теченіе небольшихъ промежутковъ времени. Въ его опытахъ травянистыя растенія (въ рефератѣ не названныя) переносили безъ вреда въ теченіе 1/2—1 часа дѣйствіе паровъ CS₂ въ количествѣ 13—30 гр. на 114.7 к. деп. воздуха, что составляетъ 3,3—7,7% по объему, но при 3-часовомъ пребываніи въ томъ же количествѣ воздуха съ примѣсью 72 гр. CS₂ (т. е. 18,5%) они сильно повреждались. Однако то же приблизительно количество CS₂ выносили безъ поврежденія дички фруктовыхъ деревьевъ (яблони, груши, вишни и сливы) въ теченіи 4 часовъ и погибли только въ томъ случаѣ, когда подвергались въ теченіе 24 часовъ дѣйствію смѣси воздуха съ сѣроуглеродомъ въ количествѣ 38,5—41,5%.

Въ изслѣдованіяхъ надъ примѣненіемъ CS₂ въ качествѣ средства противъ различныхъ вредителей неоднократно было отмѣчено, что послѣ обработки почвы этимъ веществомъ растенія развиваются особенно пышно. Вопросъ о способѣ дѣйствія CS₂ въ этомъ случаѣ еще не рѣшенъ окончательно. До послѣдняго времени продолжается споръ о томъ, зависитъ ли благоприятное вліяніе CS₂ отъ дѣйствія его на почву или на развивающіеся проростки, но имѣются уже убѣдительныя указанія, что весьма малыя количества этого вещества, подобно другимъ ядамъ, могутъ стимулировать ростъ. Литературныя данныя собраны въ статьѣ Fred'a ²⁾, который также нашелъ, что весьма малыя количества CS₂ благоприятствуютъ развитію растеній (въ водной культурѣ). Объектомъ служила кукуруза. Черезъ недѣлю послѣ того, какъ растенія были помѣщены въ питательный растворъ, къ нему былъ прибавленъ сѣроуглеродъ въ количествѣ 1:1000000; затѣмъ каждые 5 дней, при перемѣнѣ раствора, доза повышалась, пока концентрація не достигла въ одномъ опытѣ 1:100000, въ другомъ—1:10000 и въ третьемъ—1:1000. Черезъ 8 недѣль, когда опытъ былъ оконченъ, вѣсъ сухого вещества въ культурахъ, получавшихъ CS₂ въ количествѣ 1:100000 оказался приблизительно въ 1 1/2 раза больше, чѣмъ въ контрольныхъ. Концентрація 1:1000 дѣйствовала уже вредно: сухого вещества получилось втрое меньше (по сравненію съ контрольными экземплярами). Въ количествѣ 1:10000 CS₂ почти не оказалъ никакого вліянія: вѣсъ сухого вещества былъ почти такой же, какъ и въ контрольныхъ культурахъ (немногимъ меньше).

1) Moritz, J. Versuche, betreff. d. Wirk. insekten- und pilztötender Mittel auf d. Gedeihen damit behand. Pflanzen. Arb. a. d. Biol. Abt. f. Land- und Forstwirtschaft. a. K. Gesundheitsamte. Bd. III. 1902. Цитир. по реф.

Зап. Физ.-Мат. Отд.

Ztschr. f. Pflanzenkr. 13, p. 292. 1903.

2) Fred, Edw., Broun. Ueber d. Beschleun. d. Lebens-tätigkeit höherer u. niederer Pflanzen durch kleine Giftmengen. Sbltt. f. Bakt. II Abt. 31, p. 189. 1911.

Кромѣ того, имѣются опыты, въ которыхъ вліяніе CS_2 на ростъ (стеблей), изслѣдовалось непосредственно. Они дали подобный же результатъ. Такъ Егоровъ ¹⁾ на отрѣзанныхъ гипокотилияхъ подсолнечника и тыквы (помѣщая ихъ въ дистиллированную воду съ примѣсью CS_2) за 10—14 час. наблюдалъ слѣдующіе приросты:

CS_2 на 1 литръ.	Подсолнечникъ.	Тыква.
0.05 сс.	121.3% (среднее изъ 9 измѣреній ²⁾)	160.0%
0.06 сс.	— » » »	116.1%
0.03 сс.	123.1% (среднее изъ 6 измѣреній)	127.6 (среднее изъ 5 измѣреній).

Стимулирующее вліяніе CS_2 на ростъ стеблей обнаружилось также и въ опытахъ Косч'а ³⁾ (произведенныхъ по тому же способу, какой былъ примененъ Егоровымъ, и надъ тѣми же растеніями), но благоприятное вліяніе проявилось въ гораздо меньшей степени и почему то далеко не во всѣхъ культурахъ (одной и той же серіи, при одинаковой концентраціи CS_2).

Сѣроводородъ.

Сѣроводородъ несомнѣнно дѣйствуетъ вредно на растенія, но указанія относительно степени ядовитости его противорѣчивы.

Turner'омъ и Christison'омъ (l. c.) вредное дѣйствіе H_2S было найдено почему то не настолько сильнымъ, какъ это указывалось впоследствии не разъ. Въ количествѣ 1 : 230 по отношенію къ окружающему воздуху (что составляетъ 0.43%) сѣроводородъ въ теченіе 24 ч. не оказалъ никакого вліянія; при содержаніи $4\frac{1}{2}$ объемовъ H_2S на 80 объемовъ воздуха (5,62%), черезъ такой же промежутокъ времени листья, а затѣмъ вскорѣ и все растеніе погибло, хотя и было выставлено на чистый воздухъ. Какое именно растеніе служило объектомъ этихъ опытовъ не упомянуто.

Могген (l. c., p. 243) нашелъ, что уже въ гораздо меньшемъ количествѣ сѣроводородъ можетъ вызвать отмираніе растеній: въ одномъ изъ его опытовъ растеніе (взрослый экземпляръ подсолнечника) погибло въ короткое время послѣ пребыванія въ теченіе сутокъ въ воздухѣ съ примѣсью всего $\frac{1}{1270}$ (около 0.08%) H_2S , несмотря на то, что затѣмъ оно находилось на открытомъ воздухѣ (въ саду). Въ другомъ опытѣ вмѣстѣ съ растеніемъ (также — подсолнечникъ) подъ колоколомъ въ воздухѣ съ примѣсью $\frac{1}{1300}$ (0.077%) H_2S былъ помѣщенъ воробей въ клеткѣ. По прошествіи всего $\frac{1}{2}$ часа входная и выходная трубка были открыты, а еще $\frac{1}{2}$ часа снустя колоколъ былъ снятъ, воробей былъ взятъ прочь, растеніе же снова накрыто колоколомъ, но окружающій воздухъ имѣлъ къ нему свободный доступъ. Воробей несколько не пострадалъ, у подсолнечника — листья на другой день приняли оливковый оттѣнокъ и черезъ недѣлю оказались отмершими.

1) Егоровъ, М. А. Къ вопросу о вліяніи сѣроуглерода на почву и на растеніе. Журн. Об. Агр. 9, p. 80. 1908.

2) За 100% принимается приростъ контрольныхъ стеблей (въ чистой дистиллированной водѣ).

3) Koch, Alfred. Ueber d. Wirkung von Äther u.

Schwefelkohlenstoff auf höhere u. niedere Pflanzen. Abt. f. Bakt. II Abt. 31, p. 178. 1911. Косъ еще ранѣе Fred'a и Егорова утверждалъ, что CS_2 повышаетъ урожайность, дѣйствуя на само растеніе, во только въ цитируемой статьѣ онъ приводитъ давныя относящіяся непосредственно къ вліянію CS_2 на ростъ.

Schröder и Reuss (l. c., p. 98) указываютъ, что молодыя травянистыя растенія болѣе чувствительны къ сѣководороду, чѣмъ древесныя: въ воздухѣ съ неопредѣленнымъ, но небольшимъ содержаніемъ H_2S (однако все же настолько значительнымъ, что запахъ его ясно ощущался и свинцовая бумажка тотчасъ чернѣла), горшечный экземпляръ клена (Spitzahorn) безъ вреда могъ оставаться по 2 часа въ день въ теченіе нѣсколькихъ недѣль, тогда какъ для проростковъ овса и гороха (достигавшихъ къ началу опыта 20 см. въ длину) достаточно было 2 или 3 раза (по 2 часа) подвергнуться вліянію той же смѣси, чтобы верхушки стеблей завяли и на листьяхъ появились пятна.

Rittinghaus (l. c., p. 23) наблюдалъ, что пыльцевыя крупинки (Lathyrus и Digitalis) въ водѣ, насыщенной сѣководородомъ при 15° (къ которой было прибавлено необходимое количество сахара), не проросли и въ большинствѣ лопались черезъ 12 часовъ.

Въ недавнее время вліяніе H_2S на растеніе въ числѣ другихъ веществъ было изслѣдовано Haselhoff'омъ¹⁾, опыты котораго на первый взглядъ приводятъ къ странному выводу, что, хотя H_2S уже въ небольшомъ количествѣ способенъ воспрепятствовать проростанію сѣмянъ, но въ то же время для молодыхъ проростковъ онъ можетъ оказаться совершенно безвреднымъ, даже если примѣнить его въ значительныхъ дозахъ. Такой результатъ является слѣдствіемъ принятой постановки опытовъ. Въ опытѣ надъ вліяніемъ SH_2 на проростаніе сѣмянъ, они находились въ замкнутомъ пространствѣ, подъ большимъ колоколомъ, въ который вводился изслѣдуемый газъ; количество его не было постояннымъ, въ концѣ опыта оно равнялось 0.9191 gr. на 15 литровъ (4.02% по объему). Сѣмена (пшеницы, гречихи, клевера и горчицы) помѣщались въ чашкахъ на мокрой фильтровальной бумагѣ. Въ теченіе 10 дней колоколь не открывался, и за это время сѣмена не проросли. Въ данномъ случаѣ, какъ указываетъ и авторъ, вредное вліяніе могло принадлежать не одному сѣководороду, но и свободной H_2SO_4 . Количество введеннаго SH_2 было опредѣлено анализомъ только по окончаніи опыта; оно было, очевидно, меньше, чѣмъ въ началѣ опыта, такъ какъ часть H_2S окислилась до сѣрной кислоты, которая и была найдена, какъ въ мокрой фильтровальной бумагѣ, имѣвшей сильно кислую реакцію, такъ и въ конденсаціонной водѣ.

Опыты надъ вліяніемъ H_2S на проростки (бобовъ и ячменя) были сдѣланы въ совершенно пныхъ условіяхъ. Сѣмена высѣивались въ вегетаціонный сосудъ, вместимостью 8 kg., къ которому вмѣсто дна была придѣлана большая воронка. Этотъ сосудъ былъ наполненъ песчанисто-глинистой почвой съ полнымъ минеральнымъ удобреніемъ. Трубочатая часть воронки, замѣнявшей дно, очень длинная, была отогнута кверху. Черезъ 2 недѣли послѣ посѣва, когда проростки значительно развились, черезъ эту трубку былъ введенъ H_2S въ количествѣ 0,1969 gr. (=129.5 cc. ²⁾). Въ состояніи проростковъ послѣ этого никакихъ

1) Haselhoff, E. Unters. über d. bei Zersetzung d. Kalkstickstoffes entstehenden gasförm. Verbind. und ihre Einwirkung auf das Pflanzenwachstum. Die landwirt. Vers.-Stationen. 1908, p. 68. 188.

2) Авторъ почему-то считаетъ вѣсъ 100 cc. H_2S равнымъ 38.4 mg. (p. 224) и во многихъ случаяхъ не

упоминаетъ, по вѣсу или по объему опредѣлялось количество вводимого газа. Приведенныя здѣсь объемныя количества вычислены мною, при чемъ вѣсъ 100 cc. H_2S принимался равнымъ 152 mg. (Hempcl. Gasanalytische Methoden. II Aufl., p. 187).

измѣненій не произошло. Спустя 13 дней вновь былъ введенъ H_2S въ двойномъ количествѣ и также безъ послѣдствій. По окончаніи опыта оказалось, что корни были нѣсколько желтоваты, но въ остальномъ виолиѣ здоровы. Опытъ былъ повторенъ, при чемъ H_2S былъ введенъ первый разъ тотчасъ послѣ посѣва, а затѣмъ вводился черезъ 2—3 дня, позднѣе черезъ каждые пять дней, а всего былъ введенъ 10 разъ по 0.1969 gr. (=129.5 cc.). Растенія взошли нормально, и далѣе никакихъ признаковъ поврежденія замѣчено не было. Увеличеніе вѣса сухого вещества по окончаніи опыта оказалось: у ячменя немного меньше (на 28%), а у бобовъ почти такимъ же, какъ и у контрольныхъ растений. О продолжительности дѣйствія и о количествѣ дѣйствовавшаго H_2S въ этихъ опытахъ совершенно нельзя судить, такъ какъ онъ, разумѣется, очень скоро весь улетучивался изъ почвы въ окружающій воздухъ.

Далѣе авторъ пытался выяснитъ, становится ли почва вредной для растений, если она подвергается предварительно долговременному вліянію H_2S . Для этого половина изъ числа вегетационныхъ сосудовъ (служившихъ для только-что описанныхъ опытовъ), какъ они были, съ почвой, въ теченіи всей зимы подвергалась вліянію H_2S , который вводился каждые 5 дней. Другіе сосуды были оставлены нетронутыми. Къ веснѣ оказалось, что въ первыхъ почва обогатилась свободной сѣрной кислотой, въ тѣхъ же, черезъ которые не пропускался зимой H_2S , свободной H_2SO_4 не оказалось. Въ тѣ и другіе сосуды были посѣяны сѣмена бобовъ, и затѣмъ въ тѣ и другіе одинаково вводился H_2S . Страннымъ образомъ, обѣ группы культуръ оказались одинаковыми: растенія взошли и тамъ, и тутъ, но очень скоро погибли, т. е. и въ той почвѣ, которая не содержала свободной сѣрной кислоты, H_2S , въ предыдущемъ году почти совершенно не оказывавшей вреднаго дѣйствія, — на этотъ разъ вызвала отмирание проростковъ. Кромѣ того, авторомъ были сдѣланы наблюденія надъ вліяніемъ H_2S также и въ водныхъ культурахъ, которыя однако плохо удалась, такъ какъ и контрольныя растенія часто страдали отъ неизвѣстной причины, хотя вредъ, причиняемый H_2S , все же былъ замѣтенъ и въ этихъ опытахъ. Вообще же судить о предѣлахъ токсическаго дѣйствія сѣрводорода по даннымъ Haselhoff'a въ виду примененныхъ имъ методовъ изслѣдованія едва ли представляется возможнымъ.

3. Опыты надъ вліяніемъ составныхъ частей свѣтильнаго газа.

Изъ приведеннаго выше обзора можно видѣть, что большинство веществъ, входящихъ въ составъ свѣтильнаго газа, безразличны для растений, при чемъ многія изъ нихъ дѣйствуютъ вредно уже въ весьма малыхъ дозахъ. Для тѣхъ веществъ, которыя составляютъ главную массу свѣтильнаго газа, если и указывается вредное дѣйствіе, то лишь въ томъ случаѣ, когда они применяются въ очень большихъ количествахъ. Наибольшій вредъ причиняютъ нѣкоторыя изъ содержащихся въ немъ примѣсей, среди которыхъ первое мѣсто по количеству занимаетъ сѣроуглеродъ. Дѣйствіе этого вещества мною было изслѣдовано въ первыхъ же опытахъ, при чемъ также, какъ это наблюдалось и относительно SO_2 , получи-

лись отрицательные результаты, подтверждавшіе предположеніе, что своеобразное вліяніе лабораторнаго воздуха обусловливается присутствіемъ въ немъ не тѣхъ веществъ, которыя способны произвести только простое поврежденіе клѣтокъ, вызвать дезорганизацію плазмы.

Изъ числа углеводовъ прежде всего были избраны такіе, которые несомнѣнно оказываютъ наркотическое дѣйствіе на животныхъ, и именно ацетиленъ и бензолъ. Содержаніе ацетилена въ свѣтильномъ газѣ слишкомъ невелико, поэтому было изслѣдовано также дѣйствіе этилена, близкаго къ нему по химическимъ свойствамъ и по физиологическому дѣйствію на животныхъ. Изъ числа углеводовъ ароматическаго ряда, кромѣ бензола, были испытаны ксилолъ и нафталинъ.

§ 1. Вліяніе сѣроуглерода и сѣроводорода.

Дѣйствіе CS_2 и H_2S было испытано одновременно съ опытами надъ вліяніемъ сѣрнистаго ангидрида. Такъ какъ несомнѣнно установлено, что болѣе или менѣе значительныя количества этихъ веществъ причиняютъ сильный вредъ растеніямъ, а съ другой стороны въ лабораторномъ воздухѣ они могутъ содержаться только въ видѣ слѣдовъ, то въ опытахъ были примѣнены лишь слабыя дозы. Опытовъ было сдѣлано немного. Уже въ виду того, что лабораторный воздухъ, проходившій черезъ длинную трубку съ MnO_2 (въ опытѣ 28), не утрачивалъ своихъ свойствъ, слѣдовало заключить, что присутствіе въ немъ названныхъ сѣрнистыхъ соединений, легко поглощаемыхъ перекисью марганца, не обусловливаетъ его вліянія. Опыты, въ которыхъ эти вещества доставлялись проросткамъ, хотя и въ весьма малыхъ количествахъ, но все же превышавшихъ содержаніе ихъ въ лабораторномъ воздухѣ, подтвердили это предположеніе: оказалось что подъ вліяніемъ ихъ ростъ стеблей весьма сильно задерживается, но проростки не стремятся принять горизонтальное направленіе.

Сѣроуглеродъ примѣнялся въ видѣ паровъ. Въ колоколь съ проростками пропускался сѣроуглеродъ. ежедневно по 3 часа уличный воздухъ, предварительно проходившій черезъ склянку, въ которой находилось небольшое количество CS_2 подъ слоемъ воды толщиной въ 10 см. Входная трубка въ этой склянкѣ доходила только до поверхности воды. Такимъ образомъ сѣроуглеродъ могъ проникать въ воздухъ, только испаряясь изъ воднаго раствора¹⁾, во этого было достаточно, чтобы воздухъ въ приемникѣ пріобрѣлъ слабый запахъ сѣроуглерода. Въ параллельной культурѣ пропускался такой же воздухъ съ примѣсью CS_2 , но проходившій черезъ склянку съ азотной кислотой и затѣмъ черезъ слабый растворъ КОН. Оказалось, что путемъ окисленія примѣсь сѣроуглерода можетъ быть настолько удалена, что воздухъ уже болѣе не оказываетъ вреднаго дѣйствія: во второй культурѣ (оп. 40, v) ростъ стеблей былъ не слабѣе, чѣмъ въ контрольной. Въ первой культурѣ (оп. 40, iv) вредное дѣйствіе сѣроуглерода обнаружилось весьма ясно сильной задержкой роста: стебли были приблизительно въ 3 раза короче, чѣмъ въ контрольной или въ той, которая продувалась воздухомъ съ примѣсью CS_2 , проходившимъ черезъ слой азотной кислоты.

1) Вода растворяетъ приблизительно $\frac{1}{1500}$ часть CS_2 . (Overton, Studien über die Narkose, p. 156).

Опытъ 40, IV, V. Горохъ.

24/IX. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются въ 2-литровыхъ колоколахъ. Температура $18\frac{1}{2}^{\circ}$ — 20° .

IV.

Ежедневно по 3 часа пропускается уличный воздухъ, предварительно прошедшій черезъ склянку, въ которой налито небольшое количество CS_2 подъ слоемъ воды въ 10 см. толщиной.

28/IX 3 проростка показались.

2/X Стебли растутъ вѣскольکو наклонно по разнымъ направленіямъ, но не стелются, очень коротки.

V

Черезъ колоколь продувается уличный воздухъ съ примѣсью CS_2 какъ въ IV, но прошедшій, кромѣ того черезъ крѣвкую HNO_3 и затѣмъ черезъ слабый растворъ КОН.

8 проростковъ длиною 1—3 см., направляются вертикально; одинъ — показался.

Стебли растутъ вверхъ, немного изгибаясь въ разныя стороны; приблизительно втрое длиннѣе, чѣмъ въ IV.

Опытъ былъ повторенъ съ тѣмъ же результатомъ (оп. 41, III): въ этомъ случаѣ задержка роста по сравненію съ контрольной культурой была гораздо сильнѣе, но стебли все же направлялись вертикально вверхъ.

Опытъ 41, III. Горохъ.

3/X. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культура помѣщается въ 16-литровой банкѣ; черезъ нее ежедневно по 1 часу продувается уличный воздухъ, прошедшій черезъ склянку, въ которой находится небольшое количество CS_2 подъ слоемъ воды въ 10 см. толщиной.

12/X. Показались 4 проростка.

26/X. Проростки имѣютъ длину въ среднемъ около 3 см. (въ контрольной культурѣ отъ 12 до 27 см) не растутъ вертикально. Опытъ оконченъ.

Сѣроводородъ.

Въ опытахъ надъ вліяніемъ сѣроводорода, чтобы имѣть въ воздухѣ небольшую примѣсь этого газа, въ приемники съ растениями помѣщались маленькія стеклянныя чашки съ 2—3 гр. сѣрнистаго барія (или сѣрнистаго кальція), смоченнаго водою. Количество выдѣлявшагося H_2S было очень мало, но все же по окончаніи опыта въ приемникахъ обыкновенно чувствовался его запахъ. Вліяніе H_2S , при такихъ условіяхъ, выражалось весьма слабой задержкой роста, но стебли имѣли нормальный видъ и росли совершенно вертикально.

Такихъ опытовъ было сдѣлано нѣсколько. Какъ примѣръ можно привести опытъ 40а.

Опытъ 40а. Горохъ.

13/IX. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются въ 2-литровыхъ колоколахъ.

15/IX. Пересажены. Стебли еще не начали развиваться; корни достигаютъ 3—4 см. Четыре культуры по 10 проростковъ: во II и III помѣщены стеклянныя чашечки съ BaS , I и IV — контрольныя. Всѣ колокола продуваются уличнымъ воздухомъ по 2 часа.

25/IX. Опытъ оконченъ. Во всѣхъ культурахъ стебли растутъ вертикально; средняя длина въ чистомъ воздухѣ = 14.2 см., въ воздухѣ съ примѣсью H_2S = 12.9 см.

§ 2. Вліяніе ацетилена и бензола.

Ацетиленъ.

Эти два вещества, несомнѣнно способныя вызывать типичныя явленія наркоза у животныхъ, изъ числа углеводовъ были испытаны прежде всего. Въ первомъ же опытѣ

надъ ацетиленомъ обнаружилось, что его присутствіе можетъ быть причиною горизонтальнаго роста, и въ дальнѣйшемъ противорѣчивыхъ результатовъ не получилось. Послѣдовательно было испытано: 1) вліяніе неопредѣленнаго, но весьма малаго количества ацетилена (а именно такого, въ какомъ онъ можетъ проникать черезъ толстыя стѣнки каучуковой трубки), 2) вліяніе часто возобновляемой смѣси уличнаго воздуха съ ацетиленомъ въ количествѣ 0.001, 3) вліяніе опредѣленной небольшой дозы ацетилена, введенной въ пріемникъ только одинъ разъ въ началѣ опыта (10 сс. на 16 литровъ) и, наконецъ, 4) для приблизительнаго опредѣленія низшей концентраціи, при которой еще проявляется изслѣдуемое дѣйствіе газа, было испытано вліяніе часто возобновляемой смѣси съ содержаніемъ ацетилена 1:16000 и 1:160000.

Во всѣхъ случаяхъ ацетиленъ дѣйствовалъ весьма вредно на проростки, хотя примѣнялся въ весьма малыхъ количествахъ. Вредное дѣйствіе принадлежитъ самому ацетилену: причиной его не могло быть содержаніе въ томъ газѣ, которымъ я пользовался, какихъ-либо ядовитыхъ примѣсей, какъ вслѣдствіе малой величины примѣнявшихся дозъ, такъ въ особенности потому, что способомъ добыванія чистота его въ этомъ отношеніи была достаточно обезпечена.

Въ первомъ опытѣ (Оп. 42, 1, II) растенія были подвергнуты вліянію ацетилена съ самаго начала проростанія. Культура помѣщалась въ 16-литровой банкѣ, черезъ которую ежедневно по 1 часу пропускался уличный воздухъ съ примѣсью ацетилена. Смѣсь газовъ получалась въ приборѣ, изображенномъ на рис. 13, табл. II: въ колбѣ съ двумя тубулусами была заключена толстостѣнная каучуковая трубка, соединенная съ маленькимъ ртутнымъ газометромъ Бунзена, въ которомъ содержался ацетиленъ подъ давленіемъ значительно выше атмосфернаго; свободный конецъ трубки заткнутъ стеклянной палочкой; такимъ образомъ газъ могъ проникать въ колбу только черезъ стѣнки трубки (кранъ газометра, разумѣется, былъ открытъ); тубулусы колбы были соединены: одинъ съ насосомъ, доставлявшимъ уличный воздухъ, другой съ входной Дрекзелевой склянкой пріемника, въ которомъ находилась культура. Содержаніе ацетилена въ воздухѣ было очень не велико, такъ какъ, когда опытъ былъ оконченъ, то оказалось, что за все время его (въ теченіе 17 дней) убыль ацетилена въ газометрѣ была настолько мала, что новышенія уровня ртути въ немъ совершенно нельзя было замѣтить; но, кромѣ того, на проростки могъ дѣйствовать далеко не весь тотъ ацетиленъ, который пропикалъ черезъ стѣнки трубки, потому что часть его выходила изъ пріемника вмѣстѣ съ воздухомъ во время продуванія, въ остальное же время пріемникъ былъ разобщенъ отъ аппарата слоемъ воды въ Дрекзелевой склянкѣ, находившейся между ними.

Однако проростаніе было такъ задержано, что на десятый день только одинъ проростокъ появился на поверхности почвы, тогда какъ въ контрольной культурѣ за это время стебли, разумѣется, сильно выросли. Тогда, чтобы узнать, не погибли ли проростки въ культурѣ, подвергавшейся дѣйствію ацетилена, я сталъ пропускать черезъ банку чистый воздухъ, но и черезъ 5 дней новыхъ проростковъ не появилось; тотъ же, который раньше появился на поверхности, сначала росъ нѣкоторое время горизонтально, затѣмъ изогнулся

Описаніе
опытовъ.

и принялъ вертикальное направленіе. Предположивъ, что остальные погибли, я снова ввелъ ацетиленъ, чтобы видѣть, какъ будетъ реагировать проростокъ, направившійся теперь вертикально вверхъ. На третій день послѣ этого, когда опытъ былъ оконченъ, оказалось, что онъ изогнулся и снова принялъ горизонтальное направленіе, а на поверхности почвы появилось еще 3 проростка. Сѣмена были вынуты изъ песка: они всѣ проросли, но, кромѣ одного, всѣ дали лишь короткіе стебли, которые росли въ песокъ горизонтально; 6 изъ нихъ рано погибли.

Опытъ 42, I, II. Горохъ.

6/XI. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помещаются въ 16-литров. банкахъ. Въ каждой культурѣ по 10 растений. Температура $18\frac{1}{2}^{\circ}$ — 21° .

I.	II.
Контрольная культура.	Ацетиленъ (неопредѣленное количество) съ уличнымъ воздухомъ.
6/XI. Съ этого дня ежедневно въ теченіе 1 часа черезъ банку пропускается уличный воздухъ.	Съ этого дня черезъ банку пропускается уличный воздухъ съ примѣсью ацетилена ежедневно въ теченіе 1 часа.
14/XI. Проростки достигли длины отъ 2 до 9 см.	Проростковъ не видно.
16/XI. Сильно выросли.	Показался на поверхности I проростокъ. Съ 16/XI до 21/XI ацетиленъ не вводился, черезъ банку пропускался чистый воздухъ.
21/XI.	Проростокъ, ранѣ направившійся горизонтально, изогнулся и растетъ вверхъ. Введенъ ацетиленъ, какъ раньше.
23/XI. Опытъ оконченъ. Стебли очень длинны, растутъ вверхъ, вѣсколько изгибаясь въ разные стороны.	Проростокъ, направившійся вертикально, далъ изгибъ. На поверхности почвы показались верхушки еще 3 проростковъ. Когда сѣмена были вынуты изъ песка, то оказалось, что всѣ они проросли, но затѣмъ отмерли. Нижняя часть стебля у проростковъ, вышедшихъ на поверхность, и весь короткій стебель у остальныхъ росли въ песокъ горизонтально и были утолщены и округлы (лишены граней).

Такимъ образомъ уже результатъ этого одного опыта давалъ основаніе полагать, что вліяніе ацетилена можетъ быть причиною горизонтальнаго роста, такъ какъ первоначально въ атмосферѣ, содержащей ацетиленъ, всѣ проростки стлались въ песокъ, затѣмъ большинство изъ нихъ погибли, а у остальныхъ ростъ остановился; одинъ проростокъ, оказавшійся почему то наиболѣе выносливымъ, подъ вліяніемъ чистаго воздуха вскорѣ принялъ нормальное направленіе, а вновь подвергнутый вліянію ацетилена, снова вернулся къ горизонтальному положенію: здѣсь зависимость того или другого направленія отъ присутствія или отсутствія ацетилена въ окружающемъ воздухѣ проявилось совершенно паглядно. Въ слѣдующемъ опытѣ, (оп. 42a), который производился одновременно съ только что описаннымъ, растениямъ давалась смѣсь съ опредѣленнымъ содержаніемъ ацетилена, именно 1 : 1000 уличнаго воздуха

Опытъ 42а. Горохъ.

6/XI. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена (одной порціи съ оп. 42-ымъ) посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются въ 16-литровыхъ банкахъ. Въ каждой культурѣ по 10 растений. Т° отъ 18½° до 21½°.

I.

Первые 10 дней въ уличномъ воздухѣ съ примѣсью ацетилена (0.001 по объему), затѣмъ 7 дней въ чистомъ воздухѣ и послѣдніе 12 дней снова въ той же смѣси уличнаго воздуха съ ацетиленомъ.

- 6/XI. Культура помѣщена въ банку, черезъ которую ежедневно пропускается смѣсь 5 литр. уличн. воздуха съ 5 сс. ацетилена.
- 16/XI. На поверхности показалась верхушка 1 проростка. Съ этого дня до 23/XI черезъ банку пропускается чистый воздухъ ежедневно по 1 часу.
- 18/XI. Показался другой проростокъ.
- 19/XI. Оба проростка направляются горизонтально.
- 23/XI. Два проростка, ранѣе направлявшіеся горизонтально, приняли вертикальное направленіе. Пять новыхъ показали. Съ этого дня вновь вводится ацетиленъ, какъ раньше.
- 5/XII. Опытъ оконченъ.
Когда растенія были вынуты, то оказалось, что всѣ они погибли; нижнія части стеблей были направлены горизонтально; три сѣмени не проросли.

II.

Первые 12 дней въ уличномъ воздухѣ съ примѣсью ацетилена (0.001 по объему), затѣмъ 17 дней въ чистомъ уличномъ воздухѣ.

- Какъ въ I.
- Проростковъ не видно. Непрекнему пропускается уличный воздухъ съ примѣсью ацетилена.
- Съ 18/XI черезъ банку непрерывно пропускается чистый уличный воздухъ.
- На поверхности почвы показалась верхушка одного впроростка.
- 3 проростка направлены вертикально, 1 горизонтально.
- Когда растенія были вынуты, то оказалось, что, кромѣ четырехъ, вышедшихъ на поверхность, въ песокъ было еще 4 проростка, у которыхъ концы стеблей также направились вертикально, но еще не достигли поверхности; нижнія части стеблей были направлены горизонтально; 2 сѣмени не проросли.

И относительное, и абсолютное количество ацетилена здѣсь было не велико: каждый день вводилось 5 сс. ацетилена въ смѣси съ 5 литрами воздуха на 16-литровую банку, такъ что атмосфера съ содержаніемъ газа въ 1:1000 установилась не съ самаго начала опыта. Однако и въ такомъ количествѣ ацетиленъ дѣйствовалъ весьма сильно: какъ и въ предыдущемъ опытѣ, также только на десятый день появился одинъ проростокъ. Въ опытѣ были 2 отдѣльныя культуры. Съ десятаго дня, чтобы узнать, остались ли живы проростки, я сталъ вводить въ банку съ I культурою чистый воздухъ; у оставшихся живыми ростъ возобновился нескоро; кромѣ того, часть ихъ послѣ этого погибла. Послѣ того какъ I культура въ теченіе недѣли находилась въ чистомъ воздухѣ, въ ней развились два проростка, направленные вертикально вверхъ, и, кромѣ того, на поверхности появились верхушки еще 5 проростковъ. Тогда вновь былъ введенъ ацетиленъ, но вскорѣ послѣ этого всѣ растенія погибли; три сѣмени, какъ оказалось по окончаніи опыта, не проросли. Культура II съ десятаго дня и до конца опыта (въ теченіе 17 дней) непрерывно продувалась уличнымъ воздухомъ, но и здѣсь ростъ возобновился нескоро и до конца оставался весьма слабымъ. По окончаніи опыта оказалось, что стебли вначалѣ росли подъ поверхностью почвы совершенно горизонтально, а затѣмъ, когда былъ вве-

день чистый воздухъ, дали крутые изгибы вверхъ и приняли отвѣсное направленіе. Въ описанныхъ случаяхъ дѣйствіе ацетилена могло суммироваться, поэтому былъ сдѣланъ опытъ (оп. 43, vii), въ которомъ смѣсь ацетилена съ воздухомъ не возобновлялась: въ 16-литровую банку только одинъ разъ, въ началѣ опыта, было введено 10 сс. ацетилена (при чемъ предварительно черезъ нее долгое время пропускался уличный воздухъ). Этого количества оказалось достаточно, чтобы вызвать обычный эффектъ: проростки появились только черезъ 12 дней, стались, были сильно утолщены, округлы, тверды и негибки. Какъ нередко приходилось наблюдать и у проростковъ, развивавшихся въ лабораторномъ воздухѣ, нѣкоторые стебли изгибались въ разныхъ направленіяхъ, преимущественно на спинную сторону: у 6 проростковъ эти изгибы происходили въ горизонтальной плоскости, одинъ далъ изгибъ кверху (на спинную сторону) и направился вертикально (остальные три сѣмени не проросли).

Опытъ 43, vii. Горохъ.

6/XI. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культура помѣщена въ 16-литровую банку, черезъ которую затѣмъ долгое время пропускался уличный воздухъ; когда продуваніе было окончено, то въ банку введено 10 сс. ацетилена (т. е. около 0.07%).

11/XI. Проростковъ не видно.

18/XI. 2 проростка показались на поверхности почвы.

3/XII. Опытъ оконченъ. Всего 7 проростковъ, длиною отъ 1 до 10 см. Всѣ сильно утолщены, округлы; нѣкоторые завернуты спирально на спинную сторону; изъ нихъ 6 направлены горизонтально и 1 вертикально, вначалѣ онъ также направлялся горизонтально; изгибъ вверхъ на спинную сторону.

Дѣйствіе ацетилена въ количествѣ 1 части на 1000 чистаго воздуха (или 1:1600, въ оп. 43 vii) было слишкомъ сильно, но и значительно меньшая концентрація—1:16000—оказалась все еще чрезвычайно вредной для проростающихъ сѣмянъ (оп. 46, i, v). Культура находилась подъ 8-литровымъ колоколомъ, въ который ежедневно послѣ 1-часоваго продуванія уличнымъ воздухомъ вводилось $\frac{1}{2}$ сс. ацетилена; проростки появились на одиннадцатый день, и когда опытъ, длившійся 15 дней, былъ оконченъ, достигали длины лишь 3 см. (и то немногіе).

Опытъ 46, i, v. Горохъ.

4/II. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Т° во все время опыта 19°—22°. Культуры помѣщаются въ 8-литр. колоколахъ.

I.

- 4/II. Черезъ колоколь непрерывно продувается уличный воздухъ.
- 5/II. Продуваніе прекращено. Введено $\frac{1}{2}$ сс. ацетилена (изъ прибора, описаннаго на стр. 11, рис. 1), т. е. 1:16000 по объему. Съ этого дня до 12/II вводится ежедневно то же количество ацетилена, послѣ 1-часоваго продуванія уличнымъ воздухомъ.
- 8/II. Проростковъ не видно.
- 12/II. Проростковъ не видно. Съ этого дня до конца опыта газъ болѣе не вводился, и колоколь не продувался.
- 15/II. Показались 4 проростка
- 19/II. Опытъ оконченъ. Проростки длиною до 3 см., сильно утолщены; достигшіе замѣтной длины—направлены горизонтально.

V.

Контрольная культура. Черезъ колоколь ежедневно продувается уличный воздухъ.

Показались 2 проростка.

8 проростковъ, растутъ почти прямо.

Проростки отъ 6 до 7 см. Почти врямы.

Въ слѣдующемъ опытѣ концентрація смѣси ацетилена съ воздухомъ была уменьшена въ 10 разъ, т. е. въ 8-литровый колоколъ водилось вмѣсто чистаго ацетилена по $\frac{1}{2}$ сс. 10% смѣси его съ воздухомъ (оп. 47, I, II). Здѣсь вредное дѣйствіе ацетилена проявилось все еще въ значительной мѣрѣ: проростки получились вдвое короче контрольныхъ, но въ толщину они были почти такими же. Что касается направленія, то они росли наклонно, нѣсколько изгибаясь, въ общемъ приблизительно въ среднемъ положеніи между горизонтальнымъ и вертикальнымъ. Такимъ образомъ высшій предѣлъ концентраціи, при которомъ ацетиленъ еще можетъ вызывать стремленіе расти горизонтально, лежитъ между 1:16000 и 1:160000.

Опытъ 47, I, V. Горохъ.

3/III. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются въ 8-литр. колоколахъ. Въ каждой культурѣ по 10 растений. Температура 20°—21°.

I.

Ацетиленъ въ количествѣ 1:160000.

V.

Контрольная. Чистый воздухъ.

3/III. Культура помѣщена подъ колоколомъ, черезъ который непрерывно пропускается чистый воздухъ.

Какъ въ I.

4/III. Продуваніе прекращено. Съ этого дня ежедневно вводилось по $\frac{1}{2}$ сс. 10% смѣси ацетилена съ воздухомъ.

12/III. Опытъ оконченъ. Восемь проростковъ отъ 11 $\frac{1}{2}$ до 5 $\frac{1}{2}$ см. (2 погибли, не достигнувъ поверхности). Такой же толщины, какъ и контрольные. Вначалѣ все росли наклонно, затѣмъ одинъ изогнувшись принялъ горизонтальное направленіе, два изогнулись, но не достигли горизонтальнаго направленія, три росли попрежнему наклонно, и два изогнулись вверхъ и направились вертикально.

Девять проростковъ (одинъ погибъ, не достигнувъ поверхности) отъ 4 $\frac{1}{2}$ до 16 $\frac{1}{2}$ см. Ростутъ вверхъ но нѣсколько уклоняясь отъ вертикальнаго направленія.

Какъ видно изъ предыдущаго, въ дѣйствіи ацетилена наблюдаются слѣдующія особенности. При всякой концентраціи, способной вызвать горизонтальное направленіе проростковъ, онъ дѣйствуетъ весьма вредно, вслѣдствіе чего часть сѣмянъ не прорастаетъ, а проросшіе — легко погибаютъ впоследствии. Проростки, подвергавшіеся вліянію ацетилена, будучи затѣмъ освобождены отъ него, повидимому, долгое время не могутъ оправиться: въ опытѣ 42a нормальный ростъ не возстановился даже въ теченіе 18 дней. Можетъ быть, до нѣкоторой степени это связано съ довольно значительной растворимостью ацетилена въ водѣ¹⁾. Въ банкѣ или въ колоколѣ, гдѣ помѣщается культура, воды всегда бываетъ болѣе чѣмъ достаточно, чтобы растворить весь вводимый ацетиленъ, хотя, разумѣется, въ дѣйствительности онъ не растворяется нацѣло. Впоследствии при пропусканіи чистаго воздуха ацетиленъ выдѣляется изъ раствора, и такимъ образомъ растенія нѣкоторое время остаются въ воздухѣ съ примѣсью его, хотя бы онъ болѣе и не вводился. Но это, очевидно, не единственная причина длящагося угнетенія роста, такъ какъ все же изъ раствора при непрерывномъ продуваніи чистаго воздуха онъ долженъ былъ бы скоро улетучиться.

Замѣчанія
о дѣйствіи
ацетилена.

1) Вода растворяетъ приблизительно 1 объемъ ацетилена (Wurtz. Dict. de Chimie. I, p. 43).

Хотя сѣмена для опытовъ подвергались тщательному отбору два раза: передъ стерилизаціей и затѣмъ, послѣ разбуханія, передъ посѣвомъ, но проростки получались все же не вполне однородные, такъ какъ и въ контрольныхъ культурахъ они росли и развивались далеко неодинаково. Эти различія особенно сильно проявлялись въ культурахъ, подвергавшихся вліянію ацетилена: болѣе слабыя проростки страдали гораздо сильнѣе и скоро погибали. Стремленіе расти горизонтально также проявилось въ различной степени, въ зависимости отъ состоянія проростковъ, что наблюдалось и раньше, и въ послѣдствіи, также подъ вліяніемъ и другихъ веществъ: въ то время какъ одни проростки подъ вліяніемъ данной концентрации погибаютъ, другіе остаются живыми, но перестаютъ расти, третьи — растутъ и принимаютъ горизонтальное направленіе. Поэтому я и не считаю возможнымъ точно установить предѣлы, какъ токсическаго дѣйствія ацетилена, такъ и того своеобразнаго вліянія, которымъ обуславливается горизонтальный ростъ стеблей.

Въ силу описанныхъ свойствъ ацетиленъ казался мнѣ неудобнымъ для дальнѣйшихъ опытовъ: въ болѣе высокихъ концентраціяхъ онъ очень вреденъ проросткамъ, а въ меньшихъ — уже легко утрачиваетъ способность вызывать горизонтальный ростъ.

Бензолъ.

Бензолъ, по крайней мѣрѣ въ тѣхъ условіяхъ, какъ онъ былъ примененъ, не оказываетъ того же дѣйствія, какъ ацетиленъ, хотя также сильно вредитъ проросткамъ: въ воздухѣ, насыщенномъ парами бензола, сѣмена не проросли.

Въ первомъ опытѣ (оп. 42, I, III, IV) вліянію паровъ бензола подвергались двѣ культуры. Одна (III) находилась въ уличномъ воздухѣ, насыщенномъ парами бензола (при t° 18—21 $^{\circ}$), ежедневно возобновлявшемся; другая (IV) — также въ уличномъ воздухѣ, но съ меньшимъ содержаніемъ паровъ бензола: при продуваніи воздухъ предварительно проходилъ (въ приборѣ, изображенномъ на рис. 14, табл. II) черезъ слой воды, надъ которымъ находился слой бензола, при чемъ въ воздухѣ могли проникать пары бензола, только раствореннаго въ водѣ; этого оказалось однако достаточно, чтобы воздухъ, выходявшій изъ колокола, имѣлъ сильный запахъ бензола. Въ первой изъ этихъ 2 культуръ, которая въ теченіе 10 дней находилась въ воздухѣ, насыщенномъ парами бензола, а затѣмъ въ теченіе недѣли въ чистомъ воздухѣ, какъ было упомянуто, сѣмена не проросли; во второй — на восьмой день было замѣчено 5 проростковъ: одинъ, очень тоненькій, съ совершенно неразвитыми листочками, достигалъ 1 см. длины и былъ направленъ вертикально, остальные только что появились на поверхности. Въ теченіе послѣднихъ 7 дней эта культура также получала чистый воздухъ, но никакихъ измѣненій больше не наблюдалось: очевидно проростки уже ранѣе отмерли. Когда они были вынуты изъ песка, то оказались, какъ и первый, направленными вверхъ и очень тонкими.

Во второмъ опытѣ проростки подвергались вліянію паровъ бензола въ гораздо меньшемъ количествѣ: на колоколъ въ 8 литровъ вводилось сначала по $\frac{1}{2}$ сс., а потомъ по $2\frac{1}{2}$ сс. воздуха, насыщеннаго парами бензола, послѣ 1-часоваго продуванія уличнаго воздуха (оп. 46, III, V). Сѣмена проросли одновременно съ контрольными, проростки были направлены вертикально и на восьмой день достигли длины, вдвое большей, чѣмъ кон-

Опытъ 42, I, III, IV. Горохъ.

6/XI. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются въ 16-литр. банкахъ. Въ каждой культурѣ по 10 растений. Температура $18\frac{1}{2}^{\circ}$ — $21\frac{1}{2}^{\circ}$.

	I.	III.	IV.
	Контрольная. Ежедневно по 1 часу продувается уличный воздухъ.	Ежедневно продувается по 1 часу уличный воздухъ, проходящий предварительно черезъ Дрекслеву склянку съ бензоломъ.	Ежедневно по 1 часу продувается уличный воздухъ, проходящий предварительно черезъ приборъ, изображенный на рис. 14, табл. II.
14/XI.	Проростки достигли длины отъ 2 до 9 см.	Проростковъ невидно.	5 проростковъ: 1 въ 1 см. длиною, 4—показались.
16/XI.	Съ этого дня черезъ всѣ банки пропускается чистый уличный воздухъ (безъ примѣси паровъ бензола).		
23/XI.	Опытъ оконченъ. Стебли очень длинны, растутъ вверхъ, нѣсколько изгибаея въ разныя стороны.	Сѣмена не проросли.	Ростъ не возобновился. Проростки очень тонки, коротки, но не стелятся. Рано погибли.

Опытъ 46, III, V. Горохъ.

4/II. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются въ 8-литр. колоколахъ. Т° во время опыта 19° — 20° .

	III.	V.
	Ежедневно послѣ 1-часоваго продуванія уличнымъ воздухомъ вводится небольшое количество паровъ бензола.	Контрольная культура. Продувается уличный воздухъ.
4/II.	Введено $\frac{1}{2}$ сс. воздуха, насыщеннаго парами бензола. Ежедневно вводится то же количество.	
8/II.	Показались 2 проростка.	Показались 2 проростка.
10/II.	6 проростковъ, направлены вертикально.	8 проростковъ. Направлены вертикально.
11/II.	7 проростковъ, длиною до 5 см. Съ этого дня вводится по $2\frac{1}{2}$ сс. воздуха, насыщеннаго парами бензола.	
12/II.	Сильно выросли. Направлены вертикально.	
13/II.	Опытъ оконченъ. Растутъ совершенно вертикально; вдвое длиннѣе контрольныхъ.	Растутъ вертикально.

контрольные: здѣсь какъ будто проявилось даже стимулированіе роста, но это былъ единственный опытъ, далѣе я не изслѣдовалъ стимулирующаго вліянія бензола.

Вообще больше опытовъ съ бензоломъ я не дѣлалъ, такъ какъ полученные результаты не давали основанія полагать, чтобы онъ могъ обусловливать горизонтальный ростъ стеблей. Болѣе подробное изслѣдованіе дѣйствія различныхъ концентрацій бензола не было предпринято въ виду того, что дозировка его представляла большія неудобства: судя по второму опыту, чтобы обнаружить замѣтное угнетающее дѣйствіе его, пришлось бы примѣ-

пять большія количества воздуха, насыщеннаго его парами, а упругость паровъ бензола значительно измѣняется съ колебаніями температуры, поэтому было бы трудно поставить опытъ такъ, чтобы вводилось постоянно одно и то же количество его. Кромѣ того, едва ли изслѣдуемое свойство свѣтлignaго газа зависить отъ содержанія паровъ бензола, такъ какъ газъ уже въ весьма малыхъ количествахъ вызываетъ горизонтальное направленіе проростковъ, тогда какъ въ опытѣ 42 стебли росли вертикально въ воздухѣ, который имѣлъ сильный запахъ бензола. Разумѣется, я не считаю окончательно доказаннымъ, что бензолъ ни при какихъ условіяхъ не можетъ вызывать стремленія къ горизонтальному росту, но все же представляется весьма маловѣроятнымъ, чтобы онъ могъ оказывать такое дѣйствіе, потому что легче ошибочно приписать изслѣдуемое свойство какому-нибудь веществу, неимѣющему его, чѣмъ не замѣтить его тамъ, гдѣ оно имѣется, какъ будетъ далѣе видно на опытахъ съ кенлолами.

§ 3. Вліяніе этилена.

На основаніи предыдущихъ опытовъ слѣдовало заключить, что дѣйствіе свѣтлignaго газа не можетъ быть объяснено содержаніемъ въ немъ ацетилена. Въ опытѣ 47-омъ $\frac{1}{2}$ сс. 10% смѣси ацетилена съ воздухомъ на 8-литровый колоколь оказалось недостаточно, чтобы заставить проростки принять горизонтальное направленіе, тогда какъ дѣйствіе свѣтлignaго газа въ той же дозѣ дало вполне ясный положительный результатъ, между тѣмъ какъ свѣтлignyй газъ содержитъ всего 0.00026 ацетилена. Конечно, едва ли есть основаніе полагать, чтобы дѣйствіе свѣтлignaго газа должно было вполне точно (количественно) соответствовать содержанію въ немъ тѣхъ веществъ, которымъ принадлежитъ это дѣйствіе, хотя бы уже потому, что различныя вредныя вліянія, какъ было замѣчено во многихъ опытахъ, повидимому, увеличиваютъ чувствительность растеній и къ тому воздѣйствію, которымъ обуславливается стремленіе къ горизонтальному росту ¹⁾, свѣтлignyй же газъ содержитъ много вредныхъ веществъ. Однако количество ацетилена въ немъ все же слишкомъ мало, чтобы его можно было считать единственнымъ дѣйствующимъ началомъ.

По дѣйствію на животныхъ и по химическимъ свойствамъ наиболее близко къ ацетилену изъ числа составныхъ частей свѣтлignaго газа — этиленъ. Указаніе на безразличное отношеніе къ нему растеній, которое имѣется въ статьѣ Turner'a и Christison'a (l. c.), не лишало вѣроятности предположеніе, что и этому газу принадлежитъ свойство вызывать стремленіе къ горизонтальному росту. Условія въ опытахъ Turner'a и Christison'a были совершенно иныя, чѣмъ въ моихъ: объектомъ служило, повидимому, взрослое зеленое растеніе, которое притомъ подвергалось вліянію этилена слишкомъ короткое время. Такъ какъ доза этилена была хотя и не достаточна, чтобы причинить смерть, но все-таки довольно велика, то, вѣроятно, на время его дѣйствія ростъ прекратился, и потому никакихъ видимыхъ измѣ-

1) Впрочемъ, только до извѣстнаго предѣла, такъ какъ результаты получаются неясные, потому что въ такомъ случаѣ ростъ легко останавливается.

исній не произошло. Когда же растеніе затѣмъ было выставлено на открытый воздухъ, то состояніе оцѣненія скоро прошло, не оставивъ замѣтныхъ слѣдовъ.

Результаты опытовъ, которые далѣе будутъ описаны, скоро показали, что дѣйствительно этилену принадлежитъ пзслѣдуемое свойство: онъ легко можетъ вызывать у проростковъ гороха стремленіе направляться горизонтально. Далѣе оказалось, что онъ еще болѣе ядовитъ, чѣмъ ацетиленъ, но за то его нужно гораздо меньшее количество, чтобы заставить стебли направляться горизонтально. Величина дѣйствующихъ дозъ находится въ достаточномъ соотвѣтствіи съ тѣми количествами свѣтлignaго газа, которые производятъ то же дѣйствіе. Стремленіе расти горизонтально вызывается такими количествами этилена, которые уже не производятъ сильнаго токсическаго дѣйствія, и притомъ по мѣрѣ уменьшенія ихъ легко обнаруживается своеобразная постепенность въ дѣйствіи на растенія.

Способъ добыванія этилена (по Сабанѣеву) былъ выбранъ по тѣмъ же соображеніямъ, какъ и для ацетилена (т. е. такой, чтобы получаемый газъ не содержалъ вредныхъ примѣсей).

Въ первомъ опытѣ (46, и, v) примѣненная наугадъ доза этилена — $\frac{1}{2}$ сс. на 8 литровъ воздуха ежедневно послѣ 1-часоваго продуванія — оказалась слишкомъ велика. Этиленъ вводился въ теченіе 6 дней (первый разъ на другой день послѣ того, какъ сѣмена были посажены); затѣмъ въ теченіе 8 дней воздухъ въ колоколѣ не возобновлялся и этпленъ не вводился, но за все время опыта проростки такъ и не появились на поверхности почвы. Оказалось, что стебли, достигнувъ длины не болѣе $\frac{1}{2}$ см., отмерли. Контрольные — за это время сильно выросли и были почти прямы.

Описаніе
опытовъ.

Опытъ 46, и, v. Горохъ.

4/II. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются въ 8-литр. колоколахъ. Т° во время опыта 19°—22°.

II.

V.

5/II. Ежедневно послѣ 1-часоваго продуванія уличнаго воздуха вводится по $\frac{1}{2}$ сс. этилена.

Контрольная культура. Продувается чистый уличный воздухъ.

11/II. Проростковъ не видно. Съ этого дня газъ болѣе не вводится.

8 проростковъ, направлены почти вертикально.

Опытъ оконченъ.

19/II. Сѣмена проросли, но все проростки погибли. Стебли не превышаютъ въ длину $\frac{1}{2}$ см. Два наиболѣе длинныхъ — сильно утолщены. Корни буроваты, изогнуты спирально.

Стебли почти совершенно прямы.

Здѣсь этиленъ — въ количествѣ $\frac{1}{16000}$ — дѣйствовалъ весьма вредно. Такъ какъ пзъ числа возможныхъ примѣсей скорѣе всего можно было приписывать вредное дѣйствіе бромистому этилену, служившему исходнымъ веществомъ для добыванія, то въ трехъ послѣдующихъ опытахъ было испытано также и его дѣйствіе. Однако въ томъ количествѣ, въ которомъ онъ былъ примѣненъ и которое, навѣрное, далеко превышало содержаніе его въ $\frac{1}{2}$ сс. этилена, бромистый этиленъ не причинялъ никакого вреда и не вызвалъ никакихъ замѣтныхъ измѣненій.

Способность этилена вызывать горизонтальное направленіе проростковъ обнаружилась въ слѣдующемъ опытѣ (оп. 47), когда онъ примѣнялся въ количествѣ $\frac{1}{20}$ сс. на 8-литровый колоколь. Опытъ былъ поставленъ такъ же, какъ предыдущій, но ежедневно послѣ продуванія уличнымъ воздухомъ вводилось вмѣсто чистаго этилена по $\frac{1}{2}$ сс. смѣси его съ воздухомъ, въ которой онъ составлялъ 10%. Послѣ 8-дневнаго дѣйствія этилена оказалось, что только у 5 сѣмянъ (изъ 10) развились стебли. Они были въ 5-6 разъ короче контрольныхъ, направлены горизонтально и сильно утолщены; 1 сѣмя не проросло, у 4 — развились только корни. Бромистый этиленъ примѣнялся въ видѣ паровъ: въ колоколь вводилось ежедневно по $\frac{1}{2}$ сс. уличнаго воздуха, насыщеннаго его парами. Такъ какъ этиленъ послѣ добыванія былъ промытъ спиртомъ 2 раза, то конечно онъ не былъ насыщенъ парами бромистаго этилена, а въ $\frac{1}{2}$ сс. 10-процентной смѣси его съ воздухомъ, очевидно, бромистаго этилена содержалось во много разъ меньше, чѣмъ въ соответствующемъ количествѣ воздуха, насыщеннаго его парами. Проростки мало отличались отъ контрольныхъ: они были только нѣсколько короче; впрочемъ, я не думаю, чтобы это можно было приписать вліянію бромистаго этилена, такъ какъ въ опытѣ 50-омъ, гдѣ проростки находились въ колоколѣ гораздо меньшаго объема (1,9 литра) и получали то же самое количество паровъ бромистаго этилена, вліяніе его ничѣмъ не проявилось: стебли получились совершенно одинаковые съ контрольными (см. рис. 15 IV, табл. II).

Опытъ 47, и, ш, v. Горохъ.

3 III. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры находились подъ 8-литровыми колоколами. T° во время опыта 20—21°.

	II.	III.	V.
	Ежедневно вводится по $\frac{1}{2}$ сс. 10% смѣси этилена съ воздухомъ послѣ 1-часов. продуванія.	Ежедневно вводится по $\frac{1}{2}$ сс. уличнаго воздуха, насыщеннаго парами бромистаго этилена, послѣ 1-часов. продуванія.	Контрольная. Продувается чистый воздухъ.
4 III.	Съ этого дня вводится этиленъ.	Съ этого дня вводятся пары бромистаго этилена.	
12 III.	Опытъ оконченъ. У 5 проростковъ стебли сильно утолщены, въ 5-6 разъ короче контрольныхъ, направлены горизонтально; у четырехъ — развились только корни, 1 сѣмя не проросло.	Стебли немного короче контрольныхъ; 2 направлены совершенно вертикально, 5 нѣсколько наклонно.	2 направлены вертикально, 7 — нѣсколько наклонно.

Далѣе, для опредѣленія наименьшей концентраціи, въ которой этиленъ еще можетъ обуславливать горизонтальное направленіе стеблей, было поставлено 2 ряда культуръ, получившихъ различныя количества этилена: въ первой группѣ культуры подвергались вліянію этилена съ самаго начала проростація, во второй — этиленъ вводился черезъ нѣсколько дней послѣ того, какъ сѣмена были посажены, т. е. его вліянію подвергались стебли, развивавшіеся до того въ чистомъ (уличномъ) воздухѣ и потому направлявшіеся вертикально.

Слѣдуетъ имѣть въ виду, что указаніе дозъ не можетъ быть точнымъ, такъ какъ не только нельзя опредѣлить, сколько именно этилена фиксируется растеніемъ, т. е. какое

количество его въ дѣйствительности вызываетъ тотъ или иной эффектъ, но даже нѣтъ возможности установить концентрацію его въ воздухѣ, окружающемъ проростки, такъ какъ этиленъ частью растворяется въ водѣ, которой въ культурахъ содержится для этого болѣе чѣмъ достаточно, частью поглощается каучуковыми трубками и т. д., а примѣняемые количества его такъ малы, что никакими пріемами анализа не можетъ быть установленъ балансъ ихъ. Поэтому приводимыя величины дозъ указываютъ только, не болѣе какого количества этилена въ данномъ случаѣ было предоставлено растенію. По этой же причинѣ я не изыскивалъ такихъ способовъ отмѣриванія и введенія газа, которые могли бы гарантировать полную точность. Полученныя числовыя данныя были для меня важны главнымъ образомъ въ методологическомъ отношеніи: нужно было опредѣлять дозы, при которыхъ проявлялось бы съ достаточной ясностью вліяніе того или другого газообразнаго вещества. Однако и тѣ несовершенные методы, которые примѣнялись мною, позволяютъ, какъ далѣе будетъ видно, различить отгѣнки вліянія дѣйствительно ничтожно малыхъ количествъ. Результаты того и другого ряда опытовъ далѣе будутъ соединены въ двухъ таблицахъ въ такомъ порядкѣ, чтобы можно было видѣть постепенность дѣйствія убывающихъ количествъ этилена.

Кромѣ упомянутыхъ выше, было поставлено еще 6 культуръ для рѣшенія вопроса, сколько должно содержаться этилена въ окружающемъ воздухѣ, чтобы, проращивая въ немъ сѣмена, можно было получить стелящіеся стебли того же вида, какъ въ лабораторномъ воздухѣ. Въ первомъ изъ этихъ опытовъ (48-омъ, протоколъ на стр. 90) культуры помѣщались подъ большими (8-литровыми) колоколами и въ теченіе 8 дней подвергались вліянію весьма малыхъ дозъ этилена, которыя вводились каждый день послѣ того, какъ черезъ колоколъ было пропущено очень большое количество чистаго (уличнаго) воздуха. Дозы эти составляли на каждый колоколъ: въ одной культурѣ $\frac{1}{200}$ сс., въ другой — $\frac{1}{40}$ сс. и въ третьей — $\frac{1}{2000}$ сс., т. е. вводилось: въ первомъ случаѣ $\frac{1}{2}$ сс. однопроцентной смѣси этилена съ воздухомъ, во второмъ — 5 порцій по $\frac{1}{2}$ сс. той же смѣси и въ третьемъ — $\frac{1}{2}$ сс. смѣси, заключавшей всего 0,1% этилена. Проростаніе было замедлено по сравненію съ контрольными растеніями только въ культурѣ, получавшей $\frac{1}{40}$ сс. этилена, въ ней проростки появились на другой день послѣ того, какъ они были замѣчены въ остальныхъ. Въ этой культурѣ проростки имѣли такой видъ, какой они приобрѣтаютъ въ лабораторномъ воздухѣ въ томъ случаѣ, когда его вліяніе особенно сильно сказывается, т. е. когда онъ содержитъ довольно много свѣтлительнаго газа. Стебли стлались, выросли очень мало, были сильно утолщены. Въ культурѣ, получавшей $\frac{1}{2000}$ сс. этилена проростки мало отличались отъ контрольных: они также росли прямо вверхъ, были тонки и только нѣсколько короче контрольныхъ. Подъ колоколомъ, въ который вводилось по $\frac{1}{200}$ сс. этилена, стебли вначалѣ росли совершенно, какъ въ лабораторномъ воздухѣ, по къ концу опыта у нѣкоторыхъ изъ нихъ верхушки стали приподниматься и пріяли направленіе, близкое къ вертикальному, Здѣсь можно видѣть указаніе на то, что растенія способны привыкать къ этилену, по крайней мѣрѣ по отношенію къ тому воздѣйствію, въ силу котораго у нихъ возникаетъ стремленіе расти горизонтально.

Опытъ 48. Горохъ.

13 III. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помещаются въ 8-литр. колоколахъ. Т° во время опыта 18¹/₂°—21°.

	I.	II.	III.	IV.	V.
15 III.	Ежедневно вводится во 1 ¹ / ₂ сс. 10% смѣси этилена съ воздухомъ послѣ 1-часоваго продуванія уличнаго воздуха.	Ежедневно вводится по 2 ¹ / ₂ сс. той же смѣси, что и въ I, послѣ 1-часоваго продуванія уличнаго воздуха.	Ежедневно вводится по 1 ¹ / ₂ сс. 0.1% смѣси этилена съ воздухомъ, послѣ 1-часоваго продуванія уличнаго воздуха.	Ежедневно вводятся по 1 ¹ / ₂ сс. воздуха, насыщеннаго парами бромистаго этилена, послѣ 1-часоваго продуванія уличнаго воздуха.	Контрольная. Ежедневно продувается уличный воздухъ въ теченіе 1 часа.
17 III.	Появились проростки.		Появились проростки.	Появились проростки.	Появились проростки.
18 III.		Появились проростки.			
23 III.	Опытъ оконченъ. Всего 10 проростковъ; 8 растутъ наклонно, 2—почти горизонтально, 4 верхушки приподнялись. Въ среднемъ приблизительно въ 3 ¹ / ₂ раза короче контрольныхъ. Почти не утолщены.	Всего 8 проростковъ, направлены горизонтально, короче контрольныхъ въ 10 разъ; сильно утолщены.	Всего 9 проростковъ, направлены почти вертикально, короче контрольныхъ въ 1 ¹ / ₂ раза, не утолщены, гибки.	10 проростковъ, нѣсколько изгибаются, короче контрольныхъ въ 1 ¹ / ₂ раза.	9 проростковъ, длиною (въ среднемъ) 22 см.; нѣсколько изгибаются, тонки и гибки.

Въ слѣдующихъ трехъ культурахъ (оп. 50) дозы менѣе варіировали по величинѣ: первая культура получала по 1¹/₂₀₀ сс. этилена (т. е. 1¹/₂ сс. однопроцентной смѣси съ воздухомъ), вторая вдвое больше и третья вдвое меньше (т. е. 5 порцій по 1¹/₂ сс. смѣси, содержащей только 0,1% этилена), но въ этомъ опытѣ культуры помещались подъ малыми колоколами, вмѣстимостью отъ 1,2 до 1,9 литра. Этиленъ вводился въ теченіе 7 дней, послѣ чего опытъ былъ оконченъ. Верхушки стеблей появились на поверхности почвы во всѣхъ культурахъ одновременно съ контрольной, но дальше они росли далеко не одинаково: подъ колоколомъ, въ который вводилось по 1¹/₂₀₀ сс. этилена, (оп. 50 i) проростки имѣли видъ, обычный для лабораторнаго воздуха: они были утолщены и росли приблизительно въ горизонтальномъ направленіи, при чемъ нѣкоторые изгибались въ разные стороны. Подъ влияніемъ вдвое меньшей дозы (оп. 50 ii) большинство стеблей росли очень наклонно, но все же не горизонтально: одинъ стебель былъ направленъ даже почти вертикально; изъ остальныхъ нѣкоторые изгибались волнообразно, попеременно направляясь то вертикально, то очень наклонно, въ общемъ же эти проростки гораздо болѣе подходили къ развивающимся въ лабораторномъ воздухѣ, чѣмъ къ нормальнымъ. Въ третьей культурѣ, получавшей вдвое больше этилена, чѣмъ первая, (оп. 50 iii) только половина сѣмянъ дала проростки; стебли были очень коротки, очень сильно утолщены и направлены почти совершенно горизонтально. Рисунокъ гораздо лучше описанія даетъ возможность судить о различіяхъ между культурами (рис. 15, табл. II).

Опытъ 50. Горохъ. (Табл. II, рис. 15).

23/III. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются подъ колоколами вмѣстимостью 1,2—2,3 литра. Т° во время опыта 19¹/₂—21°.

I.	II.	III.	IV.	V.
24/III. Ежедневно вводит- ся по 1/2 сс. 10 ₀ смѣси этилена съ воздухомъ, послѣ 1-часоваго продуванія уличнаго воздуха. Колоколь въ 1,7 л. вмѣстимостью.	Ежедневно вводит- ся по 1 сс. той же смѣси, что и въ I, послѣ 1-часоваго продуванія уличнаго воздуха. Колоколь въ 1,2 л. вмѣстимостью.	Ежедневно вводит- ся по 2 ¹ / ₂ сс. 0.10 ₀ смѣси этилена съ воздухомъ, послѣ 1-часоваго продуванія уличнаго воздуха. Колоколь въ 1,6 л. вмѣстимостью.	Ежедневно вводит- ся по 1/2 сс. воздуха, насыщеннаго парами бромистаго этилена, послѣ 1-часоваго продуванія уличнаго воздуха. Колоколь въ 1,9 л. вмѣстимостью.	Контрольная культура. Ежедневно продувается уличный воздухъ въ течение 1 часа. Колоколь въ 2,3 л. вмѣстимостью.

26/III. Во всѣхъ культурахъ появились проростки.

I/IV.				
Опытъ оконченъ. 7 проростковъ направлены горизонтально, сильно утолщены, короче контрольныхъ приблизительно въ 7 разъ; восьмой, не достигшій горизонтальнаго направленія, ростъ очень слабо и рано погибъ; 2 сѣмени не проросли.	4 проростка направлены горизонтально, 1 — наклонно, очень сильно утолщены, короче контрольныхъ приблизительно въ 11 разъ, остальные 5 сѣмянъ не проросли.	10 проростковъ; изъ нихъ 1 направленъ вертикально, остальные наклонно, приблизительно подъ угломъ 45°, короче контрольныхъ въ 3 раза, слабо утолщены.	10 проростковъ, не отличаются отъ контрольныхъ.	10 проростковъ, направлены почти совершенно вертикально; средняя длина около 13 см.

Описанные опыты давали основаніе полагать, что этиленъ можетъ обусловливать горизонтальный ростъ стеблей. Это заключеніе было подвергнуто провѣркѣ тѣмъ же способомъ, какой былъ примененъ ранѣе относительно дѣйствія свѣтильнаго газа и ацетилена. Если дѣйствительно присутствіе этилена въ окружающемъ воздухѣ вызываетъ стремленіе къ горизонтальному росту, то нормальные стебли, развивавшіеся въ чистомъ (уличномъ) воздухѣ и затѣмъ подвергнутые дѣйствію этилена, должны давать изгибы и направляться горизонтально. Положительный или отрицательный результатъ опыта можетъ служить сильнымъ доводомъ въ пользу заключенія о роли этилена, или же — противъ него. Произведенными въ этомъ направленіи опытами вмѣстѣ съ тѣмъ имѣлось въ виду выяснитъ также и наиболѣе благоприятныя условія примененія этилена для дальнѣйшихъ наблюдений надъ образованіемъ изгибовъ, приводящихъ стебли въ горизонтальное положеніе. Результатъ соответствовалъ ожиданіямъ. Стебли легко давали изгибы. Такихъ повѣрочныхъ опытовъ было сдѣлано четыре. Въ первомъ изъ нихъ (оп. 54, протоколъ на стр. 92) шестидневные проростки подѣ влияніемъ различныхъ количествъ этилена — отъ 1/25 сс. до 1/100 сс. на 8 литр. воздуха (въ 4 культурахъ) — всѣ образовали изгибы, кромѣ тѣхъ, у которыхъ верхушки отмерли. Примененныя здѣсь дозы этилена, кромѣ 0.01 сс. на 8 л. воздуха, были слишкомъ велики; поэтому у многихъ стеблей верхушки погибли до или послѣ образованія изгиба, у одного же изъ стеблей ростъ прекратился въ то время, когда изгибъ достигалъ только 45°. Горизонтальныя части стеблей были сильно утолщены и въ двухъ культурахъ, получавшихъ ббль-

шія количества этилена, (III и IV), сверхъ того, почти перестали расти: за три дня онѣ достигли не болѣе 0,5 см. длины, тогда какъ въ I культурѣ горизонтальные концы стеблей имѣли въ длину отъ 1 до 4,5 см.

Опытъ 54. Горохъ.

16 X. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщались подѣ 8-литровыми колоколами. $T^{\circ}=18\frac{1}{2}^{\circ}-21\frac{1}{2}^{\circ}$.

	I.	II.	III.	IV.	V.
16 X.	Культуры помѣщены подѣ колокола, черезъ которые ежедневно до 22 X продувается уличный воздухъ въ теченіе нѣсколькихъ часовъ.				
22 X.	Съ этого дня вводится по 1 сс. 10 ₀ смѣси этилена съ воздухомъ ежедневно послѣ 1-часоваго продуванія уличнымъ воздухомъ.	Съ этого дня вводится по 2 сс. той же смѣси, что и въ I к., послѣ 1-часоваго продуванія уличнымъ воздухомъ.	Съ этого дня вводится по 3 сс. той же смѣси, что и въ I к., послѣ 1-часоваго продуванія уличнымъ воздухомъ.	Съ этого дня вводится по 4 сс. той же смѣси, что и въ I к., послѣ 1-часоваго продуванія уличнымъ воздухомъ.	Контрольная культура: продувается ежедневно въ теченіе 1 часа уличнымъ воздухомъ.
25 X.	Опытъ оконченъ. 8 проростковъ; изъ нихъ 6 дали изгибы въ 90°; горизонтальные части отъ 1 см. до 4 $\frac{1}{2}$ см., утолщены; 2 самыхъ короткихъ стебля остались вертикальными, ростъ ихъ рано прекратился.	8 проростковъ; изъ нихъ 2 дали изгибы до горизонтальнаго направленія; горизонтальные части 0,2 и 1 см.; остальные 6 стеблей изогнулись очень слабо, ростъ ихъ рано прекратился.	9 проростковъ; 4 изогнулись до горизонтальнаго направленія; одинъ далъ изгибъ въ 45°; части стеблей послѣ изгиба около 0,5 см., сильно утолщены. Только у 4 (изогнувшихся) концы стеблей были живы, у всѣхъ остальныхъ ростъ прекратился.	10 проростковъ; 7 дали изгибы подѣ угломъ 90°; горизонтальные части стеблей около 0,5 см. длиною; 3 рано перестали расти и не изогнулись.	До 15 см. длины; растутъ нѣсколько наклонно.

Въ слѣдующемъ опытѣ (оп. 55), также въ четырехъ культурахъ, было испытано вліяніе болѣе слабыхъ дозъ этилена, именно отъ $\frac{1}{100}$ до $\frac{1}{400}$ сс. на 8 литровъ воздуха. Объектомъ служили 7-дневныя растенія, развивавшіяся при довольно высокой температурѣ (20°—23°). Въ то время, когда они были подвергнуты дѣйствию этилена, стебли имѣли уже три развитыхъ междоузлія и достигали длины 10—13 см. Такъ какъ они были тонки и гибки, то нѣкоторые изъ нихъ наклонялись въ ту или другую сторону, однако и на такихъ наклонныхъ стебляхъ образовались ясные изгибы. Здѣсь утолщенія на концахъ получились весьма слабыя, но все же они распространялись и внизъ по стеблю отъ мѣста изгиба. Концы стеблей, принявшіе горизонтальное направленіе (или близкое къ нему) всего за двое сутокъ, въ теченіе которыхъ они подвергались воздѣйствію этилена, выросли довольно сильно: отъ 1 до 4 см. Въ этомъ опытѣ былъ установленъ высшій предѣлъ содержанія этилена въ окружающемъ воздухѣ, при которомъ дѣйствіе его уже неполно и для наиболѣе сильныхъ проростковъ не отражается на формѣ и направленіи. Это наблюдалось въ томъ случаѣ, когда на 8 литровъ воздуха приходилась $\frac{1}{400}$ сс. этилена.

Опытъ 55. Горохъ.

28 X. Стерилизованвыя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщались подъ 8-литровыми колоколами. Въ каждой культурѣ 10 растений. Т° 20°—23°.

I.	II.	III.	IV.	V.
Вводится ежедневно $\frac{1}{2}$ сс. $\frac{1}{2} \frac{0}{10}$ смѣси этилена съ воздухомъ послѣ 1-часоваго продуванія уличнаго воздуха.	Вводится по 1 сс. той же смѣси, что и въ I к., послѣ 1-часоваго продуванія уличнаго воздуха.	Вводится по $\frac{1}{2}$ сс. той же смѣси, что и въ I к., послѣ 1-часоваго продуванія уличнаго воздуха.	Вводится по 2 сс. той же смѣси, что и въ I к., послѣ 1-часоваго продуванія уличнаго воздуха.	Контрольная культура. Ежедневно продувается по 1 часу уличный воздухъ.
4 XI. Съ этого дня въ колокола I, II, III и IV вводится этиленъ. Стебли достигаютъ длины 10—13 см., растутъ несовсѣмъ прямо.				
6 XI. Опытъ оконченъ. У 3 стеблей верхняя часть приняла горизонтальное направление, у двухъ направились подъ угломъ 45°, 4 стебли сохранили прежнее направление, изъ нихъ 2 рано отмерли. Утолщеній нѣтъ.	У 6 стеблей верхняя часть направились горизонтально, у двухъ подъ угломъ 45°; два рано перестали расти и не изогнулись. Очень слабыя утолщенія. Изгибы дугообразны.	У 7 стеблей верхняя часть направились горизонтально; у одного ниже горизонта, у одного подъ угломъ 45°, одинъ растетъ въ прежнемъ направленіи изогнувшись два раза въ противоположныхъ направленіяхъ. Утолщенія слабыя.	6 стеблей изогнулись до горизонтальнаго направленія; у 3 стеблей верхняя часть направились подъ угломъ 45°, одинъ не изогнулся, у него и еще у 3 стеблей верхины отмерли. Утолщенія ясно замѣтны.	10 стеблей, растутъ вверхъ, но нѣсколько изгибаются въ разныя стороны. У двухъ, наиболѣе короткихъ, верхины отмерли.

Въ третьемъ опытѣ этой серіи (оп. 54, протоколъ на стр. 94), въ 4 культурахъ, было испытано, какъ дѣйствуютъ различныя дозы этилена въ томъ случаѣ, если онъ вводится одинъ только разъ и затѣмъ атмосфера въ колоколахъ не возобновляется. Культуры находились подъ колоколами вмѣстимостью отъ 1,6 до 2,3 литра. Количества этилена были введены слѣдующія: на колоколъ въ 1,9 л.— $\frac{1}{400}$ сс. (I культ.), на колоколъ въ 2,3 л.— $\frac{1}{200}$ сс. (II культ.), на колоколъ въ 1,6 л.— $\frac{1}{400}$ сс. (III культ.) и на колоколъ въ 2,3 л.— $\frac{3}{400}$ сс. (IV культ.). До этого въ теченіе 6 дней проростки развивались въ чистомъ воздухѣ. На седьмой день, когда былъ введенъ этиленъ, стебли росли почти совершенно прямо вверхъ; они были гораздо короче, чѣмъ въ предыдущемъ опытѣ, такъ какъ температура въ первые дни была не такъ высока (19°). Черезъ сутки послѣ введенія этилена появились изгибы, и затѣмъ въ теченіе нѣсколькихъ дней концы стеблей росли почти горизонтально, но когда опытъ былъ оконченъ (черезъ недѣлю), то оказалось, что изгибы нѣсколько уменьшились, особенно въ I культурѣ, подвергавшейся дѣйствию наименьшаго количества этилена, и кромѣ того у многихъ стеблей образовались новые, пологіе изгибы кверху. Здѣсь введенный этиленъ къ концу опыта какъ будто истратился, и вліяніе его начало ослабѣвать.

Изъ наблюденій надъ дѣйствіемъ различныхъ дозъ этилена въ послѣднихъ 12 культурахъ выяснились приблизительно предѣлы его концентрацій, подъ вліяніемъ которыхъ стебли обнаруживаютъ стремленіе направиться горизонтально. Что касается остальныхъ условій для полученія наиболѣе опредѣленныхъ результатовъ, то описанные выше опыты и

другіе, не упомянутые здѣсь, показали, что важное значеніе имѣетъ объемъ приемниковъ, въ которыхъ находятся культуры: подъ маленькими колоколами въ чистомъ воздухѣ стебли меньше уклонялись отъ вертикальнаго направленія; часто съ самаго начала они росли совершенно прямо вверхъ, при чемъ они развивались болѣе однообразно. Когда же растенія подвергались дѣйствию этилена, то проростки одной и той же культуры реагировали болѣе однообразно, и въ дальнѣйшемъ развитіи было меньше колебаній, тогда какъ разница между культурами, получавшими различныя дозы этилена, была рѣзче. Здѣсь, повидимому, играютъ роль два условія: во-первыхъ, въ маломъ приемникѣ скорѣе устанавливается однообразная атмосфера, какъ при продуваніи уличнаго воздуха, такъ и при введеніи газа, и во-вторыхъ, въ маломъ, изолированномъ объемѣ воздуха содержится меньшее абсолютное количество вредныхъ примѣсей, которыя могутъ находиться и въ уличномъ воздухѣ. Иногда, подготавливая проростки для опыта, приходилось наблюдать весьма ясно вліяніе этихъ примѣсей: случалось, что стебли, вначалѣ направлявшіеся совершенно вертикально, вдругъ безъ всякой видямой причины начинали искривляться, при чемъ обыкновенно оказывалось, что гдѣ-нибудь по близости на улицѣ испортилась газопроводная труба, или производилась очистка трубъ и для этого изъ нихъ выкачивалась на мостовую вода, насыщенная газомъ, или же что-нибудь

Опытъ 64. Горохъ.

29 III. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры находятся подъ колоколами вместимостью отъ 1,6 до 2,3 литра. Въ каждой культурѣ по 10 растений. Т° во время опыта 19°—22¹/₂°.

I.	II.	III.	IV.	V.
Вместимость колокола 1,9 литра.	Вместимость колокола 2,3 литра.	Вместимость колокола 1,6 литра.	Вместимость колокола 2,3 литра.	Контрольная культура. Вместимость колокола 2,3 л.

Всѣ колокола продуваются ежедневно по 1 часу уличнымъ воздухомъ.

2 IV. Появились проростки во всѣхъ пяти культурахъ.

4 IV. Введено $\frac{1}{2}$ сс. $\frac{1}{2}\%$ этилена съ той же смѣсью, что и въ I, послѣ 1-часоваго продуванія уличнаго воздуха. Введено $2 \times \frac{1}{2}$ сс. той же смѣси, что и въ I, послѣ 1-часоваго продуванія уличнаго воздуха. Введено $\frac{1}{2}$ сс. той же смѣси, что и въ I, послѣ 1-часоваго продуванія уличнаго воздуха. Введено $3 \times \frac{1}{2}$ сс. той же смѣси, что и въ I, послѣ 1-часоваго продуванія уличнаго воздуха.

Въ слѣдующіе дни колокола не продувались и этиленъ не вводился.

11 IV. Опытъ оконченъ.

Всѣ 10 проростковъ, вначалѣ направлявшіеся вертикально, изогнулись, но только у одного концевъ стебля сохранилось горизонтальное направленіе, у остальныхъ изгибы нѣсколько выпрямились и концы стеблей приводнялись; части стеблей выше изгиба нѣсколько утолщены. Всѣ 10 проростковъ изогнулись, концы сохранили горизонтальное направленіе (послѣ изгиба) только у двухъ; у остальныхъ они поднимаются и изгибы нѣсколько выпрямились. Утолщеніе стеблей распространяется нѣсколько ниже изгиба. 9 проростковъ; всѣ изогнулись; горизонтальное направленіе послѣ изгиба сохраняется только одинъ; у остальныхъ изгибы нѣсколько выпрямились; утолщенія слабы, распространяются ниже изгиба. 8 стеблей дали изгибы; въ послѣдствіи концы ихъ приподнялись и изгибы нѣсколько распрямились; 2 стебля не изогнулись. Всѣ концы сильно утолщены; короче, чѣмъ въ остальныхъ культурахъ; утолщеніе распространяется ниже изгиба. Всѣ 10 стеблей сильно выросли, концы ихъ вросли въ тубулу колокола и уперлись въ пробку. въ послѣдствіе чего стебли изогнулись.

подобное случилось и не очень близко, но вѣтеръ имѣлъ такое направленіе, что доносилъ загрязненный воздухъ. Въ этихъ случаяхъ количество примѣсей было довольно велико (хотя такой воздухъ и нельзя отличить по запаху), и поэтому вліяніе ихъ проявлялось рѣзко и легко могло быть установлено, но и въ остальное время, вѣроятно, перѣдко въ уличномъ воздухѣ находились различныя вредныя вещества, хотя и въ гораздо меньшей концентраціи. Тогда въ малыхъ приемникахъ абсолютное количество ихъ было уже настолько незначительно, что растенія почти нисколько не страдали.

Въ послѣднемъ опытѣ изъ числа тѣхъ, которые были поставлены для опредѣленія количества этилена, при которомъ наиболѣе отчетливо проявляется воздѣйствіе, обуславливающее стремленіе къ горизонтальному росту, при наименьшемъ вредномъ вліяніи, было только двѣ культуры, помѣщавшіяся подъ колоколами вмѣстимостью въ 2,3 литра (оп. 67, табл. II, рис. 16). Проростки 11 дней находились въ чистомъ воздухѣ. Температура была не высока ($16\frac{1}{2}^{\circ}$ — 18°), и поэтому на одиннадцатый день у большинства только что начало развиваться третье междоузліе. Съ этого дня (въ теченіе двухъ сутокъ) 2 раза былъ введенъ этиленъ: въ I колоколѣ по $\frac{1}{400}$ сс., во II колоколѣ вдвое больше (въ обоихъ случаяхъ послѣ 1-часоваго продуванія). На другой же день въ первомъ колоколѣ стебли дали ясныя изгибы, а во II-омъ ростъ былъ настолько задержанъ, что изгибы далеко еще не достигли 90° . На третій день въ обоихъ культурахъ верхушки почти всѣхъ стеблей росли горизонтально. Въ I культурѣ горизонтальныя части были слабо утолщены и достигали длины $3\frac{1}{2}$ см., два стебля не дали изгибовъ: у нихъ верхушки, повидимому, перестали расти и были сильно утолщены. Во II культурѣ, подъ вліяніемъ вдвое большаго количества этилена, горизонтальныя части выросли гораздо меньше, утолщенія же были сильнѣе.

Опытъ 67. Горохъ.

(Табл. II, рис. 16).

29/IV. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются подъ колоколами въ 2,3 литра. Т° во время опыта $16\frac{1}{2}^{\circ}$ — 18° .

I.

Вводилось по $\frac{1}{2}$ сс. $\frac{1}{2}\%$ смѣси этилена съ воздухомъ послѣ 1-часоваго продуванія.

II.

Вводилось по 1 сс. той же смѣси, что и въ I к., послѣ 1-часоваго продуванія.

29/IV. Культуры помѣщены подъ колоколами, черезъ которые непрерывно пропускается уличный воздухъ.

2 V. Появились проростки.

Появились проростки.

10 V. Стебли растутъ вверхъ немного наклонно, начало развиваться третье междоузліе. Съ этого дня вводится этиленъ въ оба колокола.

11 V. Появились ясныя изгибы.

Концы стеблей сильно утолщены, изгибы слабы.

13 V. Опытъ оконченъ.

Изъ 10 стеблей у 8 концы изогнулись подъ прямымъ угломъ; горизонтальныя части достигаютъ длины $3\frac{1}{2}$ см.; 2 стебля не изогнулись; утолщенія очень слабы.

Изъ 8 стеблей 6 дали изгибы до горизонтальнаго положенія; у двухъ концы направлены косо; всѣ концы довольно сильно утолщены. Утолщенія распространяются внизъ отъ изгиба.

Въ этомъ опытѣ въ I культурѣ (рис. 16 г, табл. II), т. е. подъ вліяніемъ дозы этилена въ $\frac{1}{400}$ сс. на 2 литра воздуха, съ наибольшей ясностью проявилось то воздѣйствіе этилена, вслѣдствіе котораго у проростковъ возникаетъ стремленіе къ горизонтальному росту.

Обзоръ ре-
зультата-
товъ.

Для болѣе удобнаго сравненія результатовъ разсмотрѣнныхъ опытовъ данныя ихъ соединены въ двухъ таблицахъ, гдѣ они расположены въ порядкѣ постепеннаго уменьшенія примѣнявшихся дозъ этилена. Въ нихъ, кромѣ относительныхъ количествъ этилена, приведены абсолютныя величины дозъ и объемы воздуха въ приемникахъ. Первая таблица относится къ опытамъ, въ которыхъ этиленъ вводился съ самаго начала, когда сѣмена еще не дали ростковъ, и поэтому все развитіе стеблей происходило въ воздухѣ съ примѣсью этилена. Во второй — сопоставлены данныя опытовъ надъ вліяніемъ этилена на стебли, которые передъ тѣмъ развивались въ чистомъ воздухѣ и потому росли вертикально. Какъ выше было упомянуто, по многимъ причинамъ, указаннымъ въ этихъ таблицахъ величины различно дѣйствующихъ дозъ могутъ имѣть лишь относительное значеніе.

Данныя первой таб. (стр. 97) показываютъ, что: 1) въ концентраціи 1:16 000¹⁾ этиленъ убиваетъ растенія при самомъ началѣ проростанія; 2) вліяніе его на ростъ проявляется при различныхъ дозахъ въ предѣлахъ отъ 1:160 000 до 1:1 600 000, при чемъ результаты дѣйствія его весьма сильно измѣняются въ зависимости отъ величины дозъ; 3) то воздѣйствіе этилена, которымъ вызывается стремленіе къ горизонтальному росту, проявляется не при всѣхъ дозахъ: подъ вліяніемъ наименьшаго изъ примѣняемыхъ количествъ этилена ростъ въ длину еще былъ весьма замѣтно угнетенъ, но стебли уже приняли направленіе, близкое къ вертикальному; 4) подъ вліяніемъ болѣе сильныхъ дозъ стебли во все время опыта сохраняли горизонтальное направленіе, но по мѣрѣ приближенія къ высшему предѣлу дѣйствія этилена съ теченіемъ времени какъ будто ослабѣвало, или же растенія привыкали къ нему, такъ какъ въ первые дни опыта стебли принимали горизонтальное направленіе, а затѣмъ концы ихъ начинали приподниматься; 5) абсолютное количество этилена, повидному, имѣетъ второстепенное значеніе, по крайней мѣрѣ при тѣхъ небольшихъ объемахъ смѣсей, которые были примѣнены въ опытахъ. Культуры 50 г, 50 и и 50 ии помѣщались въ маленькихъ колоколахъ, и поэтому меньшія количества введеннаго этилена давали въ нихъ сравнительно высокія концентраціи, но по дѣйствию онѣ гораздо болѣе соответствовали близкимъ концентраціямъ, чѣмъ близкимъ абсолютнымъ количествамъ въ культурахъ, помѣщавшихся подъ большими колоколами; 6) для того воздѣйствія, которымъ вызывается стремленіе къ горизонтальному росту, оптимальной²⁾ дозой является концентрація 1:300 000 (приблизительно); 7) всѣ испытанныя количества этилена вызываютъ задержку роста; 8) чѣмъ слабѣе ростъ въ длину, тѣмъ сильнѣе стебли утолщаются по сравненію съ контрольными.

Вторая таблица (стр. 98 и 99) содержитъ обзоръ опытовъ, относящихся къ вліянію этилена на проростки, первоначально развивавшіеся въ чистомъ воздухѣ. Данныя опытовъ расположены въ трехъ рядахъ соответственно послѣдовательному ограниченію числа сравниваемыхъ дозъ: въ первомъ рядѣ сопоставлены опыты, въ которыхъ было примѣнено 8 различныхъ дозъ, во второмъ — опыты надъ вліяніемъ четырехъ среднихъ изъ нихъ и въ третьемъ — два опыта, установившіе оптимальную концентрацію этилена.

1) При расчетѣ концентрацій количество введеннаго этилена относилось, разумѣется, не къ вмѣстимости приемниковъ, а къ объему свободнаго простран-

ства въ нихъ.

2) *Sit venia verbo*: трудно представить себѣ оптимальную дозу вредно дѣйствующаго вещества.

Таблица 1.

№№ культуръ.	46 п.	50 п.	47 п.	50 г.	48 п.	50 п.	48 г.	48 п.	
Относительныя количества этилена.	1 : 16 000	1 : 100 000	1 : 160 000	1 : 300 000	1 : 320 000	1 : 560 000	1 : 1 600 000	1 : 16 000 000	
Абсолютныя количества этилена.	0.5 сс.	0.01 сс.	0.05 сс.	0.005 сс.	0.025 сс.	0.0025 сс.	0.005 сс.	0.0005	
Объемъ воздуха въ приэминкахъ.	8 литровъ.	1 литръ.	8 литровъ.	1 1/2 литра.	8 литровъ.	1,4 литра.	8 литровъ.	8 литровъ.	
Результаты	Всѣ проростки погибли; стебли короче 1/2 см.	Половина стеблей погибла, остальные направлены горизонтально, очень коротки и очень сильно утолщены.	Половина стеблей погибла, остальные направлены горизонтально, очень коротки и очень сильно утолщены.	Изъ 10 проростковъ 2 погибли, остальные направлены горизонтально, утолщены, очень коротки.	Изъ 10 проростковъ 2 погибли, остальные направлены горизонтально, утолщены, очень коротки.	Девять стеблей росли наклонно, то приподняты, то горизонтально, образуютъ изгибы; слабо утолщены, почти вертикально; тонки, плоскости; десятый — послѣ проростаго ростаго — слабо утолщенъ; при- близительно въ 3 раза короче контрольныхъ.	Изъ 10 проростковъ 8 росли наклонно, 2 по- гибли, остальные почти горизонтально; слабо утолщены, почти вертикально; тонки, плоскости; десятый — послѣ проростаго ростаго — слабо утолщенъ; при- близительно въ 3 раза короче контрольныхъ.	Изъ 10 проростковъ одинъ по- гибли, остальные почти горизонтально; слабо утолщены, почти вертикально; тонки, плоскости; десятый — послѣ проростаго ростаго — слабо утолщенъ; при- близительно въ 3 раза короче контрольныхъ.	

Таблица 2(a).

№ культуры.	54 iv.	54 m.	54 n.	54 l.	55 iv.	55 m.	55 n.	55 l.		
Относительныя количества этилена.	1 : 200000	1 : 270000	1 : 400000	1 : 800000	1 : 800000	1 : 1070000	1 : 1600000	1 : 3200000		
Абсолютныя количества этилена.	0.04 cc.	0.03 cc.	0.02 cc.	0.01 cc.	0.01 cc.	0.0075 cc.	0.005 cc.	0.0025 cc.		
Объемъ воздуха въ приемникахъ.	8 литр.	8 л.	8 л.	8 л.	8 л.	8 л.	8 л.	8 л.		
Результаты.	<p>Послѣ образования изгибовъ ростъ почти прекратился (за 2 дня горизонтальныя части выросли на $\frac{1}{2}$ см.). Концы стеблей сильно утолщены.</p> <p>Этиленъ дѣйствовалъ слишкомъ сильно.</p>		<p>Послѣ образования изгибовъ концы стеблей росли очень слабо (до 1 см.), сильно утолщены.</p>		<p>Послѣ образования изгибовъ концы стеблей значительно выросли (отъ 1 до $1\frac{1}{2}$ см.), утолщены.</p> <p>Дѣйствіе этилена проявилось наиболее ясно.</p>		<p>Большинство стеблей изогнулись подъ прямымъ угломъ, концы стеблей значительно выросли, слабо утолщены.</p> <p>Изгибы дугообразны, ростъ сильнѣе, чѣмъ въ 55 iv и m, концы слабо утолщены. Этиленъ дѣйствовалъ нѣсколько слабо.</p>		<p>Только 3 стебля изогнулись до горизонтальнаго направленія, 4—на 45°, два самыхъ длинныхъ не изогнулись; ростъ наиболее сильный. Этиленъ дѣйствовалъ очень слабо.</p>	

Таблица 2(b).

№ культуры.	64 iv.	64 n.	64 m.	64 l.
Относительныя количества этилена.	1 : 270000	1 : 400000	1 : 520000	1 : 640000
Абсолютныя количества этилена.	0.0075 cc.	0.005 cc.	0.0025 cc.	0.0025 cc.
Объемъ воздуха въ приемникахъ.	2 литра.	2 литра.	1,3 литра.	1,6 литра.
Результаты.	<p>Подъ вліяніемъ этилена въ первое время ростъ почти остановился, затѣмъ концы стеблей росли медленно; сильно утолщены. Этиленъ дѣйствовалъ слишкомъ сильно.</p>		<p>Концы стеблей выросли сильнѣе, чѣмъ въ 64 iv и n, менѣе утолщены. Дозы этилена нѣсколько высоки.</p>	

Таблица 2(с).

№№ культуръ.	67 п.	67 г.
Относительныя количества этилена	1 : 400 000	1 : 800 000
Абсолютныя количества этилена	0.005 сс.	0.0025 сс.
Объемъ воздуха въ приемникахъ	2 литра.	2 литра.
Результаты.	У большинства стеблей концы направлены горизонтально, выросли почти въ 2 раза меньше, чѣмъ въ I культурѣ, утолщены сильно. Доза этилена высока.	У большинства стеблей концы направлены горизонтально, выросли до $3\frac{1}{2}$ см. (за 3 дня); утолщены очень слабо. Оптимальная доза этилена.

Здѣсь прежде всего слѣдуетъ отмѣтить, что при данныхъ условіяхъ стебли вообще оказались болѣе чувствительными къ этилену, чѣмъ въ томъ случаѣ, когда они подвергались его вліянію съ самаго начала развитія; далѣе: 1) оптимальная доза для того воздѣйствія, которымъ вызывается стремленіе къ горизонтальному росту, составляетъ 1 : 800 000, т. е. приблизительно въ $2\frac{1}{2}$ раза меньше оптимальной дозы въ предыдущемъ рядѣ опытовъ; 2) высшій предѣлъ для изслѣдуемаго дѣйствія близокъ къ концентраціи 1 : 200 000, низшій — къ концентраціи 1 : 3 200 000, при которой большинство стеблей уже не даетъ изгибовъ; 3) при дѣйствіи (относительно) слабыхъ дозъ, начиная съ оптимальной, послѣ изгиба концы стеблей растутъ горизонтально, но почти не утолщаются, хотя ростъ ихъ еще сильно замедленъ. Такъ какъ, кромѣ того, подъ вліяніемъ очень малыхъ дозъ (оп. 48 пп) наблюдается задержка роста и у вертикально направляющихся стеблей, также не сопровождаемая утолщеніемъ ихъ, то есть основаніе полагать, что установленныя три рода воздѣйствія этилена (выражающіеся: задержкой роста, образованіемъ утолщеній и стремленіемъ направляться горизонтально) различны и не связаны между собою.

§ 4. Вліяніе ксилола.

Въ опытахъ надъ вліяніемъ ксилола вначалѣ были получены противорѣчивые результаты относительно способности вызывать стремленіе къ горизонтальному росту. На основаніи перваго опыта, въ которомъ растенія подвергались дѣйствію неопредѣленнаго, но очень малаго количества паровъ ксилола, можно было заключить, что ему также свойственна эта способность, но при дальнѣйшемъ изслѣдованіи вліянія его, несмотря на то, что вредное

дѣйствіе проявлялось весьма сильно, направленіе стеблей оказывалось не измѣненнымъ. Далѣе путемъ соотвѣтствующей постановки опытовъ причина разногласія была установлена. Однако здѣсь разсматривается и первый опытъ, который, повидимому, приводитъ къ ошибочному заключенію, и это сдѣлано потому, что результатъ его, какъ мнѣ кажется, нельзя считать обусловленнымъ какими-либо недостатками постановки опыта: въ немъ проявилась весьма важная особенность отношенія растеній къ тѣмъ веществамъ, которыя способны вызывать у стеблей стремленіе къ горизонтальному росту. Чѣмъ крѣпче и здоровѣе проростки, тѣмъ сильнѣе они могутъ сопротивляться не только вреднымъ вліяніямъ, но также, по видимому, и специфическому дѣйствию подобныхъ веществъ. Поэтому если растенія ослаблены (до извѣстнаго предѣла) вслѣдствіе содержанія въ воздухѣ веществъ, которыя сами по себѣ, какъ и ксилолъ, оказываютъ только вредное дѣйствіе, то они становятся болѣе воспримчивыми и къ изслѣдуемому вліянію лабораторнаго воздуха, т. е. въ этомъ случаѣ дѣйствующія начала его оказываются способными вызвать стремленіе къ горизонтальному росту въ гораздо меньшихъ дозахъ, чѣмъ когда они примѣняются лишь въ смѣси съ чистымъ воздухомъ. Относительно ксилола, по крайней мѣрѣ, описываемые ниже опыты, мнѣ кажется, позволяютъ сдѣлать такое заключеніе.

Въ первомъ опытѣ (оп. 43, I, VII) растенія находились въ воздухѣ съ примѣсью ксилола съ того времени, какъ сѣмена были посажены. Культура помѣщалась въ большой 16-литровой банкѣ. Чтобы въ воздухѣ, окружающемъ растенія, всегда содержалась примѣсь ксилола въ весьма малой дозѣ, рядомъ съ ними былъ поставленъ небольшой стаканъ съ водой, въ которомъ находилась опрокинутая пробирка съ ксилоломъ. Такимъ образомъ ксилолъ могъ проникать только черезъ слой воды. Черезъ банку два раза въ теченіе опыта продувался уличный воздухъ: тотчасъ послѣ того, какъ въ нее была помѣщена культура и на четвертый день, когда ее пришлось открыть, чтобы поправить одинъ проростокъ (въ обоихъ случаяхъ — по 1 часу). На другой день послѣ этого появились стебли. Вначалѣ они росли медленно, принявъ горизонтальное направленіе. Опытъ длился почти мѣсяцъ. За это время стебли достигли длины отъ 10 до 28 см. Они не были утолщены, сильно изгибались въ разныя стороны, но въ общемъ направленіе ихъ было близко къ горизонтальному.

Полученный результатъ производилъ такое впечатлѣніе, что ксилолъ какъ будто можетъ обуславливать горизонтальный ростъ стеблей, и притомъ дѣйствуя въ такомъ маломъ количествѣ, что вредное вліяніе его проявлялось весьма слабо. Продажный ксилолъ представляетъ собою смѣсь всѣхъ трехъ изомеровъ его. Переходя, послѣ описаннаго опыта, къ опредѣленію концентрацій, при которыхъ смѣси воздуха съ его парами могли бы оказывать изслѣдуемое дѣйствіе, я примѣнилъ (въ разныхъ культурахъ), кромѣ продажнаго ксилола, также и чистый метаксилолъ, чтобы впоследствии уже постоянно имѣть дѣло съ однимъ опредѣленнымъ веществомъ. На этотъ разъ однако во всѣхъ культурахъ, при различн. поставкѣ и различныхъ дозахъ (въ томъ числѣ и при повтореніи перваго опыта) ксилолъ не вызывалъ стремленія къ горизонтальному росту, хотя въ нѣкоторыхъ культурахъ вредное вліяніе его проявилось весьма сильно. Въ этомъ опытѣ было двѣ группы культуръ. Въ пер-

вой группѣ (оп. 44, I, II, III, VIII) проростки находились въ постоянномъ объемѣ смѣси воздуха съ ксилоломъ, т. е. банки не продувались ежедневно. Здѣсь одна изъ культуръ (оп. 44 I) находилась почти совершенно въ тѣхъ же условіяхъ, что и въ первомъ опытѣ (оп. 43 VIII): растенія помѣщались въ большой банкѣ и рядомъ съ ними находился ксилолъ въ пробиркѣ надъ водой, но слой воды былъ нѣсколько меньше. Этого было достаточно, чтобы вредное вліяніе ксилола проявилось въ бѣльшей степени: ростъ былъ сильно задержанъ. Однако, несмотря на то, стебли направлялись вертикально. Въ другой культурѣ (оп. 44 VIII) про-

Опытъ 43, I, VIII. Горохъ.

6/XI. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются въ 16-литр. банкахъ. Въ каждой культурѣ 15 растеній. Т° во время опыта 18½°—21½°.

I.

Контрольная культура.
Ежедневно въ теченіе 1 часа продувается
уличный воздухъ.

9/XI. Банка была открыта, чтобы посадить глубже
двѣ горошины, выдвинутыя корнями.

10/XI. Появились проростки.

11/XI.

14/XI. Стебли растутъ вертикально.

3/XII. Опытъ оконченъ.
Стебли очень длинны, растутъ вверхъ, нѣ-
сколько изгибаясь въ разныя стороны.

VIII.

Уличный воздухъ съ примѣсью паровъ кси-
лола.

Въ банкѣ помѣщена пробирка съ ксилоломъ,
опрокинутая и погруженная краями въ воду (слой
воды около 4 см.).

Банка была открыта, чтобы посадить глубже
горошину, выдвинутую на поверхность корнемъ.
Послѣ этого въ теченіе 1 часа пропускался улич-
ный воздухъ.

Появились проростки.

Стебли растутъ почти горизонтально.

Стебли достигаютъ длины 10—28 см. Тонки
и гибки. Извиваются въ разныя стороны, но въ
общемъ направленіе ихъ близко къ горизонталь-
ному.

Опытъ 44, I, II, III, VIII. Горохъ.

5/XII. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются въ 16-литро-
выхъ банкахъ. Т° во время опыта 21½°—25°.

I.

Ксилолъ надъ водой
(какъ въ оп. 43 VIII).

10/XII.

11/XII. 2 проростка показа-
лись.

16/XII. Опытъ оконченъ. Сте-
бли растутъ вертикаль-
но, утолщены и ко-
ротки.

II.

Контрольная куль-
тура, въ уличномъ воз-
духѣ, не возобновляе-
момъ.

2 стебля, около 1 см.
длинной.

Стебли растутъ вер-
тикально.

Стебли растутъ вер-
тикально, тонки и длин-
ны.

III.

Метаксилолъ (безъ
воды, въ маленькой
склянкѣ).

2 проростка показа-
лись.

Стебли не выросли.

Проростки рано по-
гибли; корни достига-
ютъ длины лишь отъ
1 до 2½ см.

VIII.

Введено 9½ сс. воздуха,
насыщенного парами кси-
лола.

7 проростковъ показа-
лись.

4 стебля длиною до
1½ см., 5 — показались.

Стебли растутъ верти-
кально, утолщены и ко-
ротки.

ростки развивались въ близкихъ условіяхъ, отличие состояло въ томъ, что количество ксилола было опредѣленное: въ 16-литровую банку въ первой день опыта было введено $9\frac{1}{2}$ сс. воздуха, насыщеннаго его парами. За 12 дней стебли выросли мало (до 4 см.), и сохранили вертикальное направленіе. Третья культура (оп. 44 iii) была подвергнута влиянію большого количества паровъ метаксилола: жидкій метаксилолъ въ маленькомъ сосудѣ помѣщался въ банкѣ рядомъ съ культурой. Сѣмена проросли, но затѣмъ растенія скоро погибли: корешки у нихъ достигли длины всего $1-2\frac{1}{2}$ см., стебли не росли вовсе (только у двухъ проростковъ они появились надъ поверхностью почвы).

Во второмъ рядѣ культуръ воздухъ въ банкахъ ежедневно возобновлялся. Здѣсь, кромѣ контрольной, было четыре культуры: первая (оп. 44 v) подвергалась влиянію большого количества паровъ метаксилола, какъ послѣдняя культура предыдущей группы (оп. 44 iii). Вторая культура (оп. 44 vi) получала ежедневно, послѣ 1-часоваго продуванія, $9\frac{1}{2}$ сс. воздуха, насыщеннаго парами метаксилола. Обѣ эти культуры дали результатъ почти такой же, какой былъ полученъ въ предыдущей группѣ, т. е. стебли росли крайне медленно, но направлялись вертикально. Остальнымъ двумъ культурамъ давалась смѣсь ксилоловъ (продажный ксилолъ). Одна изъ нихъ (оп. 44 vi) подвергалась дѣйствію паровъ ксилола, выдѣлявшихся изъ воднаго раствора (какъ въ оп. 44 i), но за сутки отъ одного продуванія до другого, очевидно, успѣвало выдѣляться изъ раствора лишь такое незначительное количество, что влияніе его проходило безслѣдно: стебли росли почти такъ же, какъ и контрольные. Последняя культура (оп. 44 x) ежедневно послѣ 1-часоваго продуванія получала $1\frac{1}{2}$ сс. воздуха, насыщеннаго парами ксилола; въ ней задержка роста все еще была ясно замѣтна, направленіе же стеблей, какъ и въ остальныхъ, было вертикальное.

Опытъ 44, v, vi, vii, x. ix. Горохъ.

5 XII. Стерилизованный и размоченный сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются въ 16-литровыхъ банкахъ, черезъ которыя ежедневно по 1 часу продувается уличный воздухъ (во все время опыта). Температура $21\frac{1}{2}^{\circ}-25^{\circ}$.

V.	VI.	VII.	X.	IX.
Метаксилолъ безъ воды въ маленькой склянкѣ.	Ксилолъ надъ водой (какъ въ опытѣ 43 viii).	Послѣ продуванія вводится по $9\frac{1}{2}$ сс. воздуха, насыщеннаго парами метаксилола.	Послѣ продуванія вводится по $1\frac{1}{2}$ сс. воздуха насыщеннаго парами ксилола.	Контрольная культура.
10/XII. Показался 1 проростокъ.	6 проростковъ, изъ нихъ два—въ 3 см., одинъ—1 см., 3 показались.	4 проростка показались.	2 проростка, длиной около 3 см.	7 проростковъ, около 1 см.
16/XII. Опытъ оконченъ. Стебли растутъ почти вертикально, утолщены и коротки.	Стебли растутъ почти вертикально, длинны и тонки.	Стебли растутъ почти вертикально, коротки.	Стебли растутъ почти вертикально, мало отличаются отъ контрольных.	Стебли растутъ почти вертикально, тонки и длинны.

Приведенные результаты убѣдительно говорятъ въ пользу того, что ксилолъ не можетъ вызвать стремленія къ горизонтальному росту. Отсюда слѣдовало заключить, что въ первомъ

опытъ надъ его вліяніемъ горизонтальное направленіе было обусловлено воздѣйствіемъ какого-либо другого вещества. Такъ какъ контрольныя растенія и въ этомъ случаѣ мало уклонялись отъ вертикальнаго направленія, то едва ли результатъ можно было приписать какому-нибудь недостатку въ постановкѣ опыта, однако только различія въ методикѣ и могли бы дать указанія для объясненія разницы результатовъ. Сравнивая тщательно условія, я обратилъ вниманіе на то, что въ первомъ опытѣ большія (16-литровыя) банки, какъ въ первый день, когда въ нихъ были помѣщены культуры, такъ и въ томъ случаѣ, когда онѣ были открыты, чтобы поправить проростки, продувались уличнымъ воздухомъ въ теченіе одного часа, и этого оказалось достаточно, чтобы контрольныя растенія сохранили вертикальное направленіе. Въ слѣдующемъ опытѣ, въ томъ случаѣ, когда воздухъ не возобновлялся ежедневно, при самой постановкѣ опыта банки продувались очень долгое время (не менѣе 6 часовъ). Можно было предположить, что въ опытѣ 43 *vis* послѣ 1-часоваго продуванія, въ банкѣ еще оставалось нѣкоторое количество лабораторнаго воздуха. Само по себѣ оно было недостаточно, чтобы вызвать стремленіе къ горизонтальному росту, почему контрольныя проростки росли почти вертикально, но, быть можетъ, растенія, ослабленныя вліяніемъ ксилола, оказались менѣе выносливыми къ лабораторному воздуху и потому реагировали даже и на такую малую дозу его. Чтобы провѣрить это предположеніе, были поставлены слѣдующіе 2 ряда культуръ (оп. 45). Въ одномъ изъ нихъ растенія находились въ постоянной, не возобновлявшейся атмосферѣ смѣся воздуха съ ксилоломъ, въ приемникахъ, черезъ которые пропускаться уличный воздухъ только два раза (по 1 часу): первый разъ въ самомъ началѣ опыта и второй разъ черезъ сутки, когда приемники были открыты, чтобы поправить проростки. Во второмъ рядѣ культуръ уличный воздухъ продувался непрерывно, причемъ приемниками для культуръ служили большія (16-литровыя) банки, тогда какъ въ первомъ рядѣ растенія помѣщались въ 8-литровыхъ колоколахъ. Эта первая группа состояла изъ четырехъ культуръ (оп. 45, I, II, III, IV).

Опытъ 45, I, II, III, IV. Горохъ.

18/XII. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются въ 8-литровыхъ колоколахъ. Продувались по 1 часу уличнымъ воздухомъ.

I.	II.	III.	IV.
Ксилолъ надъ водой (слой воды 4 см.).	0.01 сс. ксилола.	Контрольная культура.	Ксилолъ надъ водой (слой воды 1 см.).
19/XII. Всѣ колокола были открыты, чтобы поправить проростки, послѣ чего они продувались по 1 часу уличнымъ воздухомъ.			
22/XII.	-	Проростки показались.	
24/XII. Проростки показались.	Проростки показались.	Длина стеблей до 3 см., растутъ наклонно.	Проростковъ нѣтъ.
28/XII. Опытъ оконченъ. 11 стеблей, растутъ горизонтально, изгибаясь въ разныя стороны, нѣсколько короче контрольныхъ.	11 стеблей, растутъ наклонно, изгибаясь въ разныя стороны (также и въ вертикальной плоскости), нѣсколько короче контрольныхъ.	10 стеблей, растутъ въ разныхъ направленіяхъ (4 почти вертикально), сильно изгибаясь. Средняя длина около 12 см.	Кромѣ одного, растутъ горизонтально, утолщены, въ 3—4 раза короче контрольныхъ.

Въ одной изъ нихъ (оп. 45 i) пары ксилола получались изъ воднаго раствора, какъ и раньше, при чемъ глубина слоя воды равнялась 4 см. Во второй культурѣ (оп. 45 ii) воздухъ содержалъ опредѣленное количество ксилола, а именно подъ колоколомъ находилось 0,01 сс. жидкаго ксилола въ маленькой стеклянной чашечкѣ. Въ третьей культурѣ (оп. 45 iv) ксилолъ также, какъ и въ первой, получался изъ воднаго раствора, но слой воды былъ гораздо меньше; послѣдняя (контрольная) культура (оп. 45 iii) находилась въ чистомъ (уличномъ) воздухѣ. Черезъ 11 дней, когда опытъ былъ оконченъ, проростки всѣхъ трехъ культуръ, получившихъ ксилолъ, росли почти горизонтально, а гдѣ доза его была сильнѣе остальныхъ (оп. 45 iv), тамъ они имѣли обычный «лабораторный» видъ. Этотъ результатъ показываетъ, что и при такомъ сравнительно маломъ объемѣ приемниковъ продуваніе въ теченіе 1 часа не достаточно, чтобы лабораторный воздухъ былъ вполне вытѣсненъ изъ нихъ, такъ какъ остававшееся небольшое количество его (при совмѣстномъ дѣйствіи съ парами ксилола) вызвало у проростковъ явное стремленіе направиться горизонтально. Слѣдуетъ замѣтить, что лабораторный воздухъ во время этого опыта долженъ былъ заключать въ себѣ большое количество газа, потому что опытъ производился въ самое темное время года (въ концѣ декабря), когда газъ горѣлъ почти по всѣхъ комнатахъ.

Во второй группѣ было также четыре культуры (оп. 45, v, vi, vii, viii): одна изъ нихъ (VIII) соответствовала первой культурѣ предыдущей группы, т. е. находилась подъ влияніемъ паровъ ксилола, выдѣлявшихся изъ воднаго раствора, другая (VI) находилась въ воздухѣ, насыщенномъ парами ксилола, который въ количествѣ нѣсколькихъ кубическихъ сантиметровъ въ стеклянной чашечкѣ былъ помещенъ въ банкѣ рядомъ съ растеніями; третья культура (VII) въ теченіе 6 дней находилась въ чистомъ воздухѣ, а затѣмъ продувалась смѣсью воздуха съ ксилоломъ, испарявшимся изъ воднаго раствора; четвертая культура (V) контрольная.

Опытъ 45. v, vi, vii, viii. Горохъ.

18 XII. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помещаются въ 16-литровыхъ банкахъ, черезъ которыя непрерывно продувается уличный воздухъ.

V.	VI.	VII.	VIII.
Контрольная культура.	Ксилолъ (безъ воды, большое количество).	Растутъ въ чистомъ воздухѣ, чтобы впоследствии подвергнуться влиянію ксилола.	Ксилолъ надъ водой (слой воды 4 см.).
22 XII. Проростки показались.		Проростки показались.	
24 XII. 9 проростковъ, отъ 2 до 5 см.		10 проростковъ, отъ 2 до 6 см. Съ этого дня воздухъ предварительно проходитъ черезъ водный растворъ ксилола (въ приборѣ, изображенномъ на рис. 14 табл. II).	8 проростковъ, отъ 2½ до 5 см.
28 XII. Опытъ оконченъ. Стебли растутъ приблизительно въ вертикальномъ направленіи, нѣсколько изгибаясь въ разныя стороны, достигаютъ 20 см.	Сѣмена не проросли и отмерли.	Стебли растутъ приблизительно въ вертикальномъ направленіи, немного короче контрольных; концы утолщены.	Стебли растутъ вертикально, немного длиннѣе контрольных.

По окончаніи опыта оказалось, что въ воздухѣ, насыщенномъ парами ксилола (VI), проростки не развились и сѣмена погибли, несмотря на то, что воздухъ часто возобновлялся; въ остальныхъ трехъ культурахъ стебли росли прямо вверхъ: въ контрольной культурѣ (V) и въ той, которая все время находилась въ смѣси воздуха съ ксилоломъ, испарившимся изъ воднаго раствора, (VIII) они достигли одинаковой длины; въ культурѣ же, подвергнутой вліянію паровъ ксилола послѣ 6-дневнаго пребыванія въ чистомъ воздухѣ, (VII) ростъ сильно замедлился, появилось даже небольшое утолщеніе верхнихъ концовъ, но изгибовъ не было; этотъ результатъ, по моему мнѣнію, совершенно убѣдительно доказываетъ, что самъ по себѣ ксилолъ производитъ только вредное дѣйствіе, но не вызываетъ стремленія къ горизонтальному росту.

Мнѣ кажется, описанные опыты оправдываютъ приведенное выше заключеніе о вліяніи ослабленія проростковъ на ихъ чувствительность къ примѣсямъ лабораторнаго воздуха.

§ 5. Вліяніе нафталина.

Опыты надъ вліяніемъ нафталина были поставлены только съ тою цѣлью, чтобы выяснитъ, можетъ ли зависѣть горизонтальное направленіе стеблей отъ присутствія паровъ его въ окружающемъ воздухѣ, если содержаніе ихъ весьма мало, хотя и не меньше, чѣмъ въ лабораторномъ воздухѣ, въ которомъ нафталинъ находится въ качествѣ составной части свѣтлignaго газа; иначе говоря, можетъ ли дѣйствіе свѣтлignaго газа объясняться также и содержаніемъ въ немъ нафталина. Однако, мнѣ кажется, полученные результаты даютъ основаніе полагать, что не только въ очень малыхъ дозахъ, но и вообще пары нафталина не вліяютъ на направленіе стеблей.

Было сдѣлано четыре опыта. Въ первыхъ двухъ проростки все время находились въ Описаніе
опытовъ. воздухѣ съ примѣсью паровъ нафталина, въ остальныхъ они первоначально развивались при нормальныхъ условіяхъ и были подвергнуты вліянію паровъ нафталина только послѣ того, какъ уже значительно выросли (въ вертикальномъ направленіи). Въ первомъ изъ этихъ опытовъ (оп. 43, ix, 1, протоколъ на стр. 106) растенія помещались въ 16-литровой банкѣ, гдѣ рядомъ съ ними находился нафталинъ въ стеклянной чашечкѣ подъ слоемъ воды (завернутый въ фильтровальную бумагу, чтобы не всплывалъ). Несмотря на ничтожную растворимость нафталина въ водѣ ¹⁾, все же пары его проникали въ воздухъ въ такомъ количествѣ, что въ пріемникѣ ясно ощущался его запахъ. Уличный воздухъ продувался черезъ банку только два раза: въ самомъ началѣ опыта, когда сѣмена были только что посажены, и черезъ 3 дня послѣ этого, когда понадобилось поправить проростки. Стебли росли не совсемъ прямо, вѣроятно, потому, что при 1-часовомъ продуваніи лабораторный воздухъ не былъ вытѣсненъ нацѣло, но по общему виду, какъ и по направленію, они были гораздо ближе къ нормальнымъ, чѣмъ къ выросшимъ въ лабораторномъ воздухѣ.

1) По указанію Overton'a (Studien über d. Narkose. Jena 1901, p. 124), 1 часть нафталина растворяется въ 20000—30000 ч. воды.

Опытъ 43. ix. 1. Горохъ.

6 XI. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются въ 16-литровыхъ банкахъ. Въ каждой культурѣ по 10 растений. Т° отъ $18\frac{1}{2}^{\circ}$ до $21\frac{1}{2}^{\circ}$.

I.

IX.

Контрольная культура, въ чистомъ воздухѣ.

Въ банкѣ вмѣстѣ съ растеніями находится нафталинъ (предварительно нѣсколько разъ промытый крѣпкимъ растворомъ KOH и H₂SO₄) подъ слоемъ воды.

6/XI. Съ этого дня ежедневно въ теченіе 1 часа черезъ банку продувается уличный воздухъ.

Уличный воздухъ пропускался въ теченіе 1 часа.

9 XI.

Банка была открыта, чтобы поправить проростки; послѣ этого продувалась въ теченіе 1 часа уличнымъ воздухомъ.

11/XI. Стебли достигаютъ длины 1—2 см., растутъ вертикально.

Проростки показались.

3/XII. Опытъ оконченъ. Стебли растутъ вверхъ, изгибаются въ разныя стороны. Очень длинны.

Стебли растутъ вверхъ, изгибаются въ разныя стороны; приблизительно въ полтора раза короче контрольныхъ.

Во второмъ опытѣ количество паровъ нафталина въ воздухѣ было гораздо больше (оп. 43a). Культуры (четыре) помѣщались подъ 2-литровыми колоколами, и вмѣстѣ съ ними были поставлены маленькія стеклянныя чашечки съ нафталиномъ (безъ воды). Какъ видно изъ протокола, ростъ стеблей былъ сильно задержанъ: въ среднемъ проростки получились приблизительно въ 3 раза короче, чѣмъ въ контрольной культурѣ, и были утолщены, по росли они почти совершенно вертикально, слабо изгибаются въ разныя стороны.

Опытъ 43a. Горохъ.

3 XII. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются подъ 2-литровыми колоколами, черезъ которые продувается уличный воздухъ. Температура 18° — $19\frac{1}{2}^{\circ}$.

5 XII. Проростки пересажены и политы. Стебли около $\frac{1}{4}$ см., корни отъ 3 до 4 см. Всего 5 культуръ (въ каждой культурѣ по 10 растений). Въ колокола рядомъ съ культурами (за исключеніемъ контрольной) поставлены маленькія стеклянныя чашечки съ нафталиномъ (нѣсколько разъ промытымъ KOH и H₂SO₄); послѣ этого (и затѣмъ ежедневно) колокола продувались уличнымъ воздухомъ по 1 часу.

9 XII. Стебли растутъ вертикально. Длина 2—4 см.

12/XII. Стебли растутъ вертикально, слабо изгибаются въ разныя стороны, утолщены, нѣкоторые покрыты поперечными трещинами. Длина проростковъ, подвергавшихся вліянію нафталина=4,7 см. (среднее изъ 39 измѣреній), длина контрольныхъ = 13,5 см. (среднее изъ 10 измѣреній).

Опытъ оконченъ.

Въ третьемъ опытѣ проростки, развивавшіеся сначала при нормальныхъ условіяхъ, на девятый день были подвергнуты вліянію воздуха съ примѣсью небольшого количества паровъ нафталина, но за слѣдующіе 4 дня никакого вліянія его замѣчено не было: стебли продолжали расти попрежнему вертикально.

Опытъ 46а. ш. в. Горохъ.

4 II. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются въ 8-литровыя колоколахъ. $T^{\circ}=19^{\circ}-22^{\circ}$.

	III.	V.
	Начиная съдесятаго дня подвергались вліянію паровъ нафталина.	Контрольная, въ чистомъ воздухѣ.
8 II.	Проростки показались.	Проростки показались.
14 II.	Стебли растутъ прямо. Съ этого дня вводятся пары нафталина (по $2\frac{1}{2}$ сс. воздуха, насыщеннаго парами нафталина при обычн. темпер.) послѣ 1-часоваго продуванія уличнымъ воздухомъ.	
19 II.	Овѣтъ оконченъ. Стебли растутъ почти прямо, достигаютъ длины 22 см.	Стебли растутъ почти прямо, короче, чѣмъ въ III.

Опытъ былъ повторенъ надъ бѣльшимъ числомъ проростковъ и съ тѣмъ отличіемъ, что разнымъ культурамъ было дано различное количество нафталина, но бѣльшее, чѣмъ въ предыдущемъ опытѣ (по крайней мѣрѣ въ трехъ первыхъ культурахъ). Когда проростки, развивавшіеся въ чистомъ воздухѣ, достигли длины приблизительно 8 см., то въ первые два колокола были помѣщены стеклянныя чашечки съ нафталиномъ въ количествѣ 0,1 гр., въ третій—1 гр. и въ четвертый—то же количество нафталина, но подъ слоемъ воды въ 1 см. (нафталинъ былъ завернутъ въ платиновую сѣтку). Какъ видно изъ прилагаемаго протокола (оп. 46б), направленіе стеблей послѣ этого не измѣнилось, и даже сколько-нибудь значительной задержки роста не наблюдалось; только въ III культурѣ (получившей 1 гр. нафталина) длина стеблей въ среднемъ была на 1 см. меньше, чѣмъ въ контрольной, тогда какъ въ послѣдней культурѣ малое количество паровъ нафталина (находившагося подъ слоемъ воды) какъ будто оказало стимулирующее вліяніе на ростъ: въ среднемъ стебли были на 3,6 см. длиннѣе контрольных.

Опытъ 46б. Горохъ.

3 III. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются подъ 2-литровыми колоколами.

5 III. Проростки пересажены; 5 культуръ, въ каждой по 10 растений; продуваются уличнымъ воздухомъ по 1 часу въ день.

9 III. Стебли растутъ вертикально. Средняя длина—около 8 см.

	I.	II.	III.	IV.	V.
9 III.	Подъ колоколъ помѣщено около 0,1 гр. нафталина въ стеклянной чашечкѣ.	Подъ колоколъ помѣщено то же количество нафталина, какъ и въ I.	Подъ колоколъ помѣщено около 1 гр. нафталина.	Подъ колоколъ помѣщено около 1 гр. нафталина въ чашечкѣ подъ слоемъ воды въ 1 см.	Контрольная культура.

Всѣ пять колоколовъ продувались по 3 часа; въ слѣдующіе дни—по $1\frac{1}{2}$ часа.

12 III.	Средняя длина стеблей = 13,3 см.	Средняя длина стеблей = 13,1 см.	Средняя длина стеблей = 12,1 см.	Средняя длина стеблей = 17,1 см.	Средняя длина стеблей = 13,5 см.
	Во всѣхъ культурахъ стебли растутъ вертикально.				

Результатъ этого послѣдняго опыта даетъ полное основаніе полагать, что пачталитъ не обладаетъ свойствомъ вызывать стремленіе къ горизонтальному росту, такъ какъ вообще гораздо легче получить изгибы вертикально растущихъ стеблей, чѣмъ заставить ихъ расти въ горизонтальномъ направленіи съ самаго начала.

Гл. V. Причины противорѣчій въ результатахъ, полученныхъ Визнеромъ, Риммеромъ и въ развѣдочныхъ опытахъ мною.

Опыты Визнера и Риммера, а также и первые изъ моихъ развѣдочныхъ, давали основаніе полагать, что горизонтальный ростъ стеблей можетъ зависѣть отъ вліянія того или иного изъ общихъ внѣшнихъ условій: известной интенсивности свѣта, влажности, температуры, при чемъ однако въ результатахъ было полное разногласіе. При повтореніи своихъ опытовъ я не получалъ прежнихъ результатовъ: наоборотъ, оказалось, что ни одно изъ общихъ условій здѣсь не играетъ роли. Выяснившаяся затѣмъ зависимость направленія стеблей отъ состава окружающаго воздуха даетъ возможность установить причину этого разногласія и вмѣстѣ съ тѣмъ показать, что результаты опытовъ Визнера и Риммера имѣютъ совершенно иное значеніе, чѣмъ то, которое придавалъ имъ эти изслѣдователи.

Что касается опытовъ Визнера, то необходимость новаго толкованія, несогласнаго съ мнѣніемъ автора ихъ, имѣетъ чрезвычайно важное значеніе, такъ какъ многіе результаты его изслѣдованій надъ гелиотропизмомъ, всѣми принятые, какъ твердо установленные факты, лишаются своего основанія, равнымъ образомъ, какъ и высказанныя имъ соображенія о взаимодействіи гелиотропизма и геотропизма. Это относится также въ большей или меньшей степени и ко всѣмъ опытамъ надъ тропизмами, производившимся въ помещеніяхъ, гдѣ воздухъ содержалъ примѣсь свѣтильнаго газа.

Визнеръ не получалъ вертикально растущихъ стеблей ни въ темнотѣ, ни при разсѣянномъ дневномъ свѣтѣ и полагалъ, что причиной этого является именно недостатокъ свѣта. Въ дѣйствительности же стебли росли горизонтально потому, что растенія стояли открыто въ такомъ помещеніи, гдѣ къ воздуху былъ примѣшанъ свѣтильный газъ и, повидимому, въ большомъ количествѣ (судя по слабости роста). Въ описаніи опытовъ упоминается, что въ темной комнатѣ примѣнялись газовыя горѣлки для урегулированія температуры и что источникомъ свѣта для гелиотропическихъ опытовъ служила газовая лампа. Вѣроятно, и въ остальныхъ комнатахъ былъ проведенъ газъ, такъ что и тѣ проростки, которые развивались при разсѣянномъ дневномъ свѣтѣ, также подвергались вліянію газа. Такимъ образомъ Визнеръ въ своихъ опытахъ совершенно не имѣлъ нормальныхъ растеній. Его заключеніе, что горизонтальный ростъ обуславливается слабостью или отсутствіемъ свѣта, въ сущности могло бы основываться лишь на косвенныхъ доказательствахъ: на сравненіи проростковъ полевой и комнатной культуры. Правда, и прямое наблюденіе показывало, что очень короткіе проростки при довольно сильномъ искусственомъ свѣтѣ (на очень близкомъ разстоя-

ни отъ лампы) сохраняли вертикальное направленіе. Въ этомъ случаѣ, по мнѣнію Визнера, слишкомъ большая интенсивность свѣта являлась причиною того, что гелиотропизмъ совершенно утрачивался и въ то же время исчезала та особенная форма волнообразной путаціи, которая будто бы обуславливаетъ горизонтальное направленіе стеблей. Но въ дѣйствительности свѣтъ игралъ здѣсь второстепенную роль. Интенсивность освѣщенія едва ли превосходила разсѣянный дневной свѣтъ (несмотря на то, что проростки находились на очень близкомъ разстояніи отъ лампы), такъ какъ для опытовъ примѣнялась лампа сплюю всего въ 6,5 свѣчей. Далѣе, условія роста были въ высшей степени неблагоприятны, такъ какъ приростъ получался ничтожный, между тѣмъ и въ темнотѣ слабые стебли (особенно эмкотили), подвергаясь вліянію относительно большихъ дозъ этилена или свѣтлительнаго газа (но все же такихъ, которымъ можетъ соответствовать содержаніе газа въ лабораторномъ воздухѣ), прежде чѣмъ погибнуть, нѣкоторое время продолжаютъ расти — крайне медленно — сохраняя вертикальное направленіе. Въ этихъ условіяхъ они находятся въ состояніи, близкомъ къ некробіозу, и совершенно утрачиваютъ способность къ какой-либо тропической реакціи; сохраняется-ли еще способность къ воспріятію раздраженія, трудно сказать, но это не представляется невозможнымъ на основаніи нѣкоторыхъ наблюденій. Вѣроятно, въ случаѣ Визнера совмѣстнос дѣйствіе свѣтлительнаго газа, сухости воздуха и задержка роста свѣтомъ оказывали именно такое вліяніе. Поэтому проростки почти остановились въ развитіи, и вмѣстѣ съ тѣмъ задержка роста въ связи съ сильнымъ пониженіемъ чувствительности устранила возможность реакціи.

Приммеръ, повидимому, производилъ опыты въ томъ же помѣщеніи, какъ и Визнеръ, и поэтому чаще всего имѣлъ дѣло съ проростками, направлявшимися горизонтально, но опыты получалъ также и нормальные, вертикально растущіе стебли. Это происходило въ томъ случаѣ, когда проростки находились во влажномъ воздухѣ. Полученный результатъ объясняется тѣмъ, что для сохраненія влажности растенія (быть можетъ, еще въ оранжереѣ?) покрывались колоколомъ и такимъ образомъ были изолированы отъ лабораторнаго воздуха. Взятые затѣмъ изъ подъ колокола и поставленные открыто, проростки давали изгибы, и концы ихъ направлялись горизонтально. Приммеръ видѣлъ здѣсь результатъ вліянія сухости лабораторнаго воздуха, въ дѣйствительности же съ удаленіемъ колокола измѣнились два условія: къ растеніямъ получился доступъ болѣе сухой воздухъ, и въ то же время они подвергались воздѣйствію содержащагося въ немъ свѣтлительнаго газа.

Въ моихъ развѣдочныхъ опытахъ 1-омъ и 6-омъ стебли и во влажномъ воздухѣ росли горизонтально. Это происходило потому, что растенія не были защищены отъ вліянія свѣтлительнаго газа: они помѣщались въ термостатахъ, которые, разумѣется, не закрывались герметически. Одинъ изъ этихъ термостатовъ все время нагрѣвался газовой горѣлкой (съ ртутнымъ регуляторомъ) поэтому въ окружающій воздухъ проникало большое количество газа черезъ стѣнки длинныхъ каучуковыхъ трубокъ.— Вертикально растущіе стебли получались у меня въ слѣдующихъ случаяхъ:

1) При дневномъ свѣтѣ, въ тенюмъ, насыщенномъ парами воздухѣ, на клишостатѣ,

при вращеніи вокругъ вертикальной оси — опытъ 2-ой. Культура помѣщалась подъ большимъ химическимъ стаканомъ въ кристаллизаціонной чашкѣ; края стакана были погружены въ воду для сохраненія влажности. поэтому проростки слоевъ воды были изолированы отъ лабораторнаго воздуха. — чѣмъ и объясняется результатъ опыта.

2) Въ холодной оранжереѣ, на свѣту и въ темнотѣ, — опыты 3-ій и 4-ый; причина результата понятна сама собою.

3) При низкой температурѣ. въ помѣщеніи лабораторіи. — опытъ 7-ой. Въ этомъ случаѣ культуры находились въ цинковыхъ сосудахъ (вмѣстимостью около 2 литровъ) закрытыхъ крышками и поставленныхъ между рамами окна на разостланной черной матеріи подъ большимъ цинковымъ ящикомъ, который былъ прикрытъ также черной матеріей. Между рамами въ подоконникѣ была отдушница, черезъ которую проходилъ уличный воздухъ. Чтобы имѣть возможно низкую температуру, цинковый ящикъ былъ поставленъ надъ этой отдушной, прикрытой черной матеріей. Такимъ образомъ къ растеніямъ могъ проникать только уличный воздухъ; кромѣ того, въ той комнатѣ, гдѣ находилось это окно, газъ въ это время совсѣмъ не горѣлъ. Отсюда понятно, что, благодаря описанной постановкѣ опыта, проростки (не умншленно) были хорошо защищены отъ его вліянія. Въ настоящее время не трудно найти тѣ мелкія отличія въ постановкѣ опыта, отъ которыхъ зависѣлъ его результатъ, но тогда именно этотъ опытъ, именно то обстоятельство, что были получены вертикально растущіе стебли въ томъ же самомъ помѣщеніи, гдѣ при болѣе высокой температурѣ проростки направлялись горизонтально, главнымъ образомъ и помѣшало возникнуть предположенію о роли примѣсей въ окружающемъ воздухѣ, тѣмъ болѣе, что на лицо было другое существенное различіе въ условіяхъ — весьма значительная разица температуры.

4) Стебли росли вертикально также и при высокой температурѣ въ оранжевомъ свѣтѣ, подъ колоколомъ съ двойными стѣнками, между которыми былъ налитъ насыщенный растворъ двухромовокаліевой соли, — опытъ 10-ый. Края колокола для сохраненія влажности были погружены въ воду; въ комнатѣ, гдѣ находилась эта культура, газъ не горѣлъ; такимъ образомъ растенія были изолированы отъ его вліянія, чѣмъ и объясняется полученный результатъ.

При повтореніи этихъ опытовъ, уже въ другомъ помѣщеніи, не получалось прежнихъ результатовъ. Причины тому были слѣдующія. Въ опытахъ надъ вліяніемъ дневнаго свѣта при высокой температурѣ (оп. 13-ый и 14-ый) проростки помѣщались на горизонтальной площадкѣ клинстата въ термостатѣ Ру, который нагревается газомъ, но стояли открыто ¹⁾ и такимъ образомъ не были изолированы отъ вліянія лабораторнаго воздуха.

Въ опытѣ 23-емъ было испытано вліяніе сильного искусственнаго свѣта (газовая Ауэровская горѣлка на близкомъ разстояніи) при высокой температурѣ. Проростки помѣщались въ водяномъ термостатѣ, нагреваемомъ газомъ; сверху термостатъ былъ накрытъ стекломъ; такимъ образомъ сообщеніе воздуха внутри термостата съ окружающимъ лабораторнымъ

1) Для сохраненія влажности воздуха рядомъ съ растеніями были поставлены стеклянныя чашки, наполненныя мокрыми стружками.

было очень мало затруднено. Замѣчательно, что въ этомъ опытѣ стебли, повидимому, не обнаруживали гелиотропической чувствительности: свѣтъ падалъ сверху, но несмотря на это они росли почти горизонтально, изгибаясь въ разныя стороны. Правда, они освѣщались не только сверху, такъ какъ стѣнки термостата, (бѣлыя, луженыя) выстланныя мокрой фильтровальной бумагой, отражали свѣтъ въ значительной степени, но все же сила свѣта падающаго и отраженнаго была, конечно, далеко не одинакова, и поэтому можно было ожидать гелиотропической реакціи ¹⁾).

Въ опытѣ надъ вліяніемъ низкой температуры (оп. 16), который являлся повтореніемъ опыта 7-го и былъ поставленъ по образцу его, получились горизонтально направленные стебли. Проростки, какъ и раньше, помѣщались въ металлическихъ, вычерпанныхъ внутри приемникахъ, между рамами окна, но рама была не двойная, а тройная: двѣ наружныя рамы были отдѣлены одна отъ другой сравнительно небольшимъ расстояніемъ, третья, внутренняя, глубоко вдавалась въ комнату; между рамами отдушны на улицу не было, кромѣ того въ помѣщеніи лабораторіи (недалекѣ отъ окна) находился газомѣритель, изъ котораго газъ выдѣлялся въ такомъ количествѣ, что вблизи обыкновенно ощущался его запахъ. Такимъ образомъ и между рамами воздухъ могъ содержать значительную примѣсь свѣтлительнаго газа.

Мнѣ кажется, что приведенныя соображенія удовлетворительно разъясняютъ противорѣчія въ результатахъ разсмотрѣнныхъ опытовъ и показываютъ, что, правильно истолкованные, всѣ эти результаты являются лишнимъ доказательствомъ зависимости направленія стеблей изслѣдуемыхъ растений отъ состава окружающаго воздуха.

Гл. VI. Отношеніе къ лабораторному воздуху и этилену другихъ растений, кромѣ гороха.

Что касается вреднаго дѣйствія примѣсей лабораторнаго воздуха, то болѣе, чѣмъ вѣроятно, что оно должно распространяться на всѣ растенія вообще, хотя, быть можетъ, и въ различной степени, но относительно вызываемаго имъ стремленія къ горизонтальному росту на первый взглядъ представляется естественнымъ предположить, что оно связано съ морфологическими особенностями тѣхъ видовъ, у которыхъ было ранѣе замѣчено, тѣмъ

1) Повидимому, въ лабораторномъ воздухѣ способность давать гелиотропическіе изгибы ослабѣваетъ, но отнюдь не утрачивается. Въ одномъ изъ слѣдующихъ опытовъ были получены и вертикально направленные стебли подъ вліяніемъ освѣщенія сверху, въ лабораторномъ воздухѣ, но условія при этомъ были нѣсколько иныя: растенія помѣщались въ большой (16-литровой) банкѣ, обернутой черной матеріей, и освѣщались при помощи зеркала сверху Ауэровской горѣлкой черезъ стеклянную пластинку: расстояние отъ источника свѣта до проростковъ здѣсь было приблизительно вдвое

болыше, чѣмъ въ выше описанномъ опытѣ, такъ что освѣщеніе было слабѣе, но за то оно было почти одностороннимъ, такъ какъ свѣтъ, отражавшійся отъ стѣнокъ и дна банки, былъ весьма значительно ослабленъ. Стебли направились вверхъ соответственно освѣщенію, но изгибались поочередно въ противоположныя стороны (имѣли волнистую форму) и были нѣсколько утолщены. Во время этого опыта, судя по другимъ культурамъ, воздухъ содержалъ сравнительно небольшое количество газа.

болѣе, что они принадлежатъ къ одной группѣ *Viciaeae*. Однако въ изслѣдованіяхъ надъ тропизмами весьма часто упоминается о внимательствѣ спонтанныхъ мутацій, которыя вносятъ иногда такіа осложненія, что правильная оцѣнка полученныхъ результатовъ становится чрезвычайно затруднительной. Такъ какъ въ качествѣ объектовъ примѣняются различныя растенія, то можно думать, что въ числѣ ихъ, и кромѣ выше названныхъ, были такіа, которыя подъ вліяніемъ свѣтллага газа принимаютъ горизонтальное направленіе, но это вліяніе было отнесено на счетъ нормальной автопомной мутации. Проращивая въ помещеніи лабораторіи (въ темнотѣ) сѣмена различныхъ растеній, я замѣтилъ, что изъ числа *Papilionaceae* лупинъ, *Trifolium repens*, *Phaseolus multiflorus* (гипокотили) повидимому, иначе относятся къ дѣйствию свѣтллага газа, чѣмъ горохъ. Они принадлежатъ къ другимъ группамъ семейства, но также и среди *Viciaeae* оказались такіа, у которыхъ стебли росли вертикально, напр. у *Vicia Faba* ¹⁾ и даже у гораздо болѣе близкихъ къ гороху видовъ, каковы *Vicia Cracca* и *V. serium*.

Горизонтальное направленіе, кромѣ *V. sativa* (бѣлой и черной), гороха и чечевицы, принимали стебли *V. villosa*, а также *Lathyrus odoratus* и *L. pratensis*. Стебли растеній, принадлежащихъ къ другимъ семействамъ, (а именно: пшеницы, ржи, ячменя, овса, кукурузы, подсолнечника, тыквы, куколя) не обнаруживали стремленія къ горизонтальному росту ²⁾. Такимъ образомъ вначалѣ наблюденія говорили въ пользу того, что оно дѣйствительно свойственно только небольшой группѣ въ колѣнѣ *Viciaeae*. Однако вскорѣ оказалось, что такое же отношеніе къ вліянію свѣтллага газа обнаруживаютъ и проростки *Troraeolum*.

Когда выяснилось, что вліяніе лабораторнаго воздуха зависитъ отъ присутствія въ немъ слѣдовъ этилена, то были поставлены опыты надъ дѣйствіемъ этого газа на вертикально растущіе стебли, развивавшіеся въ чистомъ воздухѣ. кромѣ гороха, также и у другихъ растеній, которыя въ лабораторномъ воздухѣ обнаружили стремленіе къ горизонтальному росту. Оказалось, что они реагируютъ такъ же, какъ и проростки гороха. Стебли вики въ первомъ изъ этихъ опытовъ (оп. 82) на другой день послѣ того, какъ въ колокола былъ введенъ этиленъ, изогнулись и направились горизонтально, но затѣмъ концы ихъ дали изгибы въ обратномъ направленіи, у нѣкоторыхъ на 180°; въ слѣдующіе дни повторилось то же самое, и такимъ образомъ стебли росли извилисто, направляясь то вверхъ, то горизонтально. При повтореніи этого опыта этиленъ вводился по два раза въ сутки, а не по одному, какъ дѣлалось раньше (оп. 83). Этого оказалось уже достаточно, чтобы концы у большинства стеблей, послѣ образованія перваго изгиба, оставались прямыми и росли въ направленіи близкомъ къ горизонтальному. Наилучшій результатъ получился при среднихъ дозахъ этилена (въ культурахъ II и III, въ которыхъ въ 2-литровый колоколъ вводилось по 1 сс. и по 1½ сс.

1) Однако свѣтллагный газъ въ нѣсколько болѣе-
шемъ количествѣ, чѣмъ обыкновенно содержалось его
въ воздухѣ того помещенія, гдѣ производился эти-
опыты, также и у *Vicia Faba* вызываетъ стремленіе къ
горизонтальному росту, какъ далѣе будетъ показано.

2) Однако у проростковъ куколя при большомъ со-

держаніи въ воздухѣ свѣтллага газа, повидимому,
также появляется стремленіе къ горизонтальному росту,
какъ можно заключить на основаніи результатовъ, по-
лученныхъ въ опытахъ Osw. Richter'a, которые да-
лѣе будутъ разсмотрѣны.

однопроцентной смѣси этилена съ воздухомъ), тогда какъ при меньшей и болѣе дозахъ ($\frac{1}{2}$ сс. той же смѣси въ I культурѣ и 2 сс. — въ IV) концы стеблей были болѣе волнисты.

Опытъ 82. *Vicia sativa*.

4/IX. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена вики и гороха посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются подъ колоколами около 2 литровъ вмѣстимостью, черезъ которые по 1 часу ежедневно продувается уличный воздухъ. Температура $18\frac{1}{2}^{\circ}$ — 22° .

В и к а.				Г о р о х ъ.
I.	II.	III.	IV.	V.
10/IX. Вводится по $\frac{1}{2}$ сс. $\frac{1}{2}$ 0/0 смѣси этилена съ воздухомъ ежедневно.	Вводится во 1 сс. той же смѣси ежедневно.	Вводится по 2 сс. той же смѣси ежедневно.	Вводится по 4 сс. той же смѣси ежедневно.	Контрольная культ. Вводится по 1 сс. той же смѣси ежедневно.
11/IX. Во всѣхъ культурахъ вики появились изгибы. Этиленъ введенъ послѣ $\frac{1}{2}$ часоваго продуванія.				Изгибовъ нѣтъ.
12/IX. У многихъ стеблей вики образовались вторые изгибы въ обратномъ направленіи. Этиленъ введенъ безъ продуванія.				Появились слабѣе изгибы.
13/IX. Обратные изгибы у вики во многихъ случаяхъ привели концы стеблей вновь въ горизонтальное направленіе. Этиленъ введенъ безъ продуванія.				
Опытъ оконченъ.				
17/IX. Концы стеблей послѣ перваго изгиба сильно выросли; почти не утолщены. Изгибы придаютъ концамъ стеблей волнистую форму, какъ будто въ дѣйствиіи газа были веревы: стебли наставлялись поочередно то горизонтально, то вертикально.	Концы стеблей послѣ перваго изгиба сильно выросли, вѣсколько утолщены.	Концы стеблей мало выросли, сильно утолщены.	Сходны съ III культурой.	Концы стеблей сильно утолщены, растутъ въ направленіи, близкомъ къ горизонтальному.

Опытъ 83. *Vicia sativa*.

19/IX. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена *Vicia sativa* и гороха посажены въ песокъ. Культуры помѣщаются подъ колоколами вмѣстимостью около 2 литровъ, черезъ которые ежедневно по 1 часу пропускается уличный воздухъ. Температура 18° — 20° .

В и к а.				Г о р о х ъ.
I.	II.	III.	IV.	V.
24/IX. Стебли вики достигаютъ длины 12 см. Вводится 2 раза въ день по $\frac{1}{2}$ сс. 10/0 смѣси этилена съ воздухомъ.	Вводится 2 раза въ день по 1 сс. той же смѣси.	Вводится 2 раза въ день по $1\frac{1}{2}$ сс. той же смѣси.	Вводится 2 раза въ день по 2 сс. той же смѣси.	Вводится ежедневно по $\frac{1}{2}$ сс. той же смѣси.
29/IX. Опытъ оконченъ. Всѣ 16 проростковъ изогнулись; у 6 изъ нихъ есть вторые изгибы, къверху; у 4 — вторые изгибы въ горизонтальной плоскости. Концы стеблей сильно утолщены.	9 проростковъ дали изгибы; у одного изъ нихъ второй изгибъ (слабый) въ обратную сторону. Десятый проростокъ не изогнулся, у него верхушка отмерла. Концы стеблей сильно утолщены.	9 проростковъ дали изгибы; изъ нихъ у двухъ имѣются вторые изгибы къверху, у другихъ двухъ — въ сторону; десятый проростокъ не изогнулся, у него верхушка отмерла. Концы стеблей сильно утолщены.	Изгибы слабѣе, чѣмъ въ трехъ первыхъ культурахъ; концы стеблей болѣе утолщены. Изъ 16 стеблей 13 изогнулись, у одного верхушка отмерла, два очень сильно утолщены, но не изогнулись.	Кромѣ одного, всѣ изогнулись, у одного изъ нихъ имѣется второй изгибъ въ обратную сторону.

У *Tropaeolum majus* (оп. 84, табл. II, рис. 17) при различныхъ дозахъ этилена (1:400000, 1:200000, 1:100000 и 1:87500) получились вездѣ хорошо образованные изгибы почти подъ прямымъ угломъ, безъ утолщениій, и затѣмъ концы стеблей сохраняли принятое направленіе.

Опытъ 84. *Tropaeolum majus*.

(Рис. 17, табл. II).

3 V. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Колокола продуваются уличнымъ воздухомъ по 1/2 часа въ день. Температура 21°—22°.

	I.	II.	III.	IV.
	Колоколь въ 2,3 литра.	Колоколь въ 2,3 литра.	Колоколь въ 2,3 литра.	Колоколь въ 3,8 литра.
10 V.	Введено 1/2 сс. 10% смѣси этилена съ воздухомъ.	Введено 1 сс. той же смѣси, что и въ I.	Введено 2 сс. той же смѣси.	Введено 4 сс. той же смѣси.
11 V.	Опытъ оконченъ. Шесть стеблей дали изгибы; изъ нихъ 5—до горизонтальнаго направленія, одинъ—приблизительно подъ угломъ 45°. Седьмой проростокъ не изогнулся.	Шесть стеблей дали изгибы до горизонтальнаго направленія; седьмой не изогнулся.	Семь стеблей дали изгибы до горизонтальнаго направленія, два—подъ угломъ 45° выше горизонта, одинъ—около 30° ниже.	Пять стеблей изогнулись до горизонтальнаго направленія, два—нѣсколько ниже, одинъ—приблизительно на 45° выше.

Стебли *Lathyrus odoratus* давали изгибы подъ вліяніемъ приблизительно тѣхъ же количествъ этилена, какъ и горохъ (оп. 85). Восьмидневныя проростки, развивавшіеся въ чистомъ воздухѣ, были подвергнуты дѣйствию этилена (въ двухъ культурахъ; концентрація въ I—1:100000 и во II сначала 1:400000, потомъ—1:200000), послѣ чего они оставались въ воздухѣ съ примѣсью этилена въ теченіе шести дней. Концы стеблей изогнулись, были сильно утолщены, выросли очень мало.

Опытъ 85. *Lathyrus odoratus*.

2 V. Стерилизованныя и размоченныя сѣмена посажены въ песокъ. Культуры помещаются подъ колоколами около 2 литровъ вместимостью, черезъ которые ежедневно по 1/2 часа продувается уличный воздухъ. Температура 19°—22°.

	I.	II.
10 V.	Съ этого дня вводится по 2 сс. 10% смѣси этилена съ воздухомъ.	Съ этого дня вводится по 1/2 сс. той же смѣси.
13 V.	Образовались изгибы; горизонтальная часть стеблей очень коротки.	Съ этого дня вводится по 1 сс. смѣси этилена съ воздухомъ.
16 V.	Опытъ оконченъ. 5 стеблей дали изгибы, но не достигли горизонтальнаго направленія; шестой стебель не изогнулся; у него верхушка отмерла. Концы стеблей, оставшихся живыми, сильно утолщены.	4 стебля, все дали изгибы, изъ нихъ 2—до горизонтальнаго направленія; у одного имѣется второй изгибъ, вслѣдствіе чего верхушка направилась вновь вертикально.

Вослѣдствіи проростки вики и настурціи служили матеріаломъ для многихъ опытовъ (описываемыхъ во второй части), и поэтому у нихъ изгибы подъ вліяніемъ этилена наблю-

дались многократно. *Tropaneolium* во многихъ случаяхъ является наилучшимъ объектомъ, такъ какъ реагируетъ весьма скоро. Относительно тѣхъ растений, которыя въ лабораторномъ воздухѣ не принимали горизонтальнаго направленія, нельзя съ увѣренностью утверждать, что на нихъ этиленъ не оказываетъ того же вліянія, какъ на остальные. Можетъ быть, въ лабораторномъ воздухѣ во время опытовъ содержался свѣтильный газъ не въ томъ количествѣ, которое для данныхъ видовъ обуславливаетъ горизонтальное направленіе стеблей ¹⁾. Впрочемъ, если бы даже, варьируя дозы свѣтильнаго газа или этилена, у того или другого растения не удалось получить горизонтально направленныхъ стеблей, то все же само по себѣ это не доказывало бы, что данное растение и въ присутствіи этилена сохраняетъ неизмѣненными тѣ свойства, которыми опредѣляется направленіе стеблей, такъ какъ различныя воздѣйствія, оказываемыя этиленомъ на растенія, не пропорціональны между собою и поэтому возможно, что для извѣстныхъ видовъ, чтобы получить замѣтное вліяніе на направленіе стеблей, необходимы такія большія дозы этилена, которыми ростъ уже слишкомъ сильно задерживается, вслѣдствіе чего образованіе изгибовъ останавливается въ самомъ началѣ, или же можетъ быть, что изслѣдуемое дѣйствіе этилена принадлежитъ лишь дозамъ, заключеннымъ въ слишкомъ узкихъ предѣлахъ, и потому ускользаетъ отъ наблюденія.

Гл. VII. Обзоръ новѣйшей литературы.

Съ того времени, какъ было напечатано первое изъ моихъ предварительныхъ сообщеній, появился цѣлый рядъ работъ, въ которыхъ затрагивался вопросъ о вліяніи лабораторнаго воздуха или тѣхъ газовъ, содержаніемъ которыхъ обуславливается способность его вызывать стремленіе къ горизонтальному росту. Далекое не во всѣхъ случаяхъ авторами имѣлось въ виду именно вліяніе лабораторнаго воздуха, чаще — дѣйствіе содержащихся въ немъ газовъ изучалось по какому-либо иному поводу; но есть работы и спеціально посвященныя этому вліянію.

Не касаясь пока вопроса объ измѣненіяхъ тропическихъ свойствъ растеній, разсматриваемаго во второй части, здѣсь я остановлюсь на тѣхъ данныхъ, которыя относятся лишь къ вредному дѣйствію газовъ.

1) Такъ, напр., проростки бобовъ (*Vicia Faba*) въ томъ помѣщеніи, въ которомъ велись мои опыты, обыкновенно принимали вертикальное направленіе. Но однажды, проростивъ сѣмена бобовъ въ лабораторномъ воздухѣ въ такое время, когда онъ содержалъ очень мало примѣсей, и получивъ вертикально растущіе стебли, я поставилъ культуру въблизи каучуковой трубки, соединенной съ газопроводнымъ краномъ; кранъ былъ

открытъ, свободный же конецъ каучуковой трубки плотно сжатъ зажимомъ; проростки находились подъ стекляннмъ колоколомъ, выстланнымъ внутри сырой фильтровальной бумагой; край колокола былъ приподнятъ. Черезъ два дня концы стеблей изогнулись почти подъ прямымъ угломъ и затѣмъ въ теченіе нѣсколькихъ дней (до конца опыта) росли въ принятомъ направленіи (но не были угощены).

Вліяніе ацетилену.

Въ то время, когда производились мои опыты надъ вліяніемъ ацетилену, мнѣ не встрѣтилось въ литературѣ указаній относительно вреднаго дѣйствія его на растенія. Впоследствии оно было обнаружено, хотя только въ томъ случаѣ, когда примѣнялись большія количества ацетилену. Впрочемъ способъ примѣненія и условія культуры были совершенно иные, чѣмъ въ моихъ опытахъ. Я имѣю здѣсь въ виду работу Brizi¹⁾. Онъ нашелъ, что ацетиленъ можетъ причинить вредъ растеніямъ и что притомъ иногда онъ дѣйствуетъ весьма сильно, такъ какъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ растенія, корни которыхъ подвергались вліянію этого газа, быстро отмираютъ. Несмотря на полученные результаты, Brizi, повидимому, все таки полагалъ, что ацетиленъ самъ по себѣ не ядовитъ для растеній и дѣйствуетъ только тѣмъ, что устраняетъ доступъ воздуха къ корнямъ, вызывая асфиксію. Опытъ Brizi были предприняты по поводу того, что въ одномъ изъ городскихъ садовъ въ Италіи погибли деревья (*Quercus Ilex*), которыя росли около газовой трубы, служившей для проведенія ацетилену. Чтобы опредѣлить, могъ ли ацетиленъ быть причиною поврежденія, Brizi произвелъ рядъ опытовъ съ горшечными культурами. Ацетиленъ пропускался черезъ почву, которая въ однихъ культурахъ была влажною, въ другихъ сухою. Травянистыя растенія (*Salvia*, *Colens*) очень скоро погибли и въ томъ и въ другомъ случаѣ²⁾, при чемъ боковые корешки оказались завядшими, сплюснутыми и побурѣвшими, кѣтки коры совершенно не содержали жидкости. Бересклетъ (*Evonymus japonica*) оказался выносливѣе: съ сухой почвѣ растенія не пострадали въ теченіе 7 дней, но во влажной — уже черезъ 6 дней листья начали опадать и молодые корни оказались поврежденными. То же самое наблюдалось у виноградной лозы (*Vitis riparia*) и лавра.

Причиной асфиксіи, по мнѣнію Brizi, является съ одной стороны вліяніе содержащихся въ ацетиленѣ примѣсей (а именно: амміака, фосфористаго водорода, сѣрнистаго водорода и СО), а съ другой — устраненіе кислорода.

Такъ какъ Brizi высказываетъ предположеніе, что свѣтильный газъ долженъ дѣйствовать еще сильнѣе, чѣмъ ацетиленъ, то надо думать, что онъ подразумѣваетъ здѣсь химическое дѣйствіе, потому что если оба газа индифферентны, то и вліяніе ихъ должно быть одинаково; но какимъ путемъ и гдѣ должно при этомъ совершаться окисленіе ацетилену или свѣтильнаго газа: въ тканяхъ растенія или въ почвѣ и при какихъ условіяхъ или въ силу какихъ комбинацій химическихъ процессовъ оно можетъ происходить, — авторъ не указываетъ. Такимъ образомъ представленія его о механизмѣ вреднаго дѣйствія ацетилену остаются совершенно неясными.

1) Brizi, U. Sulle alterazioni prodotte alle piante coltivate dalle princip. emanaz. gaseose degli stabilimenti industriali. Stazioni speriment. agrar. ital. V. 36. Modena 1903, p. 279. Цитир. по реф. въ Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1904, p. 160 и по статьѣ Abbado, Michele. Il fumo e i

danni ch'esso arreca alle piante. Modena, 1907, p. 424.

2) Два экземпляра *Salvia splendens* на пятый день потеряли все листья и затѣмъ мало по малу высохли. Въ теченіе 5 дней черезъ почву было пропущено 1500 литровъ газа.

Въ послѣдніе годы большое число изслѣдованій посвящается вліянію ціанъ-аміда кальція, предлагаемаго въ качествѣ источника азота для растеній въ полевыхъ культурахъ ¹⁾).

Это вещество получается накаливаніемъ карбида въ струѣ азота или дѣйствіемъ азота на смѣсь извести и угля въ электрической печи при самомъ приготовленіи карбида, который поэтому въ немъ всегда и содержится. Приходя въ соприкосновеніе съ водою, ціанъ-амидъ кальція выдѣляетъ, кромѣ амміака (который при этомъ образуется въ небольшомъ количествѣ), также сѣководородъ, фосфористый водородъ и ацетиленъ. Примѣняя ціанъ-амидъ кальція, какъ источникъ азота для растеній, конечно, слѣдуетъ считаться съ вліяніемъ этихъ газовъ. Поэтому оно и привлекло къ себѣ вниманіе изслѣдователей. Сомнѣніи въ ядовитости ацетилена для проростковъ выражено не было, обсуждался только вопросъ, можетъ ли ацетиленъ, какъ и другіе газы, образующіеся при разложеніи продажнаго ціанъ-аміда кальція, причинить вредъ растеніямъ въ условіяхъ сельскохозяйственной практики. Попытка рѣшенія этого вопроса непосредственно путемъ опыта была сдѣлана, насколько я знаю, только Haselhoff'омъ ²⁾, который изслѣдовалъ дѣйствіе, какъ всѣхъ легучихъ веществъ, выдѣляемыхъ ціанъ-амидомъ кальція, взятыхъ вмѣстѣ, такъ и каждаго изъ нихъ въ отдѣльности при различныхъ условіяхъ. Здѣсь будутъ разсмотрѣны опыты, относящіеся только къ вліянію ацетилена.

На основаніи результатовъ, полученныхъ Haselhoff'омъ можно заключить, что ацетиленъ въ малыхъ количествахъ почти безвреденъ для изслѣдованныхъ растеній: 1) всхожесть сѣмянъ (пшеницы, гречихи, горчицы и клевера) въ воздухѣ, содержавшемъ приблизительно 1% ацетилена по объему, была такая же, какъ и въ чистомъ воздухѣ; 2) вліяніе ацетилена не отразилось замѣтно на культурахъ фасоли и ячменя въ песчанисто-глинистой почвѣ, черезъ которую время отъ времени (въ теченіи 40 дней) пропускался ацетиленъ, каждый разъ въ количествѣ приблизительно 100 сс. на 8-литровый вегетационный сосудъ; 3) въ водныхъ культурахъ ячменя и фасоли также не обнаружилось вреднаго вліянія ацетилена, который каждые три дня въ теченіе нѣкотораго времени пропускался медленнымъ токомъ черезъ сосудъ, послѣ чего обыкновенно оказывалось, что растворъ содержалъ около 3—4% его (по объему).

Такъ какъ авторъ поставилъ себѣ задачей изслѣдовать вліяніе газовъ, выдѣляемыхъ ціанъ-амидомъ кальція, въ условіяхъ, близкихъ къ тѣмъ, при которыхъ они могутъ дѣйствовать на растенія въ сельско-хозяйственной практикѣ, то постановка его опытовъ была такова, что судить о предѣлахъ токсическаго дѣйствія этихъ газовъ, на основаніи получен-

1) Химическія свойства и способы полученія его описаны въ статьѣ Д. Н. Прянишникова. «Ціанъ-амидъ кальція», помѣщенной въ сборникѣ: Д. Н. Прянишниковъ, А. Г. Дояренко и Н. С. Шуловъ. «Изъ результатовъ вегетационныхъ опытовъ и лабораторныхъ работъ за 1904, 1906 и 1907 г.». Москва. 1909, стр. 145. Литературныя указанія относительно вреднаго дѣйствія ціанъ-аміда кальція и примѣненія его въ ве-

гетационныхъ опытахъ собраны въ работѣ Immen-dorff u. Kempfki «Calciumcyanamid als Düngemittel». Stuttgart. 1907. 123 pp.

2) Haselhoff, E. Unters. über die bei d. Zersetzung d. Kalkstickstoffs entstehenden gasförmig. Verbind. und ihre Einwirkung auf d. Pflanzenwachstum. Die landwirt. Versuchs-Stationen. 68, p. 189. 1908.

ныхъ результатовъ, не представляется возможнымъ. Въ опытахъ надъ проростками ацетиленъ дѣйствовалъ только при пропусканіи его черезъ почву и въ теченіе короткаго времени послѣ того, такъ какъ затѣмъ онъ, конечно, скоро улетучивался. Въ водныхъ культурахъ также не было принято мѣръ къ тому, чтобы газъ не выдѣлялся изъ раствора. Несмотря на то, въ растворѣ сохранялось значительное количество ацетилена до того времени, какъ онъ вводился слѣдующій разъ. Но относительно этого количества имѣются данныя только въ двухъ случаяхъ, и притомъ они сильно разнятся между собою: въ культурѣ фасоли содержаніе ацетилена черезъ 3 дня упало приблизительно до половины первоначальнаго количества, тогда какъ въ культурѣ ячменя — до $\frac{1}{8}$. Чѣмъ было обусловлено это различіе, какъ уменьшалось содержаніе ацетилена въ другихъ случаяхъ и какимъ темпомъ шло обѣднѣніе раствора, — не указано.

Всѣ приведенныя здѣсь цифры, относящіяся къ количеству ацетилена, вычислены мною. Поэтому я считаю нужнымъ сообщить также и данныя самого автора. Въ описаніи опытовъ надъ проростаніемъ сѣмянъ упоминается, что въ 15-литровомъ колоколѣ (въ которомъ находились сѣмена) путемъ вѣсового анализа было найдено 0,1618 gr. ацетилена; для опредѣленія его черезъ колоколъ въ теченіе 24 ч. пропускался токъ воздуха, проходившій затѣмъ черезъ стклянку съ амміачнымъ растворомъ AgNO_3 . Сколько было введено ацетилена передъ опытомъ и какъ это было сдѣлано, — не указывается. Въ дальнѣйшемъ изложеніи приведены также только вѣсовые количества ацетилена, при чемъ указано, что онъ добывался изъ карбида и что въ 1000 cc. полученнаго газа содержалось 0,2294 gr. ацетилена¹⁾. Это обстоятельство вызываетъ нѣкоторое недоумѣніе. Такъ какъ литръ ацетилена вѣситъ 1,16219 gr.²⁾, то 0,2294 gr. составляетъ всего лишь 197.4 cc. т. е. менѣе $\frac{1}{5}$ литра. Совершенно непонятно, почему газъ, получавшійся изъ карбида, содержалъ такъ мало ацетилена. Цифра 0,2294 gr. — не опечатка, такъ какъ въ этомъ мѣстѣ указывается, что каждый разъ вводилось (въ вегетаціонный сосудъ, содержавшій почву) по 500 cc. этого газа, а передъ тѣмъ упоминалось, что ацетиленъ пропускался черезъ почву въ первый разъ въ количествѣ 0,1147 gr. (т. е. половина 0,2294), а во второй разъ — 0,2294 gr. Это указаніе относится къ предварительнымъ опытамъ. Во второй серіи опытовъ вводилось въ почву по 500 cc. газа, содержавшаго, слѣдовательно, 0,1147 gr. ацетилена. Объемныя количества его я высчитывалъ, принимая вѣсъ литра въ 1,16219 gr. Относительно водныхъ культуръ указывается, что питательные растворы содержали на одинъ литръ 0,00498—0,03941 gr. ацетилена въ опытѣ съ ячменемъ и 0,02899—0,04801 gr. въ опытѣ съ фасолью.

1) При этомъ авторъ не упоминаетъ, было ли сразу заготовлено большое количество газа такого состава для всѣхъ опытовъ, или же онъ получался по мѣрѣ надобности, и если такъ, то когда было опредѣлено въ

немъ содержаніе ацетилена.

2) Hempel, W. Gasanalytische Methoden. 2 Aufl. 1890, p. 184. Числовыя данныя имъ заимствованы изъ таблицъ Landolt'a.

Вліяніе этилена.

Дѣйствіе этилена было изслѣдовано Crocker'омъ и Knight'омъ¹⁾. Работа произведена въ лабораторіи университета въ Чикаго. Поводомъ для нея послужили запросы садоводовъ относительно того, можетъ ли свѣтильный газъ въ маломъ количествѣ оказывать вредное вліяніе на цвѣтушіе экземпляры гвоздики, при чемъ культиваторы этого растенія указывали, что они часто несутъ большія потери, если по сосѣдству съ оранжереей находятся неисправныя трубы газопровода. Въ большихъ городахъ Америки для освѣщенія употребляется обыкновенно не каменноугольный, а водяной газъ. Для полученія его пропускаютъ водяной паръ черезъ накаленный почти до бѣла антрацитъ или коксъ. Такъ какъ самъ по себѣ онъ горитъ несвѣтящимъ пламенемъ, то его насыщаютъ тяжелыми углеводородами въ желѣзныхъ цилиндрахъ, выложенныхъ внутри огнеупорнымъ кирпичемъ, нагрѣтымъ до ярко краснаго каленія, куда вливаютъ тонкой струей тяжелую нефть (высоко кипящій сортъ). Отъ разложенія ея происходятъ углеводороды, горящіе яркимъ пламенемъ (преимущественно этиленъ и ацетиленъ и ихъ гомологи)²⁾.

Въ томъ газѣ, который примѣняли Crocker и Knight въ своихъ опытахъ, содержаніе этилена колебалось отъ 9 до 13%, а всѣхъ тяжелыхъ углеводородовъ (поглащаемыхъ дымящей сѣрной кислотой) — отъ 11 до 14%. Высокое процентное содержаніе этилена и побудило авторовъ удѣлить особенное вниманіе этому газу, — тѣмъ болѣе, что послѣ промывки 33-процентнымъ растворомъ фдкаго кали (для удаленія предполагаемыхъ слѣдовъ SO₂ и H₂S) ядовитость свѣтильнаго газа не измѣнилась.

Этиленъ оказался чрезвычайно ядовитымъ для цвѣтовъ и цвѣточныхъ почекъ гвоздики. Въ воздухѣ, содержащемъ всего $\frac{1}{3200}$ % этилена ($\frac{1}{16}$ сс. на 20 литровъ), въ теченіе трехъ дней всѣ цвѣточные почки погибли. Даже въ количествѣ 0,00005% (т. е. 0,5 сс. 2% смѣси этилена съ воздухомъ на 20 литровъ) присутствіе этилена отражалось на растеніяхъ: распустившіеся цвѣты закрывались и сморщивались.

Опыты были поставлены такимъ образомъ, что вліянію этилена подвергались только верхнія части стеблей съ цвѣтами или цвѣточными почками. Для этого средняя часть стебля вводилась въ отверстіе каучуковой пробки черезъ разрѣзъ, сдѣланный сбоку отъ поверхности ея до отверстія; кромѣ этого отверстія, въ пробкѣ было еще два; черезъ одно изъ нихъ проходила длинная стеклянная трубка, черезъ другое — короткая; онѣ служили для введенія газа; на время опыта верхняя часть стебля (вмѣстѣ съ концами обѣихъ трубокъ) вводилась внутрь большой склянки, въ которой цвѣточные почки и цвѣты могли бытъ подвергнуты дѣйствію газовъ, оставаясь въ соединеніи съ неповрежденнымъ растеніемъ.

1) Crocker, W. and Knight, L. Effect of illuminating gas and ethylene upon flowering carnations. Bot. Gaz. Vol. 46, p. 259. 1908.

2) О способахъ приготовленія водяного газа см. Wurtz. Deuxième Suppl. au Dictionnaire de Chimie. T. 4. 1901. p. 586.

Этиленъ добывался двумя способами: нагреваніемъ абсолютнаго спирта съ сѣрной кислотой или же съ фосфорнымъ ангидридомъ. Полученный газъ промывался крѣпкой H_2SO_4 и 33% растворомъ КОН. Бромъ или дымящая сѣрная кислота поглощали изъ него 96—98%; остатокъ по анализу оказался состоящимъ изъ смѣси кислорода и азота въ той же пропорціи, какъ въ атмосферномъ воздухѣ. Свѣтильный газъ оказался менѣе ядовитымъ и притомъ въ такой степени, что дѣйствіе его соответствовало содержанію въ немъ этилена.

Упоминается вскользь (1. с., р. 296), что были сдѣланы опыты для опредѣленія ядовитости CH_4 , CO, ацетилена, водорода, сѣроуглерода и бензола (для цвѣточныхъ почекъ и цвѣтотъ гвоздики). Водородъ оказался совершенно индифферентнымъ, даже если онъ вполнѣ замѣщалъ азотъ воздуха. Относительно остальныхъ было найдено, что содержаніе каждаго изъ нихъ въ томъ количествѣ свѣтильнаго газа, которое способно убить цвѣточные почки, не достигаетъ $\frac{1}{50}$ (низшаго) предѣла ядовитости. Относительно этилена и свѣтильнаго газа вегетативныя части растенія обнаруживали бѣольшую выносливость, чѣмъ цвѣточные почки. Что касается возраста, то почему-то самыя молодыя цвѣточные почки и наиболѣе развитыя силыгѣ страдали, чѣмъ находившіяся въ промежуточныхъ стадіяхъ развитія.

Вліяніе свѣтильнаго газа.

Кромѣ статьи Crocker'a и Knight'a, по вопросу о дѣйствіи свѣтильнаго газа на растенія за послѣднее время появилось еще нѣсколько работъ произведенныхъ также въ Америкѣ и также относящихся, слѣдовательно, къ водяному газу¹⁾. Такъ какъ ядовитость (для растеній) водяного газа зависитъ, судя по результатамъ опытовъ Crocker'a и Knight'a, преимущественно отъ содержанія въ немъ этилена, то и въ этихъ изслѣдованіяхъ, установившихъ весьма вредное вліяніе газа на различныя растенія и въ различныхъ условіяхъ, можно видѣть доказательство того, что этиленъ вообще вреденъ для растеній и дѣйствуетъ не только на нѣжныя развивающіеся ткани цвѣточныхъ почекъ и проростковъ, но и на взрослыя растенія.

Впрочемъ относить все вредное дѣйствіе газа на счетъ этилена въ этихъ опытахъ нельзя, такъ какъ въ большинствѣ случаевъ газъ примѣнялся въ большихъ количествахъ, а онъ содержитъ, кромѣ этилена, и другія ядовитыя вещества, какъ напр. бензолъ и ацетиленъ²⁾. Изслѣдованія эти были произведены частью надъ взрослыми растеніями, частью надъ проростками. Shonnard³⁾ упоминаетъ о различныхъ случаяхъ поврежденія деревьевъ свѣтильнымъ газомъ и описываетъ опытъ съ лимоннымъ деревомъ (въ горшечной культурѣ), подвергавшимся дѣйствію тока этого газа (1,07 куб. фут. въ часъ); результатъ былъ тотъ, что черезъ 8 дней листья обезцвѣтились и опали.

1) Статьи Singer'a, Osw. Richter'a, Wächter'a и Вуйцицкаго, изслѣдовавшихъ дѣйствіе малыхъ количествъ каменноугольнаго газа въ связи съ вліяніемъ лабораторнаго воздуха, будутъ разсмотрѣны далѣе.

2) Относительно того, въ какомъ количествѣ мо-

гутъ находиться въ водяномъ газѣ сѣрнистыя соединенія,—я не нашелъ указаній.

3) Shonnard, F. Effect of illuminating gas on trees. Dept. of Public Works, Yonkers, N. Y., pp. 48. 1903. Цитир. по статьѣ Crocker'a и Knight'a.

Richards и MacDougal¹⁾, опыты которыхъ, относящіеся къ вліянію окиси углерода и описанные въ этой же статьѣ, были разсмотрѣны выше, пришли къ заключенію, что въ дѣйстви на растенія свѣтילהго газа (содержавшаго до 25% CO), сказывается вліяніе и другихъ ядовитыхъ веществъ, кромѣ окиси углерода. Проростаніе предварительно размоченныхъ сѣмянъ (*Vicia Faba*, *Zea Mais*, *Sinapis alba*, *Helianthus annuus*, *Triticum vulgare*, *Fagopyrum Fagopyrum* и *Oryza sativa*) не происходило («всѣ жизненные процессы въ нихъ останавливались») въ атмосферѣ, содержащей 90% CO, тогда какъ свѣтильный газъ убивалъ сѣмена уже при меньшей концентраціи (насколько именно меньшей, — не указано). Если проростки помѣщались въ смѣси газовъ, соответствующей воздуху, но съ замѣной азота свѣтильнымъ газомъ, то ростъ стеблей и корней у *Vicia Faba* и *Zea Mais* былъ въ 1½ раза слабѣе, чѣмъ въ смѣси CO съ O₂, и въ 2½—4 раза слабѣе, чѣмъ въ воздухѣ. Ростъ надземныхъ частей у риса и пшеницы задерживался еще болѣе (въ 6—12 разъ). Взрослые экземпляры *Haematoxylon*, *Mimosa* и *Meibomia* (*Desmodium*) въ такой же смѣси черезъ недѣлю теряли листья. Мхи (*Catharinea angustata*, *Dicranella heterophylla* и *Physcomitrium turbinatum*) оказались чрезвычайно выносливыми: оставаясь болѣе трехъ мѣсяцевъ въ атмосферѣ съ «высшимъ» содержаніемъ свѣтילהго газа, они почти не пострадали, только болѣе старые листья ихъ были повреждены.

Stone²⁾ обращаетъ вниманіе на то, что уже небольшая утечка газа изъ трубъ (2—3 куб. фута въ день) можетъ явиться причиной поврежденія деревьевъ; при этомъ указывается, что въ песчанистой почвѣ, особенно если верхній слой ея замерзнетъ, газъ распространяется очень далеко. Было замѣчено, что, при указанныхъ условіяхъ, онъ проникъ въ погребъ на растояніи болѣе ½ версты (2000 ф.) отъ того мѣста, гдѣ онъ выходилъ изъ трубы. Въ числѣ послѣдствій дѣйствія газа авторъ отмѣчаетъ гораздо болѣе раннее появленіе и обильный ростъ какихъ-то грибовъ (какихъ именно, не указано) на деревьяхъ, убитыхъ газомъ, по сравненію съ погибшими отъ другихъ причинъ.

Вліяніе лабораторнаго воздуха.

M. Singer³⁾ на основаніи своихъ опытовъ надъ вліяніемъ лабораторнаго воздуха, произведенныхъ, какъ онъ указываетъ, одновременно съ мопмц, пришелъ къ выводу, что причиной горизонтальнаго направленія стеблей является содержаніе въ воздухѣ свѣтילהго газа и другихъ примѣсей. Первые наблюденія были сдѣланы надъ проростками чечевицы и гороха, но въ разсматриваемой статьѣ авторъ не даетъ описанія относящихся сюда опытовъ (къ сожалѣнію, онъ не сдѣлалъ этого и впоследствии, насколько мнѣ извѣстно), но останавливается только на результатахъ, полученныхъ въ опытахъ надъ проростками картофеля.

1) Richards, H. M. and MacDougal, D. T. The influence of carbon monoxide and other gases upon plants. Bull. of the Torrey Botanical Club. Vol. 31, p. 57 and 167. (A correction). 1904.

2) Stone, G. E. Effect of escaping illuminating gas on trees. Mass. Sta. Rept., pp. 180—185. 1905. Цитир. по статьѣ Crocker'a и Knight'a.

3) Singer, M. Ueber den Einfluss der Laboratoriumsluft auf das Wachstum der Kartoffelsprosse. Ber. d. D.B.G. Bd. 21, p. 175. 1903.

Singer наблюдалъ, что побѣги картофеля, развивающіеся въ оранжереѣ (въ темнотѣ), растутъ вертикально вверхъ, если же ихъ перенести въ помѣщеніе лабораторіи и попрежнему закрыть отъ свѣта, то они даютъ изгибы до горизонтальнаго направленія или ниже его. Однако, если перенести изъ оранжерей въ лабораторію вертикально растущіе стебли, не снимая колокола, подъ которымъ они находились, и изолировать ихъ отъ лабораторнаго воздуха слоемъ воды въ 1 см., то они сохраняютъ вертикальное направленіе.

Относительно дѣйствія свѣтлнлаго газа упоминается, что подъ влияніемъ примѣси его къ воздуху въ количествѣ 0,1% проростки гороха давали «тнничные» изгибы; побѣги картофеля оказались гораздо болѣе чувствительными: указанный результатъ получался въ воздухѣ, содержащемъ всего 0,001—0,0005%, тогда какъ доза въ 0,1% вызывала «weniger Krümmung als vielmehr Verdickung und die Tendenz zur Knollenbildung». Далѣе Singer установилъ, что гидротропизмъ не играетъ роли въ образованіи изгибовъ. Помѣщая стеклянную пластинку, обернутую мокрой фильтровальной бумагой, въ горизонтальномъ положеніи надъ проростками или вертикально около нихъ (разумѣется, въ лабораторномъ воздухѣ), онъ наблюдалъ, что въ первомъ случаѣ изгибы все таки образуются, а во второмъ — изогнувшіяся части стеблей направляются въ разныя стороны, но не растутъ исключительно къ влажной поверхности; поверхность почвы въ этихъ опытахъ была закрыта стеклянными пластинками.

Полученные результаты Singer сопоставляетъ съ нѣкоторыми выводами, къ которымъ приходитъ Vöchting въ изслѣдованіи надъ проростаніемъ клубней картофеля при различныхъ условіяхъ¹⁾.

Фехтингъ наблюдалъ, что во влажномъ воздухѣ, въ термостатѣ (при 25°—27°), въ темнотѣ, клубни картофеля даютъ длинныя, вертикально растущіе стебли, тогда какъ при низкой температурѣ (6°—7°), въ холодильнике (Eiskasten) они образуютъ короткіе побѣги съ небольшими клубнями на концахъ. Если же изъ термостата клубень съ вертикальными побѣгами помѣстить въ холодильникъ, то концы ихъ изгибаются и направляются горизонтально («... ihr negativer Geotropismus verwandelte sich offenbar in horizontalen». S. 90).

Въ сухомъ воздухѣ, въ комнатѣ, при разсѣянномъ дневномъ свѣтѣ, побѣги (главныя оси) выходили изъ земли въ вертикальномъ направленіи, но затѣмъ изгибались и росли горизонтально. Въ томъ же помѣщеніи, но во влажномъ воздухѣ, подъ стекляннымъ колоколомъ выросли вертикальные побѣги. Горизонтально направлялись стебли и въ томъ случаѣ, когда они развивались въ сухомъ воздухѣ подъ колоколомъ, въ которомъ были помѣщены стеклянныя чашки съ сѣрной кислотой. Въ этихъ общихъ условіяхъ, въ различіяхъ температуры или влажности воздуха, Vöchting и видѣлъ причину измѣненій въ развитіи побѣговъ. Singer нашелъ, что изгибы могутъ образоваться и въ насыщенномъ парамп прострапствѣ, если растенія подвергаются влиянію лабораторнаго воздуха. Въ виду этого, а также и на основаніи прочихъ своихъ опытовъ, Singer полагаетъ, что и у Vöchting'a

1) Vöchting, H. Ueber die Keimung d. Kartoffelknollen. Bot. Ztg. 1902. I Abt., p. 87.

стебли принимали горизонтальное направленіе подъ вліяніемъ примѣсй къ воздуху свѣтильнаго газа. Результаты Singer'a, сами по себѣ, не вызываютъ никакихъ сомнѣній, но хотя изгибы, описанные Vöchting'омъ, судя по рисункамъ, чрезвычайно сходны съ тѣми, которые наблюдалъ Singer, все же, повидимому, въ томъ и въ другомъ случаѣ изслѣдователи имѣли дѣло съ различными явленіями: быть можетъ, стеблямъ картофеля свойственно измѣнять направленіе, какъ подъ вліяніемъ свѣтильнаго газа, такъ и помимо него, вслѣдствіе перемѣны условій влажности или температуры. Къ сожалѣнію, Vöchting не отвѣчалъ на возраженія Singer'a, а по тѣмъ даннымъ, которыя имѣются въ его цитированной статьѣ, нельзя съ увѣренностью рѣшить, могли ли растенія въ его опытахъ подвергаться вліянію свѣтильнаго газа, и въ какихъ именно. Нѣкоторыя обстоятельства однако заставляютъ предполагать, что не это вліяніе или, по крайней мѣрѣ, не во всѣхъ случаяхъ именно оно обусловливало направленіе побѣговъ.

Если предполагать, что образованіе изгибовъ зависѣло отъ дѣйствія свѣтильнаго газа, то тѣмъ самымъ надо допустить, что въ термостатѣ, который, вѣроятно, нагрѣвался газовой горѣлкой (такъ какъ упоминается о регулированіи пламени, стр. 89), воздухъ не содержалъ газа, потому что стебли въ немъ росли вертикально. Перенесенные въ холодильникъ, они давали изгибы, — отсюда слѣдуетъ заключить, что здѣсь въ воздухѣ была примѣсь газа или же количество его было больше, чѣмъ въ первомъ случаѣ. Едва ли въ дѣйствительности это было такъ, хотя, повторяю, въ статьѣ Фехтинга никакихъ указаній не имѣется. Если же предположить, что наоборотъ въ термостатѣ было слишкомъ много газа и побѣги по этой причинѣ оставались вертикальными, то наклонность къ образованію клубней должна была обнаружиться именно здѣсь, такъ какъ Зингеръ указываетъ, что именно относительно большее содержаніе свѣтильнаго газа вызываетъ у побѣговъ картофеля «weniger Krümmung als vielmehr Verdickung und die Tendenz zur Knollenbildung», въ холодильникѣ же слѣдовательно, стебли должны были утопчаться.

Что касается вліянія влажнаго и сухого воздуха, то въ описаніи относящихся сюда опытовъ Фехтингъ упоминаетъ (на стр. 100), что растенія въ обоихъ случаяхъ помѣщались подъ колоколами, въ которыхъ воздухъ ежедневно возобновлялся. Какъ это дѣлалось, — не указано, но трудно думать, чтобы при этомъ составъ воздуха въ колоколахъ былъ различенъ. Кроме того, Фехтингъ описываетъ опыты (стр. 97), въ которыхъ конецъ стебля (главной оси), развивавшагося въ темной комнатѣ открыто, не подъ колоколомъ, и выросшаго вертикально, изгибался и принималъ горизонтальное направленіе, послѣ того какъ была прекращена поливка земли, въ которой находился клубень. Въ данномъ случаѣ, надо думать, всѣ остальные условія, кромѣ влажности почвы, остались неизмѣненными.

Приведенныя соображенія заставляютъ предполагать, что изгибы, наблюдавшіеся Фехтингомъ и Зингеромъ, были различнаго происхожденія, но, разумѣется, съ увѣренностью утверждать этого нельзя.

Oswald Richter, который изслѣдовалъ въ различныхъ отношеніяхъ вліяніе, оказываемое на растенія лабораторнымъ воздухомъ, въ своей первой статьѣ по этому во-

просу¹⁾ останавливается только на измѣненіяхъ роста и путаціи стеблей, не касаясь геотропическихъ и гелиотропическихъ свойствъ ихъ. Главнымъ образомъ онъ обращаетъ вниманіе на то, что лабораторный воздухъ и свѣтильный газъ (въ небольшомъ количествѣ) вызываютъ задержку роста въ длину и утолщеніе — въ толщину, но въ одномъ опытѣ — именно надъ *Vicia sativa* — отмѣчаетъ также, что большинство стеблей въ лабораторномъ воздухѣ стелются и искривлены («... waren niederliegend und krumm» l. c., p. 181). Зависимость путаціи отъ лабораторнаго воздуха у проростковъ подсолнечника и тыквы выразилась въ томъ, что радіусъ окружности, которую описываетъ верхушка, чрезвычайно уменьшился: стебли росли почти совершенно прямо, тогда какъ въ чистомъ воздухѣ они сильно изгибались. Но первая фаза волнообразной путаціи (изгибъ самой верхней части стебля), которую Osw. Richter называетъ просто спонтанной путаціей, у проростковъ подсолнечника и фасоли (*Phaseolus multiflorus*) наоборотъ усиливалась въ лабораторномъ воздухѣ.

Чтобы изолировать проростки отъ лабораторнаго воздуха, Richter помѣщалъ культуры подъ колоколомъ, края котораго были погружены въ воду на глубину 6 см. Развивавшіяся при доступѣ лабораторнаго воздуха проростки помѣщались подъ такимъ же колоколомъ, выставленнымъ внутри мокрой фильтровальной бумагой, но въ одномъ мѣстѣ край колокола былъ приподнятъ. При такихъ условіяхъ различія въ длинѣ и толщинѣ стеблей были весьма значительны, если культуры находились въ помѣщеніи лабораторіи, тогда какъ въ оранжереѣ и въ томъ, и въ другомъ случаѣ получались совершенно одинаковые проростки. Материаломъ служили: фасоль (*Phaseolus multiflorus* Willd.), вика (*Vicia sativa*), подсолнечникъ и тыква. Когда стебли подвергались попеременно вліянію чистаго и лабораторнаго воздуха, т. е. одни выращивались сначала подъ колоколомъ, погруженнымъ краями въ воду, затѣмъ были перенесены подъ колоколъ, гдѣ окружающій воздухъ имѣлъ къ нимъ доступъ, другіе же наоборотъ сначала находились въ этомъ колоколѣ, а затѣмъ были изолированы слоемъ воды, то части стеблей, развивавшіяся въ чистомъ воздухѣ, были тонки и длинны, въ лабораторномъ — коротки и утолщены. Въ опытѣ надъ вліяніемъ свѣтильнаго газа проростки фасоли (посаженные въ землю, когда корень достигалъ длины 4 см.) были помѣщены въ 9-литровыхъ колоколахъ, погруженныхъ краями въ воду. Первый колоколъ — контрольный (безъ газа); во второй было введено 11 сс. свѣтильнаго газа, т. е. около 0,12%; въ третій — 26,5 сс. («in einem Gläschen», какъ именно, — не указано), т. е. около 0,3%. Черезъ недѣлю, когда опытъ былъ оконченъ, средняя длина стеблей равнялась: въ контрольной культурѣ — 28,8 см.; въ колоколѣ, содержащемъ 0,12% газа, — 6,1 см., въ колоколѣ съ 0,3% газа — 2,3 см. Средняя толщина соответственно равнялась: 4 мм., 5 мм. и 8 мм.

Противоположному вліянію примѣсей лабораторнаго воздуха на ростъ стеблей въ длину и въ толщину Osw. Richter, повидимому, придаетъ исключительное значеніе, потому что онъ считаетъ возможнымъ примѣнить отношеніе продольнаго и поперечнаго размѣровъ

1) Richter, O. Pflanzenwachstum und Laboratoriumsluft. Ber. d. D.B.G., Bd. 21, p. 180. 1903.

стеблей въ чистомъ и въ лабораторномъ воздухѣ, какъ мѣрило чувствительности растеній къ содержащимся въ немъ вреднымъ газамъ¹⁾. Если обозначить длину стеблей въ чистомъ воздухѣ черезъ L_1 и въ лабораторномъ — черезъ L_2 , отношеніе же ихъ $L_1 : L_2$ черезъ Q_L и соответствующую величину для толщины стеблей $D_1 : D_2$ черезъ Q_D , то выраженіе $\frac{Q_L}{Q_D}$ или короче $\frac{L}{D}$, по его мнѣнію, даетъ «eine Art mathematischer Ausdruck für die Empfindlichkeit der Wicken». По величинѣ этого отношенія онъ раздѣляетъ на три класса по убывающей чувствительности изслѣдованные имъ 13 видовъ вики и 8 другихъ растеній (а именно: *Phaseolus multiflorus*, *Pisum sativum*, *Lathyrus odoratus*, *Solanum tuberosum*, *Helianthus annuus*, *Cucurbita Pepo*, *Polygonum Sieboldii* и *Zea Mays*, p. 65). Кромѣ того, Osw. Richter²⁾ указалъ, что въ проросткахъ (вики и красной капусты) подъ вліяніемъ лабораторнаго воздуха ослабляется или совершенно подавляется способность къ образованію антоціана. Такое же дѣйствіе производитъ цѣлый рядъ вредныхъ веществъ: нафталинъ, терпентинъ, бензинъ, бензолъ, анилинъ, уксусная кислота, муравьиный альдегидъ, камфора, фенолъ, гвоздичное масло, фенантринъ, масло перечной мяты, тимолъ, хлороформъ, эфиръ и даже пахучія вещества (der Duft) опилокъ, свѣжихъ цвѣтовъ, листьевъ, стеблей и плодовъ. Повышеніе температуры и темнота способствуютъ этому вліянію, свѣтъ и пониженіе температуры — противодѣйствуютъ.

Wächter³⁾ въ короткой замѣткѣ описалъ своеобразное дѣйствіе лабораторнаго воздуха, свѣтлнанаго газа и нѣкоторыхъ другихъ веществъ на листья *Callisia repens*. Онъ замѣтилъ, что листья у этого растенія направлялись отвѣсно внизъ всякій разъ, когда его переносили изъ оранжереи въ помѣщеніе лабораторіи (въ Лейпцигскомъ Ботаническомъ Институтѣ), между тѣмъ какъ въ оранжерей они принимали горизонтальное положеніе. Въ лабораторіи образованіе изгибовъ заканчивалось въ теченіе 2—3 дней, въ чистомъ воздухѣ листья возвращались къ нормальному положенію въ 24 часа. Измѣненія общихъ условій (температуры, влажности, освѣщенія) въ чистомъ воздухѣ не вызывали изгибовъ. Примѣсь къ чистому воздуху свѣтлнанаго газа (въ количествѣ 10 сс. на 10 литровъ), эфира, амида муравьиной кислоты, ацетонитрила и дыма напирозъ оказывала то же дѣйствіе, какъ и лабораторный воздухъ, но камфора не вызывала изгибовъ. Авторъ не указываетъ, зависитъ ли образованіе изгибовъ отъ измѣненія геотропическихъ свойствъ растенія. Наблюдаемая движенія онъ обозначаетъ, какъ проявленіе хемонастіи; но если терминъ «настія» употребленъ здѣсь въ томъ широкомъ значеніи, какое ему придаетъ Pfeffer, то подъ нимъ можно одинаково подразумѣвать и автономныя, и тропическія движенія. Wächter въ этомъ предварительномъ

1) Richter, Osw. Ueber den Einfluss verunreinigter Luft auf Heliotropismus und Geotropismus. Sonderabdr. aus d. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Bd. 115. Abt. I, p. 53. 1906.

2) Richter, Osw. Narkose im Pflanzenreiche. Sonderabdr. aus d. Sitzungsber. d. deutsch. nat.-med. Vereins für Böhmen «Lotos» 1905. № 2, p. 7—9.

Idem. Ueber Anthokyanbildung in ihrer Abhängigkeit von äusseren Faktoren. «Medizinische Klinik». 1907, p. 1015.

3) Wächter, W. Chemonastische Bewegungen der Blätter von *Callisia repens*. Ber. d. D.B.G., Bd. 23, p. 379. 1905.

сообщеніи обѣщала подробную работу, но до сихъ поръ, насколько мнѣ извѣстно, она не появилась.

Цѣлый рядъ статей о вліяніи лабораторнаго воздуха принадлежитъ Вуйцицкому¹⁾, который также убѣдился, что свѣтильный газъ оказываетъ то же дѣйствіе, какъ лабораторный воздухъ. Въ своихъ изслѣдованіяхъ онъ обращаетъ особенное вниманіе на морфологическія измѣненія, вызываемыя лабораторнымъ воздухомъ. Относительно зависимости роста и направленія стеблей отъ присутствія въ окружающемъ воздухѣ свѣтильнаго газа въ этихъ работахъ вообще не имѣется данныхъ, упоминается только (въ послѣдней статьѣ), что картофель въ лабораторномъ воздухѣ образуетъ «горизонтальный, подобный корневищу стебель». Я не буду здѣсь останавливаться на подробномъ разсмотрѣніи статей Вуйцицкаго, отмѣчу только, что, по наблюденіямъ Вуйцицкаго и Блюментала, въ стебляхъ картофеля, подвергающихся дѣйствію лабораторнаго воздуха, обнаруживается гипертрофія не только клѣтокъ (отъ которой зависятъ образованіе утолщеній) но также и ядеръ въ нихъ: ядра вакуолизируются, увеличиваются въ размѣрахъ, становятся плоскими; иногда они округлы или овальны, а иногда какъ бы подрѣзаны по краямъ или перетянуты, что чрезвычайно напоминаетъ amitotическое дѣленіе²⁾. Измѣненія формы и размѣровъ ядеръ происходятъ, по мнѣнію авторовъ (l. c., p. 39) вслѣдствіе того, что поверхностное натяженіе въ нихъ подъ вліяніемъ свѣтильнаго газа уменьшается.

У водорослей Вуйцицкій также наблюдалъ гипертрофію нѣкоторыхъ клѣтокъ и появленіе новообразованій подъ вліяніемъ свѣтильнаго газа.

1) Wóycicki, Z. Ueber pathologische Wachstumserscheinungen bei Spirogyra- und Mougeotia-Arten in Laboratoriumskulturen. Ber. der D.B.G. Bd. 25, p. 527—529. 1907.

Idem. Z dziedziny patologii wodorostów. Aplanospory u Cladophora fracta var. horrida. Beitrag zur Pathologie d. Algen. Die Aplanosporen bei Cladophora fracta var. horrida. Abdr. aus Sitzungsher. d. Warsch. Ges. d. Wiss. 1908.

Вуйцицкій, С. Наблюденія надъ явленіями роста, регенераціи и размноженія у нѣкоторыхъ витчатыхъ водорослей въ условіяхъ лабораторныхъ культуръ и подъ вліяніемъ свѣтильнаго газа. Варшавскія Уннп. Извѣстія 1909.

Wóycicki, Z. Beobachtungen über Wachstums-,

Regenerations und Propagations-Erscheinungen bei einigen fadenförmigen Chlorophyceen in Laboratoriumskulturen und unter dem Einfluss des Leuchtgases. Extrait du Bull. de l'Ac. des Sc. de Cracovie. 1909.

Wóycicki, Z. i Blumental, W. Wpływ atmosfery pracownianej na budowę anatomiczną pędów kartofla (Solanum tuberosum). Ueber d. Einfluss d. Laboratoriumsluft auf d. inneren Bau der Kartoffelsprosse. Abdr. aus Sitzungsber. d. Warschauer Ges. d. Wiss. 1909.

2) «Diese Bilder erinnern wiederum so ausserordentlich stark an die directe Kertheilung, dass, wenn nicht wieder der nur einzige, kugelförmige, oder ovale Nucleolus vorhanden wäre, man stark glauben könnte, es hier mit eben dieser Erscheinung zu thun zu haben» (p. 41).

ЗАКЛЮЧЕНІЕ.

О характерѣ дѣйствія изслѣдованныхъ веществъ.

На основаніи описанныхъ выше опытовъ можно считать установленнымъ, что причиною изслѣдуемыхъ особенностей въ развитіи проростковъ является вліяніе извѣстныхъ веществъ, содержащихся въ лабораторномъ воздухѣ. Общія условія окружающей среды не играютъ роли: какъ бы ни измѣнялись эти условія (разумѣется, въ предѣлахъ, допускающихъ вообще ростъ и развитіе) въ чистомъ воздухѣ растенія никогда не принимаютъ подобныхъ своеобразныхъ формъ и не обнаруживаютъ стремленія къ горизонтальному росту, какъ это всегда наблюдается въ лабораторномъ воздухѣ, если онъ содержитъ достаточное количество опредѣленныхъ примѣсей, — также независимо отъ остальныхъ условій.

Изслѣдованіе дѣйствія этихъ примѣсей главнымъ образомъ имѣло цѣлью опредѣлить, какимъ именно изъ числа ихъ лабораторный воздухъ обязанъ своимъ вліяніемъ на направленіе проростковъ. Оказалось, что дѣйствующія начала заключаются въ свѣтлильномъ газѣ, который всегда содержится въ воздухѣ лабораторіи и, вѣроятно, въ большемъ количествѣ, чѣмъ въ другихъ помѣщеніяхъ, освѣщаемыхъ газомъ, такъ какъ онъ легко проникаетъ черезъ стѣнки каучуковыхъ трубокъ.

Изъ числа испытанныхъ составныхъ частей свѣтлильнаго газа, относительно которыхъ можно было предполагать, что и въ малыхъ дозахъ они окажутся не безразличными для растеній, только ацетиленъ и этиленъ обнаружили способность вызывать стремленіе къ горизонтальному росту¹⁾. Дѣйствіе ихъ на растенія весьма сложно. Оно выражается измѣненіемъ многихъ свойствъ проростковъ. Прежде всего, также, какъ и остальные изслѣдованныя вещества, входящія въ составъ свѣтлильнаго газа (бензолъ, ксилолы, нафталинъ и сѣроуглеродъ, а изъ продуктовъ горѣнія газа — сѣрнистый ангидридъ), ацетиленъ и этиленъ ядовиты для растеній. Они причиняютъ болѣе или менѣе сильныя поврежденія въ зависимости отъ концентрации ихъ въ окружающей атмосферѣ и отъ возраста, а можетъ быть, также и отъ другихъ

1) Замѣчательно, что это своеобразное дѣйствіе принадлежитъ среди изслѣдованныхъ соединеній только такимъ, которые заключаютъ въ себѣ кратныя связи. Это наблюденіе находитъ аналогію въ токсическомъ дѣйствіи близкихъ между собою веществъ: соединенія

самыхъ различныхъ химическихъ функций, содержащія двойную или тройную связь, гораздо болѣе ядовиты, чѣмъ вещества соответствующаго строенія, принадлежащія къ предѣльному ряду (Fränkel, S. Die Arzneimittel-Synthese. 3 Aufl. Berlin. 1912, p. 118).

какихъ-либо свойствъ различныхъ органовъ растенія. На основаніи имѣющихся въ литературѣ данныхъ слѣдовало бы заключить, что ацетиленъ дѣйствуетъ очень слабо, какъ на растенія, такъ и на животныхъ ¹⁾. Какъ выше было упомянуто, Вгізі даже полагаетъ, что самъ по себѣ ацетиленъ безвреденъ для растеній. Haselhoff также нашелъ, что ацетиленъ въ довольно большихъ дозахъ не оказываетъ никакого вліянія. Полученные мною раніе результаты, повидимому, остались неизвѣстными этимъ авторамъ. Такъ какъ въ моихъ опытахъ примѣнялся ацетиленъ, свободный отъ вредныхъ примѣсей, и такъ какъ вредное дѣйствіе его проявилось чрезвычайно рѣзко, то я считаю возможнымъ настаивать на его ядовитости, по крайней мѣрѣ, для молодыхъ этиолированныхъ растеній: стебли проростковъ отмирали уже при концентраціи 1 : 1000. Этиленъ оказался еще болѣе ядовитымъ: въ воздухѣ, содержащемъ всего $\frac{1}{10000}$ часть этилена, всѣ проростки погибли, едва начавъ развиваться. Старыя изслѣдованія Turner'a и Christison'a какъ будто доказывали безвредность этилена (такой результатъ получился, вѣроятно, вслѣдствіе кратковременности опыта), повѣйшія же данныя Crocker'a и Knight'a, наоборотъ, подтверждаютъ заключеніе о сильной ядовитости этилена, въ пользу чего говорятъ также наблюденія и другихъ американскихъ изслѣдователей, производившихъ опыты надъ вліяніемъ свѣтильнаго газа, такъ какъ въ Америкѣ примѣняется водяной газъ, содержащій большое количество этилена ²⁾.

Въ дозахъ, близкихъ къ высшему предѣлу, (которыя сами по себѣ все же очень малы) ацетиленъ и этиленъ обыкновенно вызываютъ отмираніе самыхъ молодыхъ частей стебля, тогда какъ болѣе старыя остаются живыми и сохраняютъ способность давать придаточныя почки. Если концентрація газовъ уже не настолько высока, чтобы вызвать отмираніе тканей, то поврежденіе сказывается сильной задержкой роста. При относительно сильномъ дѣйствіи газа, параллельно съ задержкой роста въ длину наблюдается утолщеніе стеблей, связанное съ увеличеніемъ тургорнаго давления. Причины повышенія тургора до нѣкоторой степени выяснены, зависимость же другихъ факторовъ роста отъ присутствія въ окружающемъ воздухѣ малыхъ количествъ ацетилена и этилена остается не изслѣдованной.

Чѣмъ медленнѣе подъ вліяніемъ этихъ газовъ растутъ стебли въ длину, тѣмъ сильнѣе они утолщаются. Такіе утолщенные концы стеблей становятся твердыми и хруп-

1) Литература относительно вліянія ацетилена на животныхъ собрана въ обширномъ трудѣ Vogel'н «Handbuch für Acetylen in technischer und wissenschaftlicher Hinsicht» Braunschweig. 1904, p. 199 ff. Въ 1911 г. вышло новое изданіе, котораго я не имѣлъ въ рукахъ.

2) Относительно вліянія этилена на животныхъ извѣстно очень мало. Fr. Lüsser (Exper. Studien über die Vergiftung durch Kohlenoxyd, Methan u. Aethylen. Diss. Berlin. 1885, p. 30—31) пришелъ къ заключенію, что этотъ газъ принадлежитъ къ числу довольно сильно дѣйствующихъ наркотиковъ. Въ количествѣ 75%—80% въ смѣси съ кислородомъ онъ производитъ «einen sehr tiefen, anästhetischen Schlaf»; 30—40% смѣсь съ воз-

духомъ оказываетъ уже гораздо болѣе слабое дѣйствіе. Этиленъ добывался двумя способами: 1) изъ $C_2H_4Br_2$ съ зерненымъ цинкомъ и 2) изъ спирта съ крѣпкой H_2SO_4 ; въ послѣднемъ случаѣ онъ былъ тщательно очищенъ отъ примѣсей эфира и окиси углерода, причемъ для полного удаленія ея слѣдовъ приходилось 11 разъ пропускать его черезъ растворъ $CuCl$ въ соляной кислотѣ.

Kunkel, A. J. (Handbuch der Toxikologie. Jena. 1901, p. 398) сообщаетъ свѣдѣнія, основанныя на результатахъ работы Lüsser'a. Болѣе новыхъ изслѣдованій надъ вліяніемъ этилена мнѣ не удалось найти.

кими; въ горизонтальномъ положеніи они не свѣшваются, и даже насильственно ихъ почти не удается согнуть, такъ какъ они легко ломаются. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ тургесценція тканей возрастаетъ настолько, что на стебляхъ появляются поперечныя трещины (особенно у *Phaseolus multiflorus* и *Vicia Faba*), причемъ иногда полоски тканей длиною въ 2—3 см. отдѣляются и завертываются кнаружи (на кожицу). Утолщеніе стеблей, какъ можно видѣть на разрѣзахъ подъ микроскопомъ, зависитъ отъ того, что размѣры паренхиматическихъ клѣтокъ въ радіальномъ направленіи сильно увеличиваются, тогда какъ въ продольномъ направленіи (параллельно оси стебля) клѣтки растутъ очень слабо. На радіальныхъ разрѣзахъ клѣтки паренхимы имѣютъ совершенно ную форму, чѣмъ у нормальныхъ стеблей: онѣ въ 3—4 раза короче нормальныхъ и приблизительно въ 2 раза шире. Такіе же размѣры имѣютъ и клѣтки кожицы, у которыхъ, кромѣ того, наружныя стѣнки сильно выпячиваются, иногда настолько, что даже на глазъ поверхность стебля представляется бархатистой¹⁾.

Подобныя же гистологическія измѣненія были описаны Richards'омъ и MacDougal'омъ (l. c.) у проростковъ кукурузы, развивавшихся въ смѣси воздуха со свѣтлымъ газомъ (водянымъ). Въ паренхимѣ коры діаметръ клѣтокъ оказался вдвое больше, чѣмъ у контрольныхъ растений; цилиндръ сосудисто-волоконистыхъ пучковъ (axial bundle-strand) также былъ почти вдвое шире, чѣмъ у нормальныхъ проростковъ, и отдѣльные элементы пучковъ были соответственно увеличены, тогда какъ толщина стѣнокъ ихъ наоборотъ оказалась гораздо меньше, чѣмъ у нормальныхъ. Объ измѣненіи формы клѣтокъ кожицы не упоминается. Позднѣе Wbusicki и Blumental (l. c.) отмѣтили также и въ стебляхъ картофеля, развивавшихся въ воздухѣ съ примѣсью свѣтлага газа, чрезмѣрное развитіе паренхимы на счетъ остальныхъ тканей. Колленхима совершенно не развивалась, тогда какъ паренхиматическія клѣтки были сильно увеличены. Сосудистые пучки сильно редуцированы. Сердцевина состояла мѣстами изъ клѣтокъ нормальной величины, мѣстами же изъ очень большихъ и сильно вакуолизированныхъ.

Увеличеніе тургорнаго давленія въ данномъ случаѣ можетъ быть обусловлено двумя причинами. Во-первыхъ, подъ вліяніемъ изслѣдуемыхъ газовъ измѣняется проницаемость плазматической перепонки, — это вліяніе далѣе предстоитъ разсмотрѣть нѣсколько подробнѣе, и во-вторыхъ, въ атмосферѣ, содержащей примѣсь свѣтлага газа или ацетилена, нормальный ходъ превращенія бѣлковъ въ стебляхъ и сѣмядоляхъ нарушается, вслѣдствіе чего въ клѣткахъ накапливаются вещества, повышающія осмотическое давленіе. Опытами, произведенными въ лабораторіи Прянишникова было обнаружено большое повышеніе концентрации аспарагина въ клѣточномъ сокѣ растений, развивавшихся въ воздухѣ съ примѣсью свѣтлага газа, по сравненію съ нормальными проростками одного съ ними возраста, полученными въ чистомъ воздухѣ (въ бранжереѣ), причемъ въ тканяхъ стебля аспарагина накоплялось гораздо больше, чѣмъ въ сѣмядоляхъ²⁾.

1) Эти наблюденія относятся къ проросткамъ гороха; они были сдѣланы мною въ самомъ началѣ изслѣдованія, но въ предварительныхъ сообщеніяхъ не упоминались.

2) Prjanischnikow, D. Zur Frage d. Asparaginsbildung. Ber. d. D.B.G. Bd. 22, p. 38. 1904. Поводомъ

Позднѣ Osw. Richter ¹⁾ нашелъ, что подъ вліяніемъ различныхъ наркотическихъ веществъ, въ томъ числѣ и такихъ, которые входятъ въ составъ свѣтллагаго газа, (бензолъ, нафталилъ, тимолъ, бензинъ, камфора, хлороформъ, эфиръ) тургоръ можетъ настолько увеличиться, что въ тканяхъ появляются трещины, причемъ подъ устьицами и чечевичками возникаютъ новообразования (Wucherbildungen), припухлости (Intumescenzbildungen), описанныя Küster'омъ и Steiner'омъ, по указанію автора, какъ реакція на вліяніе влажнаго воздуха; при этомъ наблюдается такое разрыхленіе ткани, которое Osw. Richter называетъ искусственной мацерацией въ жпвомъ организмѣ («künstliche Mazeration bei lebendigem Leibe»), т. е. полное нарушеніе связи между клѣтками. Кроме того авторомъ было установлено, что гуттація въ атмосферѣ наркотиковъ усиливается.

Въ недавнее время увеличеніе тургора подъ вліяніемъ свѣтллагаго газа было определено количественно Osw. Richter'омъ. Въ проросткахъ тыквы оно оказалось не ниже 7 атмосферъ. Определеніе было произведено путемъ плазмоллиза растворами калийной соли ²⁾. Въслѣдствіе накопленія амидныхъ соединений указываетъ увеличеніе количества и другихъ продуктовъ гидролиза. V. Grafe и Osw. Richter ³⁾ нашли, что подвергнутыя вліянію относительно небольшихъ дозъ ацетиленга (отъ 0,033 до 0,69% по объему), растенія, имѣющія запасы углеводовъ (горохъ, *Vicia sativa* и *V. villosa*, чечевичка, побѣги и клубни картофеля) содержатъ больше сахара, чѣмъ контрольныя, тогда какъ проростки маслянистыхъ растеній (тыквы, горчицы и льна) накапливаютъ глицеринъ и жирныя кислоты, по вѣущербу образованію сахара и амидныхъ соединений. Повышеніе концентраціи сахара было обнаружено и подъ вліяніемъ примѣси свѣтллагаго газа къ воздуху (въ количествѣ 0,76%, побѣги и клубни картофеля). Такъ какъ въ свѣтллагомъ газѣ содержится всего отъ 0.02

для изслѣдованія зависимости распредѣленія аспарагина отъ состава окружающаго воздуха послужило то обстоятельство, что въ двухъ послѣдовательныхъ серияхъ опытовъ были получены противорѣчивые результаты. Въ первой серіи данныя анализы указывали, что аспарагинъ распредѣляется между тканями сѣмядолей и стебля въ иномъ отношеніи, чѣмъ было ранѣе установлено изслѣдованіями E. Schulze (Landwirth. Jahrbücher, 1880, 721. Цит. по статьѣ Прянишникова), т. е. оказалось, что концентрація аспарагина въ стеблѣ и сѣмядоляхъ была почти одинакова. Спустя нѣкоторое время опыты были повторены, причемъ получился результатъ, совпадающій съ данными Шульце (относительное количество аспарагина въ стебляхъ было вдвое больше, чѣмъ въ сѣмядоляхъ). Тогда же была замѣчена разница въ формѣ проростковъ (гороха) по сравненію съ культурами первой серіи, но причина ея оставалась не выясненной. После сообщенія, сдѣланнаго мною на XI Съѣздѣ Ест. и Вр., относительно вліянія свѣтллагаго газа на форму и направленіе проростковъ, проф. Прянишниковъ обратилъ вниманіе на то, что стебли гороха въ опытахъ

второй серіи имѣли такой же видъ, какъ тѣ, которые получались у меня въ лабораторномъ воздухѣ, и что въ промежуткѣ между этими двумя серіями опытовъ въ лабораторіи Московскаго Сельско-Хозяйственнаго Института были проведены газы. Такимъ образомъ возникло предположеніе, что свѣтллагый газъ можетъ оказывать вліяніе не только на виѣшнюю форму, но также и на химическіе процессы, происходящіе въ тканяхъ проростковъ, вслѣдствіе чего и было произведено изслѣдованіе измѣненій концентраціи аспарагина въ зависимости отъ состава окружающаго воздуха, которое дало указанный результатъ.

1) Richter, Osw. Ueber Turgorsteigerung in der Atmosphäre von Narkotika. «Lotos» Bd. 56, p. 106. 1908.

2) Richter, O. Neue Untersuchungen über Narkose im Pflanzenreiche. Mitteil. d. Nat. Ver. an d. Un. Wien. Bd. 9, p. 14. 1911.

3) Grafe, V. u. Richter, Osw. Ueber d. Einfl. d. Narkotika auf d. chem. Zusammensetzung v. Pflanzen. I. Das chem. Verh. pflanzl. Objekte in einer Acetylenatmosphäre. Sitzungsber. d. k. Ak. in Wien. Bd. 120. Abt. I. Dezember 1911.

до 0,03% ацетилена, то наблюдение Grafe и Osw. Richter'a указываетъ, что и другія составныя части его могутъ оказывать такое же вліяніе на химическіе процессы, происходящіе въ проросткахъ, какъ и ацетиленъ. Разсмотрѣнные результаты анализовъ въ достаточной мѣрѣ объясняютъ увеличеніе тургора.

* * *

Вмѣстѣ съ утолщеніемъ стеблей обнаруживаются и другія измѣненія ихъ формы. Они стаповятся болѣе или менѣе цилиндрическими: даже и намека на образованіе граней нельзя уловить, что объясняется преобладаніемъ паренхимы (растущей преимущественно въ поперечномъ направленіи) надъ остальными тканями. Проростки пріобрѣтаютъ извилистую форму или, чаще, изгибаются въ разныя стороны, въ общемъ направляясь горизонтально. Обычная волнообразная путація стеблей измѣняется, но измѣненія ея часто настолько осложняются образованіемъ изгибовъ, вызванныхъ широкими причинами, чѣмъ это закономѣрное періодическое перемѣщеніе максимума роста, что опредѣлить эти измѣненія съ увѣренностью не легко. Первая фаза путаціи, выражающаяся образованіемъ крутого изгиба въ верхней части стебля непосредственно подъ верхушечной почкой, обыкновенно сохраняется, какое бы направленіе ни принялъ проростокъ. Вторая фаза — усиленіе роста на передней поверхности въ нижней части междоузлія — часто выпадаетъ совершенно: получаютъ прямые стебли (обыкновенно направляющіеся горизонтально) съ загнутымъ на брюшную сторону верхнимъ концомъ. Осложненія состоятъ въ слѣдующемъ. Если сѣмена посажены такимъ образомъ, что зародышъ направленъ вертикально, то стебель сначала растетъ прямо вверхъ, но, достигнувъ длины отъ 1 до 3 см., изгибается подъ прямымъ угломъ, почти всегда на спинную сторону. Здѣсь какъ будто вторая фаза путаціи проявляется съ особенной силой, но въ дѣйствительности главная причина образованія этихъ изгибовъ заключается въ стремленіи къ горизонтальному росту, если же ему содѣйствуетъ также и путація, то, повидимому, не тождественная съ волнообразной, потому что у проростковъ, направленныхъ съ самаго начала горизонтально и въ особенности брюшной стороной обращенныхъ кверху, обыкновенно получаютъ прямые междоузлія и крутыхъ изгибовъ угломъ не бываетъ; въ этомъ случаѣ, если стебель и образуетъ искривленіе на спинную сторону, то въ видѣ пологой дуги, распредѣляющейся на большую часть междоузлія. Подобныя же дугообразныя искривленія на спинную сторону перѣдко наблюдаются и при другихъ положеніяхъ проростка, но чаще всего у горизонтально растущихъ стеблей, обращенныхъ боковыми сторонами кверху и книзу, т. е. въ томъ случаѣ, если эти искривленія могутъ образоваться въ горизонтальной плоскости. Ихъ появленію благоприятствуетъ, повидимому, лишь слабая задержка роста: обыкновенно мнѣ приходилось наблюдать ихъ въ тѣхъ случаяхъ, когда лабораторный воздухъ содержалъ малое количество примѣсей или же когда проростки помѣщались подъ колоколомъ въ чистомъ воздухѣ, къ которому была прибавлена очень небольшая доза этилена. При этомъ различіе въ интенсивности роста на противоположныхъ поверхностяхъ иногда бываетъ настолько велико, что стебель завертывается спирально на спинную сторону. Въ общемъ, слѣдовательно, эти искривленія носятъ путаціонный характеръ, но есть нѣкоторое основаніе полагать, что онѣ много

происхожденія, чѣмъ вторая фаза волнообразной путаціи. Это предположеніе представляется вѣроятнымъ потому, что подобное же видимое усиленіе роста иногда обнаруживается и на одной изъ боковыхъ сторонъ, а въ рѣдкихъ случаяхъ и на спинной. Относительно направленія силы тяжести описываемые изгибы бываютъ ориентированы различно, чаще всего они лежатъ въ горизонтальной плоскости. Причиной ихъ, очевидно, не является какое-нибудь одностороннее направляющее воздѣйствіе, но, такъ какъ они могутъ возникнуть на разныхъ сторонахъ стебля, то врядъ-ли было бы справедливо отнести ихъ на счетъ волнообразной путаціи даже и въ тѣхъ случаяхъ, когда они симулируютъ усиленіе второй фазы ея. Въ сущности здѣсь происходитъ не усиленіе роста на одной изъ поверхностей, а только увеличеніе разности въ ростѣ: по сравненію съ нормальными стеблями обѣ стороны растутъ медленнѣе, но на одной изъ нихъ ростъ задерживается гораздо сильнѣе, чѣмъ на другой. Такимъ образомъ можно предположить, что причиной образованія изгиба является болѣе сильное поврежденіе дѣйствіемъ газовъ одной изъ поверхностей. Однако фактическихъ данныхъ, чтобы утверждать это, я не имѣю. Въ рѣдкихъ случаяхъ, правда, приходилось наблюдать сморщиваніе кожицы на вогнутой поверхности, и тогда изгибы были особенно круты, но это происходило только подъ вліяніемъ относительно большихъ дозъ этилена, тогда какъ рассматриваемые изгибы чаще наблюдаются при слабыхъ концентраціяхъ вредныхъ газовъ.

Наконецъ, часто, но далеко не всегда, образуются очень крутые дугообразные изгибы, если стебель въ воздухѣ съ примѣсью вредныхъ газовъ прикоснется къ чему-нибудь твердому, напр. къ стѣнкѣ колокола, при чемъ конецъ стебля направляется въ противоположную сторону отъ той поверхности, къ которой онъ прикоснулся. Ближе я не изслѣдовалъ этихъ изгибовъ, и природа ихъ мнѣ совершенно не ясна, также, какъ и причины того, что они не всегда происходятъ.

Итакъ, стебли могутъ уклониться отъ принятаго направленія въ силу различныхъ обстоятельствъ, и поэтому легко можно принять за нормальное путаціонное искривленіе какой-нибудь изъ случайныхъ, такъ сказать, изгибовъ. Отсюда, мнѣ кажется, съ нѣкоторымъ правомъ можно заключить, что отсутствіе второй фазы волнообразной путаціи заставляетъ признать выпаденіе этой фазы постояннымъ слѣдствіемъ вліянія вредныхъ газовъ, тогда какъ видимое усиленіе ея должно быть отнесено на счетъ иныхъ причинъ, чѣмъ нормальное возникновеніе второго (усиленнаго на передней поверхности) максимума роста ¹⁾.

Подобное же вліяніе вредныхъ примѣсей воздуха на путацію, т. е. *уменьше* ея, отмѣтилъ и Osw. Richter²⁾. Онъ наблюдалъ что циркумнутація (у проростковъ подсолнечника и куколя) обнаруживается только въ чистомъ воздухѣ (въ оранжереѣ): въ помѣщеніи лабораторіи, гдѣ проведенъ газъ, стебли ихъ растутъ совершенно прямо и, конечно, гораздо

1) Возможно однако, что этотъ выводъ не вполне приложимъ къ объясненію изгибовъ перваго междузлія (эпикотилия) гороха, вики и подобныхъ имъ растений (но не *Trapaesolum*). У нихъ, повидимому, первое междузліе отличается особыми свойствами, которыя требуютъ спеціальнаго изученія.

2) Richter, Osw. Pflanzenwachstum und Laboratoriumsluft. Ber. d. D.B.G. Bd. 21, p. 188 ff. 1903.

Idem. Ueber das Zusammenwirken von Heliotropismus u. Geotropismus. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 46, p. 489, 490. 1909.

медленіе. Вѣроятно, многимъ производившимъ опыты надъ проростками этихъ растений никогда и не приходилось видѣть ихъ въ нормальномъ состояніи и наблюдать круговую нутацію ихъ стеблей, между тѣмъ какъ, судя по фотографическимъ снимкамъ Osw. Richter'a, она проявляется чрезвычайно сильно: оранжевые проростки не имѣютъ никакого подобія тѣхъ, которые получаютъ въ лабораторномъ воздухѣ и представляютъ обычные формы, знакомыя большинству физиологовъ.

Вмѣстѣ съ общимъ замедленіемъ роста наблюдается также весьма значительное сокращеніе растущей зоны. Горохъ принадлежитъ къ числу растений, у которыхъ междоузлія, по выраженію Ротерта, обладаютъ «индивидуализированнымъ ростомъ»¹⁾, т. е. «каждое междоузліе растетъ, такъ сказать, какъ отдѣльная особь. Каждое въ отдѣльности проходитъ большой періодъ роста: оно сначала растетъ на всемъ своемъ протяженіи съ максимумомъ роста, находящимся обыкновенно вблизи верхушки; потомъ основаніе перестаетъ расти, и ростъ междоузлія, постепенно ослабѣвая, концентрируется все больше въ верхушечномъ участкѣ». Кромѣ того, у него обыкновенно междоузлія растутъ поочередно: растущій поясъ со-

держится только въ одномъ изъ нихъ, слѣдующія остаются неразвитыми въ верхушечной почкѣ до того времени, когда ростъ предыдущаго закончится.

Подъ вліяніемъ изслѣдованныхъ вредныхъ газовъ зона роста сильно сокращается. Если растеніе подвергается ихъ дѣйствію не съ самаго начала проростанія, а послѣ того какъ оно находилось нѣкоторое время въ чистомъ воздухѣ и стебель уже достигъ извѣстной длины, то способность къ росту ограничивается почти только той частью междоузлія, въ которой находится первый максимум, отъ чего и зависитъ выпаденіе второй фазы волнообразной нутаціи. О сокращеніи зоны роста можно судить по слѣдующему примѣру. Проростки гороха, первоначально развивавшіеся въ чистомъ воздухѣ, были подвергнуты вліянію этилена въ то время, когда третье междоузліе уже достигало нѣкоторой длины. На этомъ междоузліи были нанесены отмѣтки черезъ 1 мм., начиная отъ его основанія.

Какъ показываютъ результаты измѣреній, произведенныхъ черезъ четыре дня (въ прилагаемой таблицѣ приводятся данныя, относящіяся только къ тремъ стеблямъ, у которыхъ верхнее междоузліе къ началу опыта имѣло въ длину около 30 мм.), въ воздухѣ съ примѣсью этилена ростъ обнаружился на протяженіи восьми верх-

№ участка по 1 мм., считая отъ основанія верхняго междоузлія.	Приросты въ миллиметрахъ.		
	Въ воздухѣ съ примѣсью этилена		Въ чистомъ воздухѣ
	I.	II.	
12	0	0	1/2
13	0	0	1/2
14	0	0	1/2
15	0	0	1/2
16	0	0	1
17	0	0	1
18	0	0	1
19	0	0	1
20	0	0	1
21	1/2	0	2 1/2
22	1/2	0	2 1/2
23	1/2	0	4
24	1/2	1/2	4
25	1	1	7
26	1	1 1/4	5 1/2
27	2	1 1/2	4
28	(25)	1 1/2	3
29		1 1/2	3
30		2 3/4	(20)
31		5	
		(8 1/2)	
Сумма приростовъ въ мм.	31	23 1/2	62 1/2

Примечаніе. Длина верхняго междоузлія къ началу опыта равнялась: у I проростка 26 мм., у II — 31 мм. и III — 29 мм. Первые 11 участковъ у всѣхъ трехъ стеблей не росли. Цифры въ скобкахъ обозначаютъ приросты лишь послѣдней отмѣтки.

1) Ротертъ. В. О гелиотропизмѣ. Казань. 1893, р. 176.

пихъ участковъ у перваго проростка и девяти — у втораго, при чемъ, разумѣется, проростки образовали изгибы; тогда какъ въ контрольной культурѣ (въ чистомъ воздухѣ) стебель далъ приросты въ девятнадцать верхнихъ участкахъ. Изгибы образовались, (какъ это обыкновенно бываетъ), при основаніи растущей зоны, которое соотвѣтствуетъ максимуму роста у стебля, остававшагося въ чистомъ воздухѣ. Въ воздухѣ съ примѣсью этилена даже и у перваго проростка, имѣвшаго верхнее междоузліе болѣе короткое, чѣмъ у контрольнаго, зона роста начинается лишь съ 21-го участка, т. е. на 9 см. выше, чѣмъ у него. Изгибы произошли на протяженіи 25-го, 26-го и 27-го участковъ въ первомъ стеблѣ и отъ 24-го до 28-го во второмъ, т. е. тѣхъ, которые у контрольнаго растенія дали наибольшіе приросты. Подобные же результаты были получены и въ другихъ опытахъ. Впрочемъ, измѣреній было произведено небольшое число, причемъ примѣнялись только среднія дозы этилена. Случайныя наблюденія показали, что сильное дѣйствіе газовъ вызываетъ еще болѣе сокращеніе растущей зоны¹⁾.

* * *

Разсмотрѣнныя измѣненія еще не составляютъ послѣдствій специфическаго дѣйствія ацетиленъ и этиленъ. Задержка роста, утолщеніе стеблей, увеличеніе тургора, недоразвитіе тканей, сокращеніе растущей зоны, — все это можетъ быть результатомъ одного только вреднаго дѣйствія, оказываемаго также и другими изслѣдованными веществами, но лишь этимъ двумъ газамъ принадлежитъ способность вызывать стремленіе къ горизонтальному росту у стеблей гороха, вики и нѣкоторыхъ другихъ растеній.

Реакція проростковъ на изслѣдуемое вліяніе газовъ обозначается здѣсь, какъ *стремленіе* къ горизонтальному росту, потому, что стебли далеко не всегда сохраняютъ разъ принятое горизонтальное направленіе: они часто изгибаются въ разныя стороны, преимущественно въ горизонтальной плоскости, но иногда отклоняются вверхъ или внизъ, опять возвращаются къ ней и такимъ образомъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ проходятъ весьма извилистый путь, но общее направленіе стеблей обыкновенно бываетъ гораздо ближе къ горизонтальному, чѣмъ къ вертикальному. Въ воздухѣ съ примѣсью ацетилена или этилена нормальнымъ для стеблей является опредѣленное горизонтальное направленіе, какъ въ естественныхъ условіяхъ — отвѣсное, и они стремятся принять его, но нерѣдко для этого является препятствіе въ видѣ образованія автономныхъ изгибовъ, о которыхъ выше было упомянуто, или въ періодическихъ измѣненіяхъ величины растущей зоны, особенно въ связи съ колебаніями интенсивности дѣйствія газовъ, какъ это выяснится въ дальнѣйшемъ изложеніи.

Гораздо болѣе отчетливо проявляется стремленіе къ горизонтальному росту въ томъ случаѣ, когда вліянію этилена, свѣтлительнаго газа или лабораторнаго воздуха подвергаются

1) Измѣненія длины растущей зоны подъ вліяніемъ неблагоприятныхъ вѣшнихъ условій было изслѣдовано Porovici (Der Einfluss der Vegetationsbedingungen auf die Länge d. wachsenden Zone. Bot. Sbltt. Bd. 81, p. 33, 1900, тамъ же нѣкоторыя литературныя указанія). Онъ нашелъ, что при температурахъ выше

opt. или ниже min., а также подъ вліяніемъ эфира, сухости почвы и при уменьшеніи тургора (въ растворахъ KNO_3), зона роста сокращается и только при температурѣ нѣсколько выше min. — наоборотъ немного увеличивается.

проростки, развѣвавшіеся до того нѣкоторое время въ чистомъ воздухѣ и потому направившіеся отвѣсно вверхъ. При этихъ условіяхъ верхняя часть стебля изгибается до горизонтальнаго направленія, которое затѣмъ и сохраняется въ теченіе долгаго времени. Изгибъ, если онъ дугообразенъ, имѣетъ очень короткій радіусъ кривизны, но часто бываетъ настолько крутымъ и рѣзкимъ, что приближается по формѣ къ излому; въ общемъ же онъ напоминаетъ геотропическій изгибъ корня. Изогнувшійся конецъ обыкновенно утолщается. Типичная форма такихъ проростковъ настолько характерна, что тѣ лица, которымъ хоть разъ случалось видѣть ихъ, впоследствии легко отличали изгибы, вызванные вліяніемъ лабораторныхъ примѣсей воздуха, даже и въ тѣхъ случаяхъ, если эти изгибы были получены при такихъ обстоятельствахъ, когда имъ можно было придавать совершенно иное значеніе, напр. видѣть въ нихъ проявленіе геліотропизма (что нерѣдко и дѣлается).

Эти два эффекта дѣйствія этилена и ацетилена: утолщеніе стеблей и образованіе изгибовъ, особенно привлекаютъ вниманіе. Но обуславливающія ихъ измѣненія въ свойствахъ плазмы или въ процессахъ совершающихся въ ней, различны и несвязаны между собою. Можно получить изгибы безъ утолщенія или наоборотъ сильную задержку роста въ продольномъ направленіи и успленіе въ поперечномъ у стеблей, остающихся прямыми, или же, наконецъ, замедленіе роста въ длину безъ образованія изгибовъ и безъ утолщенія стеблей. Даже и въ тѣхъ случаяхъ, когда одновременно происходятъ изгибы и утолщеніе, оно не органичивается мѣстомъ ихъ образованія, но распространяется также и на нижележащую часть стебля, остающуюся прямой. Утолщеніе стеблей, повидному, не есть результатъ задержки роста, такъ какъ оно появляется лишь при определенной интенсивности вреднаго дѣйствія и не происходитъ подъ вліяніемъ другихъ причинъ, вызывающихъ задержку роста, напр., при пониженіи температуры.

Извѣстная самостоятельность различныхъ измѣненій, вызываемыхъ дѣйствіемъ газовъ, можетъ быть обнаружена примѣненіемъ ихъ въ различныхъ дозахъ. Соответственно послѣдовательному пониженію концентраціи этилена или ацетилена (а также, конечно, и свѣтлѣнаго газа) въ окружающемъ воздухѣ, можно установить слѣдующую градацію въ дѣйствіи ихъ на растенія: 1) проростки погибаютъ, 2) остаются нѣкоторое время живыми, но почти не растутъ и сильно утолщаются, сохраняя то направленіе, какое имѣли раньше, 3) растутъ медленно, утолщены, направляются горизонтально, 4) принимаютъ горизонтальное направленіе, но уже не утолщаются и 5) направляются вертикально, но растутъ все еще значительно медленно, чѣмъ въ чистомъ воздухѣ: въ одинаковый промежутокъ времени они достигаютъ приблизительно вдвое меньшей длины ¹⁾.

Оставаясь долгое время въ атмосферѣ съ постояннымъ содержаніемъ этилена, проростки, повидному, могутъ привыкать къ нему, какъ будто обваруживая меньшую чув-

1) Въ промежуточной стадіи между двумя послѣдними вліяніе этилена, помимо задержки роста, выражается тѣмъ, что стебли принимаютъ наклонное направленіе или, вѣрнѣе сказать, растутъ извилисто, колеблясь около нѣкотораго наклоннаго направленія.

ствительность. Такъ напр., случалось наблюдать, что послѣ продолжительнаго пребыванія въ смѣси определенной концентраціи стебли, ранѣе направившіеся совершенно горизонтально, начинаютъ приподниматься на концахъ, несмотря на сохраненіе прежнихъ условий.

Если въ колоколѣ, содержащемъ проростки, замѣнить чистымъ воздухомъ смѣсь его съ однимъ изъ дѣйствующихъ газовъ или перенести проростки изъ лабораторнаго воздуха въ чистый, то концы стлавшихся до этого стеблей быстро изгибаются кверху и направляются вертикально. При комнатной температурѣ (около 20°C) вволю образованные изгибы получаются иногда уже черезъ 3—4 часа.

На формѣ изгибовъ, возникающихъ подъ вліяніемъ этилена, въ значительной степени можетъ отразиться вызываемое имъ сокращеніе растущей зоны. У растений съ индивидуализированнымъ ростомъ междоузлій изгибы рано фиксируются. Представимъ себѣ, что въ моментъ дѣйствія этилена развитіе послѣдняго междоузлія заканчивается. Въ этомъ случаѣ изгибъ, вызванный дѣйствіемъ этилена, можетъ остановиться, не достигнувъ окончательной величины. Тогда въ слѣдующемъ междоузліи (иногда по прошествіи 1—2 дней) образуется дополнительный изгибъ, и стебель оказывается изогнувшимся въ двухъ мѣстахъ, промежутокъ между которыми занимаетъ узелъ съ прилегающими участками. Но случается также, что первый изгибъ переходитъ норму по тѣмъ или другимъ причинамъ (напр. комбинируется съ нутаціоннымъ искривленіемъ) и въ этомъ положеніи закрѣпляется прекращеніемъ роста. Тогда конецъ стебля возвращается къ горизонтальному направленію посредствомъ второго изгиба, во вновь развивающемся междоузліи. Такимъ образомъ стебель становится извилистымъ.

Новыя усложненія вносятъ стремленіе къ образованію противоиэгибовъ. Это свойство было подробно изслѣдовано Баранецкимъ¹⁾. Баранецкій наблюдаетъ, что изогнувшіеся стебли, какого бы не были происхожденія ихъ изгибы: геотропическаго, геліотропическаго или механическаго, послѣ устраненія дѣйствующей причины, вращаемые на клиностаѣ, не только стремятся вернуться къ прежнему направленію, но, кромѣ того, еще изгибаются въ противоположную сторону. Затѣмъ образовавшійся изгибъ также распрямляется и часто переходитъ въ новый изгибъ, въ первоначальномъ направленіи. Такимъ образомъ стебель колеблется въ ту и другую сторону. Тоже самое происходитъ въ болѣе слабой степени и у неподвижно стоящихъ стеблей: стремленіе къ образованію противоиэгибовъ существуетъ во всѣхъ случаяхъ, на клиностаѣ же оно только яснѣе проявляется²⁾. Какъ указалъ Саксъ³⁾, если стебель направитъ горизонтально, то вершина его, изгибаясь вверху, обыкновенно переходитъ за положеніе равновѣсія, иногда настолько, что опять направляется горизонтально, въ противоположную сторону, затѣмъ она изгибается обратно въ силу новой геотропической пидукціи,

1) Баранецкій, О. В. О причинахъ направленія ветвей деревьевъ и кустарниковъ. Зап. Кіевск. Общ. Ест. 1899. Отд. отискъ, стр. 6. Тамъ же нѣкоторыя литературныя указанія.

2) и это свойство, по мнѣнію Баранецкаго

играетъ весьма важную роль среди причинъ, обуславливающихъ направленіе ветвей деревьевъ и кустарниковъ.

3) Sachs, J. Ueber Wachstum u. Geotropismus aufrechter Stengel. Flora 1874, p. 321. Gesamm. Abhandl. Bd. II, p. 961.

вновь переходя за положеніе равновѣсія, и такимъ образомъ достигаетъ вертикальнаго направленія, предварительно произведя цѣлый рядъ колебаній около него ¹⁾).

Тоже самое происходитъ и при гелиотропическихъ изгибахъ ²⁾. Болѣе подробныя наблюденія, произведенныя Ротертомъ (I. c., p. 26), показали вмѣстѣ съ тѣмъ, что и въ томъ случаѣ, когда при образованіи перваго изгиба стебель не дошелъ еще до положенія равновѣсія, онъ производитъ рядъ движеній въ плоскости изгиба. Если, напр., стебель освѣщается съ одной стороны (горизонтальными лучами), то едва онъ лишь немного склонится къ источнику свѣта, какъ уже верхушка его начинаетъ вновь изгибаться въ обратную сторону. Отрицательный геотропизмъ не является причиной этого движенія, такъ какъ оно происходитъ и на клиностабѣ. Затѣмъ стебель снова изгибается къ свѣту, уже сильнѣе, чѣмъ въ первый разъ, чтобы потомъ опять нѣсколько отклониться назадъ, и т. д., приближаясь путемъ цѣлаго ряда осцилляцій къ направленію лучей; но и достигнувъ его, стебель продолжаетъ совершать тѣ же колебанія. Тоже самое происходитъ и при геотропическихъ изгибахъ, въ темнотѣ (Ротертъ, I. c., p. 28).

Несомнѣнно здѣсь стремленіе къ образованію противоположныхъ изгибовъ играетъ важную роль: въ случаѣ Сакса оно дѣйствуетъ совмѣстно съ геотропизмомъ, а въ колебаніяхъ, которыя наблюдалъ Ротертъ, быть можетъ, является единственной причиной. Далѣе, въ сущности ту же взаимную смѣну противоположныхъ изгибовъ имѣли передъ собою Darwin и Pertz ³⁾, когда они получали у растеній автономныя, ритмическія движенія — какъ бы новый видъ цуцацин (хотя и очень кратковременной) — подвергая ихъ предварительно прерывистому раздраженію попеременно съ двухъ противоположныхъ сторонъ.

Такимъ образомъ, стебли, измѣняя свое направленіе въ силу тѣхъ или иныхъ причинъ, прежде чѣмъ придти въ новое положеніе покоя, образуютъ цѣлый рядъ временныхъ изгибовъ, лежащихъ въ одной плоскости, но направленныхъ поочередно то въ одну, то въ другую сторону. Какъ можно видѣть изъ данныхъ Ротерта и Баранецкаго, возникаютъ эти изгибы осцилляцій первоначально не въ одной и той же зонѣ стебля и лишь постепенно перемѣщаются къ его основанію. Поэтому стебель вначалѣ принимаетъ волнистую форму и затѣмъ уже медленно выпрямляется, ориентируясь соответственно направляющему вліянію. Но если почему-нибудь зона роста сократится, то одинъ (или нѣсколько) изъ первыхъ изгибовъ могутъ оказаться фиксированными. Въ случаѣ вліянія вредныхъ газовъ растущій поясъ всегда оказывается болѣе короткимъ, чѣмъ при нормальныхъ условіяхъ, поэтому

1) По поводу этихъ измѣненій формы Саксъ замѣчаетъ: «Der Verlauf dieser Formänderungen ist ähnlich, wie wenn man dem horizontal gelegten Stengel von unten her einen kräftigen Stoss ertheilt hätte, so dass er aufwärts hin und her schwingt, um endlich aufgerichtet zur Ruhe zu kommen. Diese merkwürdige Bewegung verläuft bei *Lychnis Githago* so rasch und energisch, dass ich sie im Kolleg demonstriren konnte. Sie war es vorwiegend, die mich zuerst auf den Gedanken brachte, dass die geotropische Krümmung eine Reizerscheinung ist. Zusatz 1892. (Gesamm. Abh. II p. 967).

2) Ротертъ, В. О гелиотропизмѣ. Казань. 1893, стр. 28.

3) Darwin, Fr. and Pertz, D. On the artificial Production of Rhythm in Plants. *Ann. of Bot.* Vol. 6, p. 245, 1892.

Darwin Fr. and Pertz, D. On the artificial Production of Rhythm in Plants, with a note on the position of maximum heliotropic stimulation. *Ann. of Bot.* Vol. 17, p. 93. 1903.

здѣсь дана возможность для закрѣпленія преходящихъ изгибовъ, и такимъ образомъ становится понятнымъ, что разсмотрѣнное свойство растений въ связи съ другими обстоятельствомъ, оказывающими вліяніе на направленіе стеблей, можетъ явиться причиной чрезвычайныхъ осложненій.

Такъ какъ противоишгибы въ мохъ опытахъ появились не всегда и такъ какъ не удалось замѣтить обстоятельствъ, опредѣляющихъ ихъ величину, а съ другой стороны одновременно съ ними нерѣдко возникали также изгибы различного иного происхожденія, то выснить дѣйствительную роль ихъ и соотношенія съ другими направляющими вліяніями могло бы только специальное изслѣдованіе, которое отвлекло бы отъ главной темы. Но, несомнѣнно, эти явленія во многихъ случаяхъ могутъ сильно измѣнить результаты опытовъ. Направленіе проростковъ, какъ выше было указано, зависитъ также и отъ концентраціи дѣйствующихъ газовъ; вѣрнѣе сказать, — отъ интенсивности дѣйствія ихъ, которая опредѣляется не только величиной дозы, но также и состояніемъ объекта. Такимъ образомъ въ связи съ указанными выше причинами невозможность поддерживать на опредѣленномъ уровнѣ воздѣйствіе изслѣдуемыхъ веществъ часто даетъ поводъ къ образованію различныхъ изгибовъ, и поэтому концы стеблей только приблизительно сохраняютъ горизонтальное направленіе.

Въ виду того, что стремленіе къ горизонтальному росту дѣйствіемъ этилена (или свѣтильнаго газа) вызывается у столь различныхъ между собою растений, какъ, съ одной стороны, горохъ, вика, бобы, чечевица, душистый горошекъ, а съ другой — пастурція (*Troaeolum majus*), куколь и картофель, то, очевидно, оно не обуславливается особенностями организаціи видовъ, принадлежащихъ къ группѣ *Viciaeae* или близкихъ къ нимъ, и, вѣроятно, представляетъ собою явленіе общаго характера. Можно предполагать, что тѣ измѣненія въ жизненныхъ свойствахъ плазмы, съ которыми связано стремленіе къ горизонтальному росту, происходятъ во всѣхъ случаяхъ, когда растенія подвергаются вліянію этилена, но обнаруживаются только при опредѣленной комбинаціи условий.

Что касается внутреннихъ причинъ, побуждающихъ проростки направляться горизонтально, то дальнѣйшее изслѣдованіе показало, что стремленіе къ горизонтальному росту слѣдуетъ считать проявленіемъ измѣнившихся геотропическихъ свойствъ стеблей: подъ вліяніемъ дѣйствующихъ началъ лабораторнаго воздуха отрицательный геотропизмъ ихъ превращается въ трансверсальный. Относящіеся сюда опыты составляютъ предметъ II-ой части и тамъ будутъ подробно разсмотрѣны¹⁾. Если это такъ, если различія химическаго состава окружающей среды, присутствіе или отсутствіе въ воздухѣ ацетилена или

1) Объ этихъ опытахъ были напечатаны слѣдующія предварительныя сообщенія:

Нелюбовъ, Д. Н. Объ измѣненіи геотропическихъ свойствъ стеблей подъ вліяніемъ нѣкоторыхъ газовъ. Дневникъ XI Съѣзда Ест. и Вр. въ СПБ. 1901, стр. 190.

Idem. О превращеніи отрицательнаго геотропизма въ трансверсальный. Дневникъ XII Съѣзда Ест. и Вр. въ Москвѣ. 1910, стр. 271.

Idem. Геотропическіе изгибы на кливостатѣ. *Ibidem*, p. 386.

Idem. Геотропизмъ въ лабораторномъ воздухѣ. Изв. Имн. Академіи Наукъ. VI серия, т. 4, стр. 1443. 1910.

Idem. Geotropismus in der Laboratoriumsluft. *Ber. d. D.B.G.* Bd. 29, p. 97. 1911.

этилена, дѣйствительно могутъ обусловливать превращенія геотропизма, то эта особенность въ дѣйствіи названныхъ газовъ представляетъ исключительный интересъ. Помимо того, что подобное вліяніе имѣетъ важное практическое значеніе для методики изслѣдованій въ области тропизмовъ, оно даетъ основаніе для различныхъ теоретическихъ выводовъ, изъ которыхъ я позволю себѣ остановиться только на одномъ, представляющемся мнѣ достаточно обоснованнымъ и не лишеннымъ общаго значенія.

Вліяніе силы тяжести на растительный организмъ во многихъ отношеніяхъ остается далеко не выясненнымъ. Ученіе о геотропизмѣ при своемъ возникновеніи (когда и самаго термина еще не существовало), казалось, сразу вступило на вѣрный путь — прямой и широкій путь разысканія наиболее вѣроятныхъ причинъ. Оно исходило изъ весьма рациональнаго, повидимому, предположенія о непосредственномъ вліяніи силы тяжести, въ мѣру производимаго имъ механическаго эффекта, т. е. соотвѣтственно способности ея сообщать массѣ извѣстное ускореніе. Но подъ давленіемъ накопившихся фактическихъ свѣдѣній оно было вынуждено постепенно все болѣе и болѣе уклоняться отъ принятаго направленія и, наконецъ, перейти въ область наиболее загадочныхъ явленій жизни, гдѣ непосредственнымъ вліяніемъ внѣшнихъ условій наблюдаемые результаты его наименѣе объяснимы. Первыми изслѣдователями земному притяженію приписывалось формирующее воздѣйствіе, осуществляемое въ силу того, что извѣстныя вещества въ окружающей средѣ или внутри самого растенія (вслѣдствіе различій въ удѣльномъ вѣсѣ) распределяются извѣстнымъ образомъ. Въ настоящее время общепринятой теоріи геотропизма мы не имѣемъ, но какъ бы ни были различны существующія гипотетическія представленія, одно изъ нихъ слѣдуетъ признать наиболее обоснованнымъ и наиболее соотвѣтствующимъ современному состоянію фактическихъ свѣдѣній, это то, что геотропизмъ принадлежитъ къ области явленій чувствительности — если отбросить аналогію съ рефлекторными актами, то хотя бы въ формѣ той *sensibilité insensible* Биша, которая по мнѣнію Клодъ Бернара, представляетъ собою единое свойство, проявляется ли она въ дѣятельности клѣтокъ головного мозга, или тканей растенія¹⁾. Повышенная интенсивность воспріятія геотропическаго раздраженія и своеобразность реакціи, свойственныя далеко не всѣмъ клѣткамъ, должны быть отнесены къ особенностямъ строенія, но самая возможность воспріятія связана съ этимъ общимъ жизненнымъ свойствомъ.

Основаніемъ для предположенія о принадлежности геотропизма къ явленіямъ общей чувствительности служатъ двоякаго рода факты: во-первыхъ, наблюдаемая во многихъ случаяхъ локалізація геотропической раздражительности (въ связи съ передачей раздраженія)²⁾, и во-вторыхъ, угнетающее воздѣйствіе на нее веществъ, способныхъ вызывать общую анестезію у животныхъ.

1) Bernard, Cl. Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux. Paris 1878, p. 283.

2) Massart предполагаетъ передачу раздраженія даже и въ предѣлахъ одной клѣтки, относя притомъ

проявленія геотропизма во всѣхъ случаяхъ къ числу réflexes non nerveux. (Massart, J. Essai de classification des réflexes non nerveux. Ann. de l'Inst. Pasteur. T. 15, p. 635. 1901. Recueil de l'Inst. bot. de l'Univ. de Bruxelles. T. 5, p. 299. 1902).

Правильности, которыя открываются въ соотношеніяхъ между отдѣльными фазами геотропическаго процесса, не могутъ установить характеръ его, какъ рефлекторнаго явленія (хотя и позволяютъ проводить между ними аналогію): если, напр., существуетъ извѣстная законность, опредѣляющая при интермиттированномъ раздраженіи продолжительность отдѣльныхъ періодовъ дѣйствія силы тяжести по отношенію къ паузамъ между ними, то она мыслима и въ приложеніи къ чисто механическимъ процессамъ.

Локализация чувствительности не даетъ непосредственнаго доказательства. Только путемъ исключенія другихъ возможностей можно придти къ выводу, что способность воспріятія, пріуроченная къ опредѣленной части органа, въ томъ видѣ, какъ она существуетъ у растений, указываетъ на участіе общей чувствительности въ геотропическомъ процессѣ. Въ сущности сама по себѣ она доказываетъ только то, что здѣсь происходитъ какое-то явленіе освобожденія энергіи дѣйствіемъ силы тяжести, обнаруживающееся не въ той части органа, на которую это дѣйствіе обращено. Такимъ образомъ обособленность воспринимающаго аппарата предполагаетъ передачу раздраженія. Но такъ какъ нельзя себѣ представить, чтобы различія въ давленіи или въ растяженіи и сжатіи, возникающія въ органѣ воспріятія геотропическаго раздраженія, могли отзываться на внутреннихъ условіяхъ, опредѣляющихъ интенсивность роста на противоположныхъ поверхностяхъ реагирующаго органа, какимъ либо инымъ способомъ, чѣмъ черезъ посредство жизненныхъ процессовъ, то поэтому только и слѣдуетъ заключить, что земное притяженіе тѣмъ или инымъ путемъ оказываетъ воздѣйствіе на чувствительность, видоизмѣняетъ какіе-то жизненные процессы въ органѣ воспріятія, вслѣдствіе чего послѣдовательно вызываются измѣненія въ жизнедѣятельности и всей цѣпи клетокъ до мѣста реакціи, нарушающія равновѣсіе роста на разныхъ сторонахъ. Попытки объясненія геотропизма помимо чувствительности встрѣчаютъ наиболѣе сильное препятствіе именно въ явленіяхъ передачи раздраженія. Какъ примѣръ, можно привести (чтобы не вспоминать всѣмъ извѣстнаго спора Frank'a съ Hofmeister'омъ) новѣйшую гипотезу Tondera¹⁾, который старается объяснить происхожденіе геотропическихъ изгибовъ измѣненіемъ условій гидростатическаго давленія въ горизонтально направленномъ стеблѣ или корвѣ. При помощи этого предположенія можно составить схему для количественныхъ отношеній, которая помогла бы, напр., выяснитъ, чѣмъ опредѣляется, величина «времени презентациі»²⁾, или какъ могутъ вліять внѣшнія условія на продолжительность скрытаго періода раздраженія и т. п., но объяснить передачу раздраженія посредствомъ этой гипотезы, хотя бы въ комбинаціи еще съ какими-либо новыми гипотетическими построеніями, едва ли представляется возможнымъ³⁾.

1) Tondera, Fr. Ueber d. geotropisch. Vorgänge in orthotropen Sprossen. Krakau. 1911. 46 pp.

2) Этимъ терминомъ Чапекъ обозначилъ предѣльно малый промежутокъ времени, въ теченіе котораго растеніе должно подвергаться одностороннему воздѣйствію силы тяжести, чтобы затѣмъ на клинообразовался изгибъ послѣдствія. (Czapek, Fr.

Weitere Beiträge zur Kenntniss d. geotrop. Reizbewegungen. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 32, p. 181. 1898).

3) Противъ воззрѣній Tondera можно привести далеко не одно только это возраженіе: напр., имѣя противорѣчатъ также и многочисленные случаи качественныхъ измѣненій геотропизма, но здѣсь было бы неумѣстно останавливаться на этомъ подробнѣе.

Предположеніе, что геотропизмъ представляетъ собою одно изъ проявленій общей чувствительности, становится тѣмъ болѣе вѣроятнымъ, что подъ вліяніемъ односторонняго дѣйствія силы тяжести наблюдаются измѣненія обмѣна веществъ въ клѣткахъ воспривимающей части корня, какъ это показалъ Czapek¹⁾. Онъ замѣтилъ, что въ кончикахъ корней, подвергшихся геотропическому раздраженію, накаплиются въ бѣльшемъ количествѣ, чѣмъ при нормальномъ состояніи, какія-то возстановляющія вещества, среди которыхъ первое мѣсто занимаетъ, по его мнѣнію, гомогентизиновая кислота, являющаяся продуктомъ распада тирозина. Однако Schulze и Castoro²⁾, произведя тщательное изслѣдованіе проростковъ, пришли къ заключенію, что корни вообще не содержатъ гомогентизиновой кислоты. Кромѣ того, Czapek'у возражали съ разныхъ сторонъ также и относительно того, какое значеніе можетъ имѣть открытое имъ различіе въ процессахъ обмѣна. Но во всякомъ случаѣ, какова бы ни была химическая природа тѣхъ веществъ, накопленіе которыхъ наблюдалъ Czapek, и даже какова бы ни была связь ихъ съ воспріятіемъ раздраженія, химическое измѣненіе веществъ, входящихъ въ составъ плазмы, вызываемое одностороннимъ дѣйствіемъ силы тяжести, все же убѣдительно доказываетъ, что это дѣйствіе не проходитъ безслѣдно для жизненной дѣятельности клѣтокъ, а подобное вліяніе едва ли можетъ осуществиться иначе, какъ черезъ посредство раздражительности.

Имѣющіяся свѣдѣнія о вліяніи анестезирующихъ веществъ болѣе непосредственно приводятъ къ заключенію, что геотропизмъ представляетъ собою особую форму общей чувствительности. Вообще это вліяніе мало изучено, но все же можно считать несомнѣнно установленнымъ, что геотропическая раздражимость угнетается дѣйствіемъ анестетиковъ. Такъ Correns³⁾ нашелъ, что не только реакція, но и воспріятіе раздраженія не происходитъ при извѣстномъ содержаніи хлороформа въ окружающей средѣ: проростки, погруженные въ 10% растворъ⁴⁾ его въ горизонтальномъ положеніи, не давали изгибовъ послѣдствія, послѣ того какъ были промыты и помѣщены въ воздухъ (въ отвѣсномъ положеніи), хотя ростъ ихъ возобновился. По даннымъ Czapek'a⁵⁾ время презентаціи подъ вліяніемъ хлороформа увеличивается на нѣсколько часовъ, такъ же, какъ и время реакціи.

Особенно ясно воздѣйствіе анестезирующихъ веществъ на способность воспріятія обнаружилось въ опытахъ Grottian'a⁶⁾. Ему удалось выдѣлить такія концентраціи, при кото-

1) Czapek, Fr. Ueber den Vorgang d. geotrop. Reiz-perception in der Wurzelspitze. Ber. d. D.B.G. Bd. 19, p. (116). 1901.

Idem. Stoffwechselprozesse in d. geotropisch gereizten Wurzelspitze und in phototr. sensiblen Org. Ber. d. D.B.G. Bd. 20, p. 464. 1902.

Czapek, Fr. (Unter Mitwirkung von Bartel). Oxydative Stoffwechselvorgänge bei pflanzlichen Reizreaktionen. Jahrb. f. w. Bot. Bd. 43, p. 361. 1906.

2) Schulze, E. und Castoro, N. Ueber d. Tyrosin-gehalt der Keimpflanzen von *Lupinus albus*. Ztschr. f. physiol. Chemie. Bd. 48, p. 387. 1906.

Schulze, E. und Castoro, N. Bildet sich Homogentisinsäure beim Abbau d. Tyrosin in d. Keimpflanzen? Ibidem, p. 396.

3) Correns, C. Ueber d. Abhängigkeit d. Reizerscheinungen höherer Pflanzen von d. Gegenwart freien Sauerstoffes. Flora. Bd. 75, p. 134. 1892.

4) Т. е. 1 часть насыщеннаго раствора + 9 ч. воды.

5) Czapek, Fr. Weitere Beitr. z. Kenntniss d. geotr. Reizbewegungen. Jahrb. f. w. Bot. Bd. 32, p. 199. 1898.

6) Grottian, W. Beiträge zur Kenntnis d. Geotropismus. Beih. z. B. Cblt. Bd. 24. I Abt., p. 255. 1909.

рыхъ геотроническіе изгибы уже болѣе не получались, хотя ростъ (въ горизонтальномъ направленіи) не прекращался, и притомъ въ теченіе долгаго времени (отъ 3 до 6 дней)¹⁾.

Наркозъ, уже болѣе 60 лѣтъ столь широко примѣяемый въ медицинской практикѣ, въ физиологическомъ отношеніи недостаточно изслѣдованъ. До сихъ поръ механизмъ дѣйствія анестезирующихъ веществъ остается не выясненнымъ. Относительно сущности наркоза высказывались различныя воззрѣнія, но ни одно изъ нихъ не можетъ считаться общепризнаннымъ. Болѣе всего сторонниковъ имѣетъ гипотеза Overton'a и Hans'a Meyer'a.

Нейтральныя наркотическія вещества, какъ хлороформъ и эфиръ, не испытываютъ въ организмѣ химическихъ превращеній и выдѣляются въ неизмѣненномъ видѣ почти intacto. Поэтому легче представить себѣ, что они вызываютъ какія-то измѣненія въ физическомъ состояніи плазмы, чѣмъ въ химическихъ процессахъ, совершающихся въ ней; тѣмъ болѣе, что особенно сильно дѣйствующіе индифферентныя наркотики принадлежатъ къ числу соединений, весьма мало дѣятельныхъ въ химическомъ отношеніи. Только Verwohn²⁾, и его послѣдователи, насколько мнѣ извѣстно, предполагаютъ сущность дѣйствія всѣхъ вообще анестезирующихъ веществъ въ нарушеніи обычнаго хода явленій обмена. Онъ высказалъ мнѣніе (подтверждаемое различными изслѣдованіями, частью произведенными въ его лабораторіи), что во время наркоза живое вещество подвергается асфиксін, такъ какъ, несмотря на присутствіе достаточнаго количества кислорода, окислительныя процессы останавливаются, но распадъ все же продолжается, уже «in apoxydativer Form». Причина прекращенія окислительныхъ процессовъ предполагается въ томъ, что наркотики пренятствуютъ активированію кислорода, передачѣ его изъ имѣющихся запасовъ (Reservedepots) и окружающей среды веществамъ, подлежащимъ окисленію³⁾.

1) Объектомъ служили корни *Liriodendron albidum*. Анестезирующія вещества: этиловый и амиловый спиртъ (изобутилкарбинолъ), эфиръ и хлороформъ.

2) Verwohn, M. *Narkose*. Jena 1912.

3) Въ подтвержденіе этихъ выводовъ приводятся однако только косвенныя доказательства. О прекращеніи окислительныхъ процессовъ Verwohn заключаетъ изъ того, что если подвергнуть полному утомленію спинной мозгъ лягушки, лишенный кислорода (при помощи искусственной циркуляціи), затѣмъ наркотизировать его при доступѣ кислорода (введя въ циркуляцію артеріальную кровь) и, наконецъ, снова устранить кислородъ, а затѣмъ и анестезирующее вещество, то оказывается, что во время наркоза нервная ткань не оправилась отъ утомленія и, слѣдовательно, не воспользовалась предоставленнымъ ей кислородомъ. То же самое наблюдалось на отдѣльномъ нервномъ стволѣ и нѣкоторыхъ другихъ объектахъ (напр. амѣбахъ). Продолжающійся распадъ «in apoxydativer Form» доказывается результатомъ слѣдующаго опыта. Оба сѣдалищные нерва лягушки были отпрепарованы и помѣщены въ стеклянныя камеры. Одинъ изъ нихъ находился въ безкислородной средѣ

(въ токъ азота), другой — въ атмосферномъ воздухѣ, но былъ наркотизированъ. Черезъ 2—3 часа первый оказался парализованнымъ. Тогда во второй камерѣ воздухъ былъ замѣненъ азотомъ, наркотическое же вещество было удалено. Такъ какъ обнаружилось, что возбудимость нерва, подвергавшагося наркозу, была сильно понижена, а способность проводить раздраженія — утрачена, въ контрольномъ же опытѣ оба такіе нерва тотчасъ пришли въ нормальное состояніе, какъ только имъ снова былъ данъ воздухъ, то отсюда Verwohn заключаетъ, что оба нерва — и находившій въ токъ азота, и находившійся въ воздухѣ, но наркотизированный, претерпѣли одинаковыя измѣненія, т. е. оба подверглись асфиксін, причемъ въ нихъ обоихъ одинаково шли процессы анаэробнаго распада. Предположеніе, что наркотическія вещества пренятствуютъ активированію кислорода, опирается только на аналогію съ дѣйствіемъ различныхъ ядовъ (сулемы, сѣроводорода, синильной кислоты и т. д.) на неорганическіе ферменты (коллоидальные растворы металловъ), которое наблюдалъ Бредигъ.

На предположеніи, что подъ вліяніемъ анестезирующихъ веществъ измѣняется физическое состояніе плазмы, основано нѣсколько гипотезъ. Къ числу ихъ относится также и первая гипотеза, имѣвшая цѣлью объяснить явленія общей анестезіи, какъ въ животномъ, такъ и въ растительномъ царствѣ, принадлежащая Клодъ Бернару.

Клодъ Бернаръ¹⁾ полагалъ, что эти вещества вызываютъ преходящую, неполную коагуляцію плазмы: «À nos yeux, cette action (т. е. физико-химическое дѣйствіе анестезирующихъ веществъ) consisterait en une semi-coagulation de la substance même de la cellule nerveuse, coagulation qui ne serait pas définitive, c'est-à-dire que la substance de l'élément anatomique pourrait revenir à son état primitif normal après élimination de l'agent toxique». Онъ пришелъ къ этому заключенію на томъ основаніи, что мышечная ткань подъ вліяніемъ паровъ эфира или хлороформа, утрачивая раздражимость, впадаетъ въ состояніе окоченія, и если въ это время наблюдать мышечное волокно подъ микроскопомъ, то можно замѣтить, что содержимое его становится непрозрачнымъ, оно находится «dans un état de semi-coagulation». Это явленіе можно также наблюдать, вспрыскивая въ толщу мышцы водный растворъ хлороформа и получая такимъ образомъ мѣстную анестезію. Если затѣмъ оставить животное въ покоѣ, то мышца постепенно возвращается къ своему нормальному состоянію: «la coagulation de son contenu, la rigidité chloroformique a donc pu disparaître de l'élément anatomique baigné sans cesse et lavé par le courant sanguin» (l. c., p. 154). Отсюда является предположеніе, что нѣчто подобное происходитъ и съ нервной клѣткой, такъ какъ и въ нервномъ стволѣ подъ вліяніемъ хлороформа также можно наблюдать помутненіе. По мнѣнію Клодъ Бернара эта начинающаяся коагуляція и есть непосредственная причина угнетенія жизнедѣятельности клѣтокъ: «Dans l'état physiologique, les tissus et les éléments des tissus ne peuvent manifester leur activité que dans des conditions d'humidité et de semi-fluidité spéciales de leur matière. Pendant la vie, la substance musculaire est semi-fluide; si cet état physique cesse d'exister, s'il y a coagulation, la fonction se suspend, comme, par exemple, si de l'eau vient à se congeler, ses propriétés mécaniques cessent jusqu' à ce que l'état fluide soit revenu» (p. 155).

Теоретическіе выводы, къ которымъ пришелъ Raphaël Dubois²⁾, подтверждающіе, по его мнѣнію, гипотезу Клодъ Бернара, въ дѣйствительности имѣютъ съ ней мало общаго и отличаются гораздо меньшей ясностью и обоснованностью.

Dubois утверждалъ, что анестезирующія вещества вызываютъ потерю воды клѣтками и что въ силу этого организмъ при наркозѣ переходитъ въ состояніе скрытой жизни: «Les organismes soumis à l'action de ces agents déshydratants tombent, par conséquent, dans un état de *vie latente* analogue à celui des anguilles du blé niellé, des rotifères, qui se raniment seulement quand on les humecte d'eau», но здѣсь, по мнѣнію автора, происхо-

1) Bernard, Cl. Leçons sur les anesthésiques et sur l'asphyxie. Paris. 1875. p. 153.

2) Dubois, Raph. Anesthésie physiologique et ses applications. Paris. 1894, p. 13—15 et 28.

Idem. Influence des vapeurs anesthésiques sur les tissus vivants. C. r. de l'Ac. des Sc. de Paris. T. 102, p. 1300. 1886.

длтъ не высушиваніе, не отпятіе воды путемъ осмоза, а замѣщеніе воды этими веществами въ силу ихъ «средства» къ плазмѣ, въ чемъ можно видѣть нѣкоторую аналогію съ тѣми явленіями, которыя наблюдалъ Граһамъ: если погрузить гидrogель глипозема или кремнезема въ спиртъ, то спиртъ замѣщаетъ воду и даетъ такимъ образомъ «alcoogèle», спиртъ въ свою очередь можетъ быть вытѣсненъ эфиромъ, — получатся «éthérogèle». При этомъ авторъ, слѣдовательно, представляетъ себѣ плазму въ видѣ студенистаго вещества (находящагося въ состояніи «геля») и полагаетъ, что подѣ влияніемъ анестезирующихъ веществъ выдѣляется имбибиціонная вода. Это предположеніе построено на слишкомъ шаткихъ основаніяхъ. Кромѣ уномянутой аналогіи, какъ доказательство, приводится слѣдующій опытъ: нѣсколько экземпляровъ *Echeveria glabra* въ закрытомъ сосудѣ были подвергнуты влиянію паровъ эфира; по прошествіи нѣкотораго времени оказалось, что они покрылись каплями воды, просачившейся черезъ кожу, и приняли видъ замороженныхъ и оттаявшихъ плодовъ. Едва-ли нужно говорить о дѣйствительномъ значеніи этого опыта: очевидно, въ данномъ случаѣ дѣйствіе паровъ эфира было слишкомъ сильно, вслѣдствіе чего плазма отмерла и сдѣлалась проницаемой для клеточнаго сока.

Hans Meyer и Overton¹⁾ одновременно и независимо одинъ отъ другого пришли къ одинаковымъ воззрѣніямъ на сущность явленій, обуславливающихъ наркозъ. Съ особенной ясностью и полнотой всѣ соображенія, на которыхъ основана гипотеза этихъ авторовъ, изложены въ книгѣ Овертона. Исходной точкой для своихъ изслѣдованій авторы избрали растворимость индифферентныхъ наркотиковъ въ липодахъ — жироподобныхъ веществахъ, содержащихся въ плазмѣ, такихъ, какъ холестеринъ и лецитинъ. Мысль о связи между наркотическимъ дѣйствіемъ и свойствами растворимости, а также и о какой-то роли липодовъ въ явленіяхъ наркоза не была вполне новой, она уже имѣла нѣкоторую почву. Richet²⁾ находилъ возможнымъ установить общее правило, что чѣмъ менѣе данное вещество растворимо въ водѣ, тѣмъ сильнѣе его наркотическое дѣйствіе. Это правило, конечно, не можетъ отпосытаться ко всѣмъ веществамъ безъ исключенія. Можно сравнивать, какъ это указываетъ Richet, только соединенія, близкія между собою по химическимъ свойствамъ и по молекулярному строенію. Если же имѣть въ виду подобныя органическія соединенія, то для нихъ мевшая растворимость въ водѣ весьма часто связана съ бѣльшей растворимостью въ маслообразныхъ веществахъ.

Вскорѣ послѣ того, какъ было открыто анестезирующее дѣйствіе эфира и хлороформа, Vibra и Harless³⁾ обратили вниманіе на способность различныхъ анестезирующихъ веществъ растворять жиры. Они полагали, что указаннымъ свойствомъ и объясняются явленія

1) Meyer, H. Zur Theorie d. Alkoholnarkose. I Mitth. Welche Eigenschaft der Anästhetica bedingt ihre narkotische Wirkung? II Mitth. Ein physikalisch-chemischer Beitrag zur Theorie der Narcotica. Von Dr. Fr. Baum. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 42, p. 109—137. 1899.

Overton, E. Studien über die Narkose. Jena 1901.

Первое сообщеніе о результатахъ, полученныхъ Овер-

тономъ, было опубликовано въ 1899 г. Rost'омъ подѣ заглавіемъ «Zur Theorie der Narkose» Naturwiss. Rundschau. 1899 (по Verworn. Narkose. p. 30).

2) Richet, Ch. Note sur le rapport entre la toxicité et les propriétés physiques des corps. C. r. hebdom. de la Soc. de Biol. T. 45, p. 775. 1893.

3) Overton, l. c., p. 50.

наркоза: дѣйствіе этихъ веществъ состоитъ въ томъ, по ихъ мнѣнію, что они до пзвѣстной степени выщелачиваютъ «мозговые жиры» (die Gehirnfette) изъ клѣтокъ нервныхъ узловъ¹⁾.

Позднѣ Hermann²⁾, основываясь на наблюденіяхъ иного рода, также указывалъ на соотношеніе между наркозомъ и дѣйствіемъ анестезирующихъ веществъ на жиры и липонды. Hermann открылъ, что красныя кровяныя тѣльца содержатъ лецитинъ. Такъ какъ наркотическія вещества жирнаго ряда вызываетъ «раствореніе» красныхъ кровяныхъ тѣлецъ (однако при довольно высокихъ концентраціяхъ), то онъ и предположилъ, что лецитинъ, холестеринъ и жиры, представляющіе собою общія составныя части нервныхъ клѣтокъ и стромы кровяныхъ тѣлецъ, являются также въ томъ и въ другомъ случаѣ объектомъ воздѣйствія этихъ веществъ. Въ чемъ именно оно состоитъ, онъ не опредѣляетъ ближе, но по замѣчанію, что многія изъ нихъ хорошо растворяютъ жиры и жироподобныя вещества, можно заключить, что Hermann имѣлъ въ виду то же вліяніе, какъ Vibra и Harless³⁾.

Haus Meyer и Overton исходятъ изъ обратнаго предположенія, въ которомъ роли наркотическаго вещества и соединений, подобныхъ холестерину и лецитину, обмѣниваются: въ качествѣ растворителей рассматриваются липонды плазмы: чѣмъ больше растворяется въ нихъ того или другого анестезирующаго вещества, тѣмъ сильнѣе его дѣйствіе. Но такъ какъ эти вещества достигаютъ плазмы въ видѣ водныхъ растворовъ, то первенствующее значеніе имѣетъ относительная растворимость, коэффициентъ распредѣленія (Theilungscoefficient) между той и другой средой; т. е. наркотическое дѣйствіе даннаго соединенія тѣмъ сильнѣе, чѣмъ болѣе это соединеніе растворимо въ липондахъ и менѣе — въ водѣ. Мейеръ и Овертонъ нашли, что это общее положеніе подтверждается въ отношенія длиннаго ряда различныхъ наркотическихъ веществъ.

Сказанное относится къ характеру дѣйствія наркотиковъ, точнѣе къ способу провонковенія ихъ въ клѣтку, но рассматриваемая гипотеза опредѣляетъ и механизмъ наркоза. Наркозъ, по мнѣнію авторовъ, состоитъ въ измѣненіи того физическаго состоянія жироподобныхъ веществъ, которое господствуетъ въ нормальныхъ клѣткахъ, — измѣненіи, вызываемомъ раствореніемъ въ этихъ веществахъ инородныхъ соединеній (I. c., p. 54). Въ этомъ — сущность наркоза⁴⁾.

1) Это предположеніе не прошло безслѣдно и вызвало рядъ работъ, результаты которыхъ на первый взглядъ подтвердили его. Здѣсь вѣтъ возможности подробнѣе останавливаться на разсмотрѣніи ихъ. Мнѣніе Vibra и Harless'a опровергается уже тѣмъ, какъ указываетъ Overton, что при пзвѣстномъ пониженіи концентраціи паровъ вдыхаемаго хлороформа наркозъ тотчасъ прекращается: несомнѣнно, при этихъ условіяхъ нельзя предполагать, что бы извлеченныя жировыя вещества возвратились на прежнее мѣсто. Съ другой стороны въ тѣхъ весьма слабыхъ водныхъ растворахъ, которые однако достаточны, чтобы вызвать анестезію, жиры столь же мало растворимы, какъ въ водѣ.

2) Hermann, L. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1866.
Idem. Lehrbuch d. Toxikologie. 1874. Цит. по Overton'y.

3) Overton, I. c., p. 52.

4) Verworп («Narkose», p. 4.) утверждаетъ, что результаты изслѣдованій Meyer'a и Overton'a не содержатъ никакой «теоріи наркоза» и только указываютъ, какимъ путемъ анестезирующее вещество можетъ проникнуть въ клѣтку, но ничего не говорятъ намъ о самомъ механизмѣ наркотическаго дѣйствія, однако онъ при этомъ совершенно умалчиваетъ о приведенныхъ теоретическихъ соображеніяхъ названныхъ авторовъ.

Овертонъ къ этому опредѣленію прибавляетъ слѣдующую необходимую оговорку. Такъ какъ во многихъ случаяхъ легко можно показать, что индифферентные наркотики не оказываютъ химическаго воздѣйствія на жироподобныя вещества, и, слѣдовательно, дѣло идетъ только объ измѣненіи физическаго состоянія ихъ, то прежде всего сила дѣйствія опредѣляется, конечно, количествомъ воспринятаго соединенія, однако нельзя считать недопустимымъ, чтобы и качественная природа его не имѣла извѣстнаго значенія.

Открытая авторами законность — зависимость силы наркотическаго дѣйствія отъ коэффициента распредѣленія — доказана весьма убѣдительно, особенно опытами надъ вліяніемъ цѣлаго ряда веществъ, очень близкихъ между собою въ химическомъ отношеніи, но различающихся по своимъ наркотическимъ свойствамъ и по растворимости въ водѣ и жироподобныхъ веществахъ¹⁾. Фактическій матеріалъ этихъ изслѣдованій такъ обширенъ, что здѣсь, конечно, нѣтъ возможности разсматривать его. Болѣе чѣмъ вѣроятно, что указанное отношеніе анестезирующихъ веществъ къ липоидамъ играетъ важную роль²⁾.

Иначе обстоитъ дѣло относительно гипотезы о сущности паркоза. Клодъ Бернаръ³⁾, заканчивая изложеніе теоретическихъ данныхъ объ анестезіи, говоритъ: «Maintenant, nous arrivons à la dernière question que nous devons nous poser. Les différents mécanismes d'anesthésie que nous avons examinés doivent produire dans la cellule nerveuse une certaine modification toujours la même. Si nous arrivions à trouver cette modification unique, nous serions alors parvenus aux dernières limites de notre problème, puisque nous aurions atteint la cause seconde, la cause immédiate du phénomène anesthésie. La science expérimentale s'arrête là: les causes premières sont en dehors de sa recherche». Какъ выше было упомянуто, это измѣненіе Клодъ Бернаръ предполагалъ въ начинающейся коагуляціи плазмы. Meyer и Overton видятъ механизмъ паркоза также въ измѣненіи ея физическихъ свойствъ.

Но завершается ли въ дѣйствительности изученіе какого-либо воздѣйствія въ области явленій чувствительности опредѣленіемъ физико-химическихъ измѣненій, вызываемыхъ имъ въ плазмѣ? Не представляется ли возможнымъ провести глубже анализъ изучаемаго вліянія, оставаясь въ предѣлахъ экспериментальнаго изслѣдованія, но пользуясь инымъ методомъ? Этотъ вопросъ возникаетъ невольно въ виду того отношенія растительныхъ организмовъ къ различнымъ газообразнымъ веществамъ, которое обнаружилось въ разсмотрѣнныхъ выше моихъ опытахъ.

Своеобразное вліяніе лабораторнаго воздуха, вызывающаго стремленіе къ горизонтальному росту, оказалось зависящимъ отъ присутствія въ немъ минимальныхъ количествъ свѣтлignaго газа. Дѣйствующими началами его являются ацетиленъ и этиленъ. На эти газы ближайшимъ образомъ было обращено вниманіе потому, что они принадлежатъ къ числу

1) Особенно интересный примѣръ представляютъ различные сульфоны (Baum. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 42, p. 122) или антраценъ и фвантренъ (Overton, l. c., p. 126).

2) Даже и Verworn («Narkose» p. 21) старается

связать свои теоретическія предположенія съ данными Meyer'a и Overton'a.

3) Bernard, Cl. Leçons sur les anesthésiques et sur l'asphyxie. 1875, p. 143—144.

наркотическихъ веществъ¹⁾. Симптомо-комплексъ дѣйствія ихъ на животныхъ соответствуетъ вліянію типичныхъ индифферентныхъ наркотиковъ. Крімъ того, имѣется объективный признакъ такого физико-химическаго воздѣйствія этихъ веществъ, которое обыкновенно обнаруживается при наркозѣ. Оно состоитъ въ слѣдующемъ. Естественно ожидать, что соединения, фиксируемыя въ липидахъ плазмы, измѣняютъ ея осмотическія свойства. Overton полагалъ, что замѣтнаго нарушенія ихъ не происходитъ²⁾. Однако болѣе подробныя изслѣдованія, произведенныя Лепешкинѣмъ³⁾, показываютъ, что вступленіе наркотическихъ веществъ въ дисперзирующую среду плазматической перепонки измѣняютъ ея свойства, и именно такимъ образомъ, что при малой концентраціи ихъ проницаемость ея для соединений, нерастворимыхъ въ этихъ веществахъ, понижается⁴⁾. Вслѣдствіе уменьшенія проницаемости для веществъ, содержащихся въ клеточномъ сокѣ, осмотическое давленіе его и, слѣдовательно, тургорное давленіе въ клеткѣ увеличивается. Какъ выше не разъ было указано, такое же вліяніе на тургесценцію оказываютъ и названные газы.

Стремленіе къ горизонтальному росту обусловливается измѣненіемъ геотропическихъ свойствъ. Геотропизмъ представляетъ собою одно изъ проявленій общей чувствительности. Мы здѣсь имѣемъ, слѣдовательно, дѣйствіе наркотическаго вещества, сопровождающееся физико-химическими измѣненіями, составляющими по гипотезѣ Overton'a и Meyer'a сущность наркоза, и при томъ обращенное на чувствительность организма, но выражающееся не только простымъ угнетеніемъ ея, а также и своеобразной качественной переменной, тогда какъ другія анестезирующія вещества, какъ напр. бензолъ⁵⁾ или ксилолъ, бромистый этиленъ, нафталинъ, хотя во всемъ остальномъ дѣйствуютъ на растенія подобно ацетилену и этилену, но характернаго для вліянія этихъ газовъ качественного измѣненія чувствительности не вызываютъ. Въ сложномъ организмѣ высшаго животнаго, одновременное количественное нарушеніе функций различныхъ органовъ въ разнѣй степени можетъ симулировать качественное различіе въ дѣйствіи, но этого нельзя предполагать въ такомъ сравнительно простомъ образованіи, какъ развивающійся стебель проростка, и по отношенію къ одному

1) И не только въ смыслѣ Overton'a; анестезирующее дѣйствіе этихъ газовъ на животныхъ признавалось и ранѣе: Lewin, L. Lehrbuch der Toxikologie Wien u. Leipzig. 1885, p. 184: «Das ölbildende Gas, Elayl (C₂H₄), wirkt bei seiner Einathmung anästhesirend» «Das Acetylen (C₂H₂) erzeugt bei 1 Vol. % in der Athmungsluft bei Warmblütern tiefe Narcoſe». Подобныя же указанія и въ другихъ руководствахъ: Kunkel, A. J. Handbuch der Toxikologie. Jena. 1901, p. 398. Kobert, R. Lehrbuch der Intoxikationen. II Bd. Stuttgart. 1906, p. 816. Шмидбергъ, О. Основы фармакологіи. Пер. Браславскаго. Кіевъ. 1908. Стр. 19: «Ацетиленъ вызываетъ непосредственно наркозъ, не оказывая никакого вліянія на кровь».

2) Overton, l. c., p. 177.

3) Lepeschkin, W. W. Ueber die Einwirkung anästhesirender Stoffe auf die osmotischen Eigenschaften

der Plasmamembran. Ber. d. D.B.G. Bd. 29, p. 349. 1911.

Idem. Zur Kenntnis d. chem. Zusammensetzung d. Plasmamembran. Ibidem, p. 247.

Также: Лепешкинъ. Изслѣдованія надъ выдѣленіемъ водныхъ растворовъ растенійми. Зап. Имп. Ак. Наукъ. VIII с. XV т. № 6, стр. 65. 1904.

4) При значительномъ увеличеніи концентраціи происходящее при этомъ измѣненіе діэлектрической постоянной дисперзирующей среды ведетъ къ коагуляціи бѣлковыхъ веществъ, что въ свою очередь влечетъ за собой потерю селективной проницаемости. Эти измѣненія уже входятся въ связи съ отмираниемъ плазмы.

5) который былъ предложенъ и примѣнялся одно время для наркоза при операціяхъ (Simpson'омъ. Richet, Ch. Dictionnaire de Physiologie. T. II, p. 65. 1897).

только свойству. Разсматриваемое влияние этилена и ацетиленя нельзя также считать и побочнымъ дѣйствіемъ, потому что оно производится весьма малыми количествами газовъ, обращается на чувствительность организма и обнаруживается уже при слабомъ угнетеніи ея. Отсюда слѣдуетъ, что влияние наркотическаго вещества можетъ состоять изъ нѣсколькихъ воздѣйствій даже въ области чувствительности и въ предѣлахъ одной и той же клѣтки. Несомнѣнно, такимъ образомъ, существуетъ проявленіе чувствительности, поддающееся влиянію нѣкоторыхъ наркотическихъ веществъ, но въ то же время результатъ этого влияния не обусловливается физико-химическими измѣненіями, которыя ими производятся, потому что они могутъ отсутствовать и при наличности этихъ измѣненій. Другія испытанныя наркотическія вещества производятъ по существу тѣ же измѣненія физико-химическихъ свойствъ плазмы, какъ этиленъ и ацетиленъ, но на чувствительность оказываютъ только угнетающее дѣйствіе и лишены способности вызывать превращеніе геотропизма. Весьма возможно, что эта способность не составляетъ исключительной принадлежности этилена и ацетилена, но свойственна и еще какимъ-нибудь другимъ соединеніямъ. Это не измѣняетъ дѣла. Важно только то, что не всѣ вещества, дѣйствующія на плазму однаково въ физико-химическомъ отношеніи, оказываютъ однородное влияние и на чувствительность. Отсюда является основаніе полагать, что группа физиологическихъ явленій, составляющихъ наркозъ, не можетъ отождествляться съ какими-либо извѣстными намъ измѣненіями физико-химическаго состоянія плазмы, или, точнѣе говоря, что сущность физиологическаго дѣйствія анестезирующихъ веществъ не исчерпывается этими измѣненіями.

Наркозъ характеризуется симптомами, относящимися лишь къ области явленій чувствительности. Когда явится возможность построить схему того соотношенія между процессами, происходящими въ окружающей средѣ и въ живомъ элементѣ, которое мы называемъ раздраженіемъ, другими словами, когда выяснится причина послѣдовательности внутреннихъ процессовъ и способъ воздѣйствія на нее вѣдшихъ силъ съ физико-химической точки зрѣнія, то явленія наркоза станутъ понятны, какъ частность. Но есть и другой путь, это — непосредственное изученіе явленій чувствительности въ ихъ разнообразныхъ видоизмѣненіяхъ въ связи съ различными условіями. Такимъ методомъ уже достигнуты результаты, разъясняющіе между прочимъ также и нѣкоторыя весьма важныя стороны въ явленіяхъ наркоза, которыя не могутъ быть объяснены съ точки зрѣнія существующихъ теоретическихъ представленій о физико-химической основѣ ихъ. Такъ, изученіе свойствъ проводимости и раздражительности перваго ствола приводятъ къ заключеніямъ, представляющимъ въ совершенно новомъ свѣтѣ, какъ явленія анестезіи, такъ и многія другія явленія въ области первичной физиологій. Введенскій¹⁾, исходя изъ экспериментальной провѣрки предположенія, что раздражительность и проводимость нервнаго волокна могутъ быть раздѣлены, такъ какъ представляютъ собою свойства, по существу отличныя одно отъ другого, получилъ весьма важные результаты, относящіеся къ дѣйствію наркотическихъ веществъ на нервъ. Онъ устанавливаетъ слѣдующую

1) Введенскій, Н. Е. Возбужденіе, торможеніе и

Idem. О происхожденіи и природѣ нервнаго наркоза. СПб. 1903.

закононость въ проявленіяхъ послѣдовательнаго развитія состоянія анестезіи. Если подвергнуть среднюю часть отпрепарованнаго перваго ствола вліянію какого-либо изъ наркотическихъ веществъ, то раздражительность его прогрессивно падаетъ, проводимость же испытываетъ совершенно своеобразныя измѣненія. Въ нихъ авторъ устанавливаетъ (по времени) три стадіи, изъ которыхъ особеннаго вниманія заслуживаетъ средняя. Она характеризуется тѣмъ, что *слабыя* раздраженія, приложенныя къ свободной части нерва, могутъ проводиться черезъ наркотизированный участокъ и вызываютъ тетаническія сокращенія мышцы, между тѣмъ какъ *сильныя* — или не вызываютъ ихъ совсѣмъ или даютъ только слабое начальное сокращеніе. Въ виду такого необычнаго отношенія эффектовъ проведенія къ силѣ раздраженія эта стадія названа парадоксальной.

Предыдущая, начальная стадія представляетъ переходъ отъ нормальнаго состоянія къ только что описанному: проведеніе возбужденій за время ея оказывается уже сильно измѣненнымъ; характеръ этихъ измѣненій еще предстоитъ далѣе разсмотрѣть. Въ третьей стадіи черезъ наркотизированный участокъ перестаютъ передаваться къ мышцѣ возбужденія всякой питательности. Около этого момента раздражительность въ измѣненной части нерва, начавшая убывать гораздо раньше, тоже испытываетъ новое быстрое паденіе¹⁾.

Дальнѣйшія изслѣдованія показали, что всѣ раздражители, какіе были примѣнены, при извѣстной силѣ и продолжительности ихъ дѣйствія, развиваютъ въ нервѣ состояніе совершенно аналогичное тому, которое вызывается дѣйствіемъ на него наркотизирующихъ веществъ въ тѣсномъ смыслѣ (I. c., p. 31). Это обстоятельство даетъ основаніе для выводовъ общаго характера. Здѣсь нѣтъ возможности обобщать всѣ ихъ. Остановимся только на самомъ существенномъ.

Пониженіе проводимости нерва въ наркотизированномъ участкѣ объясняютъ обыкновенно, какъ результатъ возникающихъ въ немъ (гипотетическихъ) сопротивленій. Если бы это было такъ, то, очевидно, для слабыхъ раздраженій проводимость должна была бы прекращаться раньше, чѣмъ для сильныхъ; въ дѣйствительности же съ началомъ парадоксальной стадіи мы наблюдаемъ какъ разъ обратное. Дѣло объясняется свойствами измѣненій въ состояніи нерва на предыдущей стадіи. Если во время ея соединить съ телефономъ нервъ въ какомъ-нибудь мѣстѣ ниже наркотизируемаго участка и приложить къ верхней части нерва тетанизирующее раздраженіе, то вмѣсто чистаго музыкальнаго тона, обычно соответствующаго раздраженію, получается очень слабый тонъ, осложненный шумами или просто шумъ. Ранѣе произведенные авторомъ опыты показали, что подобное измѣненіе телефоническаго тона получается въ томъ случаѣ, если волны возбужденія, происходящія отъ тетанизирующаго тока, проходятъ черезъ участокъ нерва, уже приведенный также въ состояніе возбужденія. Происходитъ родъ интерференціи между волнами возбужденія того и другого ряда. Слѣдовательно, состояніе наркотизированнаго участка въ первой стадіи имѣетъ характеръ возбужденія. Отсюда возникаетъ предположеніе, что и въ парадоксальной

1) Введенскій, Н. Е. Возбужденіе, торможеніе и наркозъ, стр. 17.

стадіи приходящія изъ нормальныхъ точекъ перва возбужденія не встрѣчаютъ какія-либо пассивныя, уже совершенно готовыя сопротивленія, но сами, приходя сюда, поражаютъ ихъ, вліяя на состояніе наркотизируемой области и притомъ тѣмъ энергичнѣе, чѣмъ бѣольшую интенсивность имѣютъ онѣ сами. Это предположеніе было подтверждено результатомъ слѣдующаго опыта. Если въ парадоксальной стадіи приложить къ наркотизированному участку электрическое раздраженіе, достаточное, чтобы вызвать мышечное сокращеніе, по вмѣстѣ съ тѣмъ и въ верхней, свободной части перва производить сильное возбужденіе, то мышечныя сокращенія подавляются. Другими словами, сильныя возбужденія нормальныхъ точекъ развиваютъ тормозящее дѣйствіе на область, подвергающуюся наркозу.

Такимъ образомъ становится вѣроятнымъ, что то состояніе, которое вызывается наркотическими веществами, слѣдуетъ считать активнымъ, т. е. аналогичнымъ, если не тождественнымъ съ состояніемъ возбужденія¹⁾. Отсюда понятно и болѣе раннее прекращеніе проводимости для сильныхъ возбужденій, чѣмъ для слабыхъ. Въ третьей стадіи всякія возбужденія производятъ лишь угнетающее вліяніе, потому что, какова бы ни была ихъ интенсивность, они сливаются съ существующимъ уже возбужденіемъ въ одно общее пзмѣненіе перва, какъ бы усиливая наркозъ. Въ парадоксальной стадіи, при меньшей напряженности состоянія, вызываемаго дѣйствіемъ наркотическаго вещества, только сильныя возбужденія производятъ то, что при дальнѣйшемъ развитіи наркоза, производится всякими возбужденіями; напротивъ, болѣе слабыя —, отчасти видоизмѣняясь во взаимодействіи съ мѣстнымъ состояніемъ, все же не повышаютъ его настолько, чтобы сдѣлать нервъ рефракторнымъ, и потому вызываютъ сокращенія мышцы.

Итакъ наркозъ — по существу есть состояніе возбужденія. Давно извѣстно, что многіе яды, въ томъ числѣ также и нѣкоторыя анестезирующие вещества, причиняющія угнетеніе, а затѣмъ и полное прекращеніе жизненной дѣятельности, въ слабыхъ дозахъ, наоборотъ, дѣйствуютъ стимулирующимъ образомъ, вызываютъ возбужденіе. Съ точки зрѣнія разсмотрѣнной гипотезы видимое противоположное дѣйствіе слабыхъ и сильныхъ дозъ различныхъ ядовъ легко объясняется: оно представляетъ различныя послѣдовательныя этапы нарастающаго вліянія: относительно слабое вначалѣ возбужденіе выражается еще вѣншими признаками, но затѣмъ, сохранивъ свой характеръ, оно переходитъ въ активное оцѣпенѣніе.

Здѣсь нѣтъ возможности разсматривать многостороннюю связь установленной законности съ различными явленіями въ области первной фізіологіи, указываемую авторомъ¹⁾, но уже то обстоятельство, что на основаніи этихъ опытовъ слѣдуетъ признать доказанной идентичность свойствъ раздражительности и проводимости перва, имѣетъ чрезвычайно важное теоретическое значеніе.

1) Отъ обычнаго возбужденія оно отличается тѣмъ, что ограничено мѣстомъ своего возникновенія и не выражается никакими видимыми эффектами внѣ его; оно должно считаться состояніемъ стойкимъ и неколеблущимся.

1) Такъ, напр., совершенно новое освѣщеніе по-

лучаетъ дѣятельность гипотетическихъ тормозящихъ аппаратовъ, а также и вообще представленія объ «угнетающихъ раздраженіяхъ» (les excitations inhibitrices), съ которыми въ новѣйшее время находятъ аналогію также и въ нѣкоторыхъ проявленіяхъ взаимнаго вліянія частей растительнаго организма.

Примѣръ разсмотрѣннаго изслѣдованія даетъ поводъ надѣяться, что непосредственное, планомерное изученіе проявленій чувствительности, помимо гипотезъ о физико-химической основѣ ихъ, можетъ приблизить къ пониманію дѣйствительной сущности этой пока еще совершенно темной области жизненныхъ явленій.

Однако то своеобразное отношеніе растительныхъ организмовъ къ наркотически дѣйствующимъ газамъ, которое обнаружилось въ выше описанныхъ опытахъ, проявляющееся въ видѣ стремленія къ горизонтальному росту, и въ послѣдней гипотезѣ еще не находитъ себѣ объясненія. Доказывая, что воздѣйствія, въ высшей степени близкія между собой могутъ вызывать явленія, качественно различныя, оно открываетъ новую, неожиданную особенность въ характерѣ измѣненій чувствительности подъ вліяніемъ внѣшнихъ условій. Вслѣдствіе выяснившейся возможности подобнаго вліянія возникаетъ цѣлый рядъ вопросовъ, какъ относительно дѣйствія анестезирующихъ веществъ, такъ и относительно зависимости геотропическаго процесса отъ различныхъ внѣшнихъ условій, при чемъ, однако, въ виду уже полученныхъ результатовъ, въ дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ представляется особенно важнымъ обращать вниманіе прежде всего не на количественную, а на качественную сторону явленій.

Главнѣйшіе фактическіе результаты.

1. Проростки гороха, развивающіеся въ помѣщеніяхъ лабораторіи, если они не изолированы отъ вліянія окружающаго воздуха, рѣзко отличаются отъ развивающихся въ оранжереѣ (или на открытомъ воздухѣ): а) ростъ ихъ сильно задерживается; междоузлія достигаютъ гораздо меньшей длины (иногда въ 3—4 раза); б) стебли пріобрѣтаютъ цилиндрическую форму, совершенно утрачиваютъ грани и сильно утолщаются; в) они принимаютъ направленіе, близкое къ горизонтальному, въ большинствѣ случаевъ сильно изгибаются въ разныя стороны; д) внутреннее строеніе ихъ также измѣняется, эти измѣненія описаны на стр. 129.

2. Указанныя отклоненія отъ нормальнаго развитія наблюдались при различныхъ внѣшнихъ условіяхъ, а именно: а) на свѣту; б) въ темнотѣ; в) въ сухомъ воздухѣ; д) въ насыщенномъ парамъ воды; е) въ водныхъ культурахъ; ф) при маломъ количествѣ воды, доставлявшейся корнямъ (т. е., когда корни только на 1 часъ въ сутки опускались въ воду); г) при разныхъ температурахъ (переменныхъ, колебавшихся: отъ 6° до $10\frac{1}{2}^{\circ}$, отъ 9° до 18° , около 19° , около 23° , и постоянныхъ: 25° , 28° и 30°); также и при различныхъ комбинаціяхъ перечисленныхъ условій.

3. Въ чистомъ воздухѣ (взятомъ съ улицы) развиваются длинныя и тонкіе стебли (иногда граненые), направляющіеся вертикально, также при различныхъ условіяхъ, а именно: а) въ темнотѣ; б) при дневномъ свѣтѣ (на горизонтальной площадкѣ клиностата); в) въ оранжеревомъ свѣтѣ; д) при различныхъ температурахъ (переменныхъ, колебавшихся: отъ 10° до 15° , отъ 3° до 20° , около 19° , около 20° и постоянныхъ: $28,5^{\circ}$ и 34°).

4. Лабораторный воздухъ, промытый водою или 25% растворомъ КОН, или пропущенный черезъ трубку съ MnO_2 (длиною въ 1 метръ) или черезъ накаленную платиновую трубку (Дрешмидтовскій аппаратъ), не утрачиваетъ свойственнаго ему вліянія на проростки.

5. Въ лабораторномъ воздухѣ, прокаленномъ съ SnO , проростки развиваются почти нормально.

6. Стебли нормальныхъ проростковъ, если подвергнуть ихъ вліянію лабораторнаго воздуха, изгибаются въ верхней части до горизонтальнаго направленія, при чемъ концы ихъ утолщаются и растутъ очень медленно.

7. Концы стеблей, развивавшихся въ лабораторномъ воздухѣ, если помѣстить растенія въ чистый воздухъ, круто изгибаются кверху и направляются вертикально; вновь вырастающія части ихъ пріобрѣтаютъ нормальное строеніе.

8. Свѣтлильный газъ, прибавленный въ весьма малыхъ количествахъ къ чистому воздуху, оказываетъ тоже вліяніе, какъ и лабораторный воздухъ.

9. Сѣрнистый ангидридъ, CS_2 , H_2S , бензолъ и ксилолы дѣйствуютъ вредно и въ относительно малыхъ количествахъ могутъ причинять смерть проростковъ, въ болѣе слабыхъ дозахъ они производятъ задержку роста, но въ воздухѣ съ примѣсью этихъ веществъ стебли не принимаютъ горизонтальнаго направленія.

10. Нафталинъ (въ видѣ паровъ, при комнатной температурѣ) оказываетъ подобное же вліяніе, но гораздо менѣе ядовитъ и не вызываетъ отмиранія проростковъ.

11. Пары бромистаго этилена въ малыхъ количествахъ не производятъ никакого дѣйствія.

12. Ксилолъ и нафталинъ могутъ вызывать утолщеніе стеблей.

13. Кромѣ свѣтлильнаго газа, только ацетиленъ и этиленъ изъ числа испытанныхъ веществъ вызываютъ стремленіе къ горизонтальному росту; сверхъ того, они оказываютъ также и вредное вліяніе.

14. Данныя о дѣйствіи различныхъ дозъ этилена приведены на стр. 96—99.

15. Подъ вліяніемъ этилена зона роста сильно сокращается.

16. Такое же уклоненіе отъ нормальнаго развитія, какъ проростки гороха, подъ вліяніемъ лабораторнаго воздуха, свѣтлильнаго газа или этилена обнаружили еще слѣдующія растенія: *Vicia sativa* (черная и бѣлая), *V. villosa*, *Ervum Lens*, *Vicia Faba*, *Lathyrus odoratus*, *L. pratensis*, *Tropaeolum majus*.

Литература.

- Барапецкій, О. В. О причинахъ направленія вѣтвей деревьевъ и кустарниковъ. Кіевъ. 1899. Отд. отдискъ изъ «Записокъ Кіевск. Общ. Ест.».
- Введенскій, Н. Е. Возбужденіе, торможеніе и наркозъ. СПб. 1901.
- Idem. О природѣ и происхожденіи перваго наркоза. СПб. 1903.
- Винклеръ, К. Руководство къ химическому анализу газовъ при техническихъ производствахъ. Перев. К. Флуга. 2 изд. СПб. 1894.
- Вуйцицкій, С. Наблюденія надъ явленіями роста, регенерации и размноженія у нѣкоторыхъ питчатыхъ водорослей въ условіяхъ лабораторныхъ культуръ и подъ вліяніемъ свѣтлignaго газа. Варшавскія Университетскія Извѣстія. 1909.
- Егоровъ, М. А. Къ вопросу о вліяніи сѣроуглерода на почву и на растеніе. Журналъ Опытной Агрономіи. Т. 9, стр. 34. 1908.
- Лащенко, П. Н. Основы санитарнаго надзора за свѣтлignымъ газомъ. «Русскій Врачъ». 1903, стр. 1357 и 1392.
- Лепешкинъ, В. В. Изслѣдованіе надъ выдѣленіемъ водныхъ растворовъ растеніями. Записки Имп. Академіи Наукъ. VIII серія, томъ 15, № 6. 1904.
- Набокпхъ, А. И. Временный анаэробіозъ высшихъ растеній. Часть I. СПб. 1905.
- Нелюбовъ, Д. О горизонтальной нутаціи у *Pisum sativum* и нѣкоторыхъ другихъ растеній. Труды Имп. СПб. Общ. Ест. Т. 31, стр. 163. 1900—1901.
- Idem. Объ измѣненіи геотропическихъ свойствъ стеблей подъ вліяніемъ нѣкоторыхъ газовъ. Дневникъ XI Съѣзда Русск. Ест. и Врачей въ СПб., стр. 190. 1901.
- Idem. О превращеніи отрицательнаго геотропизма въ трансверзальный. Дневникъ XII Съѣзда Русск. Ест. и Врачей въ Москвѣ, стр. 271. 1910.
- Idem. Геотропическіе изгибы на клиностагѣ. Ibidem, p. 386.
- Idem. Геотропизмъ въ лабораторномъ воздухѣ. Извѣстія Имп. Акад. Наукъ. VI серія, т. 4, стр. 1443. 1910.
- Половцовъ, В. Изслѣдованія надъ дыханіемъ растеній. Зап. Имп. Акад. Наукъ. VIII серія, т. 12, № 7. 1901.
- Прянишниковъ, Д. Н. Цианъ-амидъ кальція. Д. Н. Прянишниковъ, А. Г. Дояренко и И. С. Шуловъ. «Изъ результатовъ вегетационныхъ опытовъ и лабораторныхъ работъ за 1904, 1906 и 1907 г.г.» Москва. 1909, стр. 145.

Ротертъ, В. О геліотропизмѣ. Казань. 1893.

Сабанѣевъ, А. Изслѣдованія о соединеніяхъ ацетилена. Москва. 1873.

Idem. Дѣйствіе цинка и цинковой пыли, какъ общая реакція отнятія галондовъ и возстановленія галондныхъ органическихъ соединеній. Журналъ Русск. Физ.-Хим. Общ. Т. 9, стр. 32. 1877.

Шмидебергъ, О. Основы фармакологіи въ связи съ ученіемъ о лекарственныхъ веществахъ и токсикологіей. Пер. П. И. Браславскаго. (По 5-му нѣмецкому изданію) 2 изд. Кіевъ. 1908.

Abbado, Michele. Il fumo e i danni ch'esso arreca alle piante. Estratto dal Periodico *Le Stazioni sperimentali agrarie italiane*, 1905—1906—1907. Modena.

Asō, K. On the Action of Naptalen on Plants. The Bullet. of the Coll. of Agriculture. Tōkyō Imp. Univ. Vol. 7, № 3, p. 413. 1907.

Baum, Fr. Ein physikalisch-chemischer Beitrag zur Theorie der Narcotica. Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie. Bd. 42, p. 119. 1899.

Beilstein, F. Handbuch der organischen Chemie. 2 Aufl. Hamburg und Leipzig. 1886—1890.

Bernard, Claude. Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses. Paris. 1857.

Idem. Leçons sur les anesthésiques et sur l'asphyxie. Paris. 1875.

Idem. Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux. Paris. 1878.

Böhm, Jos. Ueber den Einfluss des Leuchtgases auf die Vegetation. Sitzungsber. d. k. Ak. d. Wiss. in Wien. Bd. 68. II Abth., p. 293. 1873.

Boiteau. Effets du sulfure de carbone sur le système radiculaire de la vigne. Comptes rendus de l'Acad. de Paris. T. 88, p. 895. 1879.

Boussingault. Agronomie, Chimie agricole et Physiologie. 2 édition. Paris. 1868.

Brizi, U. Sulle alterazioni prodotte alle piante coltivate dalle principali emanazioni gaseose degli stabilimenti industriali. Le stazioni sperimentali agrarie. Vol. 36, p. 279. 1903.
Цитир. по Abbado, Michele. Il fumo e i danni ch'esso arreca alle piante. Modena. 1907, и Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten. 1904, p. 160.

Buchner, E., Buchner, H. und Hahn, M. Die Zymasegärung. München und Berlin. 1903.

Bunsen, R. Gasometrische Methoden. II Aufl. Braunschweig. 1877.

Busse, W. Ueber den Einfluss des Naphtalins auf die Keimkraft der Getreidesamen. «Der Tropenpflanzer». Zeitschr. f. tropische Landwirtschaft. Berlin. 1904. Bd. 8, p. 61—68.
Рец. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Bd. 14, p. 219.

Čelakovsky, Ladislav jun. Ueber den Einfluss des Sauerstoffmangels auf die Bewe-

gung einiger aëroben Organismen. Bull. intern. de l'Acad. des Sc. de l'emp. François Joseph I. Prague. 1898, p. 51.

Correns, C. Ueber die Abhängigkeit der Reizerscheinungen höherer Pflanzen von der Gegenwart freien Sauerstoffes. Flora. Bd. 75, p. 87. 1892.

Coupin, H. De l'influence de diverses substances volatiles sur les végétaux superieurs. Comptes rendus de l'Ac. de Paris. 1910, p. 1066.

Crocker, W. and Knight, L. J. Effect of illuminating gas and ethylene upon flowering carnations. Botanical Gazette. Vol. 46, p. 259. 1908.

Czapek, Fr. Ueber den Vargang der geotropischen Reizperception in der Wurzelspitze. Berichte der Deutsch. Botan. Ges. Bd. 19, p. (116). 1901.

Idem. Stoffwechselprocesse in den geotropisch gereizten Wurzelspitze und in phototropisch sensiblen Organe. Ibidem. Bd. 20, p. 464. 1902.

Idem. (Unter Mitwirkung von R. Bartel). Oxydative Stoffwechselvorgänge bei pflanzlichen Reizreaktionen. Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik. Bd. 43, p. 361. 1906.

Idem. Weitere Beiträge zur Kenntniss der geotropischen Reizbewegungen. Ibidem. Bd. 32, p. 175. 1898.

Darwin, Fr. and Pertz, D. On the artificial Production of Rhythm in Plants. Annales of Botany. Vol. 6, p. 245. 1892.

Darwin, Fr. and Pertz, D. F. M. On the artificial Production of Rhythm in Plants. With a note on the position of maximum heliotropic Stimulation. Ibidem. Vol. 17, p. 93. 1903.

Detmer, W. Ueber die Einwirkung verschiedener Gase, insbesondere des Stickstoffoxyduls auf Pflanzenzellen. Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. 11, p. 213. 1882.

Dubois, Raph. Influence des vapeurs anesthésiques sur les tissus vivants. Comptes rendus de l'Ac. de Paris. T. 102, p. 1300. 1886.

Idem. Anesthésie physiologique et ses applications. Paris. 1894.

Dude, Max. Ueber den Einfluss des Sauerstoffentzuges auf pflanzliche Organismen. Flora. Bd. 92, p. 204. 1903.

Fischer. Das Naphtalin in der Heilkunde und in der Landwirthschaft. Mit besond. Berücksicht. auf seine Verwendung zur Vertilgung der Reblaus. Strassburg. 1883. [По пер. вв Just's Botan. Jahresbericht. Bd. 8. Abth. II, p. 688].

Frank, A. B. Die Krankheiten der Pflanzen. 2 Aufl. Breslau. 1895.

Fränkel, S. Die Arzneimittel-Synthese auf Grundlage der Beziehungen zwischen chemischen Aufbau und Wirkung. 3 Aufl. Berlin. 1912.

Fred, Edw. Broun. Ueber die Beschleunigung der Lebenstätigkeit höherer und niederer Pflanzen durch kleine Giftmengen. Centralblatt für Bakteriologie. II Abt., Bd. 31, p. 185. 1911.

Fremy. Questions relatives au Phylloxera, adressées à M. P. Thenard. C. r. de l'Ac. de Paris. T. 89, p. 924. 1879.

Freytag. Mittheil. d. k. landw. Akad. Poppelsdorf. Bd. 2, p. 34. 1869. Цитир. по Schröder und Reuss. Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch, p. 64.

Girardin. Einfluss des Leuchtgases auf die Promenaden- und Strassenbäume. Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Agrikultur-Chemie. Jahrg. VII (1864), p. 199. Berlin 1866.

Grafe, V. und Richter, O. Ueber den Einfluss der Narkotika auf die chemische Zusammensetzung von Pflanzen. I. Das chemische Verhalten pflanzlicher Objekte in einer Acetylenatmosphäre. Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Bd. 120. I Abt., p. 1187. 1911.

Griffon, Ed. Influence du goudronnage des routes sur la végétation avoisinante. C. r. de l'Acad. de Paris. T. 151, p. 1070. 1910.

Grottian, W. Beiträge zur Kenntnis des Geotropismus. Beihefte zum Botan. Centralblatt. Bd. 24. Abt. I, p. 255. 1909.

Hales, Steph. Statical Essays: Containing Vegetable Staticks; Or, An Account of some Statical Experiments on the Sap in Vegetables. Vol. I. London. 1731.

Haselhoff, E. Untersuchungen über die bei Zersetzung des Kalkstickstoffes entstehenden gasförmigen Verbindungen und ihre Einwirkung auf das Pflanzenwachstum. Die landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen. Bd. 68, p. 189. 1908.

Haselhoff, E. und Lindau, G. Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch. Handbuch zur Erkennung und Beurteilung von Rauchschäden. Leipzig. 1903. 8°. 412 pp.

Heller, A. Ueber die Wirkung ätherischer Öle und einiger verwandter Körper auf die Pflanzen. Flora. Bd. 93, p. 1. 1904.

Hempel, W. Gasanalytische Methoden. II Aufl. Braunschweig. 1890.

Immendorf, H. und Kempfki, E. Calciumcyanamid (Stickstoffkalk oder Kalkstickstoff) als Düngemittel. Stuttgart. 1907. 123 pp.

Jungfleisch, E. Manipulations de chimie. Paris. 1886.

Just, L. Ueber die Möglichkeit die unter gewöhnlichen Verhältnissen durch grüne beleuchtete Pflanzen verarbeitete Kohlensäure durch Kohlenoxydgas zu ersetzen. Forschungen auf dem Gebiete der Agrikultur-Physik. Bd. 5, p. 60. 1882.

Kabsch, W. Ueber die Einwirkung verschiedener Gase und des luftverdünnten Raumes auf die Bewegungserscheinungen im Pflanzenreiche. Botan. Zeitung. 1862, p. 341.

Klemm, P. Desorganisationsercheinungen der Zelle. Jahrb. für wiss. Bot. Bd. 28, p. 627. 1895.

Kny, L. Einfluss des Leuchtgases auf die Baumvegetation. Botan. Zeitung. 1871, p. 852.

Kobert, R. Lehrbuch der Intoxikationen. II Bd. Stuttgart. 1906.

Koch, A. Ueber die Wirkung von Äther und Schwefelkohlenstoff auf höhere und niedere Pflanzen. Centralblatt für Bakteriologie. II Abt. Bd. 31, p. 175. 1911.

Kunkel, A. J. Handbuch der Toxikologie. Jena. 1901.

Kurzwelly, W. Ueber die Widerstandsfähigkeit trockener pflanzlicher Organismen gegen giftige Stoffe. Jahrb. für wiss. Bot. Bd. 38, p. 291. 1903. Inang.-Diss. Leipzig. 1902.

Laekner, C. Gärtnerische Plaudereien. Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den königl. preuss. Staaten. Bd. 16, p. 16. 1873.

Leoni, A. M. Ricerche sul potere insetticida dell'acetilene. Bollet. di Entomol. agrar. e Patol. veget. an. IV. Padova. 1897, p. 223 — 226. Цитир. по Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten. Bd. 7, p. 352. 1897.

Lepeschkin, W. W. Zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der Plasmamembran. Berichte der Deutsch. Bot. Ges. Bd. 29, p. 247. 1911.

Idem. Ueber die Einwirkung anästhesierender Stoffe auf die osmotischen Eigenschaften der Plasmamembran. Ibidem, p. 349.

Lesage, P. Recherches expérimentales sur la germination des spores du *Penicillium glaucum*. Annales des Sciences naturelles. 8 série, 1 vol., p. 309. 1895.

Lewin, L. Lehrbuch der Toxikologie. Wien und Leipzig. 1885.

Linossier, G. Influence de l'oxyde de carbone sur la germination. Comptes rendus hebdomadaires des séances et mémoires de la Société de Biologie. Paris. 1888, p. 565.

Idem. A propos de l'action de l'oxyde de carbone sur la germination. Comptes rendus de l'Acad. de Paris. T. 108, p. 820. 1889.

Loew, O. Ein natürliches System der Gift-Wirkungen. München. 1893.

Lüssem, Fr. Experimentelle Studien über die Vergiftung durch Kohlenoxyd, Methan und Aethylen. Diss. Berlin. 1885.

Massart, J. Essai de classification des réflexes non nerveux. Annales de l'Institut Pasteur. T. 15, p. 635. 1901. Recueil de l'Institut botanique de l'Univers. de Bruxelles. T. 5, p. 299. 1902.

Meyer, H. Zur Theorie der Alkoholnarkose. I Mittheilung. Welche Eigenschaft der Anästhetica bedingt ihre narkotische Wirkung? II Mittheilung. Ein physikalisch-chemischer Beitrag zur Theorie der Narcotica. Von Dr. Fr. Baum. Archiv für experim. Pathologie und Pharmakologie. Bd. 42, p. 109—137. 1899.

Mirande, Marc. De l'action des vapeurs sur les plantes vertes. Comptes rendus de l'Ac. de Paris. T. 151, p. 481. 1910.

Molisch, H. Ueber die Ablenkung der Wurzeln von ihrer normalen Wachstumsrichtung durch Gase (Aerotropismus). Sitzungsber. d. k. Ak. d. Wiss. in Wien. Bd. 90. I Abth., p. 111. 1884.

Moritz, J. Versuche betreffend die Wirkung insekten- und pilztötender Mittel auf das Gedeihen damit behandelter Pflanzen. Arb. a. d. Biol. Abt. f. Land- und Forstwirtsch. a. Kais. Gesundheitsamte. Bd. 3. Heft 2. 1902. Цитир. по Ztschr. f. Pflanzenkrank. Bd. 13, p. 292. 1903.

Morren, E. Recherches expérimentales pour déterminer l'influence de certains gaz

industriels, spécialement du gaz acide sulfureux, sur la végétation. *Extracted from the «Report of the International Horticultural Exhibition and Botanical Congress».* London. 1866.

Müller, H. (Thurgau). Ueber Heliotropismus. *Flora.* Bd. 59, p. 65. 1876.

Neljubow, D. Ueber die horizontale Nutation der Stengel von *Pisum sativum* und einigen anderen Pflanzen. Beihefte zum Botan. Centralblatt. Bd. X, p. 128. 1901.

Idem. Geotropismus in der Laboratoriumsluft. *Berichte der Deutsch. Botan. Ges.* Bd. 29, p. 97. 1911.

Neumann. Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Agrikultur-Chemie. VII Jahrg. (1864), p. 200. Berlin. 1866.

Nobbe, Fr. Handbuch der Samenkunde. Berlin. 1876.

Ogier, J. Analyse des gaz. (Fremy. *Encyclopédie chimique.* T. IV. *Analyse chimique*) Paris. 1885.

Oliver, F. W. On the effects of urban fog upon cultivated plants. *The Journal of the Roy. Hortic. Society.* London. Vol. 13, p. 139. 1891, and Vol. 16, p. 1. 1893.

Osterhout, W. J. V. On the effects of certain poisonous gases on plants. *University of California Publications in Botany.* Vol. 3, p. 339. 1908.

Overton, E. Studien über die Narkose zugleich ein Beitrag zur allgemeinen Pharmakologie. Jena. 1901. 8°. X + 195 pp.

Popovici, A. Der Einfluss der Vegetationsbedingungen auf die Länge der wachsenden Zone. *Botan. Centralblatt.* Bd. 81, p. 33. 1900.

Prianischnikow, D. Zur Frage der Asparaginbildung. *Berichte der Deutsch. Bot. Ges.* Bd. 22, p. 35. 1904.

Prillieux, Ed. Action des vapeurs de sulfure de carbone sur les grains. *Bulletin de la Soc. botan. de France.* T. 25, p. 98. 1878.

Idem. De l'action des vapeurs de sulfure de carbone sur les graines et sur leur développement. *Ibidem,* p. 155.

Reinke, J. Untersuchungen über Wachstum. *Botanische Zeitung.* 1876, p. 65.

Richards, H. M. and MacDougal, D. T. The influence of carbon monoxide and other gases upon plants. *Bulletin of the Torrey Botanical Club.* Vol. 13, p. 57 and 167 (A correction). 1904.

Riche, Ch. *Dictionnaire de Physiologie.* T. I—VIII. Paris. 1895—1909.

Idem. Note sur le rapport entre la toxicité et les propriétés physiques des corps. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de la Soc. de Biologie.* Vol. 45, p. 775. 1893.

Richter, Oswald. Pflanzenwachstum und Laboratoriumsluft. *Berichte der Deutsch. Botan. Ges.* Bd. 21, p. 180. 1903.

Idem. Narkose im Pflanzenreiche. Sonderabdruck aus den Sitzungsber. des deutsch. naturw.-medizin. Vereins für Böhmen «Lotos». 1905. № 2.

Idem. Ueber den Einfluss verunreinigter Luft auf Heliotropismus und Geotropismus. Sonderabdr. aus den Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Bd. 115. Abt. I.

Richter, Osw. Ueber Antokyanbildung in ihrer Abhängigkeit von äusseren Faktoren. Medizinische Klinik. 1907, p. 1015.

Idem. Ueber das Zusammenwirken von Heliotropismus und Geotropismus. Jahrb. für wiss. Bot. Bd. 46, p. 481. 1909.

Idem. Ueber Turgorsteigerung in der Atmosphäre von Narkotika. Sitzungsber. des deutsch. naturwiss.-medizin. Vereins für Böhmen «Lotos». Bd. 56, p. 106. 1908.

Idem. Neue Untersuchungen über Narkose im Pflanzenreiche. Mitteil. d. Naturwiss. Vereins an der Univers. Wien. Jahrg. 9, p. 14—15. 1911.

Rimmer, Franz. Ueber die Nutationen und Wachstumsrichtungen der Keimpflanzen. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Bd. 89. Abth. I, p. 393. 1884.

Rittinghaus, P. Ueber die Widerstandsfähigkeit des Pollens gegen äussere Einflüsse. Diss. Bonn. 1887.

Ritzema Bos, J. Die Vertilgung im Boden befindlicher Schädlinge durch Einspritzung von Benzin oder Schwefelkohlenstoff. Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten. Bd. 8, p. 43, 113. 1898.

Rutten-Pekelharing, C. J. Untersuchungen über die Perzeption des Schwerkraftreizes. Recueil des Travaux Botaniques Néerlandais. Vol. 7, p. 241—346. 1910.

Sabanejeff, A. Ueber Acetylderivate. Liebig's Annalen der Chemie. Bd. 178, p. 109. 1875.

Sachs, J. Lehrbuch der Botanik. 4 Aufl. 1874.

Idem. Ueber Wachstum und Geotropismus aufrechter Stengel. Gesammelte Abhandlungen. Bd. II, p. 961 [Flora. 1874, p. 321].

Samassa, P. Ueber die Einwirkung von Gasen auf die Protoplasmaströmungen und Zelltheilung von Tradescantia sowie auf die Embryonalentwicklung von Rana und Ascaris. Verhandlungen der Naturhistorisch-medecinischen Vereins zu Heidelberg. N. F. Bd. 4, p. 1. 1898.

Sandsten, E. P. The influence of gases and vapors on the growth of plants. Minnesota Botanical Studies. Part I. 1898, p. 53—68.

Saussure, Th. de-. Recherches chimiques sur la végétation. A Paris. An XII = 1804.

Schilling, N. H. Handbuch für Steinkohlengas-Beleuchtung. 3 Aufl. München. 1879.

Schulze, E. und Castoro, N. Ueber den Tyrosingehalt der Keimpflanzen von *Lupinus albus*. Zeitschr. für physiolog. Chemie. Bd. 48, p. 387. 1906. Bildet sich Homogentisinsäure beim Abbau des Tyrosins in der Keimpflanzen? Ibidem, p. 396. Цитир. по реф. Botan. Zeitung. Bd. 65. Abt. II, p. 22, 23. 1907.

Singer, M. Ueber den Einfluss der Laboratoriumsluft auf das Wachstum der Kartoffelsprosse. Berichte der Deutsch. Bot. Ges. Bd. 21, p. 175. 1903.

Schröder, J. und Reuss, C. Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch und die Oberharzer Rauchsäden. Berlin. 1883. 4°. IV + 333 + XXXV pp.

Seeländer, K. Untersuchungen über die Wirkung des Kohlenoxyds auf Pflanzen. Beihefte zum Botan. Centralbl. Bd. 24. Abt. I, p. 357. 1909.

Shonnard. Effect of illuminating gas on trees. Dept. of Public Works, Yonkers, N. Y. pp. 48. 1903. Цитир. по Crocker, W. and Knight, L. J. Effect of illuminating gas and ethylene upon flowering carnations. Botanic. Gazette. Vol. 46, p. 259. 1908.

Sorauer, P. Der Einfluss der Luftfeuchtigkeit. Botan. Zeitung. Bd. 36, p. 1. 1878.

Idem. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 2 Aufl. Berlin. 1886. 3 Aufl. Berlin. 1908—1909.

Späth und Meyer. Beobachtungen über den Einfluss des Leuchtgases auf die Vegetation von Bäumen. Die landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen. Bd. 16, p. 336. 1873.

Stockhardt. Tharander förstl. Jahrb. Bd. 21, p. 218. 1871. Цитир. по Schröder und Reuss. Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch, p. 61.

Stone, G. E. Effect of escaping illuminating gas on trees. Mass. Sta. Rept. pp. 180—185. 1906. Цитир. по Crocker and Knight. Effect of illuminating gas and ethylene upon flowering carnations. Botan. Gazette. Vol. 46, p. 259. 1908.

Stutzer, A. Ueber Wirkungen von Kohlenoxyd auf Pflanzen. Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft. Bd. 9, p. 1570. 1876.

Thenard, P. Réponse aux questions de M. Fremy relatives à la destruction du Phylloxera. Comptes rendus de l'Acad. de Paris. T. 89, 926. 1879.

Tondera, Fr. Ueber die geotropischen Vorgänge in orthotropen Sprosse. Krakau. 1911. 8°. 46 pp.

Turner, E. und Christison, P. Ueber die Wirkungen der giftigen Gase auf Pflanzen. Poggendorf's Annalen der Physik und Chemie. Bd. 14 (90), p. 259. 1828.

Verworn, M. Narkose. Jena. 1912.

Vöchting, H. Ueber die Keimung der Kartoffelknollen. Botan. Zeitung. Bd. 60. Abth. I, p. 87. 1902.

Vogel, J. H. Handbuch für Acetylen in technischer und wissenschaftlicher Hinsicht. Braunschweig. 1904. 8°. IX + 880 pp.

Wächter, W. Chemonastische Bewegungen der Blätter von *Callisia repens*. Berichte d. Deutsch. Bot. Ges. Bd. 23, p. 379. 1905.

Wehmer, C. Ueber einen Fall intensiver Schädigung einer Aalle durch ausströmendes Leuchtgas. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten Bd. 10, p. 267. 1900.

Wenckiewiez, Br. Das Verhalten des Schimmeligenus *Mucor* zu Antiseptics und einigen verwandten Stoffen mit besond. Berücksichtigung seines Verhaltens in zuckerhaltigen Flüssigkeiten. Inaug.-Diss. Dorpat. 1880.

Werncke, W. Ueber die Wirkung einiger Antiseptica und verwandter Stoffe auf Hefe. Inaug.-Diss. Dorpat. 1879. 8°. 100 pp. Цитир. по рсф. Botan. Centralbl. Bd. 1—2. 1880, p. 648.

Wieler, A. Untersuchungen über die Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen. Berlin. 1905, 8°. 427 pp.

Wiesner, J. Die undulirende Nutation der Internodien. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Bd. 77. I Abth., p. 15. 1878.

Wislicenus, H. Massnahmen gegen die Ausbreitung von Hüttenrauchschaden im Wald. Ref. 5 d. Sektion VIII d. intern. landwirtsch. Kongresse in Wien. 1907. Цитир. по Sorauer. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. III Aufl., p. 714.

Wollny. Die Wirkungen des Schwefelkohlenstoffs im Boden. Vierteljahrsschr. d. bayer. Landwirtschaftsrathes 1898. H. III. Цитир. по пер. Just's Botan. Jahresbericht Bd. 27. Abth. II, p. 376. 1899.

Wóycicki, Z. Ueber pathologische Wachstumserscheinungen bei Spirogyra und Mougeotia-Arten in Laboratoriumskulturen. Berichte d. Deutsch. Bot. Ges. Bd. 25, p. 527. 1907.

Idem. Z dziedziny patologii wodorostów. Aplanospory u Cladophora fracta var. horrida. Beitrag zur Pathologie der Algen. Die Aplanosporen bei Cladophora fracta var. horrida. Abdruck aus Sitzungsber. der Warschauer Gesellschaft der Wissenschaften. 1908. Lief. 1—2.

Idem. Beobachtungen über Wachstums-, Regenerations- und Propagations-Erscheinungen bei einigen fadenförmigen Chlorophyceen in Laboratoriumskulturen und unter dem Einfluss des Leuchtgases. Extrait du Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie. 1909.

Wóycicki, Z. i Blumental, W. Wplyw atmosfery pracownianej na budowę anatomiczną pędów kartofla (*Solanum tuberosum*). Ueber den Einfluss der Laboratorimluft auf den inneren Bau der Kartoffelsprosse. Abdruck aus Sitzungsber. der Warschauer Ges. der Wissenschaften. 1909.

Wurtz, A. Dictionnaire de Chimie pure et appliquée.

ПОГРѢШНОСТИ И ОПЕЧАТКИ.

<i>Стран.</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано:</i>	<i>Слѣдуетъ:</i>
3	15 сверху	und	und
4	2 »	геотронизмъ	геотропизмъ
»	7 снизу	Wien 88,	Wien. Bd. 89,
16	5 и 6 »	вертикально	вертикальнаго
19	19 »	ящикъ	ящикѣ
21	6 »	вѣрнымъ	вѣрнымъ,
22	7 сверху	термостатъ	термометръ
23	7 »	матеріаломъ	матеріаломъ,
25	13 »	воздухомъ	воздухомъ,
26	16 »	при 19°	при 19°,
28	12 »	воздухъ	воздухѣ,
29	7 »	находились	находилась
29	13 »	колокола	банки, въ которой они помѣщались,
29	14 »	колоколь	она
36	20 »	заключенію	заключенію,
47	18 »	опыты	опытѣ
49	2 снизу	der	für
54	18 сверху	Speth	Späth
74	7 »	0.06 сс. — » » 116,10/0	0.06 сс. — 116,10/0
77	16 »	28	28 v , стр. 43.
116	5 снизу	p. 424	p. 131

ТАБЛИЦА I.

Рис. 1. Проростки гороха, развивавшіеся въ чистомъ воздухѣ (взягомъ съ улицы), въ темнотѣ.

Рис. 2. Проростки гороха, развивавшіеся въ лабораторномъ воздухѣ, въ темнотѣ.

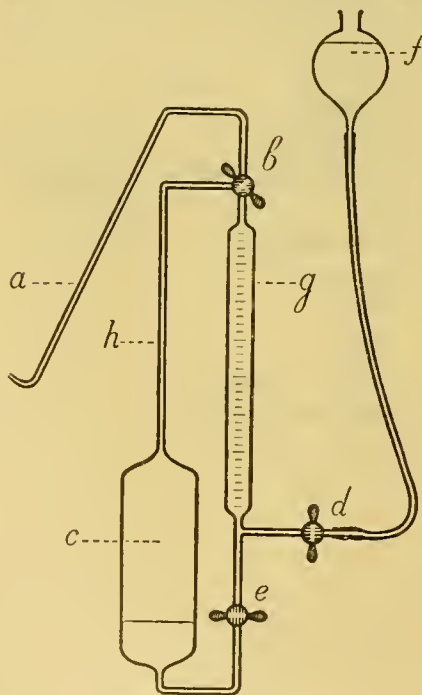
Рис. 3. Приборъ для стерилизаціи сѣмянъ. Описаніе на стр. 8.

Рис. 4. Ящикъ съ 5 культурами, снаряженными для опыта. Передняя стѣнка снята. Въ каждый колоколь черезъ отверстія въ каучуковой пробкѣ, вставленной въ тубулу, введено по двѣ стеклянныя трубки (длинная и короткая), служащія для продуванія воздуха и введенія газовъ; онѣ соединяются съ Дрекселевыми склянками посредствомъ каучуковыхъ трубокъ, проходящихъ черезъ отверстія въ верхней стѣнкѣ ящика.

a — семпконачная трубка для одновременнаго продуванія колоколовъ; на снимкѣ видны только 6 концовъ ея, изъ которыхъ 5 соединены съ входными Дрекселевыми склянками, одинъ — съ предохранительной (Вульфовой) склянкой, седьмой конецъ обращенъ назадъ внизъ и соединенъ съ водянымъ насосомъ, доставляющимъ воздухъ;

b — каучуковая трубка, соединяющая трубку *a* съ Вульфовой склянкой *c*, черезъ которую выходитъ воздухъ въ то время, когда онъ не пропускается черезъ колокола; при продуваніи колоколовъ трубка *b* зажимается; на снимкѣ зажима не видно.

Рис. 5. Приборъ для сохраненія и отмѣриванія газовъ, прикрѣпленный на деревянной стойкѣ, въ которой прорѣзаны отверстія для резервуара, измѣрительной трубки и трехъ крановъ. [Такъ какъ снимокъ въ фототипіи вышелъ недостаточно отчетливо, то здѣсь помѣщено схематическое изображеніе прибора; буквы въ немъ имѣютъ то же значеніе, какъ и на таблицѣ.]



a — выводная трубка;

g — измѣрительная трубка, раздѣленная на десяти доли кубич. сант.;

b — трехходовой кранъ, посредствомъ котораго можетъ быть установлено сообщеніе между тремя трубками: *a*, *g* и *h*, или любой парой изъ нихъ;

d и *e* — одноходовые краны;

c — резервуаръ для газа;

f — шаръ для ртути, соединенный каучуковой трубкой съ краномъ *d*.

О наполненіи резервуара и отмѣриваніи газа — на стр. 10—11.

Рис. 6. Приборъ для отмѣриванія и введенія газовыхъ смѣсей въ приемники съ растеніями. Описаніе на стр. 12.

Рис. 7. Опытъ 22-ой. Проростки гороха, развивавшіеся въ помѣщеніи лабораторіи. (Описаніе опыта на стр. 22).

Рис. 8. Опытъ 30-ый. Горохъ. I — проростки, развивавшіеся въ очень небольшомъ объемѣ лабораторнаго воздуха (около 1 литра); II — проростки, развивавшіеся въ такомъ же объемѣ чистаго воздуха. (Описаніе опыта на стр. 26).

Рис. 9. Опытъ 68-ой. Горохъ. Проростки, развивавшіеся въ чистомъ воздухѣ: I — въ сухомъ, II — въ насыщенномъ парами воды. (Опытъ описанъ на стр. 28).

Рис. 1.



Рис. 2.

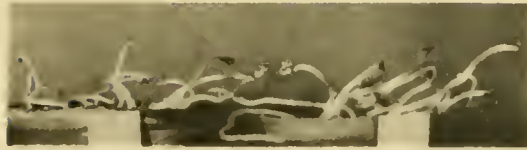


Рис. 6.

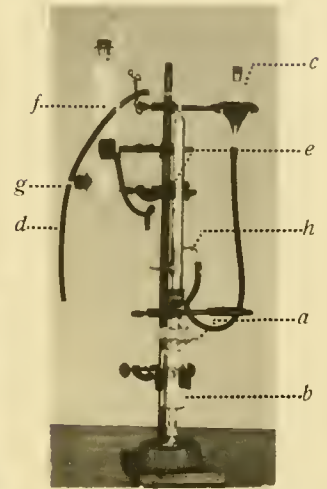


Рис. 4.

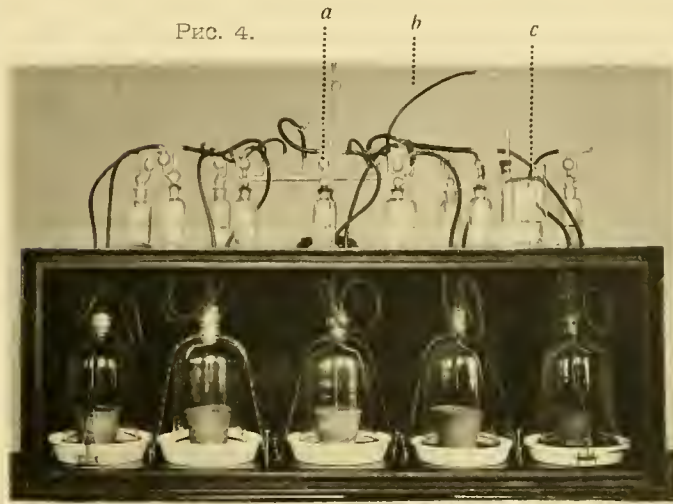


Рис. 5.

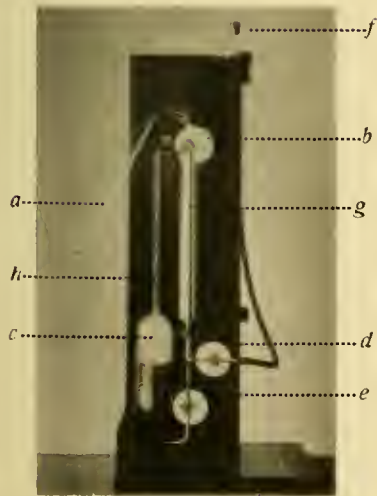


Рис. 3.



Рис. 7.



Рис. 8.



Рис. 9.



ТАБЛИЦА II.

Рис. 10. Опытъ 60. Проростки гороха, развивавшіеся въ чистомъ воздухѣ и затѣмъ подвергнутые вліянію лабораторнаго воздуха. (Описаніе опыта на стр. 29).

Рис. 11. Приборъ для полученія смѣси воздуха съ небольшимъ количествомъ свѣтллага газа. Трубка *a* соединяется съ газопроводнымъ краномъ, на нижній конецъ ея надѣта толстостѣнная каучуковая трубка, свободный конецъ которой сжатъ зажимомъ; трубка *c* соединяется съ насосомъ, доставляющимъ уличнй воздухъ, трубка *b* — съ приемникомъ, въ которомъ находятся растенія.

Рис. 12. Опытъ 34. Горохъ. I—проростки, развивавшіеся въ лабораторномъ воздухѣ, II—въ лабораторномъ воздухѣ, прокаленномъ съ окисью мѣди (въ фарфоровой трубкѣ), III—въ лабораторномъ воздухѣ, проходившемъ черезъ тотъ же приборъ, какъ и во II, по безъ накалыванія. (Описаніе опыта на стр. 47).

Рис. 13. Приборъ, примѣнявшійся для полученія смѣси чистаго воздуха съ небольшимъ количествомъ ацетилена. Внутри колбы съ двумя тубулусами помѣщена каучуковая трубка, надѣтая на край Бунзеновскаго газометра, другой конецъ ея замкнутъ стеклянной палочкой. Одинъ изъ тубулусовъ колбы сообщается съ насосомъ, доставляющимъ уличнй воздухъ, другой—съ приемникомъ, въ которомъ находятся растенія.

Рис. 14. Приборъ, примѣнявшійся для полученія смѣси чистаго воздуха съ очень небольшимъ количествомъ паровъ бензола или ксилола: въ широкой трубкѣ *c* и въ нижней части колбы находится вода; отъ *a* до *b*—слой бензола (или ксилола), налитаго въ кольцеобразное пространство вокругъ трубки *c*; *d*—короткая выходная трубка, сообщающаяся съ приемникомъ, въ которомъ находятся растенія; *e*—длинная трубка, нижній конецъ которой погруженъ въ воду (въ широкой трубкѣ *c*), наружный же конецъ—сообщается съ насосомъ, доставляющимъ уличнй воздухъ.

Рис. 15. Опытъ 50. Горохъ. (Описаніе на стр. 90).

I	—	проростки,	развивавшіеся	въ	воздухѣ	съ	примѣсью	этилена	въ	количествѣ	1 : 300000
II	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1 : 100000
III	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1 : 560000
IV	»	»	»	»	»	»	»	паровъ	бромистаго	этилена.	
V	»	»	»	»	»	»	»	въ	чистомъ	воздухѣ	(контрольная культура).

Рис. 16. Опытъ 67. Горохъ. (Описаніе на стр. 95). I—проростки, развивавшіеся въ чистомъ воздухѣ и затѣмъ подвергнутые вліянію этилена въ концентраціи 1 : 800000; II—проростки, развивавшіеся въ чистомъ воздухѣ и затѣмъ подвергнутые вліянію этилена въ концентраціи 1 : 400000.

Рис. 17. Опытъ 84. (Описаніе на стр. 114.) Проростки *Tropaneolum*, развивавшіеся въ чистомъ воздухѣ и затѣмъ подвергнутые вліянію этилена въ концентраціяхъ: въ I культурѣ—1 : 400000, во II—1 : 200000, въ III—1 : 100000 и въ IV—1 : 87500.

Рис. 10.



Рис. 12.



Рис. 11.



Рис. 15.

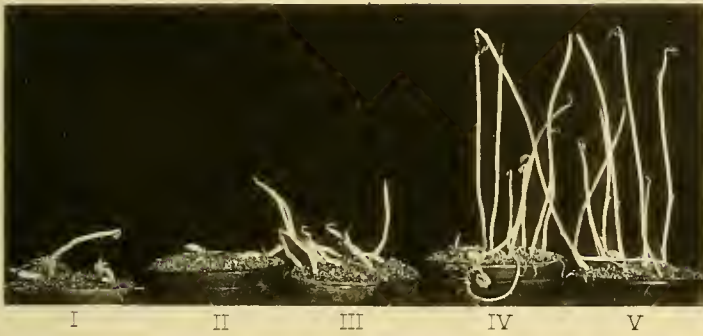


Рис. 16.

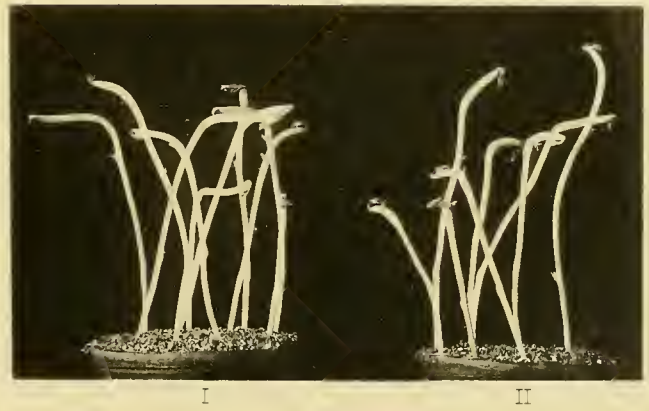


Рис. 13.



Рис. 14.

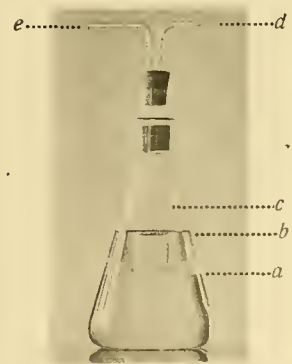


Рис. 17.



Цѣна 1 руб. 80 коп.; Prix 4 Mk.

Продается въ Книжномъ Складѣ Императорской Академіи Наукъ и у ея комиссіонеровъ:
И. И. Глазунова и К. Л. Рикера въ С.-Петербургѣ, Н. П. Карбасникова въ С.-Петербургѣ, Москвѣ, Варшвѣ и Вильнѣ, Н. Я. Оглоблина въ
С.-Петербургѣ и Кіевѣ, Н. Ниммеля въ Ригѣ, Фоссъ (Г. В. Зоргеифрей) въ Лейпцигѣ, Люзанѣ и Нонп. въ Лондонѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:

J. Glasunov et C. Ricker à St.-Petersbourg, N. Karbasnikov à St.-Petersbourg, Moscou, Varsovie et Vilna, N. Ogloblin à St.-Petersbourg
et Kief, N. Kummel à Riga, Voss' Sortiment (G. W. Sorgenfrey) à Leipzig, Luzac & Cie à Londres.

DEC 7, 1912

13,373

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIII^e SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНЮ.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Томъ XXXI. № 5.

Volume XXXI. № 5.

ОТЧЕТЪ

ПО

НИКОЛАЕВСКОЙ

ГЛАВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ

за 1911 г.,

ПРЕДСТАВЛЕННЫЙ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ

Директоромъ Обсерватори

М. Рыкачевымъ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 25 апрѣля 1912 г.)

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1913. ST.-PÉTERSBOURG.

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIII^e SÉRIE.
ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНЮ. CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.
Томъ XXXI. № 5. **Volume XXXI. № 5.**

ОТЧЕТЪ
ПО
НИКОЛАЕВСКОЙ
ГЛАВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ
за 1911 г.,

ПРЕДСТАВЛЕННЫЙ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ

Директоромъ Обсерватории

М. Рыкачевымъ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 25 апрѣля 1912 г.)

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1913. ST.-PÉTERSBOURG.

Февраль 1913 г.

Напечатано по распоряжению Императорской Академии Наукъ.

Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Олденбургъ*.

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

Вас. Остр., 9 лин., № 12.

О Г Л А В Л Е Н И Е.

	СТРАН.
Введение	1
I. Личный состав и административная часть Николаевской Главной Физической Обсерватории въ 1911 г.	9
А. Личный состав	9
Б. Канцелярія и административная часть	12
II. Механическая мастерская и инструменты	12
III. Библиотека и архивъ	15
IV. Изданія Обсерваторіи. Ученые труды служащихъ въ Обсерваторіи. Справки. Осмотръ Обсерваторіи.	16
V. Отдѣленіе наблюдений и повѣрки инструментовъ	19
А. Наблюдения въ С.-Петербургѣ	19
Б. Проверка инструментовъ	21
VI. Состояніе сѣти метеорологическихъ станцій II разряда и осмотръ этихъ станцій	22
А. Состояніе сѣти станцій II разряда, доставляющихъ свои наблюдения непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію	26
Б. Осмотръ метеорологическихъ станцій II разряда	29
VII. Отдѣленіе станцій II разряда	34
А. Работы по завѣдыванію сѣтью станцій II разряда	36
Б. Печатаніе основныхъ наблюдений станцій II разряда за 1908 г.	37
В. Окончательная обработка основныхъ наблюдений станцій II разряда за 1909 г., печатаніе этихъ наблюдений и собираніе наблюдений за 1911 г.	37
Г. Обработка и подготовленіе къ печати основныхъ наблюдений станцій II разряда за 1910 г.	38
Д. Собираніе дополнительныхъ наблюдений и обработка записей гелиографовъ станцій II разряда	39
Е. Обработка наблюдений метеорологическихъ станцій Китайской Восточной желѣзной дороги	41
VIII. Отдѣленіе метеорологическихъ станцій III разряда	42
А. Сѣть метеорологическихъ станцій, производящихъ наблюдения надъ атмосферными осадками, грозами, снѣговымъ покровомъ (и вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ)	43
Б. Обработка и изданіе наблюдений; канцелярскія работы и справки	46
IX. Отдѣленіе Ежедневнаго Метеорологическаго Бюллетеня	47
А. Распредѣленіе работъ	47
Б. Обмѣнъ метеорологическими телеграммами, Ежедневный Бюллетень и пополненіе синоптическихъ картъ	48
В. Штормовыя предостереженія	49
Г. Предостереженія для желѣзныхъ дорогъ	50
Д. Работы по изслѣдованію способовъ предвидѣнія метелей и заносовъ на желѣзныхъ дорогахъ	50
Е. Оцѣнка предсказаній погоды	51
Ж. Подготовительныя работы по организаціи службы предсказаній погоды для нуждъ сельскаго хозяйства	52
X. Отдѣленіе Ежемѣсячнаго и Еженедѣльнаго Бюллетеней	53
XI. Константиновская Магнитная и Метеорологическая Обсерваторія	54
А. Магнитно-метеорологическая часть	54
Б. Отдѣленіе по изслѣдованію разныхъ слоенъ атмосферы	60

ПРИЛОЖЕНИЯ КЪ ОТЧЕТУ ПО НИКОЛАЕВСКОЙ ГЛАВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ И КОНСТАНТИНОВСКОЙ МАГНИТНОЙ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИЯМЪ ЗА 1911 Г.

	СТРАВ.
Приложение I. Перечень справокъ, выданныхъ Николаевскою Главною Физическою Обсерваторіею въ теченіе 1911 г. разнымъ учрежденіямъ и лицамъ, обращающимся къ ней съ запросами	65
Приложение II. Перечень вѣдомствъ и учреждений, на средства которыхъ содержались метеорологическія станціи II разряда въ 1911 г.	75
Приложение III. Перемѣны въ составѣ сѣти станцій II разряда, доставляющихъ свои наблюденія непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію	77
Приложение IV. Свисокъ станцій III разряда (дождемѣрныхъ), устроенныхъ въ 1911 г. на средства Николаевской Главной Физической Обсерваторіи	80
Приложение V. Списки лицъ, удостоенныхъ въ 1911 г. Высочайшихъ наградъ и утвержденія въ званіи Корреспондента Николаевской Главной Физической Обсерваторіи	82
Приложение VI. Штормовыя предостереженія, посланныя Николаевскою Главною Физическою Обсерваторіею въ порты и приморскіе города въ теченіе 1911 года	85
Приложение VII. Отдѣленіе Константиновской Обсерваторіи въ Павловскѣ. Перечень полетовъ шаровъ и змѣвъ за 1911 г.	87

ОТЧЕТЪ ПО ЕКАТЕРИНБУРГСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ.

Общія свѣдѣнія. Личный составъ. Мастерская. Наблюденія и научныя работы. Справки	94
Отдѣленіе сѣти метеорологическихъ станцій.	108
Отдѣленіе предупрежденій о метеляхъ.	114

ОТЧЕТЪ ПО ИРКУТСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ.

Общія свѣдѣнія, администрація и личный составъ	116
Справки, выдаваемыя Обсерваторіею	119
Наблюденія Обсерваторіи.	121
Наблюденія сѣти станцій.	123
Отдѣленіе штормовыхъ предостереженій и маяки на Байкалѣ.	131

ОТЧЕТЪ ПО ТИФЛИССКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ.

Общія свѣдѣнія.	133
I. Личный составъ, администрація и матеріальная часть.	135
II. Дѣятельность учрежденія, какъ метеорологической и центральной сейсмической Обсерваторіи.	136
III. Временное Магнитное Отдѣленіе въ Карсани	137
IV. Сѣть Кавказскихъ метеорологическихъ станцій, Ежедневный и Ежемѣсячный Метеорологическіе Бюллетени	138
А. Сѣть Кавказскихъ метеорологическихъ станцій	139
Б. Изданіе Ежемѣсячнаго Метеорологическаго Бюллетеня.	142
В. Ежедневный Метеорологическій Бюллетень	143
Приложение I. Перечень справокъ, выданныхъ Тифлискою Физическою Обсерваторіею въ теченіе 1911 г.	145
Приложение II. Перемѣны въ составѣ сѣти станцій, доставлявшихъ свои наблюденія въ Тифлисскую Физическую Обсерваторію	147

ВВЕДЕНИЕ.

По примѣру прежнихъ лѣтъ, я обращаю здѣсь особое вниманіе на выдающіяся событія въ жизни Обсерваторіи и ся сѣти за отчетный годъ.

Выработанный Обсерваторіею проектъ расширенія дѣятельности ея Отдѣленія Ежедневнаго Бюллетеня съ цѣлью организаціи предсказаній погоды для нуждъ сельскаго хозяйства былъ одобренъ законодательными палатами и Высочайше утвержденъ 3 марта 1911 г. По этому закону на означенную цѣль отпущены въ 1911 г. 25.000 руб. и, начиная съ 1912 г., ежегодный кредитъ по 41.600 руб. на 5 лѣтъ. Въ этотъ срокъ предполагается закончить разработку огромнаго синоптического матеріала, накопившагося почти за 40 лѣтъ, упрочить и упорядочить всю службу изданія Бюллетеня и предсказаній погоды и на основаніи опыта выработать проектъ новаго штата Отдѣленія со включеніемъ службы предсказаній погоды для нуждъ сельскаго хозяйства.

Съ апрѣля отчетнаго года уже начаты работы по приведенію синоптическихъ картъ за старые годы къ тому виду, въ какомъ онѣ составляются и по настоящее время. Затѣмъ были приглашены молодые люди, подготовляющіеся къ выполненію болѣе отвѣтственныхъ работъ по каталогизаціи типовъ погоды — подъ руководствомъ завѣдывающаго Отдѣленіемъ. Къ концу года комплектъ Отдѣленія увеличился на 2-хъ физиковъ, 3-хъ адъютантовъ и 8 вычислительницъ; причемъ, для того, чтобы дежурные физики были въ курсѣ новыхъ изслѣдованій, а вновь поступающіе физики знакомились съ работами по изданію Бюллетеня, первые принимали участіе въ работахъ по каталогизаціи, а послѣдніе въ работахъ по изданію Бюллетеня.

При такомъ увеличеніи персонала, за недостаткомъ помѣщенія, пришлось, недалеко отъ Обсерваторіи, въ 23 линіи, нанять особую квартиру въ 1.200 руб., покрываемыхъ изъ тѣхъ же средствъ. Наконецъ, отпущенныя въ 1911 г. средства дозволили осмотрѣть и привести въ порядокъ станціи по Ленѣ, Енисею и Оби и устроить одну новую. Съ этою цѣлью въ отчетномъ году были командированы сверхштатный помощникъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи В. А. Власовъ въ Восточную Сибирь и завѣдывающій Отдѣленіемъ сѣти станцій Екатеринбургской Обсерваторіи А. Р. Бейеръ въ Западную

Сибирь на рѣку Обь. Первый изъ нихъ осмотрѣлъ 11 станцій по рѣкамъ Лепѣ и Енисею; одна изъ нихъ устроена имъ заново, а именно въ с. Верхне-Инбатскомъ, въ южной части Туруханскаго края; изъ остальныхъ 6 отремонтированы заново и снабжены двойнымъ комплектомъ инструментовъ, а именно: въ Киренскѣ, Олекминскѣ и Якутскѣ на Лепѣ; въ Енисейскѣ, въ селѣ Монастырскомъ, близъ Туруханска, и въ с. Дудинкѣ подь 70° с. ш. Первые три уже высылаютъ ежедневныя телеграммы въ Отдѣленіе, съ остальныхъ можно надѣяться получать телеграммы съ 1912 или 1913 г., по мѣрѣ того, какъ будутъ тамъ организованы проектированныя телеграфныя станціи. Въ числѣ прочихъ инструментовъ доставлены на станціи 10 ртутныхъ барометровъ. Всѣ эти работы выполнены г. Власовымъ въ теченіе 6 мѣсяцевъ; за это время онъ проѣхалъ свыше 23000 верстъ. Съ тою же цѣлью и на тѣ же средства А. Р. Бейеромъ осмотрѣны и приведены въ полный порядокъ станціи въ Березовѣ, Сургутѣ, Обдорскѣ, Самаровскомъ, Кондинскомъ и Хе.

Программа работъ, производимыхъ на средства желѣзныхъ дорогъ, по изслѣдованію типовъ погоды, сопровождаемой метелями, была нѣсколько расширена. Потребовалось построить до 700 сводныхъ картъ, послѣ чего было приступлено къ окончательной классификаціи зимней дѣятельности атмосферы по типамъ; выдѣлено 6 главныхъ типовъ, охватившихъ 500 сводныхъ картъ; эти типы распределены между завѣдывающимъ Отдѣленіемъ и 5-ю физиками. Въ зиму 1912—1913 гг. Обсерваторія надѣется имѣть возможность уже пользоваться этими изслѣдованіями при телеграфныхъ извѣщеніяхъ объ ожидаемыхъ метеляхъ.

Удовлетворена крайняя нужда Обсерваторіи объ увеличеніи помѣщенія для служителей; нѣсколько лѣтъ тому назадъ представленный проектъ небольшого домика съ тремя комнатами былъ одобренъ и кредитъ на него отпущенъ. За позднимъ временемъ открытія кредита домикъ хотя и удалось подвести подъ крышу, но внутренняя отдѣлка оставлена до весны, такъ что только въ 1912 году мы можемъ дать сколько-нибудь спосное помѣщеніе 3-мъ семейнымъ служителямъ и избавиться отъ расхода на наемъ помѣщенія для одного изъ нихъ.

По ходатайству Академіи Наукъ въ отчетномъ году, по смѣтѣ Министерства Народнаго Просвѣщенія, отпущены средства (17.543 р. 76 к.) на удовлетвореніе крайнихъ нуждъ по улучшенію санитарныхъ условій Константиновской Обсерваторіи, а именно на присоединеніе Обсерваторіи къ Павловскому водопроводу, получающему хорошую воду изъ Тапцкихъ ключей, затѣмъ на постройку біологической очистки сточныхъ водъ и на постройку бани и прачешной. Работы по водопроводу и по біологической очисткѣ почти закончены, а постройка бани отложена до весны въ виду дороговизны подвоза матеріала въ лѣтнее время.

Средства на постройку зданій магнитнаго Отдѣленія Тифлисской Обсерваторіи въ Карсаи были отпущены еще въ прошломъ году, но за позднимъ временемъ къ возведенію построекъ можно было приступить только въ отчетномъ году. Осенью я осматривалъ эти работы. Выборъ мѣста оказался весьма удачнымъ; уступленный Главнымъ Управленіемъ Землеустройства и Земледѣлія участокъ земли въ 7½ десятинъ представляетъ сравни-

тельно ровное возвышенное плато среди ущелья, выходящаго на Куру; нижняя часть покрыта лѣсомъ, средняя выровнена подъ площадку для инструментовъ, въ верхней будутъ построены жилой домъ и службы. Въ нижнемъ концѣ средняго участка я засталъ уже возведенныя кирпичныя стѣны подземнаго павильона для варіаціонныхъ приборовъ, по плану, одобренному Академическою Комиссіею; во время постройки введены, однако, нѣкоторыя усовершенствованія, устроена вертикальная циркуляція воздуха и приняты мѣры для защиты стѣнъ отъ влаги. Весь матеріалъ былъ тщательно изслѣдованъ относительно присутствія желѣза. Вполнѣ немагнитный песокъ привезенъ изъ Каспійскаго моря. Въ виду высокихъ цѣнъ на кирпичъ, директоръ Обсерваторіи устроилъ кирпичный заводъ на нашемъ участкѣ.

Въ отчетномъ году Обсерваторія получила въ даръ отъ А. С. Бялыницкаго-Бирули прекрасную устроенную метеорологическую станцію въ Новомъ Королевѣ (Витебской губерніи) съ участкомъ земли, небольшимъ фруктовымъ садомъ и постройками для наблюденій и для наблюдателя.

А. С. Бялыницкій-Бируля самъ устроилъ эту станцію, вѣлъ непрерывно правильныя наблюденія свыше 25 лѣтъ и передалъ ее Обсерваторіи для того, чтобы обезпечить продолженіе наблюденій и на будущее время. Станція эта войдетъ въ число опорныхъ, какъ только проектъ новыхъ штатовъ Обсерваторіи будетъ утвержденъ. Благодаря пособію, оказанному временно Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія, можно считать правильную дѣятельность станціи до введенія новыхъ штатовъ обезпеченною.

Обсерваторія принимала дѣятельное участіе въ организаціи Торговымъ Отдѣломъ Министерства Торговли и Промышленности метеорологической и гидрологической службъ и системы телеграфныхъ сообщеній о погодѣ въ Черномъ, Азовскомъ и Каспійскомъ моряхъ.

Въ Черномъ и Азовскомъ моряхъ начало организаціи положено было еще въ 1910 г. Метеорологическія станціи во всѣхъ торговыхъ портахъ въ этихъ моряхъ были осмотрѣны и приведены въ порядокъ; обезпечено по возможности правильное ихъ дѣйствіе; въ 12 изъ нихъ намѣчено установить самопишущіе метеорологическіе приборы и лимниграфы. Центральной станціей для всей этой системы служить станція въ Феодосіи, которая уже вполнѣ оборудована и можетъ служить образцовой для такихъ гидрометеорологическихъ станцій. Ежедневно въ 7 ч. утра она получаетъ телеграфныя свѣдѣнія о погодѣ изъ 34 станцій; на основаніи этихъ данныхъ составляется сводная таблица, которая по телеграфу передается во всѣ порты и соотвѣтственные бюллетени должны вывѣшиваться на пристаняхъ; сверхъ того въ Феодосіи они отпечатываются и рассылаются на станціи и въ другія учрежденія.

Лѣтомъ я имѣлъ случай посѣтить главнѣйшіе порты и центральную станцію и убѣдился въ правильной постановкѣ дѣла, хотя, пока, выполнена только часть программы; многія станціи требуютъ ремонта или даже полнаго оборудованія. Завѣдуетъ этимъ дѣломъ его инициаторъ, инженеръ М. Н. Сарандинаки, съ которымъ мы объѣхали порты отъ

Одессы до Батума, намѣчая, что, гдѣ и какъ нужно выполнить. Болѣе подробныя свѣдѣнія объ осмотрѣнныхъ мною станціяхъ помѣщены въ моемъ отчетѣ о командировкѣ на югъ Россіи, отпечатанномъ въ Извѣстіяхъ Императорской Академіи Наукъ.

Въ отчетномъ году такая же служба телеграфныхъ метеорологическихъ сообщеній была организована тѣмъ же вѣдомствомъ Торговли и Промышленности въ Каспійскомъ морѣ. Для этой цѣли предварительно была образована междувѣдомственная Комиссія, въ которой въ качествѣ представителя Обсерваторіи участвовалъ завѣдывающій работами Отдѣленія станцій II разряда А. А. Каминскій, который осенью, по просьбѣ упомянутого вѣдомства, былъ командированъ въ Каспійское море для осмотра существующихъ и для выбора мѣста для новыхъ метеорологическихъ станцій и для выработки совместно съ командированнымъ Министерствомъ Торговли и Промышленности инженеромъ В. А. Пастаковымъ программы работъ Петровской гидрометеорологической станціи, которая должна быть центральной для Каспійскаго моря. Осмотрѣно 11 станцій и намѣчены мѣста для 8 новыхъ, изъ которыхъ 4 къ концу года уже дѣйствовали. Рядъ станцій будетъ снабженъ лимниграфами и анемографами. Петровская центральная станція начала дѣйствовать въ сентябрѣ, а съ октября она посылаетъ два раза въ день во всея порты Каспійскаго моря телеграфныя свѣдѣнія о состояніи погоды и моря по наблюденіямъ 12 прибрежныхъ станцій.

Острая потребность въ надлежащей организаціи метеорологической службы на Дальнемъ Востокѣ, о которой упомянуто было въ прошломъ году осталась неудовлетворенною и въ 1911 г. Примурскій Генераль-Губернаторъ возбудилъ ходатайство объ отпускѣ средствъ на временную организацію мѣстнаго метеорологическаго бюро впрядь до учрежденія Владивостокской Обсерваторіи.

Обсерваторія продолжала изслѣдованія по выработкѣ подробностей видовизмѣненнаго типа англійской клѣтки, съ цѣлью ввести этотъ типъ взаменъ Вильдовской большой будки. Съ этою цѣлью были изготовлены двѣ клѣтки, отличающіяся подробностями въ устройствѣ жалюзі, одна по старому, другая по новому типу, принятому въ Англии; для испытанія ихъ былъ командированъ лѣтомъ отчетнаго года инженеръ С. Д. Охлябининъ въ Байрамъ-Али Мургабскаго Государева имѣнія, гдѣ въ это время года въ близъ-полуденные часы наступаетъ особенно высокая температура, и слѣдовательно можно было ожидать въ значительной степени вредное вліяніе нагреванія клѣтки. Ему дана была еще третья клѣтка съ самопшущимъ приборомъ В. В. Кузнецова и съ психрометрическими термометрами малаго размѣра. Основнымъ приборомъ для проверки показаній термометровъ въ клѣткахъ служилъ психрометръ Асмана; сверхъ того, С. Д. Охлябинину были выданы анемометръ и актинометръ Ангстрема. При любезномъ, весьма существенномъ содѣйствіи администраціи С. Д. Охлябинину удалось быстро образовать временную станцію и выполнить подробную программу наблюденій. Интересныя и весьма важныя результаты этихъ наблюденій уже обработаны С. Д. Охлябининимъ и изданы въ Извѣстіяхъ Императорской Академіи Наукъ. Необходимо, впрочемъ, оговориться, что хорошій результатъ, полученный въ Байрамъ-Али,

къ сожалѣнію, не рѣшаетъ вопроса о возможномъ вліяніи нагрѣванія клѣтки въ столь низкихъ шпротахъ, такъ какъ въ Байрамъ-Али, какъ оказывается, въ близъ-полуденные часы всегда задуваетъ вѣтеръ, который вызывалъ вентиляцію, вслѣдствіе чего въ эти часы погрѣшность установки была меньше, чѣмъ утромъ и вечеромъ.

Въ отчетномъ году наблюдателями Константиновской Обсерваторіи Д. Ф. Неждюровымъ, Е. А. Кучинскимъ и физикомъ Главной Физической Обсерваторіи А. П. Лондсомъ закончена магнитная съемка С.-Петербургской губ., они же приняли на себя обработку и подготовку результатовъ къ печати. По этимъ даннымъ уже теперь обнаружилось 2 новыхъ апомалип, одна на юго-западѣ губерніи, другая на сѣверо-востокѣ, близъ Ладожскаго озера.

Изъ обычныхъ текущихъ работъ позволяю себѣ обратить особое вниманіе на быстрый ростъ телеграммъ съ предсказаніями погоды, высылаемыхъ по особымъ запросамъ и по требованію абонентовъ; въ отчетномъ году число такихъ предсказаній возрасло до 8575, тогда какъ въ 1910 г. ихъ было 7500, а 5 лѣтъ тому назадъ лишь 38. Въ виду того, что телеграммы оплачиваются обыкновеннымъ тарифомъ, а абоненты большею частью остаются прежніе, можно надѣяться, что наши предсказанія, даже и въ теперешнемъ, далеко несовершенномъ видѣ, все же приносятъ свою пользу. Выполнять эту задачу въ настоящее время мы можемъ лишь благодаря упомянутому кредиту, отпущенному на упорядоченіе нашей службы по предсказаніямъ погоды.

Въ другой отрасли дѣятельности Обсерваторіи для практической цѣли отмѣтимъ столь же быстрое возрастаніе числа повѣряемыхъ приборовъ. Въ отчетномъ году проверено 6227 инструментовъ, на 901 болѣе, чѣмъ въ прошломъ году и почти вдвое болѣе, чѣмъ въ 1907 г. Благодаря установленной платѣ за проверку, такой ростъ не затрудняетъ насъ относительно приглашенія лишняго персонала для этой цѣли и на приобрѣтеніе усовершенствованныхъ приборовъ для проверки. Такъ, на примѣръ, въ отчетномъ году былъ передѣланъ приборъ для проверки термометровъ при низкой температурѣ отъ -10° до -60° , въ немъ теперь могутъ проверяться одновременно 11 термометровъ вмѣсто 5. Для проверки компенсаціи температуры въ различныхъ приборахъ приобрѣтенъ большой термостатъ работы Эбергартъ съ электрическимъ регуляторомъ, позволяющій поддерживать любую постоянную температуру отъ комнатной до $+50^{\circ}$ съ постоянствомъ до ± 0.1 . Но мы до крайности стѣснены въ помещеніи; отдѣленіе для наблюдений и проверки инструментовъ такъ переполнено установленными въ немъ приборами и рабочими столами для персонала, что тамъ не остается ни одного угла, которымъ бы можно было воспользоваться для новаго прибора или для лишняго вычислителя. Этимъ объясняется, между прочимъ, необходимость широко пользоваться вечерними занятіями во вѣдѣ служебное время.

Отдѣленія наши для станцій II разряда и станцій III разряда находятся относительно средствъ и силъ въ гораздо худшемъ состояніи. Вслѣдствіе значительнаго увеличенія работы и повышенія цѣнъ на типографскія работы, а также вслѣдствіе повышенія платы за трудъ по вольному найму, между тѣмъ какъ силы и средства отдѣленій остаются безъ измѣненій,

выходъ въ свѣтъ изданій Лѣтописей сталъ запаздывать; такъ какъ введеніе новыхъ штатовъ въ теченіе многихъ лѣтъ все оттягивалось, пришлось нѣсколько сократить программу; теперь мы съ трудомъ можемъ осилить нашу годовую работу, но подогнать изданіе не удастся до введенія новыхъ штатовъ.

Въ нашемъ маленькомъ змѣйковомъ Отдѣленіи Константиновской Обсерваторіи вынашивая поповолѣ на него роль центрального учрежденія по изслѣдованію разныхъ слоевъ атмосферы все болѣе и болѣе становится ему не по силамъ. Помимо собственныхъ наблюденій, полученныхъ помощью змѣевъ во всѣ дни, когда погода позволяетъ, и помощью шаровъ-зондовъ въ международные дни, въ Отдѣленіе поступило изъ разныхъ вѣдомствъ и отъ частныхъ лицъ для обработки 94 регистраціи, полученныя при подъемѣ змѣевъ, а отъ графа И. Д. Моркова, сверхъ того, 19 регистрацій шаровъ-зондовъ. Въ Отдѣленіи провѣрено въ теченіе года 98 метеорографовъ по температурѣ и влажности; шкалы скорости вѣтра провѣрялись на приборѣ Комба въ Главной Физической Обсерваторіи. Тому же Отдѣленію приходилось заботиться и объ изготовленіи новыхъ приборовъ для разныхъ вѣдомствъ, конечно на ихъ средства. Вся эта работа ложится тяжкимъ бременемъ на Отдѣленіе и задерживаетъ подробное изданіе нашихъ наблюденій. Всѣ подъемы обрабатываются немедленно, и главные результаты печатаются въ нашемъ Ежедневномъ Бюлетенѣ и въ международномъ изданіи, по подробности и общіе выводы какъ нашихъ наблюденій, такъ и доставленныхъ намъ другими учрежденіями и лицами, лишь въ отчетномъ году подготовлены къ печати за періодъ 1904 — 1908 гг.

Изъ экстренныхъ работъ въ этомъ Отдѣленіи упомянемъ о ежедневномъ запусканіи шаровъ-пилотовъ съ 15 августа по 20 октября, по просьбѣ Офицерской Воздухоплавательной школы давать ей ежедневно къ 9 ч. утра свѣдѣнія о скорости и направленіи вѣтра на разныхъ высотахъ. Для этой цѣли шары запускались въ 7 ч. утра, ихъ визировали пока они не скрывались за облаками или терялись изъ виду вслѣдствіе большого удаленія; результаты немедленно вычислялись и сообщались въ упомянутую школу. Наконецъ, упомянемъ о произведенныхъ въ Отдѣленіи подъ руководствомъ Завѣдывающаго Отдѣленіемъ опытахъ, какъ мѣняется чувствительность биметаллической пластинки изъ инвара и латуни, въ зависимости отъ толщины пластинокъ; опытъ выяснилъ, какая толщина должна быть той и другой пластинки для наилучшаго дѣйствія термографа.

Во всѣхъ филиальныхъ Обсерваторіяхъ были сдѣланы подготовленія для установки новыхъ сейсмическихъ приборовъ князя Б. Б. Голицына взаменъ прежнихъ; нѣкоторые изъ приборовъ уже установлены и приведены въ дѣйствіе. Эти работы находятся въ связи съ полнымъ преобразованиемъ сейсмической службы, соответствующимъ съ новою программой и съ устройствомъ центральной станціи въ Пулковѣ. Въ отчетномъ году Высочайше утвержденной Постоянной Сейсмической Комиссіи, состоящей при Академіи Наукъ, отпущенъ необходимый на этотъ предметъ кредитъ. Директоръ и Помощникъ Директора Главной Физической Обсерваторіи состоятъ, по прежнему, членами этой Комиссіи.

Обсерваторія, по прежнему, принимала дѣятельное участіе въ состоящей при Академіи Постоянной Водомѣрной Комиссіи, председателемъ которой состоитъ Директоръ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Согласно съ постановленіемъ Комиссіи, состоявшимся 15 марта 1911 г., въ дополненіе къ работѣ, выполненной инженеромъ Б. Л. Гржегоржевскимъ, предпринята подробная обработка собраннаго матеріала и подготовка его къ печати, причемъ, въ виду ограниченности средствъ, принята сокращенная программа, предложенная помощникомъ директора Обсерваторіи Э. В. Штеллингомъ; предполагено обработать лишь главнѣйшіе элементы и притомъ такіе, по которымъ имѣется достаточное число отвѣтовъ; сюда относятся данныя о величинѣ и длѣ паводковъ, о состояніи мерзлоты и проч. Всѣ данныя должны быть сгруппированы въ таблицахъ и иллюстрированы картами; наконецъ, предполагается наиболѣе полныя и интересныя сообщенія издать подробнѣе съ приложеніемъ плановъ и фототипій, если найдутся на это средства. Работу эту, по предложенію председателя, принялъ на себя завѣдывающій Отдѣленіемъ станцій III разряда Э. Ю. Бергъ. Въ томъ же засѣданіи Комиссіи постановлено произвести анкету и въ 1911 г. Необходимыя на это средства были исхodataйствованы. Опросные листы, утвержденныя Комиссіею, отпечатаны и разосланы черезъ посредство Обсерваторіи и другихъ учреждений разнымъ лицамъ и учреждениямъ въ количествѣ 12000 экземпляровъ. Отвѣтовъ получено около 1700. Всѣ они разобраны и разложены систематично.

Объ участіи Обсерваторіи въ трудахъ Комитета Метеорологическихъ Съѣздовъ и въ состоящихъ при Императорской Академіи Наукъ Комиссіяхъ Магнитной, Сейсмической, по снаряженію Русской Полярной Экспедиціи, по Экспедиціи для градуснаго измѣренія на Шпицбергенѣ подробнѣе говорится въ Отчетѣ о дѣятельности Императорской Академіи Наукъ по Физико-Математическому и Историко-Филологическому Отдѣленіямъ за 1911 г. Обсерваторія принимала также участіе въ Магнитной и Метеорологической Комиссіяхъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества и въ Метеорологической Комиссіи Русскаго Общества Охраненія Народнаго Здравія; председателемъ этой послѣдней Комиссіи состоитъ, по прежнему, Директоръ Главной Физической Обсерваторіи, а секретаремъ физикъ Отдѣленія станцій II разряда М. Н. Городенскій и особенно живое участіе принимаетъ завѣдывающій этимъ Отдѣленіемъ А. А. Каминскій. Значительная доля работъ по участію Обсерваторіи во многихъ изъ упомянутыхъ Комиссій выпадаетъ на долю помощника директора Э. В. Штеллинга; на немъ лежитъ вся обработка магнитныхъ и метеорологическихъ наблюдений, произведенныхъ Шпицбергенскою экспедиціею. Метеорологическія наблюденія окончены и сданы для печатанія; задержка зависитъ исключительно изъ-за типографіи. Вычисленія магнитныхъ наблюдений почти закончены, остается послѣдняя провѣрка и подготовка къ печати. Можно надѣяться, что работа къ осени 1912 г. будетъ сдана въ типографію. Работы, направляемыя въ Бюро Магнитной Комиссіи, также лежатъ главнымъ образомъ на Э. В. Штеллингѣ и Д. А. Смирновѣ. На Э. В. Штеллинга была возложена и забота о производствѣ анкеты о весешемъ поло-

вѣдь 1911 г.; наконецъ, онъ принималъ участіе въ трудахъ Комитета Метеорологическихъ Съездовъ и въ образованной при Инженерномъ Совѣтѣ Министерства Путей Сообщенія Комиссіи для опредѣленія нормъ Кестлива.

Въ заключеніе упомянемъ объ участіи Константиновской Обсерваторіи на юбилейной Царскосельской выставкѣ, состоявшей подъ Высочайшимъ Его Императорскаго Величества покровительствомъ. Обсерваторія выставила рядъ кривыхъ и таблицъ, относящихся къ метеорологическимъ и магнитнымъ элементамъ, причемъ были сдѣланы нѣкоторые новые выводы на основаніи всѣхъ наблюденій съ основанія Обсерваторіи. Змѣйковое Отдѣленіе выставило діаграммы и графики, иллюстрирующіе измѣненія температуры, влажности и вѣтра въ разныхъ слояхъ атмосферы надъ Павловскомъ. Экспертная Комиссія Выставки присудила Обсерваторіи одинъ изъ небольшого числа призовъ Его Величества — художественную фарфоровую вазу.

I. Личный составъ и административная часть Николаевской Главной Физической Обсерваторіи въ 1911 г.

A. Личный составъ.

Директоръ: Академикъ М. А. Рыкачевъ.

Помощникъ Директора: Э. В. Штеллингъ.

Инспекторъ метеорологическихъ станцій: Н. А. Коростелевъ.

Смотритель: Г. Р. Пернь (въ его вѣдѣніи 16 разсыльныхъ и дворниковъ). Пользовался отпускомъ съ 31 мая на 2 мѣсяца, по болѣзни.

Канцелярія.

Завѣдывающій Канцеляріей Ученый Секретарь: Е. А. Гейнцъ.

Столоначальникъ: И. А. Тахвановъ.

Нештатный журналистъ: Н. А. Подгорновъ (числится сверхштатнымъ помощникомъ).

Сверхштатный помощникъ: В. С. Савельевъ.

Нештатный экспедиторъ: Н. М. Сырейщикова.

Нештатные писцы: А. С. Шадуйкисъ, Л. П. Петрова и А. И. Войцеховская (съ 1 сентября).

Отпусками пользовались: Гейнцъ съ 1 августа на 2 недѣли, Тахвановъ съ 26 мая на 5 недѣль, Подгорновъ съ 21 іюня на 1 мѣсяцъ, Сырейщикова съ 8 по 20 іюня и съ 1 по 16 августа, Шадуйкисъ съ 16 августа на 2 недѣли и Петрова съ 20 іюня на $1\frac{1}{3}$ мѣсяца. Г. Савельевъ имѣлъ 14 свободныхъ дней въ теченіе мѣта.

Механическая мастерская.

Механикъ: К. К. Рорданцъ.

Подмастерья: А. Табаковъ, М. Хохловъ и А. Григорьевъ.

Ученикъ: М. Лепинъ.

Библіотека и Архивъ.

Библіотекарь и архивариусъ: П. И. Ваннари.

Нештатный помощникъ: Е. Е. Черниковъ.

Г. Черниковъ пользовался мѣсячнымъ отпускомъ съ 1 іюля.

Отдѣленіе станцій II разряда.

Завѣдывающіе работами: Р. Р. Бергманъ и А. А. Каминскій.

Штатный физикъ: М. Н. Городенскій.

Нештатные физики: В. М. Недзвѣдзкій и О. Ф. Брицке.

Штатный адъюнктъ: Ф. И. Пашинскій.

Нештатные адъюнкты: Н. С. Изюмовъ, В. А. Эттингеръ, М. П. Умаровъ (сверхштатный помощникъ Обсерваторіи).

Штатные вычислители: Е. Н. Корвинъ-Коссаковскій, Н. Т. Тійсфельдъ, П. А. Сонгайло и В. З. Конарскій I.

Нештатные вычислители: г-жа А. В. Ниландеръ, г-жа Л. В. Эттингеръ, К. С. Небржидъ-Небржидовскій, г-жа П. В. Мальченко, М. И. Барминская, Е. Э. Вольтеръ, г-жа Ц. К. Ремей, А. А. Егорова, Ф. П. Барановъ, Е. С. Демснтьевъ, (по 16 марта), Р. А. Сиринцъ (по 20 мая), И. В. Тихомяровъ (съ 1 марта), В. З. Конарскій II и М. И. Павловъ (съ 16 іюня).

А. А. Каминскій находился въ командировкѣ съ 23 по 26 іюля и съ 11 августа по 3 октября, а М. П. Городенскій съ 4 іюня по 3 іюля.

Отпусками пользовались: Р. Р. Бергманъ (съ 24 мая по 18 іюня), М. Н. Городенскій (съ 3 февраля по 4 марта), В. М. Недзвѣдзкій (съ 31 мая по 29 іюля), О. Ф. Брицке (съ 6 іюля по 5 августа), Ф. И. Пашинскій (съ 1 по 30 іюня), Н. С. Изюмовъ (съ 1 по 30 августа), В. А. Эттингеръ (съ 30 іюня по 16 іюля), М. П. Умаровъ (съ 1 по 28 іюня), Е. Н. Корвинъ-Коссаковскій (съ 1 по 31 августа), Н. Т. Тійсфельдъ (съ 1 іюля по 13 августа), П. А. Сонгайло (съ 1 по 31 августа), В. З. Конарскій (съ 1 по 30 іюня), г-жа А. В. Ниландеръ (съ 30 іюня по 29 іюля), г-жа Л. В. Эттингеръ (съ 30 іюня по 29 іюля), К. С. Небржидъ-Небржидовскій (съ 31 мая по 30 іюня), г-жа Н. В. Мальченко (съ 1 по 31 января), М. И. Барминская (съ 30 іюня по 29 іюля), Е. Э. Вольтеръ (съ 26 мая по 25 іюня), г-жа Ц. К. Ремей (съ 30 іюня по 29 іюля), А. А. Егорова (съ 14 іюля по 13 августа) и Ф. П. Барановъ (съ 1 по 31 іюля).

Отдѣленіе станцій III разряда.

Завѣдывающій отдѣленіемъ: Э. Ю. Бергъ.

Физикъ: В. В. Келлерманъ (съ 1 января).

Штатный адъюнктъ: А. И. Гарнакъ.

Нештатный адъюнктъ: Е. М. Бакеркинъ (по штату занимаетъ должность вычислителя).

Нештатная вычислительница: П. А. Максимова и Э. Н. Нерлингъ.

Кромѣ того, принимали участіе въ работахъ Отдѣленія В. А. Эттингеръ и г-жа А. О. Гарнакъ въ качествѣ вычислителя 3 часа ежедневно.

Отпусками пользовались въ теченіе 1 мѣсяца каждый: г. Келлерманъ съ 25 іюля, г. Гарнакъ съ 1 іюля, г-жа Максимова съ 1 іюня, г-жа Нерлингъ съ 10 іюня; г. Бакеркинъ былъ въ отпуску съ 1 августа по 8 сентября, а г. Бергъ пользовался отпускомъ по болѣзни 2 мѣсяца съ 22 мая.

Отдѣленіе наблюдений и поправки инструментовъ.

Завѣдывающій: Д. А. Смирновъ.

Физикъ: М. М. Рыкачевъ.

Штатные наблюдатели: Н. Г. Траге и А. В. Пашканисъ (числится адъюнктомъ отдѣленія станцій II разряда).

Нештатный наблюдатель: Л. Ф. Матусевичъ.

Нештатные вычислители: г-жа Э. А. Матусевичъ и Н. П. Андреевъ.

Отпусками (по одному мѣсяцу) пользовались: г. Рыкачевъ (съ 15 іюля), г. Траге (съ 26 мая), г. Пашканисъ (съ 30 іюля), г. Матусевичъ (съ 3 іюня), г-жа Матусевичъ (съ 31 мая) и г. Андреевъ (съ 30 іюня).

Отдѣленіе по изданію ежедневнаго бюллетеня.

Завѣдывающій: С. Д. Грибоѣдовъ.

Штатный физикъ: И. П. Семеновъ-Тянь-Шанскій.

Нештатные физики: В. Ф. Безкровный (по штату адъюнктъ), В. В. Шипчинскій (по штату адъюнктъ), Е. В. Мальченко (по штату младшій наблюдатель Константиновской Обсерваторіи), С. И. Небольсинъ (съ 1 декабря сверхштатный помощникъ), К. Л. Маткевичъ, А. Ф. Афанасьевъ (съ 1 сентября) и Я. А. Шохать (съ 1 сентября).

Штатные адъюнкты: В. С. Небржидъ-Небржидовскій и Э. Э. Нейманъ.

Нештатные адъюнкты: А. Т. Кузнецовъ (сверхштатный помощникъ), А. І. Егоровъ (по штату вычислитель отдѣленія станцій II разряда), В. П. Романенко (съ 1 октября), А. И. Аскназіи (съ 1 іюня), П. Н. Адамовъ (съ 1 сентября), г-жи Е. А. Милетичъ и А. А. Гаруть (съ 1 апрѣля), Ф. Л. Безенкинъ (до 20 августа).

Нештатныя вычислительницы: Н. Н. Вегенеръ (съ 1 октября), М. А. Васильева (съ 1 сентября), В. Ф. Рыбачкова (съ 1 мая), Л. А. Петкевичъ (съ 1 мая), В. А. Недзѣльская (съ 1 апрѣля), А. К. Концевая (съ 1 апрѣля), М. П. Филипповичъ (съ 1 сентября) и Н. Ф. Блофельдъ (съ 1 апрѣля).

Отпусками пользовались: г. Семеновъ-Тянь-Шанскій (съ 1 іюня по 1 августа), г. Мальченко (съ 1 іюля по 1 августа), г. Шипчинскій (съ 15 мая по 1 іюля), г. Небольсинъ (съ 1 августа по 1 сентября), г. Небржидъ-Небржидовскій (съ 20 іюня по 17 іюля), г. Нейманъ (съ 20 іюля по 20 августа), г. Кузнецовъ (съ 20 августа по 20 сентября), г. Егоровъ (съ 20 мая по 20 іюня) и г. Безенкинъ (съ 20 іюля по 20 іюля).

Отдѣленіе по изданію ежемѣсячнаго и еженедѣльнаго бюллетеней.

Завѣдывающій: А. М. Шенрокъ.

Физикъ: А. П. Лондисъ.

Адъюнктъ: А. Н. Желтухинъ.

Отпусками пользовались: А. М. Шенрокъ съ 1 мая на 2 мѣсяца, А. П. Лондисъ съ 15 іюля на 1 мѣсяць и А. Н. Желтухинъ по 2 дня въ педѣлю въ лѣтніе мѣсяцы (по мѣрѣ возможности).

Б. Канцелярія и административная часть.

Въ Канцеляріи въ отчетномъ году работы и распредѣленіе ихъ остались тѣ же самыя, какъ и въ предшествующемъ. Начиная съ марта, по болѣзни смотрителя Г. Р. Перна, на столоначальника И. А. Тахванова было возложено исполненіе обязанностей казначея.

Въ теченіе года въ Канцелярію поступило 38058 входящихъ пакетовъ, посылокъ, бандеролей, повѣстокъ и газетъ, въ томъ числѣ 7120 официальныхъ отношеній; отправлено же было 119609 исходящихъ пакетовъ, посылокъ и бандеролей, въ томъ числѣ 7794 официальныхъ отношеній.

Въ приведенныя числа не вошли метеорологическія депеши, получаемыя и отправляемыя непосредственно отдѣленіемъ по изданію ежедневнаго бюллетеня.

Корректуръ записано въ теченіе года 519; разнаго рода заказовъ выдано 806.

Завѣдывающій Канцеляріей Ученый Секретарь Е. А. Гейнцъ, помимо общаго руководства дѣятельностью Канцеляріи и работъ, лежащихъ непосредственно на немъ, принималъ участіе въ различныхъ совѣщаніяхъ въ Обсерваторіи и исполнялъ обязанности дѣлопроизводителя Строительной Комиссіи по постройкамъ въ Петербургѣ и въ Константиновской Обсерваторіи въ Павловскѣ.

Помимо работъ въ Обсерваторіи, г. Гейнцъ исполнялъ, съ моего согласія, обязанности секретаря Бюро по Международной Библиографіи при Академіи Наукъ.

Подъ наблюденіемъ смотрителя Обсерваторіи Г. Р. Перна были произведены въ теченіе 1911 года слѣдующія ремонтныя работы:

Исправлены всѣ печи, по 23 линіи расширенъ тротуаръ на одну плиту и мѣстами произведенъ ремонтъ мостовой.

II. Механическая мастерская и инструменты.

Механикомъ К. К. Рорданцемъ и подъ его руководствомъ его помощниками въ отчетномъ году произведены слѣдующія работы.

Пачаты работы по изготовленію поваго малаго дорожнаго универсальнаго магнитнаго теодолита и одного большого деклинатора для Тифлиса.

Изъ болѣе крупныхъ работъ упомянемъ передѣлку одного электрическаго анемометра

и анемометра, а также передѣлку включателя для счетчика и аппарата съ клапанами направленія вѣтра. Эти приборы были установлены помощникомъ механика А. Григорьевымъ на метеорологической станціи въ имѣніи Николаевское (Дужскаго уѣзда), куда онъ былъ командированъ для этой цѣли.

У анемометра давленія № I замѣнена новою лопнувшая отъ мороза квадратная трубчатая линейка, идущая отъ пріемной для вѣтра пластинки.

У ртутнаго анемометра давленія № II по причинѣ большой жары лѣтомъ стала вытекать ртуть сквозь рѣзбы въ стѣнкахъ обоихъ сосудовъ. Послѣ тщательной горячей китовки, течь была устранена. Чувствительность обоихъ анемометровъ давленія была вновь проверена.

Для новой установки гелиографа Кемпбеля на башнѣ сдѣланы высокіе выступающіе кронштейны изъ углового желѣза, прочно прикрѣпленные къ периламъ башни.

Передѣланъ приборъ, служащій для проверки термометровъ при низкой температурѣ, и сдѣланъ новый вращающійся станокъ, дающій возможность проверять вмѣсто пяти теперь заразъ 11 минимальныхъ термометровъ.

Для проверки сдѣланъ двойной цинковый станокъ для вставки 69 термометровъ.

Сдѣлана проводка къ оградѣ почвенныхъ термометровъ на улицѣ для электрическихъ лампочекъ.

У стараго анемометра Шульце сдѣлана новая ось и приточены заново ролики.

Для одного электрометра сдѣланы новыя части (приспособленіе для намотки проволоки и проч.).

Исправлены и вычищены электрической анемометръ Фрейберга-Ришара, хронографъ Гаслера, электрическіе контактные часы Гаслера и многіе другіе дѣйствующіе приборы, уходъ за которыми возложенъ на К. К. Рорданца.

Для станцій исправлены и вычищены: 15 разныхъ барометровъ и два анероида, три солнечныхъ часовъ «Флеше», четыре гигрографа, одинъ термографъ, 50 гигрометровъ. Осмотрѣны и проверены на приборѣ Комба, подъ руководствомъ физика Отдѣленія, 115 разныхъ анемометровъ.

Въ теченіе 5 почей проверяли мѣдную отливку и пужный матеріалъ для магнитныхъ приборовъ, такъ какъ днемъ такія изслѣдованія нельзя было дѣлать по причинѣ движенія трамваевъ.

Какъ и въ прежніе годы, уходъ за газовыми двигателями, динамо-машинами и аккумуляторами былъ также возложенъ на К. К. Рорданца и его помощниковъ.

Обсерваторія пріобрѣла въ отчетномъ году за свой счетъ отъ разныхъ поставщиковъ и разослала на метеорологическія станціи нижеслѣдующіе инструменты установленнаго типа:

26 ртутныхъ чашечныхъ барометровъ.

2 анероида.

- 7 барографовъ.
- 17 англійскихъ термометрическихъ будокъ.
 - 1 термометрическую клѣтку съ вентиляторомъ.
- 56 психрометрическихъ термометровъ.
- 45 минимальныхъ термометровъ.
- 34 максимальныхъ термометра.
- 13 спиртовыхъ термометровъ.
 - 5 почвенныхъ термометровъ.
 - 2 термометра для психрометра Асмана.
 - 1 термометръ *attaché*.
- 32 гигрометра.
- 17 флюгеровъ Вильда.
- 141 дождемѣрный сосудъ.
- 68 складныхъ защитъ къ дождемѣрамъ.
- 86 пзмѣрительныхъ стакановъ.
- 20 стакановъ для психрометра.
 - 5 приборовъ для пзмѣренія плотности снѣга.
 - 3 солнечныхъ часовъ Флеше.
 - 3 солнечныхъ кольца Глазенапа.
- 12 карманныхъ часовъ.
 - 1 нефоскопъ Бессона.
 - 4 ручныхъ фоваря масляныхъ.
 - 1 ручной фопарь электрической.
 - 1 уровень къ нефоскону.
 - 5 комплектовъ (блоки и ремни) принадлежностей для вентилярованія термометрической клѣтки.
 - 1 маховое колесо для той же цѣли.

Кромѣ того, разсылались, но мѣрѣ надобности, на станціи съ самопишущими приборами ленты, перья и чернила.

Въ мастерской Обсерваторіи были изготовлены и посланы на станціи 6 досокъ-указателей силы вѣтра къ флюгерамъ, и 32 гигрометра, полученные со станцій поврежденными, были исправлены и вновь отосланы.

Значительно больше противъ предшествующихъ лѣтъ количество разосланныхъ инструментовъ объясняется ассигнованіемъ въ распоряженіе Обсерваторіи спеціальнаго кредита для усовершенствованія предсказаній погоды. За счетъ этого кредита были устроены новыя станціи на сѣверѣ Сибири, а также снабжены новыми инструментами нѣкоторыя изъ существующихъ станцій этого района.

За границей для метеорологическихъ станцій были заказаны механику Фуссу въ Штеглицѣ 3 барографа; для Отдѣленія наблюденій и повѣрки инструментовъ при Николаев-

ской Главной Физической Обсерваторіи механику Мюллеру-Ури въ Брауншвейгѣ двустѣнный стеклянный цилиндръ для провѣрки термометровъ; оптику Карлу Цейсѣ въ Іенѣ 49 оптическихъ стеколъ для магнитографовъ и разнымъ фирмамъ необходимое количество бумажныхъ лентъ для снабженія ими станцій, на которыхъ дѣйствуютъ самопишущіе приборы.

Для Змѣйковаго Отдѣленія Константиновской Обсерваторіи были заказаны фирмѣ Жалпъ въ Парижѣ часовые механизмы для метеорографовъ.

Выдачи камертоповъ изъ хранищагося въ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи запаса въ отчетномъ году не было.

Въ августѣ Обсерваторіею былъ вновь провѣренъ камертонъ Придворнаго Оркестра.

III. Библіотека и архивъ.

Библіотека увеличилась въ теченіе отчетнаго года на 1249 нумеровъ, что составляетъ 1400 томовъ. Изъ нихъ 137 томовъ были куплены, а остальные 1263 получены въ обмѣнъ или даръ. Общее число книгъ въ библіотекѣ къ концу отчетнаго года достигло 48746.

Библіотекой и архивомъ пользовались, помимо служащихъ въ Обсерваторіи, постороннія лица ежедневно въ присутственные дни отъ 10 ч. утра до 4 ч. дня. Пользовались правомъ получать книги на домъ 65 лицъ, которымъ выдано 2443 книги, а изъ архива записи наблюденій за 1071 г.

Въ архивъ въ теченіе отчетнаго года поступили:

- 1) Книжки и таблицы наблюденій 766 станцій II разряда за 1908 г. и 2 станцій за прежніе годы.
- 2) Книжки и таблицы наблюденій 172 станцій надъ температурою почвы за 1908 г. и 2 станцій за прежніе годы.
- 3) Книжки и таблицы наблюденій 242 станцій надъ температурою поверхности земли за 1908 г.
- 4) Книжки и таблицы наблюденій 132 станцій надъ испареніемъ за 1908 г. и 1 станція за 1907 г.
- 5) Книжки и таблицы наблюденій надъ облаками 139 станцій за 1908 г., 157 станцій за 1907 г., 163 станцій за 1906 г. и 3 станцій за болѣе ранніе годы.
- 6) Записи и обработка наблюденій по гелиографу 152 станцій за 1908 г. и 2 станцій за прежніе годы.
- 7) Записи и таблицы самопишущихъ приборовъ 70 станцій за 1908 г. и 10 станцій за прежніе годы.
- 8) Таблицы наблюденій надъ атмосферными осадками 2259 станцій за 1907 г.
- 9) Таблицы наблюденій надъ грозами 1360 станцій за 1907 г.
- 10) Таблицы наблюденій надъ снѣговымъ покровомъ 1704 станцій за зиму 1906 — 07 гг.

11) Таблицы наблюдений надъ вскрытіемъ и замерзаниемъ водъ въ 1907 г. 2128 станцій и въ 1906 г. 2210 станцій.

12) Таблицы ежечасныхъ метеорологическихъ наблюдений Екатеринбургской Обсерваторіи за 1908 г.

13) Таблицы ежечасныхъ магнитныхъ наблюдений Екатеринбургской Обсерваторіи за 1909 г.

14) Записи самопишущихъ приборовъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи (барографовъ Устери-Рейпахера за 1907 и 1908 гг., Рижара за 1907 и 1908 гг. и Гаслера за 1908 и 1909 гг.; термографовъ Фуса за 1907 и 1908 гг., Рижара (большого) за 1907 г. и Рижара (малаго) съ 29 іюня 1907 г. по 31 декабря 1908 г.; гигрографовъ Рижара (большого) за 1907 и 1909 гг. и Рижара (малаго) съ 29 іюня 1907 г. по 31 декабря 1908 г.; анемографа Фрейберга-Рижара за 1907 и 1908 гг. и механическаго анемографа Рорданца за 1907 и 1908 гг.; омброатмографа Рорданца за 1904 по 1908 гг., малаго омбрографа за 1906, 1907 и 1908 гг.; лимниграфовъ Рорданца за 1907 и 1908 гг., Гаслера за 1908 и 1909 гг. и Рорданца съ электрической передачей съ 1904 по 1908 гг.).

15) Книжки объ осмотрѣ станцій Н. А. Коростелевымъ: за 1903 г. 43 книжки, за 1904 г. 31 книжка, за 1905 г. 46 книжекъ, за 1907 г. 20 книжекъ, за 1908 г. 27 книжекъ и за 1909 г. 57 книжекъ.

16) Матеріалы къ статьямъ Н. А. Коростелева: «Новороссійская бора», «Предсказаніе наименьшихъ температуръ ночи» и «Метеорологическія наблюденія въ Россіи во время солнечнаго затменія 1 (14 января) 1907 г.».

Въ библиотекѣ, кромѣ указанныхъ выше работъ, продолжалось, какъ и въ прошломъ году, составленіе новаго систематическаго каталога всѣхъ книгъ, карточнаго каталога текущей журнальной литературы и библиографіи для Ежемѣсячнаго Бюллетеня.

Въ библиотечку часто обращались за справками и разъясненіями, и нерѣдко приходилось изготавлять копіи съ оригиналовъ архива, сообщать списки работъ по разнымъ вопросамъ и т. п. Очень часто также въ читальнѣ Обсерваторіи дѣлали выписки для разныхъ цѣлей многія постороннія лица, широко пользуясь совѣтами и указаніями библиотечкаря.

IV. Изданія Обсерваторіи. Ученые труды служащихъ въ Обсерваторіи. Справки. Осмотры Обсерваторіи.

Николаевская Главная Физическая Обсерваторія разослала въ отчетномъ году разнымъ учрежденіямъ, ученымъ обществамъ и отдѣльнымъ лицамъ слѣдующія изданія, въ обмѣнъ на доставленныя ей наблюденія и печатныя изданія:

Лѣтописи Обсерваторіи за 1908 г.

Отчетъ по Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за 1909 г.

Оттиски изъ Извѣстій Императорской Академіи Наукъ:

Извлеченіе изъ академическаго Отчета за 1909 г.: «Отчетъ о дѣятельности Николаевской Главной Физической Обсерваторіи и подвѣдомственныхъ ей учреждений».

Тоже за 1910 г.

В. В. Кузнецовъ. Подъемы шара-зонда и змѣвъ 18/31 января 1908 г. въ Константиновской Обсерваторіи.

Ежедневный Метеорологическій Бюллетень разсылался безвозмездно внутри Имперіи и за границу въ числѣ 185 экземпляровъ, Ежемѣсячный Бюллетень въ числѣ 668 экземпляровъ. По подпискѣ разсылалось: внутри Имперіи 60 экземпляровъ Ежедневнаго и 24 экземпляра Ежемѣсячнаго Бюллетеней; за границу 5 экземпляровъ Ежедневнаго Бюллетеня.

Въ теченіе отчетнаго года служащими Николаевской Главной Физической и филиальныхъ Обсерваторій, помимо выше упомянутыхъ, были напечатаны еще слѣдующіе ученые труды:

Бергъ, Э. Ю. Наблюденія надъ плотностью снѣгового покрова за 5 зимъ 1903/4—1907/8 гг., произведенныя на 51 станціи. — Лѣтописи Н. Гл. Физ. Obs. за 1908 г. [1911].

Ванвари, П. И. Метеорологическія сѣти въ Россіи и въ другихъ странахъ. — Зап. И. Русск. Геогр. Общ. 1911.

Гейвцъ, Е. А. Атмосферные осадки, ихъ изученіе и роль ихъ въ природѣ. — Зап. И. Русск. Геогр. Общ. 1911.

Его-же. Къ вопросу о постановкѣ метеорологическихъ наблюденій при изученіи режима рѣкъ. — Труды Ком. Электрoгидр. описи водныхъ силъ Россіи. 1911.

Дубинскій, В. X. Распредѣленіе элементовъ земнаго магнетизма по Ботническому заливу. — Зап. по гидрогр. 1911.

Камлинскій, А. А. Метеорологическія наблюденія въ опытныхъ лѣсвиществахъ въ 1910 г. — Труды по лѣсн. опытному дѣлу Росс. 1911.

Коростелевъ, Н. А. Организациа метеорологическихъ наблюденій на Дальнемъ Востокѣ. — Мет. Вѣстн. 1911.

Его-же. Предсказаніе погоды по мѣстнымъ призвакамъ. — Зап. И. Русск. Геогр. Общ. 1911.

Кучинскій, Е. А. Данныя объ измѣреніяхъ элементовъ земнаго магнетизма въ С.-Петербургской губерніи въ 1911 г. — С.-Петербургъ. 1911.

Рыкачевъ, М. А. Отчетъ по Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за 1909 г. — Записки И. Ак. Наукъ. 1911.

Его-же. Отчетъ о командировкѣ на югъ Россіи. — Изв. И. Ак. Наукъ. 1911.

Его-же. Предварительное сообщеніе о результатахъ работъ наблюдателей Константиновской Обсерваторіи Е. А. Кучинскаго, Д. Ф. Нездюрова и М. М. Рыкачева по магнитной съемкѣ С.-Петербургской губерніи. — Изв. И. Ак. Наукъ. 1911.

Его-же. Метеорологическая служба въ Россіи и за границей. — Зап. И. Русск. Геогр. Общ. 1911.

Рыкачевъ, М. М. Циклонъ 22 февраля 1911 г. по нов. ст. — Ежемѣс. бюлл. Н. Гл. Физ. Obs. 1911.

- Смирновъ, Д. А. Солнечная радіація. — Зап. И. Русск. Геогр. Общ. 1911.
- Траге, Н. Ф. О наступленіи суточного мннума температуры на поверхности почвы. — Мет. Вѣстн. 1911.
- Фигуровскій, И. В. Изотермы Кавказа. — Зап. И. Русск. Геогр. Общ. 1911.
- Шипчинскій, В. В. Обзоры погоды въ Европейской Россіи за 1911 г. — Мет. Вѣстн. 1911.
- Его-же. Обзоръ организаціи службы погоды всего земного шара и русская служба погоды. — Зап. по гидрогр. 1911.
- Его-же. Некрологъ С. А. Роговскаго. — Мет. Вѣстн. 1911.
- Его-же. Время, въ которое производятся наблюденія на метеорологическихъ стаціяхъ, служащихъ для составленія ежедневнаго метеорологическаго бюллетеня Ник. Гл. Физ. Obs. — Мет. Вѣстн. 1911.
- Его-же. Введеніе «барометрической тенденціи» въ повседневную службу погоды Ник. Гл. Физ. Obs. — Мет. Вѣстн. 1911.
- Его-же. Замѣчательный случай температурной инверсіи, наблюденной въ Павловскѣ въ декабрь 1910 г. — Мет. Вѣстн. 1911.
- Его-же. Объ опредѣленіи температуры воздуха. — Зап. И. Русск. Геогр. Общ. 1911.
- Шипчинскій, В. В. и Совѣтовъ, С. А. Синоптическій методъ въ настоящее время и дальнѣйшее его развитіе въ будущемъ. — Дневн. II Менделѣвскаго Съѣзда. 1911.
- Шостаковичъ, В. Б. Температура рѣкъ Сибири и количество переносимаго ими въ Сѣверный Ледовитый океанъ тепла. — Зап. по гидрогр. 1911.
- Шукевичъ, І. Б. О провѣркѣ метеорологическихъ инструментовъ. — Зап. И. Русск. Геогр. Общ. 1911.
- Николаевская Главная Физическая Обсерваторія выдала въ отчетномъ году разнымъ учрежденіямъ и лицамъ, обращавшимся къ ней съ запросами, разнообразныя справки; подробный перечень тѣхъ изъ нихъ, которыя выдавались письменно, помѣщенъ въ приложеніи I-мъ.
- Какъ видно изъ этого перечня, для цѣлей *техническихъ* (какъ практическихъ, такъ и научныхъ) выдана 61 справка касательно температуры воздуха, направленія и силы вѣтра, осадковъ и другихъ метеорологическихъ, а также и магнитныхъ элементовъ въ разныхъ мѣстахъ Имперіи, включая сюда справки, касающіяся колебаній уровня Невы.
- Для цѣлей чисто *научныхъ* выдано 47 такихъ же справокъ.
- Для цѣлей *судебной экспертизы* выдана по требованію сторонъ, а также и самихъ судебныхъ установленій 31 справка.
- Сюда не включены справки объ ожидаемой погодѣ, о которыхъ упоминается въ главѣ отдѣленія по изданію Ежедневнаго Бюллетеня.
- Обсерваторію въ теченіе отчетнаго года часто осматривали различныя лица, причемъ нѣсколько разъ ее посетили большія группы воспитанниковъ среднихъ и высшихъ учебныхъ заведеній и слушателей разныхъ курсовъ. При этомъ почти весь ученый персонъ

наль Обсерваторіи принималъ участіе въ объясненіяхъ по разнымъ отдѣленіямъ Обсерваторіи и демонстраціяхъ картъ, графиковъ и приборовъ. Эти посѣщенія съ каждымъ годомъ учащаются, что беретъ довольно много времени и иногда нарушаетъ регулярный порядокъ работъ Обсерваторіи.

V. Отдѣленіе наблюденій и провѣрки инструментовъ.

A. Наблюденія въ С.-Петербургѣ.

Сверхъ обычной программы метеорологическихъ наблюденій, въ Отдѣленіи продолжались въ отчетномъ году изслѣдованія разныхъ установокъ для опредѣленія температуры воздуха. Сравнительныя изслѣдованія жалюзійныхъ будокъ измѣннаго англійскаго типа съ различнымъ устройствомъ нѣкоторыхъ деталей были повторены въ специальныхъ условіяхъ: въ ясные дни, при интенсивномъ дѣйствіи солнца, слабыхъ вѣтрахъ и въ присутствіи снѣгового покрова; этимъ условіямъ благопріятствовала погода марта отчетнаго года.

Такимъ образомъ въ результатѣ всѣхъ сравненій послѣднихъ лѣтъ выработаны были наиболѣе удовлетворительный типъ будки съ деталями, преимущества которыхъ успѣли болѣе или менѣе ясно обнаружиться. Однако въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ вопросъ еще не совсѣмъ выяснился, именно неясно было преимущество какого-либо изъ двухъ способовъ устройства жалюзи, принятыхъ въ болѣе старыхъ и въ послѣднихъ англійскихъ инструкціяхъ; въ этомъ отношеніи требовался новый рядъ сравненій, съ другой же стороны для болѣе опредѣленнаго и скорого рѣшенія вопроса казалось полезнымъ перенести ихъ въ болѣе низкія широты, гдѣ вредное вліяніе нагрѣванія будокъ солнцемъ должно сказываться несравненно интенсивнѣе, чѣмъ въ Петербургѣ.

Поэтому въ Отдѣленіи построены были двѣ пары будокъ того и другого устройства жалюзи: одна пара послана была для сравненія въ Тифлисскую Обсерваторію, другая передана С. Д. Охлябинину, котораго Обсерваторія командировала на метеорологическую станцію въ Байрамъ-Али Мургабскаго Государева имѣнія. С. Д. Охлябинину была дана еще третья будка съ самопишущимъ приборомъ — термо-гигрографомъ конструкціи В. В. Кузнецова — и съ психрометрическими термометрами малаго размѣра; кромѣ того даны были психрометръ Асмана, ручной анемометръ и актинометръ Онгстрема. При любезномъ содѣйствіи администраціи Мургабскаго Имѣнія С. Д. Охлябинину удалось быстро организовать временную станцію, гдѣ наблюденія велись цѣлый мѣсяцъ каждые 2 часа съ 7 ч. утра до 9 ч. вечера. Интересные и весьма важные для поставленной цѣли результаты этихъ наблюденій напечатаны въ Извѣстіяхъ Императорской Академіи Наукъ.

Согласно этимъ изслѣдованіямъ изъ двухъ спорныхъ типовъ небольшое преимущество оказалось за будкой, которой жалюзи построены по старой англійской инструкціи; такія именно будки за послѣдніе годы уже и получили нѣкоторое распространеніе на метеорологическихъ станціяхъ нашей сѣти.

Въ концѣ года по просьбѣ Городской Комиссіи по водоснабженію начаты наблюденія температуры почвы на глубинахъ 0.0, 0.4, 0.8, 1.2, 1.6 и 2.0 метра подъ булыжной мостовой; серія почвенныхъ термометровъ установлена была для этой цѣли на набережной Маслянаго капала около Обсерваторіи внутри рѣшетчатой загородки, гдѣ снѣговой покровъ все время искусственно поддерживался въ такихъ же условіяхъ, какія имѣлись на улицѣ.

Кромѣ указанныхъ наблюденій по прежнему измѣрялась температура воды въ Невѣ (утромъ и вечеромъ въ періодъ отъ вскрытія до замерзанія рѣки) и время отъ времени отсчитывалась рейка на берегу Невы для сравненія съ записями лимниграфа, котораго сообщеніе съ Невою по прежнему остается въ неудовлетворительномъ состояніи.

Лѣтомъ отчетнаго года былъ сдѣланъ на дворѣ Обсерваторіи опытъ опредѣленія радиоактивности воздуха по методу Эльстера и Гейтеля, т. е. по методу осажденія продуктовъ распада радиоактивныхъ эманаций на отрицательно заряженной проволоцѣ. Наблюденіями М. М. Рыкачева на площадкѣ съ метеорологическими приборами Обсерваторіи установлено съ несомнѣнностью присутствіе въ воздухѣ какъ эманация радія, такъ и торія.

Необходимые для этихъ наблюденій приборы отчасти взяты были изъ Константиновской Обсерваторіи въ Павловскѣ (электрометръ Вульфа, батарея до 3000 вольтъ и электроскопъ Брауна), отчасти изготовлены и приспособлены къ условіямъ путевыхъ наблюденій въ мастерской Главной Физической Обсерваторіи. Имъ же, М. М. Рыкачевымъ, произведены пробныя измѣренія радиоактивности воздуха въ Павловскѣ и 12 измѣреній ея на пароходѣ, на пути изъ Генуи до Батума.

Изъ болѣе значительныхъ работъ Отдѣленія по выдачѣ справокъ о различныхъ элементахъ погоды слѣдуетъ упомянуть о спеціальной обработкѣ ливней и сильныхъ дождей, которая сдѣлана была по записямъ омбрографа Рорданца за 1905—1910 гг. (по просьбѣ Петербургскаго Городскаго Управленія); затѣмъ по просьбѣ инженера Грибоѣдова сдѣлана была по записямъ лимниграфа подробная сводка всѣхъ случаевъ пониженія уровня р. Невы болѣе чѣмъ на одинъ, два и три фута ниже ордыпара, съ указаніемъ каждый разъ продолжительности такихъ пониженій; записи лимниграфа обработаны такимъ образомъ съ 1901 по 1910 г. за зимнее время, съ сентября по апрѣль. Кромѣ того выбраны были случаи особенно интенсивныхъ и продолжительныхъ пониженій воды съ 1881 г. по даннымъ Обсерваторіи и водомѣрныхъ постовъ Морского Канала.

Наконецъ въ августѣ мѣсяцѣ по просьбѣ инженера В. А. Бѣляевскаго въ теченіе нѣсколькихъ дней произвелись отсчеты уровня р. Невы у Обсерваторіи для сравненія съ отсчетами новаго футштока, поставленнаго около строящагося Дворцоваго моста.

Для ознакомленія съ метеорологическими наблюденіями въ Отдѣленіи занимались: окончившій университетъ Г. В. Поповъ, техникъ путей сообщенія А. Н. Ведринцевъ, г. Бартошевичъ, наблюдатель метеорологической станціи въ Боровичахъ, и г. Тихомировъ, служащій въ Отдѣленіи станцій II разряда.

Б. Провѣрка инструментовъ.

Въ теченіе отчетнаго года провѣрено:

- 1864 обыкновенныхъ ртутныхъ термометровъ,
- 11 обыкновенныхъ спиртовыхъ термометровъ,
- 566 максимальныхъ термометровъ,
- 462 минимальныхъ термометра,
- 146 разныхъ специальныхъ термометровъ,
- 293 медицинскихъ термометра,
- 270 волосныхъ гигрометровъ,
- 52 эвапорометра,
- 781 дождемѣрный сосудъ,
- 527 измѣрительныхъ стакановъ,
- 14 спѣгомеровъ,
- 5 спѣгомерныхъ реекъ,
- 148 ртутныхъ барометровъ,
- 483 анероида,
- 81 гипсотермометръ,
- 63 анемометра,
- 32 змѣйковыхъ анемографа,
- 129 флюгеровъ Вильда,
- 5 нефоскоповъ,
- 39 карманныхъ часовъ,
- 1 солнечные часы Флеше,
- 39 солнечныхъ колець Глазенапа,
- 17 хронометровъ,
- 49 термографовъ,
- 40 гигрографовъ,
- 1 метеорографъ,
- 33 барографа,
- 20 барографовъ-высотомѣровъ,
- 7 омбрографовъ,
- 16 гелиографовъ Кемпбеля,
- 33 гелиографа Величко.

Всего провѣрено 6227 инструментовъ, на 901 болѣе прошлаго года и почти въ 2 раза болѣе чѣмъ въ 1907 году.

Продолжающееся изъ года въ годъ увеличеніе числа инструментовъ, провѣряемыхъ въ Отдѣленіи, вызываетъ необходимость новыхъ приспособленій и провѣрочныхъ прибо-

ровъ для увеличенія производительности работы, а также и точности результатовъ. Въ началѣ отчетнаго года былъ передѣланъ приборъ для провѣрки термометровъ при низкой температурѣ отъ -10° до -60° ; въ немъ могутъ теперь одновременно провѣряться 11 термометровъ вмѣсто 5 (считая съ нормальнымъ термометромъ 12 вмѣсто 6); магазинъ въ верхней части прибора также передѣланъ для предварительнаго охлажденія сразу 11 штукъ спиртовыхъ термометровъ. Кромѣ того устроены полки съ гнѣздами для того, чтобы спиртовые термометры въ промежуткахъ времени между сравненіями при разныхъ температурахъ сохраняли вертикальное положеніе.

Для провѣрки температурной компенсаціи приборовъ, для опредѣленія температурныхъ коэффициентовъ барографовъ, часовъ, часовыхъ механизмовъ, для провѣрки термографовъ и т. п. приобрѣтены большой термостатъ работы Эбергардта въ Петербургѣ съ электрическимъ регуляторомъ, позволяющимъ имѣть любую температуру отъ комватной до $+50^{\circ}$ съ постоянствомъ до 0.1. Устроенъ также новый ящикъ для провѣрки сразу двухъ термографовъ при -21° , помощью смѣси поваренной соли и снѣга. Для этого рода работъ въ отчетномъ году расширено помѣщеніе въ ледникѣ прибавленіемъ одвой комваты.

Въ помѣщеніи, гдѣ производится травленіе штемпелей на стеклѣ, установлена вытяжная труба съ электрическимъ вентиляторомъ, такъ какъ вредное дѣйствіе паровъ фтористо-водородной кислоты, не смотря на употребленіе патентованныхъ препаратовъ, ставило серьезныя препятствія всякій разъ, когда дѣло шло о болѣе продолжительной и интенсивной работѣ.

Въ виду поступающихъ требованій провѣрки нѣкоторыхъ метеорологическихъ термометровъ до $+70^{\circ}$ заказаны были у Ф. О. Мюллера два новыхъ провѣрочныхъ термометра съ дѣленіями до $+75^{\circ}$, и лѣтомъ отчетнаго года удалось произвести сравненія этихъ термометровъ отъ 0° до $+75^{\circ}$ черезъ каждые 5° съ двумя главными нормальными термометрами Tonnelot, полученными Обсерваторіей въ 1886 г. изъ Международнаго Бюро мѣръ и вѣсовъ въ Парижѣ. Для этихъ сравненій былъ сооруженъ особый двойной сосудъ, ввиду большой длины нормальныхъ термометровъ. Для цѣлей подобныхъ сравненій выписанъ отъ Muller-Ugi въ Брауншвейгѣ сдѣланный по особому заказу большой Дюаровскій сосудъ.

VI. Состояніе сѣти метеорологическихъ станцій II разряда и осмотръ этихъ станцій.

Уже въ отчетѣ за 1910 г. я могъ отмѣтить отрадный поворотъ въ дѣлѣ развитія сѣти станцій II разряда въ Россіи; число станцій этого типа значительно возросло по сравненію съ предыдущимъ годомъ; но въ этомъ отношеніи отчетный годъ оказался еще болѣе благоприятнымъ чѣмъ 1910 г. Въ 1911 г. число станцій II разряда увеличилось по сравненію съ 1910 г. на 85 пунктовъ. Тогда какъ въ 1910 г. усиленіе сѣти было наиболѣе значительнымъ въ Восточной Сибири и на Дальнемъ Востокаѣ, въ отчетномъ году больше всего прибавилось станцій II разряда въ тѣхъ районахъ, откуда наблюденія

высылаются непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію, а именно 55 станцій.

Приступая къ организаціи гидрометеорологической службы на моряхъ, омывающихъ Европейскую Россію, Отдѣлъ Торговыхъ Портовъ Министерства Торговли и Промышленности испросилъ нѣкоторыя средства и на позволеніе сѣти станцій прежде всего по берегамъ Чернаго и Каспійскаго морей. Станціи Отдѣла обставляются не только приборами для срочныхъ наблюденій по программѣ станцій II разряда, но также и нѣкоторыми самопишущими инструментами; наблюденія на этихъ станціяхъ поручаются лицамъ, не несущимъ другихъ служебныхъ обязанностей. По образцу центральной гидрометеорологической станціи для Чернаго и Азовскаго морей, организованной въ Феодосіи при Управленіи работъ порта, для Каспійскаго моря учреждена центральная станція въ Петровскѣ (Дагестанской обл.). Феодосійской станціей завѣдываетъ инженеръ М. Н. Сарандинаки, а для завѣдыванія Петровской станціей приглашенъ А. Θ. Вангенгеймъ.

Въ предѣлахъ Сибири сѣть пополнилась главнымъ образомъ въ бассейнѣ рѣки Амура. Управленіемъ водныхъ путей Амурскаго бассейна на р. Амурѣ устроено 7 станцій II разряда. Переселенческое Управленіе открыло новыя станціи въ рядѣ пунктовъ, преимущественно въ бассейнѣ Амура, но также и въ другихъ районахъ Сибири, къ сожалѣнію однако въ то-же время были прекращены наблюденія на нѣкоторыхъ дѣйствовавшихъ ранѣе станціяхъ этого вѣдомства. Закончена организація наблюденій въ намѣченныхъ ранѣе пунктахъ западной части Амурской желѣзной дороги, и подготавливалось устройство ряда станцій на средней и восточной частяхъ той-же дороги. Цѣль станцій по линіи Амурской дороги, когда организація ея будетъ закончена, значительно пополнить нашу сѣть въ Приамурскомъ районѣ и дать цѣнный матеріалъ въ частности по изученію распределенія температуры въ почвѣ до глубины около 8 м. и по опредѣленію интенсивности ливней въ этомъ районѣ.

Изъ числа новыхъ станцій въ Восточной Сибири 8 устроены на средства Иркутской Обсерваторіи и двѣ, весьма важныя, въ Монастырскомъ и Верхнеимбатскомъ на Енисеѣ, на средства Николаевской Главной Физической Обсерваторіи. Въ районѣ сѣти Екатеринбургской Обсерваторіи можно отмѣтить возобновеніе крайней сѣверной станціи въ Тобольской губерніи — въ Хэ — на берегу Обской губы.

Пятью станціями Уссурійской желѣзной дороги и 9 станціями Китайской Восточной желѣзной дороги, работающими тоже по инструкціямъ Императорской Академіи Наукъ, какъ и раньше, руководилъ П. А. Павловъ. Обработка наблюденій этихъ станцій производилась частью подъ руководствомъ г. Павлова въ Метеорологическомъ бюро въ Харбинѣ, частью же, тоже на средства названныхъ дорогъ, въ Главной Физической Обсерваторіи. Правленіемъ Китайской Восточной желѣзной дороги ассигнованы средства на постройку собственнаго зданія для Метеорологическаго бюро въ Новомъ Харбинѣ, куда и переносится изъ Стараго Харбина на удобный участокъ земли и главная метеорологическая станція дороги.

Въ составъ сѣти станцій II разряда входятъ метеорологическія станціи 1-го, 2-го и 3-го классовъ, какъ это подробно объяснено въ моемъ отчетѣ за 1902 годъ.

Съ большей части станцій въ Европейской Россіи, въ Камчатской, Приморской, Сахалинской, Уральской, Семирѣченской и Закаспійской областяхъ, а также съ большей части приморскихъ станцій на Кавказѣ наблюденія доставлялись, какъ и раньше, непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію, остальные же станціи входятъ въ составъ районныхъ сѣтей, которыми руководятъ Екатеринбургская и Иркутская Магнитно-Метеорологическія Обсерваторіи и Тифлисская Физическая Обсерваторія.

Сѣть Екатеринбургской Обсерваторіи охватываетъ губернію Пермскую, сѣверную часть Оренбургской, Тобольскую и Томскую и области Акмолинскую, Семипалатинскую и Тургайскую.

Въ составъ сѣти Иркутской Обсерваторіи, какъ и раньше, входили станціи губерній Енисейской и Иркутской, областей Якутской, Забайкальской и Амурской, а также станціи въ Приморской области, за исключеніемъ приморскихъ пунктовъ.

Большая часть станцій на Кавказѣ принадлежитъ къ сѣти Тифлисской Обсерваторіи.

Большинствомъ станцій Туркестанскаго края (въ Сыръ-Дарьинской, Ферганской и Самаркандской областяхъ, а также въ Аму-Дарьинскомъ отдѣлѣ) завѣдываетъ Ташкентская Астрономическая и Физическая Обсерваторія. Вычисленныя въ Ташкентѣ наблюденія отсылаются для окончательной обработки въ Николаевскую Обсерваторію.

Наблюденія станцій II разряда, находящихся въ непосредственномъ вѣдѣніи Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, а также станцій въ Туркестанѣ поступаютъ въ Отдѣленіе станцій II разряда, гдѣ и производится ихъ обработка. Наблюденія трехъ вышеупомянутыхъ районныхъ сѣтей собираются и обрабатываются въ Екатеринбургской, Иркутской и Тифлисской Обсерваторіяхъ, отсылающихъ въ Николаевскую Обсерваторію лишь результаты обработки для напечатанія въ ея Лѣтописяхъ. Свѣдѣнія о состояніи этихъ сѣтей сообщаются ниже въ отчетахъ директоровъ названныхъ Обсерваторій.

Въ 1911 г. доставляли свои наблюденія:	Станціи II разряда.			
	1 класса.	2 класса.	3 класса.	Всего.
Непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію или же при посредствѣ Ташкентской Обсерваторіи	500 ¹⁾	232	76	808
Въ Екатеринбургскую Обсерваторію	73	31	11	115
Въ Иркутскую Обсерваторію	79	65	1	145
Въ Тифлисскую Обсерваторію	71	23	7	101
Всего	723	351	95	1169

1) Въ это число не включены 17 станцій при маякахъ въ Финляндіи, съ которыхъ въ Николаевскую Обсерваторію доставлялись копии съ подлинныхъ журналовъ наблюденій, отсылаемыхъ въ Гельсингфорскую Обсерваторію, а также 5 станцій Уссурийской и 9 станцій Китайской Восточной желѣзныхъ дорогъ.

Такимъ образомъ въ составъ сѣти Николаевской Главной Физической Обсерваторіи въ 1911 г. входили 1169 станцій II разряда (въ 1910 г. 1084 станцій).

По районамъ эти станціи распредѣлялись слѣдующимъ образомъ:

	Станціи II-го разряда.			Всего.
	1 класса.	2 класса.	3 класса.	
Въ Европейской Россіи	431	210	85	726
На Кавказѣ	84	24	7	115
Въ Азіатской Россіи	200	115	3	318
Внѣ предѣловъ Россіи	8	2	—	10

По сравненію съ предыдущимъ годомъ, въ 1911 г. въ составѣ сѣти станцій II разряда произошли слѣдующія перемѣны:

Число станцій II разряда 1 класса возросло на 52,
 » » II » 2 » возросло на 40,
 » » II » 3 » уменьшилось на 7.

Какъ и въ предыдущемъ году, больше всего прибавилось станцій второго разряда 1 класса, число же станцій 3 класса нѣсколько сократилось. Къ станціямъ 3 класса относятся преимущественно такіе наблюдательные пункты, оборудованіе которыхъ еще не закончено; постепенно эти станціи, по мѣрѣ пополненія комплекта ихъ приборовъ, преобразовываются въ станціи 2 или 1 класса.

Я уже ранѣе сообщалъ о намѣреніи корреспондента Николаевской Обсерваторіи А. С. Бялыницкаго-Вирули пожертвовать Обсерваторіи устроенную имъ метеорологическую станцію въ его имѣніи Новомъ Королевѣ близъ Витебска съ участкомъ земли, на которомъ она находится и съ ея постройками. Въ отчетномъ году, съ разрѣшенія г. Министра Народнаго Просвѣщенія, состоялась передача этой станціи въ собственность Обсерваторіи и была оформлена соотвѣтствующимъ юридическимъ актомъ. На содержаніе этой станціи въ этомъ году были ассигнованы изъ остатковъ Министерства Народнаго Просвѣщенія 900 руб. Станція въ Новомъ Королевѣ, въ случаѣ учрежденія сѣти опорныхъ станцій Главной Физической Обсерваторіи, войдетъ въ составъ этой сѣти.

Въ приложеніи II указано, на средства какихъ именно вѣдомствъ и учреждений содержались станціи II разряда всей сѣти Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Въ приложеніи V помещенъ списокъ лицъ, которыя за заслуги по изслѣдованію климата Россіи, по моему представленію, утверждены въ 1911 г. Императорскою Академіею Наукъ въ званіи корреспондента Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Изъ числа сотрудниковъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, много лѣтъ работавшихъ на станціяхъ второго разряда, скончались слѣдующіе ея корреспонденты:

И. В. Дробовскій, съ 1901 г. состоявшій наблюдателемъ важной метеорологической станціи въ Сагайдакъ (Херсонской губ.).

С. Я. Жадько-Базилевичъ, съ 1888 г. производившій въ своемъ имѣніи Валдапцахъ (Олонецкой губ.) на устроенной имъ станціи лично наблюденія и доставившій весьма цѣнный матеріалъ по климатологіи южной части Олонецкой губ.

Р. В. Пржишпховскій, завѣдывавшій съ 1874 по 1880 гг. и съ 1907 г. до своей смерти устроенной по его инициативѣ и пріобрѣтшей весьма почтенную извѣстность земской метеорологической станціей въ Елисаветградѣ.

Н. И. Рыбалка, съ 1897 г. производившій весьма аккуратно наблюденія на метеорологической станціи при земской больницѣ въ Копотонѣ.

А. Состояніе сѣти станцій II разряда, доставляющихъ свои наблюденія непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію.

Непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію отсылаютъ свои наблюденія станціи II разряда, находящіяся въ Европейской Россіи, за исключеніемъ Пермской губ., большая часть приморскихъ станцій Кавказскаго края, станціи въ Закаспійской, Семирѣченской, Камчатской, Сахалинской областяхъ, а также большая часть станцій въ Приморской области. Наблюденія большей части станцій въ Сыръ-Дарьинской, Самаркандской и Ферганской областяхъ высылаются въ Ташкентскую Обсерваторію, откуда поступаютъ для провѣрки и окончательной обработки тоже въ Николаевскую Обсерваторію. Такимъ образомъ Николаевская Главная Физическая Обсерваторія непосредственными сношеніями направляетъ дѣятельность станцій на весьма обширной территоріи, при чемъ ни для Дальняго Востока, ни для большей части Средне-Азіатскихъ владѣній не имѣется мѣстныхъ районныхъ обсерваторій. Проявившійся интересъ къ выясненію климатическихъ особенностей разныхъ мѣстностей Россіи для нуждъ практики и вызванное этимъ пополненіе нашей сѣти значительнымъ числомъ новыхъ станцій дѣлаетъ отсутствіе мѣстныхъ центровъ для указанныхъ районовъ особенно ощутительнымъ.

Число станцій II разряда, отсылающихъ наблюденія непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію, въ отчетномъ году, по сравненію съ 1910 г., возросло на 55 пунктовъ; столь значительнаго усиленія въ теченіе года состава той части нашей сѣти, о которой здѣсь идетъ рѣчь, еще ни разу не приходилось отмѣчать съ 1891 г., когда были организованы метеорологическія наблюденія во многихъ пунктахъ на желѣзныхъ дорогахъ.

Число станцій II разряда 1 класса въ 1911 г. увеличилось на 28, станцій II разряда 2 класса на 33, число станцій II разряда 3 класса сократилось на 6.

Изъ станцій, дѣйствовавшихъ въ 1910 г. (списокъ ихъ будетъ помѣщенъ въ 1 выпускѣ II части Лѣтописей за 1910 г.), до начала 1911 г. прекратили высылку наблюденій 13 станцій 1 класса, 4 станціи 2 класса и 9 станцій 3 класса. Въ 1911 г. 3 станціи были

перемѣщены въ другіе пункты. Возобновлена доставка наблюдений съ 3 станцій 1 класса и съ 2 станцій 2 класса. Новыя станціи II разряда открыты: 1 класса въ 32 пунктахъ, 2 класса въ 34 пунктахъ и 3 класса въ 5 пунктахъ. 2 станціи 3 класса преобразованы въ станціи 1 класса и 2 въ станціи 2 класса. Перечень всѣхъ новыхъ и закрытыхъ станцій помѣщенъ въ приложеніи III.

Въ отчетномъ году больше всего станцій II разряда устроено на средства частныхъ лицъ и учреждений (26) и на средства земствъ (17). Въ приложеніи III сообщается, на какія средства устроена каждая изъ вновь открытыхъ станцій, здѣсь же укажемъ лишь, сколько станцій того или иного типа устроено или возобновлено отдѣльными вѣдомствами, учреждениями и частными лицами.

Въ 1911 г. устроены или возобновлены:	Станціи II разряда.		
	1 класса.	2 класса.	3 класса.
Николаевской Главной Физической Обсерваторіей . . .	3	4	—
Николаевской Главной Физической Обсерваторіей и Воронежскимъ губернскимъ земствомъ	1	—	—
Ташкентской Обсерваторіей	2	—	—
Военнымъ Министерствомъ	1	—	—
На средства Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія	5	6	—
» » Министерства Торговли и Промышлен- ности по Отдѣлу Торговыхъ портовъ	7	—	—
» » Министерства Народнаго Просвѣщенія	2	—	—
» » Владимірскаго губернскаго земства	1	1	—
» » Воронежскаго губернскаго земства	2	2	—
» » Кіевскаго губернскаго земства	—	1	—
» » Костромскаго губернскаго земства	1	—	—
» » Харьковскаго губернскаго земства	—	2	—
» » Бендерскаго, Екатеринославскаго и Ко- ротякского уѣздныхъ земствъ	3	—	—
» » Кузнецкаго, Новоузенскаго, Петровскаго и Сердобскаго уѣздныхъ земствъ	—	4	—
» » Рязанско-Уральской желѣзной дороги	2	—	—
» » Московско-Виндаво-Рыбинской желѣз- ной дороги	—	1	—
» » Андреевскаго Торгово-Промышленнаго Общества (въ Ферганской обл.)	2	8	—
» » частныхъ лицъ	3	7	5

Изъ 808 станцій II разряда, доставлявшихъ свои наблюдения непосредственно или черезъ посредство Ташкентской Обсерваторіи въ Николаевскую Обсерваторію, были обез-

печены содержаніемъ или получали пособія, хотя бы и въ весьма ограниченномъ размѣрѣ, 588 станцій, въ томъ числѣ 97 станцій казенныхъ и частныхъ желѣзныхъ дорогъ.

На 221 станціи изъ числа 808 наблюденія производились *безвозмездно или за плату отъ частныхъ лицъ и учреждений.*

Среди новыхъ станцій нельзя не отмѣтить устроенную при содѣйствіи Николаевской Главной Физической Обсерваторіи станцію на берегу Крестовой губы на Сѣверномъ островѣ Новой Земли подъ $74^{\circ}6'$ сѣверной широты; это крайній сѣверный наблюдательный пунктъ нашей сѣти.

Укажу еще на открытыя, тоже при матеріальномъ содѣйствіи Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, три важныя по своему положенію станціи въ предгорьяхъ Уральскаго хребта (Бакальскій рудникъ, Катавъ-Иваповскій заводъ и Наслѣдницкая).

На югѣ Астраханской губ. въ районахъ, гдѣ производится работы по закрѣпленію сыпучихъ песковъ, Лѣснымъ Департаментомъ открыты 3 станціи для изученія метеорологическихъ условій песчаныхъ степей. Среди открытыхъ Отдѣломъ Торговыхъ Портовъ въ отчетномъ году новыхъ станцій обращаютъ на себя вниманіе станція на баржѣ на т. н. Астраханскомъ 12-ти футовомъ рейдѣ, наблюденія которой характеризуютъ метеорологическія условія на морѣ въ значительномъ удаленіи отъ берега, станція въ Чикшлярѣ на восточномъ берегу Каспійскаго моря вблизи Персидской границы, а также станціи при Аншеронскомъ маякѣ и въ Зюдъ-Остовомъ Култукѣ, отличающіяся отъ другихъ станцій Кавказскаго побережья Каспійскаго моря совершенно открытымъ положеніемъ. Земствомъ Воронежской губ. сверхъ открытыхъ въ отчетномъ году 4 станцій намѣчена организація еще ряда другихъ наблюдательныхъ пунктовъ съ такимъ расчетомъ, чтобы сѣтъ въ губерніи доставляла матеріалъ по изученію климата отдѣльныхъ физико-географическихъ районовъ.

Изъ станцій, устроенныхъ на частныя средства, составляютъ наиболѣе значительную группу (10 пунктовъ) станціи Андреевскаго Торгово-Промышленнаго Общества въ Ферганской области. Названное Общество, занимаясь культурой хлопка, встрѣтило надобность въ детальномъ освѣщеніи климатическихъ условій нѣкоторыхъ районовъ Ферганы.

Къ тому, что сказано въ моемъ прошлогоднемъ отчетѣ о помощи, оказываемой Николаевской Обсерваторіи специальными органами разныхъ вѣдомствъ въ дѣлѣ направленія дѣятельности метеорологическихъ станцій, устроенныхъ вѣдомствами, можно добавить, что Особое Совѣщаніе при Отдѣлѣ Торговыхъ Портовъ Министерства Торговли и Промышленности признало необходимымъ созданіе мѣстныхъ гидрометеорологическихъ центровъ для отдѣльныхъ морей, съ возложеніемъ на эти учрежденія заботы объ исправномъ состояніи и правильномъ функционированіи гидрометеорологическихъ станцій Отдѣла. Въ отчетномъ же году организована такая центральная станція для Каспійскаго моря въ Петровскѣ (Дагеставской области).

Организованныя ранѣе мѣстныя метеорологическія сѣти, въ составъ которыхъ входятъ также и станціи второго разряда, работали, по прежнему, въ тѣсномъ единеніи съ

сѣтью Николаевской Обсерваторіи. Мѣсто прежняго руководителя сѣти Владимірскаго губернскаго земства А. П. Чернаго, получившаго другое назначеніе, занялъ агрономъ М. А. Севптовъ.

Организація проектированныхъ земскихъ сѣтей въ губерніяхъ Курской, Волынской, Московской и Кіевской еще не была закончена въ отчетномъ году.

Б. Осмотръ метеорологическихъ станцій II разряда.

Благодаря участию нѣкоторыхъ вѣдомствъ въ покрытіи расходовъ по командировкамъ для осмотра метеорологическихъ станцій въ отчетномъ году служащими Николаевской Главной Физической и подвѣдомственныхъ ей Обсерваторій было посѣщено 177 станцій второго разряда, т. е. столько, сколько еще ни разу не было осмотрѣно въ теченіе года. Рядъ особенно важныхъ станцій нашей сѣти былъ посѣщенъ мною. Изъ личнаго состава Николаевской Главной Физической Обсерваторіи кромѣ инспектора метеорологическихъ станцій Н. А. Коростелева были командированы для осмотра станцій на средства Обсерваторіи С. И. Савиновъ, В. В. Кузнецовъ, И. П. Семеновъ-Тянь-Шанскій и Д. Ф. Нездуровъ, на средства Отдѣла Торговыхъ Портовъ и Лѣснаго Департамента А. А. Каминскій, на средства Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ М. Н. Городевскій и на средства Переселенческаго Управленія Д. А. Смирновъ.

Кромѣ Тифлисской Метеорологической Обсерваторіи и ея магнитнаго отдѣленія въ Карсани мною посѣщены гидрометеорологическія станціи Отдѣла Торговыхъ Портовъ въ слѣдующихъ пунктахъ на берегу Чернаго моря:

Одесса,

Феодосія, центральная гидрометеорологическая станція для Чернаго и Азовскаго морей,

Керчь,

Новороссійскъ,

Мархотскій переваль (близъ Новороссійска),

Поти, портъ,

Батумъ.

Сверхъ того я осмотрѣлъ метеорологическую станцію въ Ялтѣ и гидрометеорологическую станцію при Морской Обсерваторіи въ Севастополѣ.

Въ Потійскомъ порту, гдѣ на средства Отдѣла Торговыхъ Портовъ, подъ моимъ непосредственнымъ руководствомъ, устраивается большая гидрометеорологическая станція, мною были выбраны мѣста для установки приборовъ и даны необходимыя указанія. Мною же намѣчены мѣста для новыхъ гидрометеорологическихъ станцій въ Ялтѣ и Батумѣ и для гидрологической станціи въ Одессѣ. Во всѣхъ посѣщенныхъ мною торговыхъ портахъ я участвовалъ въ совѣщаніяхъ представителей портоваго вѣдомства по вопросамъ, касающимся постановки метеорологическихъ и гидрологическихъ наблюдений, и въ частности въ Феодосіи по вопросу объ улучшеніи организаціи центральной станціи. Во время поѣздки по

Черному морю отъ Одессы до Батума завѣдывающей Оеодосійскою центральною станціею инженеръ М. Н. Сарапдинаки, любезно вызвавшійся мнѣ сопутствовать, оказалъ мнѣ существенное содѣйствіе при осмотрѣ станцій.

Въ отчетномъ году инспекторомъ метеорологическихъ станцій Н. А. Коростелевымъ осматривались съ мая по октябрь станція въ Привислинскомъ краѣ, въ среднихъ, юго-западныхъ и южныхъ губерніяхъ и на Балтійскомъ морѣ. Имъ были посѣщены слѣдующія 58 станцій:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Варшава, | 30. Полтава, |
| 2. Новый Дворъ, | 31. Дьячково, |
| 3. Влоцлавскъ, | 32. Мпргородъ, |
| 4. Цѣхоцинскъ, | 33. Лубвы, гимназія, |
| 5. Калишъ, | 34. Лубвы, сельско-хозяйственная |
| 6. Петроковъ, | школа, |
| 7. Загурже, | 35. Прятинъ, |
| 8. Зомбковцы, | 36. Мартыновка, |
| 9. Радомъ, | 37. Плисково-Андрушевскій заводъ, |
| 10. Собѣшнъ, | 38. Куриловецкій заводъ, |
| 11. Холмъ, | 39. Ольховецъ, |
| 12. Елатьма, | 40. Ялтушковъ, |
| 13. Тамбовъ, ст. Ряз.-Уральской | 41. Кишиневъ, училище виводѣлія, |
| ж. д. | 42. Кишиневъ, реальное училище, |
| 14. Тамбовъ, гимназія, | 43. Кишиневъ, станція ж. д., |
| 15. Кирсановъ, | 44. Костюжевы, |
| 16. Ртищево, | 45. Бумбата, |
| 17. Михайловъ, | 46. Быковецкій питомникъ, |
| 18. Сагуны, | 47. Тодорешты, |
| 19. Рамонъ, | 48. Гурагалбинскій агрономическій |
| 20. Авна, | пунктъ, |
| 21. Орелъ, древесный питомникъ, | 49. Казанджикъ, |
| 22. Орелъ, кадетскій корпусъ, | 50. Будешты, |
| 23. Бѣлостокъ, | 51. Комратъ, |
| 24. Осовецъ, | 52. Днѣстровско-Цареградскій маякъ, |
| 25. Тверь, | 53. Аккерманъ, |
| 26. Лозовая, | 54. Сороки, |
| 27. Александровскъ, коммерческое | 55. Кронштадтъ, |
| училище, | 56. Гогландъ, маякъ, |
| 28. Александровскъ, хуторъ глухо- | 57. Дагерортскій маякъ, |
| нѣмыхъ, | 58. Пулково. |
| 29. Макѣвка, | |

Во время этой командировки г. Коростелевымъ было доставлено на станціи 8 барометровъ и въ 11 пунктахъ были произведены связочныя нивелировки для опредѣленія высотъ барометровъ.

Въ Бессарабской губ. г. Коростелевымъ было устроено 6 новыхъ метеорологическихъ станцій II разряда 1 класса при 4 агрономическихъ пунктахъ и въ 2 имѣніяхъ заграничныхъ духовныхъ установленій и организованы на нихъ наблюденія.

Во время пребыванія въ г. Кишиневѣ г. Коростелевъ принималъ участіе въ работахъ Комиссіи по устройству метеорологической сѣти Бессарабской губ.

Въ концѣ октября, при поѣздкѣ въ Полтавскую губ., у г. Коростелева тяжело заболѣли глаза, вслѣдствіе чего онъ былъ вынужденъ вернуться въ Петербургъ, не закончивъ осмотра еще 3 предполагавшихся станцій. Станціи эти будутъ посѣщены г. Коростелевымъ въ текущемъ году.

С. И. Савиновъ въ мартѣ отчетнаго года осмотрѣлъ слѣдующія станціи:

1. Кивешма (Костромской губ.),
2. Вильно, станція Сѣверо-Западныхъ ж. д.,
3. Вильно, военное училище,
4. Игнаино (Впленской губ.),
5. Жиздра (Калужской губ.).

В. В. Кузнецовъ посѣтилъ въ августѣ станцію въ Нижнемъ Новгородѣ.

И. П. Семеновъ-Тянь-Шанскій осмотрѣлъ станцію въ Гремячкѣ (Рязанской губ.), куда доставилъ новый ртутный барометръ.

Д. Ф. Нездюрровъ осмотрѣлъ станцію въ Боровомъ опытномъ лѣсничествѣ, куда доставилъ актинографъ.

А. А. Каминскій въ июлѣ былъ командированъ въ Витебскъ въ качествѣ уполномоченнаго Николаевской Главной Физической Обсерваторіи для участія въ совершеіи юридическаго акта по передачѣ въ собственность Обсерваторіи корреспондентомъ ея А. С. Бялыницкимъ-Бирулею устроенной имъ въ его имѣніи Новомъ Королевѣ метеорологической станціи. При этомъ случаѣ г. Каминскій осмотрѣлъ названную станцію и построенный учредителемъ ея домъ съ квартирой наблюдателя.

По просьбѣ Отдѣла Торговыхъ Портовъ, на средства этого вѣдомства, А. А. Каминскій былъ командированъ для участія, въ качествѣ представителя Обсерваторіи, въ организаціи гидрометеорологической службы для Каспійскаго моря и центральной гидрометеорологической станціи въ Петровскѣ (Дагестанской области). Это порученіе было имъ выполнено во второй половинѣ августа и въ сентябрѣ. Онъ посѣтилъ большую часть портовъ Каспійскаго моря вмѣстѣ съ командированными отъ Отдѣла Торговыхъ Портовъ инженеромъ В. А. Пастаковымъ и завѣдывающимъ Петровской центральной станціей А. Э. Вангенгеймомъ.

Имъ были при этомъ осмотрѣны слѣдующія уже находившіяся въ дѣйствиіи станціи:

1. Астрахань, реальное училище,
2. Астрахань, станція Рязанско-Уральской ж. д.,
3. Брючья Коса (Астраханской губ.),
4. Оранжевый промыселъ (Астраханской губ.),
5. Петровскъ, маякъ (Дагестанской области),
6. Дербентъ, маякъ (Дагестанской области),
7. Баку, гидрометеорологическая станція при Дирекціи маяковъ и лоцій,
8. Баку, реальное училище,
9. Красноводскъ (Закаспійской области),
10. Эвзели (въ Персіи).

Станція при реальномъ училищѣ въ Баку и станція въ Эвзели принадлежатъ къ сѣти Тифлисской Обсерваторіи.

А. А. Каминскимъ были выбраны также мѣста для станцій въ слѣдующихъ пунктахъ:

11. Астраханскій 12-ти фуговый рейдъ (на баржѣ почтово-телеграфнаго отдѣленія),
12. Апшеронскій маякъ (Бакинской губ.),
13. Баку, мореходное училище,
14. Зюдъ-Остовъ Култукъ (Бакинской губ.),
15. Чиквишляръ (Закаспійской области).

Въ четырехъ изъ этихъ пунктовъ г. Каминскимъ были установлены ртутные барометры и подъ его руководствомъ было приступлено къ устройству станцій.

Въ Петровскѣ г. Каминскій участвовалъ въ выборѣ мѣста для центральной гидрометеорологической станціи и въ засѣданіи городской думы поддерживалъ отъ имени Обсерваторіи ходатайство Отдѣла Торговыхъ Портовъ объ отводѣ городомъ для названной станціи выбраннаго участка городской земли. При участіи г. Каминскаго былъ выработанъ планъ работъ центральной станціи и организована служба телеграфнаго оповѣщенія портовъ Каспійскаго моря о состояніи погоды и моря. Въ Астрахани, гдѣ станція при реальномъ училищѣ расположена весьма неудобно, г. Каминскій вмѣстѣ съ г. Пастаковымъ намѣтили мѣста, гдѣ можно было бы устроить проектируемую новую станцію Отдѣла Торговыхъ Портовъ, которая будетъ также получать и распространять телеграфные бюллетени о погодѣ.

Въ Красноводскѣ были осмотрѣны окружающіе холмы съ цѣлью выбора мѣста для новой станціи, господствующаго надъ прилегающей мѣстностью.

На средства Лѣснаго Департамента А. А. Каминскій былъ командированъ въ три опытныхъ лѣсничества, при чемъ посѣтилъ слѣдующія метеорологическія станціи:

1. Боровое лѣсничество (Самарской губ.),
2. Шиповское лѣсничество (Воронежской губ.),
3. Мариупольское лѣсничество, станція № 6, степная,
4. Мариупольское лѣсничество, станція № 9, полянная.

Кромѣ двухъ названныхъ станцій въ Мариупольскомъ лѣсничествѣ г. Каминскій осматрѣлъ строящуюся новую станцію въ степи, которая будетъ находится на одинаковой высотѣ надъ уровнемъ моря и въ одинаковыхъ условіяхъ рельефа съ полянной станціей. Въ Боровомъ лѣсничествѣ онъ осматрѣлъ рядъ дополнительныхъ наблюдательныхъ пунктовъ, организуемыхъ для лѣсоводственныхъ цѣлей по плану, выработанному при его участіи. Въ Шиповомъ лѣсничествѣ имъ были собраны новые матеріалы для рѣшенія вопроса, гдѣ можетъ быть устроена для цѣлей лѣсной метеорологіи опорная метеорологическая станція.

Въ теченіе лѣта А. А. Каминскій два раза посѣтилъ станцію С.-Петербургскихъ Сельско-хозяйственныхъ Курсовъ въ Николаевскомъ (въ Лужскомъ уѣздѣ Петербургской губ.), гдѣ подъ его руководствомъ произведена установка ряда новыхъ приборовъ и была расширена программа наблюденій.

По соглашенію съ Комиссіей по электрогидравлической описи водныхъ силъ Россіи, образованной при Министерствѣ Путей Сообщенія, и на средства, исходатайствованныя этой Комиссіей, былъ командированъ М. Н. Городенскій въ Олопецкую губ. для осмотра дѣйствовавшихъ станцій въ бассейнѣ р. Суны и въ смежныхъ районахъ, а также для организации нѣсколькихъ новыхъ наблюдательныхъ пунктовъ. Развитіе наблюдательной сѣти въ этомъ районѣ потребовалось въ связи съ изученіемъ водоносности и режима р. Суны съ цѣлью утилизаціи ея водонадовъ для полученія электрической энергіи. М. Н. Городенскій въ іюнѣ мѣсяцѣ осматрѣлъ слѣдующія станціи:

1. Петрозаводскъ,
2. Реболы,
3. Паданы.

Сверхъ того г. Городенскій посѣтилъ три станціи III разряда и организовалъ 5 новыхъ станцій такого же типа.

По просьбѣ Переселенческой организаціи Тургайско-Уральскаго района и на ея средства Д. А. Смирновъ въ октябрѣ и ноябрѣ совершилъ поѣздку для осмотра метеорологическихъ станцій, субсидируемыхъ названной организаціей. При этомъ онъ осматрѣлъ слѣдующія станціи:

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| 1. Оренбургъ, | |
| 2. Темирское опытное поле | } Уральской обл., |
| 3. Эмба | |
| 4. Джамбейты | |
| 5. Темиръ | |
| 6. Уильское | |
| 7. Калмыковъ | |
| 8. Актюбинскъ |  | } Тургайской обл. |
| 9. Иргизъ | |
| 10. Тургай | |

На одну станцію г. Смирновъ доставилъ ртутный барометръ и на одной произвелъ связочную пвеллровку.

Всего въ районахъ, откуда наблюденія доставлялись непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію, въ 1911 г. осмотрѣны 106 станцій, при чемъ двѣ станціи были посѣщены по два раза. Изъ числа этихъ станцій 27 ни разу не были посѣщены личнымъ составомъ Обсерваторіи, 3 были осмотрѣны 11 лѣтъ тому назадъ, 4 станціи 10 лѣтъ тому назадъ, 6 станцій 9 лѣтъ тому назадъ, 32 станціи отъ 6 до 8 лѣтъ тому назадъ, 16 станцій отъ 3 до 5 лѣтъ тому назадъ, 14 станцій 2 года и 4 станціи годъ тому назадъ. Отчеты объ осмотрѣ станцій лицами, командированными Николаевской Главной Физической Обсерваторіей и подвѣдомственными ей Обсерваторіями, печатаются въ извлеченіи во II части «Лѣтописей» за соответствующій годъ въ замѣчаніяхъ объ отдѣльныхъ станціяхъ. О произведенномъ осмотрѣ станцій въ районахъ сѣтей Екатеринбургской, Иркутской и Тифлисской Обсерваторій говорится ниже въ отчетахъ директоровъ названныхъ Обсерваторій.

VII. Отдѣленіе станцій II разряда.

На это Отдѣленіе возложены: 1) работы по объединенію дѣятельности всей сѣти метеорологическихъ станцій II разряда въ Россіи, 2) непосредственное завѣдываніе сѣтью станцій указанного типа въ большей части Европейской Россіи, въ Туркестанѣ и на Дальнемъ Востокѣ и 3) обработка наблюденій этихъ станцій, а также надзоръ за печатаніемъ наблюденій всей сѣти станцій II разряда въ «Лѣтописяхъ» Обсерваторіи.

Работами Отдѣленія завѣдывали Р. Р. Бергманъ и А. А. Каминскій. Имъ помогали provádѣрять наблюденія, руководить вычисленіями и вести переписку со станціями физики: М. Н. Городенскій, В. М. Недзвѣдзкій и О. Ф. Брицке.

Обработкою наблюденій за 1909 г., а также записей гелиографовъ за 1909 г. руководилъ А. А. Каминскій, онъ же надзиралъ и за печатаніемъ наблюденій за 1909 г. и велъ переписку по вопросамъ, касающимся перечисленныхъ наблюденій, а также экстраординарныхъ наблюденій станцій II разряда вообще. На него же были возложены работы общаго характера по направленію дѣятельности сѣти станцій II разряда вообще.

Р. Р. Бергманъ завѣдывалъ обработкою основныхъ наблюденій станцій II разряда за 1910 г. и надзиралъ за печатаніемъ II части «Лѣтописей» за 1908 г.

Въ отчетномъ году закончены печатаніемъ слѣдующіе отдѣлы «Лѣтописей Николаевской Главной Физической Обсерваторіи», подготовленные въ Отдѣленіи станцій II разряда.

1) *Выпускъ 1-ый II части «Лѣтописей» за 1908 г. Ежемесячные и годовые выводы изъ метеорологическихъ наблюденій станцій II разряда за 1908 г.* (303+119 стр.). Въ этомъ выпускѣ помѣщены ежемѣсячные и годовые выводы изъ наблюденій 463 станцій II разряда I класса и 226 станцій II разряда 2 класса, т. е. всего 689 станцій за 1908 г. и 2 станцій за 1907 г. Сверхъ того напечатаны результаты сравнительныхъ наблюденій надъ темпе-

ратурою и влажностью воздуха, произведенныхъ на 18 станціяхъ II разряда, и параллельныя наблюденія по дождемѣрамъ различныхъ типовъ, произведенныя на 20 станціяхъ. Кромѣ общаго введенія (19 стр.), даны замѣчанія объ отдѣльныхъ станціяхъ (51 стр.) и алфавитный списокъ станцій съ географическими координатами станцій и нѣкоторыми свѣдѣніями объ ихъ инструментахъ (39 стр.).

2) *Наблюденія надъ солнечнымъ сіяніемъ и перечень наблюденій по самопишущимъ приборамъ, а также друиыхъ экстраординарныхъ наблюденій, произведенныхъ на станціяхъ II разряда въ 1908 г.* (Лѣтописи Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за 1908 г., часть I. (51—20 стр.). Въ этой главѣ напечатаны наблюденія надъ продолжительностью солнечнаго сіянія, произведенныя помощью гелиографовъ на 103 станціяхъ въ 1908 г.

Сверхъ того печатался *1-ый выпускъ II части «Лѣтописей» за 1909 г. (Подробныя таблицы наблюденій, произведенныхъ въ 3 срока на станціяхъ II разряда въ 1909 г.)*.

Работа вычислителей Отдѣленія по обработкѣ основныхъ наблюденій 1909 и 1910 гг. въ теченіе отчетнаго года выражается въ слѣдующихъ числахъ.

	Для станцій 1 класса.	Для станцій 2 класса.
Вычислено мѣсячныхъ таблицъ наблюденій.	1271 (въ 1910 г. 935)	742 (въ 1910 г. 731)
Проконтролировано и отчасти перевычислено мѣсячныхъ таблицъ	3331 (въ 1910 г. 3255)	1817 (въ 1910 г. 1664)
Вычислено и проконтролировано годовыхъ выводовъ	332 (въ 1910 г. 244)	156 (въ 1910 г. 122)

Сверхъ того обработаны наблюденія надъ осадками для 184 станцій II разряда 3 класса (въ 1910 г. для 145 станцій 3 класса).

Для «Лѣтописей» продержана по два раза корректура 55 листовъ числовыхъ таблицъ и 21 листа текста.

Какъ и раньше, А. А. Каминскій принималъ участіе въ засѣданіяхъ Комитета Метеорологическихъ Съѣздовъ и участвовалъ въ образованныхъ при этомъ Комитетѣ двухъ комисіяхъ.

Въ качествѣ представителя Николаевской Главной Физической Обсерваторіи онъ участвовалъ въ состоявшемся въ С.-Петербургѣ въ концѣ января Всероссійскомъ Съѣздѣ лѣсовладѣльцевъ и лѣсохозяевъ, на которомъ представилъ соображенія по выдвинутому Г. Н. Высоцкимъ вопросу о вліяніи лѣса на гидроклиматическія условія болѣе или менѣе удаленныхъ мѣстностей (см. протоколы Съѣзда, стр. 134—140).

Въ февралѣ А. А. Каминскій былъ приглашенъ къ участію въ особомъ совѣщаніи по лѣсному опытному дѣлу, образованному при Лѣсномъ Департаментѣ для разсмотрѣнія отчетовъ о дѣятельности Постоянной Комиссіи по лѣсному опытному дѣлу и опытныхъ

лѣсничествъ за 1910 г. и предположеній, касающихся работъ этихъ учрежденій, на 1911 г. При совѣщаніи была образована подъ предсѣдательствомъ г. Каминскаго метеорологическая подкомиссія.

А. А. Каминскій руководилъ и въ отчетномъ году производившимся при Постоянной Комиссіи по лѣсному опытному дѣлу работами по составленію сводки метеорологическихъ наблюденій опытныхъ лѣсничествъ. Подъ его редакціей изданъ Лѣснымъ Департаментомъ: «Обзоръ погоды за вегетационный періодъ 1910 г. въ сельскохозяйственномъ отношеніи по наблюденіямъ опытныхъ лѣсничествъ». Въ отчетѣ по лѣсному опытному дѣлу за 1910 г. помѣщена статья А. А. Каминскаго подъ заглавіемъ: «Метеорологическія наблюденія въ опытныхъ лѣсничествахъ» (стр. 72—82).

Въ качествѣ представителя Николаевской Главной Физической Обсерваторіи А. А. Каминскій участвовалъ въ февралѣ въ засѣданіи Комитета по портовымъ дѣламъ при обсужденіи представленія Отдѣла торговыхъ портовъ, которымъ испрашивались средства на развитіе Оеодосійской центральной гидрометеорологической станціи для Чернаго и Азовскаго морей. Также въ качествѣ представителя Обсерваторіи онъ принялъ участіе въ междуведомственномъ совѣщаніи при Министерствѣ Торговли и Промышленности, созванномъ для обсужденія проекта гидрометеорологической службы для морей, омывающихъ Европійскую Россію; онъ же былъ представителемъ Обсерваторіи и въ Комитетѣ по портовымъ дѣламъ при обсужденіи представленія объ асигнованіи средствъ на организацію гидрометеорологической службы на Каспійскомъ морѣ съ центральной станціей въ Петровскѣ Дагестанскомъ. Впослѣдствіи онъ принялъ участіе и въ организаціи этой службы, о чемъ сообщено выше.

А. А. Каминскимъ построены карты распределенія средней относительной влажности въ Европейской Россіи въ 1 ч. дня для мѣсяцевъ теплаго полугодія, а В. М. Недзвѣдскимъ графики, характеризующіе климатическія особенности кумысолѣбнаго района Европейской Россіи. Обѣ эти работы были выставлены на Дрезденской гигиенической выставкѣ, а сверхъ того г. Каминскій сдѣлалъ объ нихъ докладъ въ Метеорологической Комиссіи Русскаго Общества охраненія народнаго здравія.

М. Н. Городенскій въ качествѣ секретаря Метеорологической Комиссіи Русскаго Общества охраненія народнаго здравія работалъ надъ устройствомъ при музеѣ Общества показательной метеорологической станціи.

А. А. Каминскій напечаталъ статью: «Изъ вопроса объ опредѣленіи абсолютной высоты Мысовой и Троицкосавска». (Труды Троицкосавско-Кяхтинскаго Отдѣленія Првамурскаго Отдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества).

А. Работы по завѣдыванію сѣтью станцій II разряда.

О разныхъ работахъ по завѣдыванію сѣтью станцій II разряда подробно говорится въ отчетѣ за 1902 г.

Въ отчетномъ году Отдѣленію были переданы на разсмотрѣніе и для отвѣта 2584 бумаги, относящихся къ наблюденіямъ станцій II разряда, Отдѣленіемъ же написано 2408 отношеній.

Въ Отдѣленіи давались объясненія и сообщались требуемыя свѣдѣнія гг. сотрудникамъ сѣти станцій II разряда и другимъ лицамъ, обращающимся лично въ Обсерваторію за совѣтами относительно организаціи и обработки наблюденій. Въ отчетномъ году такія объясненія были даны въ Отдѣленіи 126 лицамъ. Пять разъ давались объясненія группамъ лицъ, интересовавшихся дѣятельностью Отдѣленія и сѣти станцій.

Отдѣленіе по прежнему, отвѣчая на запросы разныхъ учреждений и лицъ, сообщало результаты еще не изданныхъ наблюденій; при этомъ была сдѣлана 51 болѣе или менѣе значительная выписка.

А. А. Каминскій намѣчалъ станціи, которыя должны были войти въ маршруты командруемыхъ Обсерваторіей лицъ, и сообщалъ этимъ лицамъ необходимыя свѣдѣнія о станціяхъ. Опъ имѣлъ также надзоръ за печатаніемъ тетрадей и бланковъ для записи наблюденій.

Въ отчетномъ году печатался новымъ изданіемъ 1-ый выпускъ *«Инструкцій, данной Императорскою Академіею Наукъ въ руководство метеорологическимъ станціямъ II разряда 1 класса»* и готовился 2-ой выпускъ этой инструкціи.

Б. Печатаніе основныхъ наблюденій станцій II разряда за 1908 г.

За печатаніемъ II части «Лѣтописей» 1908 г. надзиралъ Р. Р. Бергманъ.

Печатаніе основныхъ наблюденій станцій II разряда за 1908 г. закончено въ маѣ 1911 г.

Въ отчетномъ году для 1 выпуска II части «Лѣтописей» за 1908 г. продержана по два раза корректура 21 листа (по 8 страницъ) числовыхъ таблицъ и 6½ листовъ введенія и замѣчаній объ отдѣльныхъ станціяхъ. Введеніе и замѣчанія объ отдѣльныхъ станціяхъ съ нѣкоторыми сокращеніями переведены на французскій языкъ. Печатаніе французскаго текста закончено въ сентябрѣ отчетнаго года.

В. Окончательная обработка основныхъ наблюденій станцій II разряда за 1909 г., печатаніе этихъ наблюденій и собраніе наблюденій за 1911 г.

Этими работами руководилъ А. А. Каминскій.

Обработка наблюденій за 1909 г. по всей сѣти была закончена въ маѣ 1911 г.

Въ сентябрѣ было приступлено къ печатанію 2-го выпуска II части «Лѣтописей» за 1909 г.

Для II части «Лѣтонисей» за 1909 г. вычислителями исполнены слѣдующія работы.

	Для станцій 1 класса.	Для станцій 2 класса.
Вычислено мѣсячныхъ таблицъ наблюдений за 1909 г.	376	354
Проконтролировано и отчасти перевычислено мѣсячныхъ таблицъ за тотъ же годъ.	1141	1099
Вычислено и проконтролировано годовыхъ выводовъ изъ наблюдений 1909 г.	178	102

Сверхъ того обработаны наблюдения надъ осадками для 118 станцій II разряда 3 класса. Продержана по 2 раза корректура 26 листовъ (по 8 страницъ) числовыхъ таблицъ для 2 выпуска II части «Лѣтонисей» за 1909 г.

Въ отчетномъ году присланы въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію 419 мѣсячныхъ журнала наблюдений станцій II разряда за 1909 г.; такимъ образомъ за 1909 г. всего получено 8324 мѣсячныхъ журнала наблюдений, а именно:

5260	со	станцій	II	разряда	1	класса.
2155	»	»	II	»	2	»
909	»	»	II	»	3	»

Въ теченіе отчетнаго года доставлены со станцій II разряда въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію 6794 мѣсячныхъ журнала наблюдений этого же года (въ 1910 г. ноступило 6640), а именно:

4500	со	станцій	II	разряда	1	класса	(въ 1910 г. за 1910 г. 4290),
1683	»	»	II	»	2	»	(въ 1910 г. за 1910 г. 1664),
611	»	»	II	»	3	»	(въ 1910 г. за 1910 г. 686).

Наблюдения станцій во Владимірской губерніи за 1911 г. не вошли въ этотъ счетъ, такъ какъ они намъ не были доставлены въ отчетномъ году.

Г. Обработка и подготовленіе къ печати основныхъ наблюдений станцій II разряда за 1910 г.

Работами по подготовленію къ печати основныхъ наблюдений станцій II разряда за 1910 годъ завѣдывалъ Р. Р. Бергманъ.

Обработка наблюдений 1910 г. началась въ маѣ 1911 г. и до конца отчетнаго года еще не была закончена.

Въ отчетномъ году, въ дополненіе къ доставленнымъ въ 1910 г., получены 1722 мѣсячныхъ журнала наблюдений со станцій II разряда за 1910 г.

Всего мѣсячныхъ журналовъ съ наблюденіями 1910 г. непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію доставлено 8362 (за 1909 г.—7905), а именно:

5307 (за 1909 г. было 5141) со станцій II разряда 1 класса,
 2173 (за 1909 г. » 1867) » » II » 2 »
 882 (за 1909 г. » 897) » » II » 3 »

Въ это число не вошли наблюденія станцій Владимирской губ., которыя въ отчетномъ году намъ еще не были доставлены.

Вычислителями Отдѣленія по этому отдѣлу исполнены слѣдующія работы:

	Для станцій 1 класса.	Для станцій 2 класса.
Вычислено мѣсячныхъ таблицъ наблюденій за 1910 г. . . .	895	388
Проконтролировано и отчасти перевычислено мѣсячныхъ таблицъ за 1910 г.	2190	728
Вычислено и проконтролировано годовыхъ выводовъ изъ наблюденій 1910 г.	154	54

Сверхъ того вычислены и провѣрены наблюденія надъ осадками для 66 станцій II разряда, остальные наблюденія которыхъ не будутъ напечатаны въ «Лѣтописяхъ». Данные объ осадкахъ для этихъ станцій будутъ помѣщены въ I-й части «Лѣтописей» 1910 г.

Д. Собираніе дополнительныхъ наблюденій и обработка записей гелиографовъ станцій II разряда.

Этими работами завѣдывалъ, какъ и раньше, А. А. Каминскій.

Наблюденія надъ продолжительностью солнечнаго сіянія по гелиографамъ въ 1911 г. доставлялись непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію съ 173 станцій, причемъ на 67 станціяхъ работали гелиографы Кемпбеля, на остальныхъ же гелиографы Величко.

Въ отчетномъ году производилась обработка записей гелиографовъ за 1909 г. Вычислены 458 мѣсячныхъ таблицъ солнечнаго сіянія, провѣрены 912 таблицъ. Вычислены и провѣрены годовые выводы изъ наблюденій надъ солнечнымъ сіяніемъ для 60 станцій.

Напечатаны въ «Лѣтописяхъ» результаты наблюденій надъ солнечнымъ сіяніемъ за 1908 г. Продержана по 2 раза корректура 7 листовъ числовыхъ таблицъ съ этими наблюденіями, а также прочтаны 3 листа введенія къ соотвѣтствующей главѣ «Лѣтописей» за 1908 г.

На нѣкоторыхъ станціяхъ II разряда, кромѣ гелиографовъ, входятся въ дѣйствиіи и другіе *самопишущіе приборы*, записи которыхъ доставляются въ Обсерваторію.

За 1911 г. въ Николаевской Обсерваторіи получены записи:

барографовъ	съ 63 станцій,
термографовъ, регистрирующихъ температуру воздуха »	51 »
гигрографовъ	» 29 »
психрографа	» 1 »
анемографовъ	» 3 »
омбрографовъ.	» 10 »
почвеннаго термографа	» 1 »
атмографа.	» 2 »
лимниграфа.	» 1 »

Въ эти числа не вошли станціи, съ которыхъ записи самоотмѣчающихъ приборовъ доставляются въ Екатеринбургскую, Иркутскую и Тифлисскую Обсерваторіи.

На нѣсколькихъ станціяхъ обработка записей самопишущихъ приборовъ производится учредителями этихъ станцій или завѣдывающими ими, безъ всякаго за то вознагражденія.

Въ отчетномъ году обрабатывали записи самопишущихъ приборовъ безвозмездно:

Фамиліи гг. корреспондентовъ.	Названія станцій.	Записи какихъ именно приборовъ.
А. С. Бялыницкій-Бяруля.	Новое Королево (Витебск. губ.).	Барографа и термографа.
Н. А. Жуковскій съ со-трудниками.	Колачевское (Екатеринославской губ.).	Барографа и термографа.
Графъ И. Д. Морковъ.	Нижній Ольчедаевъ (Подольской губ.).	Барографа, термографа (въ будкѣ), гигрографа, психрографа, анемографа, омбрографа и атмографа.
Князь П. П. Трубецкой.	Плоти.	Барографа, термографа, гигрографа и анемографа.
Подполковникъ С. С. Соколовъ.	Тула.	Барографа, термографа и гигрографа.
Ф. Б. Яновчикъ.	Херсонское опытное поле.	Омбрографа.

По предложенію тѣхъ вѣдомствъ и учреждений, въ средства которыхъ содержатся станціи на Ай-Петри, въ Вышнемъ Волочкѣ, въ Кундѣ, на Мархотскомъ перевалѣ, въ Москвѣ при Константиновскомъ Межевомъ Институтѣ, въ Посту Св. Ольги, въ Сагайдакѣ и въ Ялтѣ гг. наблюдателями этихъ станцій производилась обработка слѣдующихъ записей:

Названія станцій.	Записи какихъ именно приборовъ.
Ай-Петри	Барографа, термографа и гигрографа.
Вышній Волочекъ.	Барографа, термографа и гигрографа.

Названія станцій.	Записи какихъ именно приборовъ.
Кунда	Анемографа.
Мархотскій переваль	Барографа, термографа и гигрографа.
Москва, Константиновскій Межевой Институтъ	Омбрографа.
Постъ Св. Ольги	Барографа и термографа.
Сагайдакъ	Омбрографа.
Ялта	Барографа и термографа.

Отдѣленіе разсматривало получаемыя имъ записи и заботилось объ устраниніи замѣчаемыхъ въ нихъ недостатковъ, зависящихъ отъ неправильнаго ухода за приборами или отъ другихъ причинъ. Оно, по прежнему, давало также указанія относительно обработки записей лицамъ, желающимъ заняться этою работою.

Въ 1911 г. доставлялись непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію слѣдующія дополнительныя наблюденія станцій II разряда:

надъ <i>температурою поверхности земли</i>	съ 277 станцій
» <i>температурою почвы на разныхъ глубинахъ</i>	» 206 »
» <i>испареніемъ воды въ тѣни</i>	» 134 »
» <i>видомъ и движеніемъ облаковъ въ 3 срока</i>	» 142 »

На одной станціи облака наблюдались ежечасно съ утра до вечера. Помощью нефоскопа Финсмапа наблюденія дѣлались на 1 станціи (Кирилловъ), помощью нефоскопа Бессона на 9 станціяхъ (Ай-Петри, Александровскій постъ, Андреевское, Воронежъ, Даниловъ, Крестовая Губа, Луганскъ, Мерхотскій переваль, Нижній Ольчедаевъ и Уютное).

По недостатку средствъ, ни результаты произведенной вышеупомянутыми лицами обработки записей самопишущихъ приборовъ, ни другія дополнительныя наблюденія станцій II разряда не печатаются въ «Лѣтописяхъ» Обсерваторіи.

Е. Обработка наблюденій метеорологическихъ станцій Китайской Восточной желѣзной дороги.

Въ отчетномъ году въ Отдѣленіи станцій II разряда подъ руководствомъ А. А. Каминскаго, на средства Китайской Восточной желѣзной дороги, производилась обработка наблюденій метеорологической станціи въ Харбинѣ. Записи этой станціи были присланы завѣдывающимъ метеорологическимъ Отдѣленіемъ управленія дороги въ Харбинѣ П. А. Павловымъ частью въ обработанномъ видѣ. Произведенныя въ Харбинѣ вычисленія въ Отдѣленіи станцій II разряда провѣряются.

Въ отчетномъ году въ Отдѣленіи станцій II разряда провѣрены 36 таблицъ срочныхъ наблюдений (за 1908—1910 гг.) и результаты наблюдений надъ солнечнымъ сіяніемъ за 42 мѣсяца (1907—1911 гг.). Начата провѣрка таблицъ съ ежечасными данными давленія воздуха, снятыми съ записей барографа, и съ ежечасными данными температуры воздуха по записямъ термографа.

VIII. Отдѣленіе метеорологическихъ станцій III разряда.

Уже въ прежніе годы указывалось на весьма большую неустойчивость сѣти метеорологическихъ станцій III разряда, устраняемыхъ на принципѣ дарового труда добровольныхъ наблюдателей. Тѣмъ не менѣе Обсерваторія старалась удерживать сѣть этихъ станцій по возможности на прежнемъ уровнѣ. Однако опыты, въ особенности за послѣдніе годы, ясно показали, что бѣльшая часть вновь открываемыхъ станцій сравнительно скоро опять закрывается; поэтому Отдѣленіе метеорологическихъ станцій III разряда сочло необходимымъ, начиная съ отчетнаго года, открывать новыя станціи еще съ большею осторожностью, чѣмъ прежде, т. е. высылать дождемѣры на средства Обсерваторіи лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда продолжительность наблюдений представлялась по возможности обезпеченною. Этимъ обстоятельствомъ объясняется, что въ 1911 году на средства Обсерваторіи были устроены только 36 новыхъ дождемѣрныхъ станцій (приблизительно на $\frac{1}{3}$ меньше, чѣмъ въ прежніе годы). Кромѣ того, еще 4 станціи III разряда, дѣйствовавшія болѣе 25 лѣтъ, были снабжены дождемѣрами со щитомъ для параллельныхъ наблюдений по защищенному и незащищенному дождемѣрамъ, съ цѣлью установленія связи между старою и новою серіями наблюдений.

Изъ упомянутыхъ въ прошломъ году экстренныхъ наблюдений получены въ 1911 г. записи омбрографовъ изъ 12 станцій, ливнемѣрные наблюдения изъ 16 станцій и наблюдения надъ плотностью снѣгового покрова за зиму 1910—1911 гг. изъ 48 станцій.

Вслѣдствіе расширенія изъ года въ годъ задачъ, подлежащихъ выполнению въ Отдѣленіи, безъ соотвѣтственнаго увеличенія силъ и средствъ его, обработка вышесозначенныхъ экстренныхъ наблюдений въ Отдѣленіи станцій III разряда была пока отложена и всѣ силы были употреблены на то, чтобы не отставать съ обработкою и изданіемъ нормальныхъ текущихъ наблюдений надъ атмосферными осадками, грозами, снѣговымъ покровомъ и вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ. Такимъ образомъ удалось закончить печатаніе выводовъ изъ названныхъ наблюдений еще въ декабрѣ отчетнаго года, т. е. безъ опозданія въ сравненіи съ предшествующимъ годомъ.

Завѣдывающій Отдѣленіемъ Э. Ю. Бергъ, помимо текущихъ работъ, принималъ, въ качествѣ представителя Обсерваторіи, дѣятельное участіе въ работахъ Постоянной Водомѣрной Комиссіи, состоящей при Императорской Академіи Наукъ; какъ представитель Обсерваторіи, онъ участвовалъ также въ Комиссіи по пересмотру нормъ Кестлина при Инженерномъ Совѣтѣ Министерства Путей Сообщенія.

Текущія работы въ Отдѣленіи станцій III разряда выполнялись, по мѣрѣ возможности, въ установленномъ порядкѣ; эти занятія состояли:

А) въ завѣдываніи сѣтью ставцій III разряда и въ перепискѣ со станціями и разными учрежденіями;

Б) въ критическомъ разборѣ матеріала наблюдений и вычисленіи и печатаніи выводовъ изъ наблюдений надъ атмосферными осадками, грозами, снѣговымъ покровомъ и вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ станцій II и III разрядовъ, въ канцелярскихъ работахъ, исполняемыхъ помимо общей канцеляріи, и въ выдачѣ разпыхъ сивавокъ.

При этомъ, по прежнему, часть самыхъ снѣжныхъ работъ исполнялась личнымъ составомъ Отдѣленія въ *неслужбное время* (большею частью за особую плату), а также и при помощи нѣкоторыхъ лицъ, временно приглашенныхъ въ Отдѣленіе.

По примѣру предшествующихъ лѣтъ, мы приводимъ здѣсь свѣдѣнія, характеризующія размѣры входящей и исходящей почты и поступившихъ въ Отдѣленіе станцій III разряда матеріаловъ наблюдений въ теченіе 1911 года; рядомъ даны соответствующія свѣдѣнія за прошлый годъ:

	1911 г.	1910 г.
Число входящихъ пакетовъ и посылокъ	12200	12321
въ нихъ заключалось: 1) входящихъ бумагъ	3433	3596
2) дождемѣрныхъ мѣсячныхъ таблицъ	10043	10267
3) грозовыхъ » »	4603	4790
4) снѣгомѣрныхъ мѣсячныхъ таблицъ	7134	6584
5) ливнемѣрныхъ » »	50	47
6) мѣс. таблицъ съ наблюд. надъ плотностью снѣгового покрова.	224	187
7) свѣдѣній о вскрытіи и замерзаніи водъ	3794	3584
Число исходящихъ пакетовъ и посылокъ	7780 ¹⁾	8120
въ нихъ заключалось: 1) исходящихъ бумагъ	2468	2279
2) инструкцій, запасовъ таблицъ и конвертовъ, выводовъ изъ наблюдений за 1909 г. и проч. 5860 ¹⁾	5860 ¹⁾	6413

А. Сѣть метеорологическихъ станцій, производящихъ наблюденія надъ атмосферными осадками, грозами, снѣговымъ покровомъ (и вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ).

Число метеорологическихъ станцій II и III разрядовъ въ предѣлахъ Россійской Имперіи, выславшихъ наблюденія надъ атмосферными осадками за 1911 г. Николаевской Главной Физической Обсерваторіи и подвѣдомственнымъ ей районнымъ Обсерваторіямъ,

1) Въ этомъ числѣ 914 вопросныхъ листовъ Водомѣрной Комиссіи относительно весеннихъ паводковъ 1911 г., разосланныхъ метеорологическимъ станціямъ, находящимся вблизи рѣкъ.

составляетъ 2404¹⁾); значительная часть ихъ доставляла также наблюденія надъ грозами, снѣговымъ покровомъ и вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ. Кромѣ того дѣйствовали еще 201¹⁾ станція безъ дождемѣровъ, выславшихъ подробныя наблюденія надъ грозами и снѣговымъ покровомъ или надъ однимъ изъ этихъ элементовъ.

Изъ означенныхъ 2-хъ группъ станцій доставляли наблюденія:

	Станціи съ дождемѣрами	Станціи безъ дождемѣровъ
въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію	1736	126
» Тифлисскую Физическую Обсерва- торію	195	13
» Екатеринбургскую Магнитно-Метео- рологическую Обсерваторію	262	57
» Иркутскую Магнитно-Метеорологи- ческую Обсерваторію	211	5

Эти станціи распредѣляются слѣдующимъ образомъ:

	Станціи съ дождемѣрами	Станціи безъ дождемѣровъ
Европейская Россія (за исключеніемъ Финляндіи)	1701	146
Финляндія	18	2
Кавказъ	213	13
Азіатская Россія { Сибирскія губерніи	325	33
{ Центрально-Азіатскія области	147	7

Общее число дождемѣрныхъ станцій III разряда, выславшихъ наблюденія за 1911 г., равняется 1257; въ числѣ ихъ находились 121 станція слѣдующихъ мѣстныхъ сѣтей:

Сѣть Императ. Лифляндскаго Экономическаго Общества	19
Сѣть Уральскаго Общества Любителей Естествознанія	55
Сѣть Юго-Запада Россіи	4
Придвѣпровская сѣть	2
Сѣть Востока Россіи (Уфимск. губ.)	1
Сѣть Полтавскаго губернскаго Земства (п Константиноград- скаго уѣзднаго Земства)	25
Сѣть Владимірскаго губернскаго Земства	10
Сѣть Таврическаго губернскаго Земства	5

1) Приведенныя числа станцій слѣдуетъ считать предварительными; точныя числа станцій II и III разря-
довъ, а равно и общее число ихъ даются въ I ч. Лѣтописей, которыя издаются позже годового отчета.

Подробныя свѣдѣнія о состояніи сѣтей дождемѣрныхъ станцій, подвѣдомственныхъ районнымъ Обсерваторіямъ, сообщены въ помѣщенныхъ ниже отчетахъ директоровъ этихъ Обсерваторій.

Изъ 1736 станцій II и III разряда, выславшихъ дождемѣрные наблюденія непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію числится 947 станцій III разряда (включая сюда 14 финляндскихъ малыхъ станцій).

Кромѣ дождемѣрныхъ наблюденій этихъ 947 станцій, Отдѣленіе метеорологическихъ станцій III разряда получило еще наблюденія надъ грозами за 1911 г. отъ 820 станцій, а наблюденія надъ снѣговымъ покровомъ за зиму 1910—1911 гг. отъ 1248 станцій (II и III разрядовъ).

Изъ числа дождемѣрныхъ станцій III разряда, выславшихъ наблюденія непосредственно въ Николаевскую Обсерваторію за 1910 годъ, въ отчетномъ году не высылали наблюденій 126 станцій; вновь начали высылать наблюденія 74 станцій.

Отдѣленіе станцій III разряда, по прежнему, заботилось о томъ, чтобы, въ случаѣ прекращенія наблюденій, таковыя возобновлялись по возможности въ тѣхъ же мѣстахъ, гдѣ они производились прежде, или вблизи ихъ. Если же не удавалось найти замѣстителя, Отдѣленіе старалось путемъ переписки получать обратно дождемѣры, высланные въ свое время на средства Обсерваторіи. Къ сожалѣнію, отъ 84 станцій, прекратившихъ производство наблюденій въ 1911 году, отчасти же и въ 1910 году, высланные на средства Обсерваторіи дождемѣры не получены обратно, несмотря на неоднократныя просьбы со стороны Обсерваторіи.

Изъ числа дождемѣрныхъ станцій, прекратившихъ производство наблюденій или получившихъ новые дождемѣры (взамѣнъ поврежденныхъ), въ 1911 году Отдѣленіе получило обратно всего 88 сосудовъ, 18 измѣрительныхъ стакановъ и 23 воронкообразныхъ щита.

Для ремонта поврежденныхъ дождемѣровъ на станціяхъ III разряда Отдѣленіе выслало въ отчетномъ году 86 дождемѣрныхъ сосудовъ, 47 стакановъ и 12 воронкообразныхъ щитовъ (въ томъ числѣ 77 сосудовъ, 6 стакановъ новаго типа и 6 щитовъ, бывшихъ уже въ употребленіи, но вполне еще годныхъ или исправленныхъ).

Кромѣ того Отдѣленіе воспользовалось еще 4 возвращенными дождемѣрами для устройства новыхъ станцій.

Какъ въ прежніе годы, такъ и въ отчетномъ году Отдѣленіе получило заявленія о желаніи производить метеорологическія наблюденія отъ разныхъ лицъ, которымъ однако не могли быть высланы дождемѣры потому, что по близости уже имѣлись дождемѣрныя станціи; 8 изъ этихъ лицъ, по предложенію Обсерваторіи стали производить наблюденія надъ грозами, снѣговымъ покровомъ и вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ, не требующія особыхъ приборовъ.

Всѣ работы по завѣдыванію сѣти, переписка со станціями, карточные каталоги стан-

цій II и III разрядовъ и наблюдателей, станціонныя карты, книги разсылаемыхъ и получаемыхъ обратно приборовъ и проч. велись Отдѣленіемъ въ прежнемъ порядкѣ.

Въ приложеніи V-мъ помѣщены: 1) фамилія гг. корреспондентовъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, которые въ теченіе многихъ лѣтъ послѣ утвержденія ихъ въ этомъ званіи продолжали исправно вести наблюденія и, по ходатайству Обсерваторіи, удостоены въ отчетномъ году Высочайшихъ наградъ, и 2) списокъ лицъ утвержденныхъ въ 1911 г. Императорскою Академіею Наукъ въ почетномъ званіи корреспондента Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за исправное, безвозмездное веденіе, въ теченіе продолжительнаго времени, наблюдений по программѣ метеорологическихъ станцій III разряда.

Б. Обработка и изданіе наблюдений; канцелярскія работы и справки.

Обработка наблюдений надъ осадками, грозами, снѣговымъ покровомъ и надъ вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ за 1909 и отчасти за 1910 и 1911 гг., и связанныя съ нею работы по критической оцѣнкѣ наблюдений велись по прежнему, причемъ Отдѣленіе заботилось по возможности объ исправномъ производствѣ и записываніи наблюдений и о выясненіи сомнѣній относительно правильной установки и исправности дождемѣровъ.

Географическія координаты были опредѣлены для 98 станцій, а высота надъ уровнемъ моря — для 80 станцій.

Печатаніе выводовъ изъ наблюдений надъ осадками, грозами, снѣговымъ покровомъ и вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ, а также и алфавитнаго указателя станцій за 1909 г. и введенія къ означеннымъ выводамъ, продолжалось съ іюля по декабрь отчетнаго года.

Число корректуръ, прочитанныхъ въ 1911 году, равняется 109 полулистамъ (въ томъ числѣ 86 числовыхъ таблицъ), не считая корректуръ инструкцій, таблицъ, циркуляровъ и проч.

Что касается канцелярскихъ работъ, то слѣдуетъ замѣтить, что онѣ велись такъ же, какъ и въ прежніе годы. Помимо веденія журналовъ и клягъ для отправки и полученія корреспонденціи, таблицъ наблюдений, инструментовъ и проч., въ концѣ отчетнаго года Отдѣленіемъ были разсланы 1055 станціямъ выводы изъ наблюдений надъ осадками, грозами, вскрытіемъ и замерзаніемъ водъ, снѣговымъ покровомъ и алфавитный указатель станцій за 1909 г. Тѣ-же изданія были доставлены и станціямъ, входящимъ въ составъ сѣтей районныхъ Обсерваторій, черезъ посредство послѣднихъ.

Осенью же 1911 года Отдѣленіе разслало 1858 станціямъ годовой запасъ на 1912 г. таблицъ для записыванія наблюдений надъ осадками, грозами и проч. и запасъ конвертовъ для бесплатной ихъ высылки въ Обсерваторію.

Кромѣ различныхъ справокъ, вызываемыхъ запросами со стороны наблюдателей, Отдѣленіе выдавало тѣ справки, которыя выпали на его долю въ списокѣ, сообщенномъ въ приложеніи I-мъ.

Отдѣленіе сообщало по прежнему, по просьбѣ Прусскаго Правительства, въ зимніе мѣсяцы г. Президенту провинціи Западной Пруссіи ежедневныя свѣдѣнія о толщинѣ снѣгового покрова въ бассейнѣ р. Вислы.

Г. профессору Б. И. Срезневскому въ Юрьевѣ высылались ежемѣсячно коніи съ дождемѣрныхъ наблюденій станцій II и III разрядовъ въ Прибалтійскихъ губерніяхъ.

Для Ежемѣсячнаго Бюллетеня, издаваемаго Обсерваторіею, въ Отдѣленіи станцій III разряда производились вычисленія наблюденій надъ осадками по декадамъ, и составлялись свѣдѣнія о повторяемости дней съ грозами и снѣговымъ покровомъ для станцій, входящихъ въ таблицы Бюллетеня.

IX. Отдѣленіе Ежедневнаго Метеорологическаго Бюллетеня.

А. Распредѣленіе работъ.

Въ апрѣлѣ отчетнаго года Обсерваторія получила значительный кредитъ на разработку синоптического матеріала для организаціи предсказаній погоды примѣнительно къ сельскому хозяйству, давшій возможность существенно развить дѣятельность Отдѣленія.

Занятія въ Отдѣленіи Ежедневнаго Бюллетеня въ тѣсномъ смыслѣ слова (т. е. текуція работы по изданію Бюллетеня и по составленію и отправкѣ предсказаній погоды) продолжались въ тѣхъ-же рамкахъ и въ тѣ-же часы ежедневно, не исключая воскресевій и праздниковъ, какъ и въ предшествующіе годы. Обязанности дежурныхъ физиковъ по изданію Бюллетеня, по прежнему, пели въ теченіе всего года В. В. Шипчипскій и Е. В. Мальченко. Физикъ С. И. Небольсинъ съ сентября былъ переведенъ на работы по изслѣдованію метелей, а его прежнее мѣсто занялъ П. Н. Адамовъ. Адъюнктъ Ф. Л. Безенкинъ оставилъ службу въ Обсерваторіи съ сентября, и на его мѣсто поступила г-жа А. А. Гаруть.

Синоптическими изслѣдованіями для службы предсказаній метелей были заняты по прежнему: В. Ф. Безкровный, К. Л. Маткевичъ, В. С. Небржидовскій и И. П. Семеновъ-Тянь-Шанскій въ теченіе всего года и С. И. Небольсинъ съ сентября. Этимъ же работамъ была посвящена большая часть служебнаго времени завѣдывающаго Отдѣленіемъ С. Д. Грибоѣдова, но плану и подъ общимъ руководствомъ котораго производилась разработка синоптического матеріала.

На счетъ кредита, отпущеннаго для организаціи сельско-хозяйственной службы предсказаній, были приглашены въ качествѣ физиковъ слѣдующія лица: А. И. Аскпазій съ іюня, А. Ф. Афанасьевъ и Я. А. Шохать съ сентября и В. П. Ромашенко съ октября. Для пріобрѣтенія необходимаго навыка въ обращеніи съ синоптическими картами эти лица предварительно ознакомлялись съ работами по изданію Бюллетеня и затѣмъ до конца года принимали въ нихъ участіе, по очереди помогая дежурнымъ физикамъ въ ихъ работѣ по изготовленію Бюллетеня, чтобы не прерывать связи съ текущими предсказаніями погоды.

Въ качествѣ вычислительницъ для работъ по сельско-хозяйственной службѣ были приглашены: съ апрѣля—Н. Ф. Блофельдъ, А. А. Гаруть (въ сентябрѣ переведена на должность адъюпта по изданію Ежедневнаго Бюллетеня), А. К. Концевая и В. А. Недзѣльская, съ мая—В. Ф. Рыбачкова и Л. А. Петкевичъ, съ сентября—М. А. Васильева и М. И. Филипповичъ и съ октября—Н. Н. Вегенеръ. Всѣ работы, предпринятія на счетъ сельско-хозяйственнаго кредита, происходилъ въ новомъ, специально напятомъ для этой цѣли помѣщеніи.

Б. Обмѣнъ метеорологическими телеграммами, Ежедневный Бюллетень и пополненіе синоптическихъ картъ.

Имѣя въ виду распространить издаваемыя въ Ежедневномъ Бюллетенѣ синоптическія карты на всю Сибирь, Отдѣленіе въ отчетномъ году обратило особенное вниманіе на возможно большее увеличеніе числа станцій, высылающихъ депеши изъ Азіатской Россіи. Чтобы связать немногочисленныя свѣдѣнія, до сихъ поръ получавшіяся изъ Средней Азій, съ остальною картою, удалось добиться полученія телеграммъ изъ 2 пунктовъ района Ташкентской жел. дор. (Темирскаго опытнаго поля съ 2 іюня и Аральскаго моря съ 7 іюня) и изъ 1 пункта Закаспійской области (Байрамъ-Али съ 1 мая). Инспекція и реорганизация сѣверо-сибирскихъ станцій, исполненная А. Р. Бейеромъ и В. А. Власовымъ на счетъ кредита, ассигнованнаго на сельско-хозяйственную службу, дала возможность получать депеши изъ Киренска (съ 22 мая), Олекминска (съ 2 іюня), Якутска (съ 16 іюня) и Самаровскаго (съ 9 августа); Енисейскъ въ отчетномъ году сталъ высылать депеши круглый годъ. Наибольше сѣверныя станціи Обдорскъ и Туруханскъ ожидаютъ окончанія постройки телеграфныхъ линий, чтобы тотчасъ начать высылку депешъ. Въ Европейской Россіи прибавилась 1 новая станція—Геническій портъ. Прекратилась доставка депешъ изъ Вознесенья (съ 3 февраля), Бороваго Лѣспичества (съ 8 апрѣля) и Семипалатинска (съ 2 мая). Большіе пропуски (не менѣе мѣсяца) были въ телеграммахъ изъ Повѣнца, Чердыни и Самары, менѣе продолжительныя, но частыя—въ депешахъ изъ Великихъ Лукъ, Вологды, Усть-Цыльмы и Урюпинской. Телеграммы изъ Сянопа по прежнему приходили крайне неаккуратно. Въ составѣ заграничныхъ станцій, высылающихъ намъ депеши, никакихъ измѣненій не послѣдовало, и къ концу отчетнаго года Отдѣленіе получало по телеграфу наблюденія 210 станцій: 129 русскихъ и 81 иностранной, высылающихъ въ общей суммѣ 291 ежедневную депешу, изъ нихъ 207 утромъ и 84 послѣ полудня.

Въ началѣ отчетнаго года Отдѣленіемъ была выработана взамѣнъ устарѣвшей старой—новая инструкція для составленія метеорологическихъ телеграммъ, которая была напечатана и разослана на всѣ станціи, высылающія ежедневныя депеши.

Съ 1 мая отчетнаго года, согласно постановленію Берлинской Международной Метеорологической Конференціи 1910 г., во всѣхъ депешахъ, какъ русскихъ, такъ и иностранныхъ, вмѣсто относительной влажности дается станціями, снабженными барографами, «барометри-

ческая тенденція», т. е. измѣненіе барометра за послѣдніе 3 часа передъ утреннимъ срокомъ наблюденія. Барометрическія тенденціи наносятся на спеціальныя карты, которыя служатъ дополнительнымъ пособіемъ для сужденія о предстоящей погодѣ.

Внѣшній видъ и содержаніе Бюлетеня остались тѣ-же, что и въ предшествующемъ году. По прежнему въ началѣ года была издана и разослана подписчикамъ карта станцій, высылающихъ ежедневныя депеши, съ обозначеніемъ ихъ высотъ надъ уровнемъ моря и съ объяснительными примѣчаніями.

Дежурными физиками въ отчетномъ году въ общей сложности было послано 10000 депешъ съ штормовыми предупрежденіями, предостереженіями о метеляхъ и спеціальными предсказаніями погоды (противъ 8575 телеграммъ, отправленныхъ въ 1910 году).

Въ теченіе 1911 года Отдѣленіемъ вычислено и послано наблюдателямъ 12 новыхъ таблицъ приведенія барометра къ уровню моря. Кромѣ этого, для надобностей Бюлетеня вычислены по многолѣтнимъ наблюденіямъ нормальныя температуры за каждый день для слѣдующихъ 7 станцій Азіатской Россіи: Кизиль-Арвата, Байрамъ-Али, Самаровскаго, Енисейска, Киренска, Олекминска и Якутска.

Въ свободное отъ срочныхъ работъ по изготовленію Бюлетеня время адъюнктами Отдѣленія по прежнему сдѣланы вырѣзки газетныхъ замѣтокъ о погодѣ и наклеены на утреннія карты 1911 года, пополнены запоздавшими депешами текущія карты за всѣ 3 срока, и составлены таблицы для оцѣнки предсказаній погоды, печатаемыхъ въ Бюлетенѣ. Утреннія карты пополнены наблюденіями нѣкоторыхъ скандинавскихъ и датскихъ станцій по 1 января 1911 г., и нѣсколько подвинуто впередъ пополненіе полуденныхъ картъ, высылающихъ только 1 депешу съ наблюденіями въ сутки.

В. Штормовыя предостереженія.

Въ 1911 году штормовыя сигналы вывѣшивались по телеграфнымъ извѣщеніямъ отъ Обсерваторіи въ тѣхъ же 40 прибрежныхъ пунктахъ, что и въ предшествующемъ году: изъ нихъ 14 лежатъ по берегамъ Балтійскаго моря и заливовъ, 4 — на Ладожскомъ и Онежскомъ озерахъ, 1 — на Бѣломъ морѣ и 21 — на Черномъ морѣ съ Азовскимъ.

Главнѣйшіе результаты оцѣнки удачности штормовыхъ предостереженій, произведенной на прежнихъ основаніяхъ (см. Отчетъ Обсерваторіи за 1885—1886 гг.) и помѣщенной ниже въ приложеніи въ видѣ подробной таблицы, оказались слѣдующіе:

	Для Балтійскаго и Бѣлаго морей.	Для Чернаго и Азовскаго морей.
Число удачныхъ предостереженій	61½%	54%
» отчасти удачныхъ предостереженій	25½%	21%
Число опоздавшихъ предостереженій	12%	20%
» неудачныхъ »	1%	5%

Непредупрежденных бурь, превысивших норму сильного вѣтра на 1 баллъ, было:

Для Балтійскаго и Бѣлаго морей 32% всѣхъ наблюдавшихся бурь (10% въ 1910 г.)
 » Чернаго и Азовскаго » 11% » » (6% въ 1910 г.).

Складывая удачныя съ отчасти удачными, получаемъ число болѣе или менѣе удачныхъ предсказаній въ отчетномъ и въ предшествующемъ годахъ:

	1911 г.	1910 г.
Для Балтійскаго и Бѣлаго морей	87%	77%
» Чернаго и Азовскаго »	75%	77%

Для Балтійскаго моря успѣшность существенно улучшилась, но, къ сожалѣнію, одновременно значительно возрасло и число непредупрежденных бурь.

Г. Предостереженія для желѣзныхъ дорогъ.

Несмотря на то, что въ теченіе зимы 1910—1911 гг. Отдѣленіе еще не могло воспользоваться результатами работъ, предпринятыхъ для усовершенствованія предсказаній метелей, и высылало предостереженія только тѣмъ дорогамъ, которыя выразили желаніе получать ихъ на прежнихъ основаніяхъ, мы сочли полезнымъ произвести оцѣнку ихъ на основаніи отвѣтныхъ бланковъ, посылаемыхъ желѣзными дорогами послѣ полученія предостереженій отъ Обсерваторіи. Результаты этой оцѣнки въ общихъ чертахъ слѣдующіе.

Изъ 361 предостереженія объ ожидающихся метеляхъ, посланныхъ Обсерваторіей въ теченіе зимняго сезона 1910—1911 гг., по свидѣтельству самихъ желѣзныхъ дорогъ оказалось:

Удачныхъ	63%	} 85%
Отчасти удачныхъ	22%	
Неудачныхъ	11%	
Опоздавшихъ	4%	

Цифры непредупрежденных метелей мы здѣсь не приводимъ, такъ какъ, повидимому, не всѣ дороги отмѣчаютъ достаточно тщательно непредсказанныя явленія, и полученный Обсерваторіей по этому вопросу матеріалъ надо признать крайне неоднороднымъ.

Д. Работы по изслѣдованію способовъ предвидѣнія метелей и заносовъ на желѣзныхъ дорогахъ.

Въ теченіе отчетнаго года изъ общаго объема матеріала за зимній сезонъ, подлежащаго изслѣдованію и представленнаго въ формѣ сводныхъ картъ, заключающихъ барометрическія и термическія данныя, были выдѣлены шесть обширныхъ группъ — типовъ, которые и подверглись обработкѣ, какъ самостоятельныя темы.

Первая стадія обработки заключалась въ установленіи физической связи между движеніемъ и развитіемъ атмосферныхъ вихрей, констатируемыхъ въ предѣлахъ данной сводной карты и расположеніемъ и характеромъ барометрическихъ и термическихъ аномалій въ предѣлахъ предшествующей сводной карты.

Этой операціи предпосылалось расчлененіе основного типа на болѣе мелкія группы — подтипы, при чемъ выяснилось, что въ предѣлахъ каждаго подтипа легко усматривается однообразная законность въ смыслѣ вышеуказанномъ. Этотъ весьма важный результатъ свидѣтельствуетъ о значительной цѣлесообразности выполненной классификаціи и располагаетъ къ ожиданію полезныхъ выводовъ и въ той заключительной части работы, когда чисто синоптическая часть изслѣдованія уступитъ мѣсто изысканіямъ, направленнымъ къ спеціальнымъ конкретнымъ цѣлямъ.

Во всякомъ случаѣ въ зиму 1912—1913 года окажется возможнымъ часто пользоваться достигнутыми результатами при дѣйствительной практикѣ предупрежденій желѣзныхъ дорогъ.

Е. Оцѣнка предсказаній погоды.

По примѣру прошлыхъ лѣтъ, во время плаванія Е. И. Величества Государя Императора съ Августѣйшей семьей по Финскому заливу Обсерваторія, по просьбѣ Главнаго Морского Штаба, сообщала съ 6 іюня по 27 іюля по 2 раза въ день предсказаніе погоды по телефону въ Штабъ для дальнѣйшей передачи на Императорскую яхту «Штандартъ».

Результаты оцѣнки общихъ и районныхъ предсказаній погоды, печатаемыхъ въ Ежедневномъ Бюллетенѣ и передаваемыхъ по телеграфу ежедневно въ университетскіе города и въ нѣкоторыя метеорологическія станціи, даны въ слѣдующей таблицѣ на стр. 52 (оцѣнка произведена на прежнихъ основаніяхъ).

Успѣшность предсказаній въ отчетномъ году оказалась немного ниже, чѣмъ въ предшествующемъ (76.5% противъ 78.6% въ 1910 году), что объясняется, главнымъ образомъ, привлеченіемъ новыхъ лицъ, еще не успѣвшихъ пріобрѣсти достаточнаго опыта, къ работамъ спеціально по изданію Бюллетеня. Въ концѣ года былъ выработанъ проектъ преобразованія изданія Ежедневнаго Бюллетеня. Проектъ этотъ, съ одобренія Императорскою Академіею Наукъ, приведенъ въ исполненіе съ 1 января нов. ст. 1912 г. Синоптическая карта Бюллетеня теперь охватываетъ все пространство отъ Исландіи на западѣ до береговъ Тихаго океана на востокѣ. вмѣстѣ съ тѣмъ измѣнено и начало года для изданія: годъ начинается съ 1 января новаго стиля.

Телеграммъ съ предсказаніями погоды для отдѣльныхъ пунктовъ или районовъ Европейской Россіи по запросамъ и по абонементу было послано въ отчетномъ году 8575 противъ 7500 депешъ 1910 г. Въ это число не входятъ значительно возрастающіе съ каждымъ годомъ отвѣты на запросы по телефону о предстоящей погодѣ, за недостаткомъ времени не подвергающіеся регистраціи.

Число удачныхъ предсказаній въ % за 1911 г.

РАЙОНЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ.	Январь.	Февраль.	Мартъ.	Апрѣль.	Май.	Июнь.	Июль.	Августъ.	Сентябрь.	Октябрь.	Ноябрь.	Декабрь.	Годъ.
Сѣверо-западъ	66	69	79	75	89	74	85	92	80	81	76	82	79%
Западъ	61	69	68	84	87	67	72	84	78	77	76	83	75 »
Центръ	70	80	67	71	89	72	81	82	76	77	78	89	78 »
Сѣверо-востокъ	66	91	63	58	74	73	84	79	78	68	67	86	74 »
Востокъ	66	75	68	68	74	87	87	79	82	80	72	74	76 »
Юго-востокъ	68	71	79	91	73	82	66	74	80	80	87	86	78 »
Юго-западъ	54	72	76	83	82	62	77	90	74	77	83	73	75 »
ЭЛЕМЕНТЫ ПОГОДЫ.													
Осадки	59	69	63	68	79	73	77	76	65	70	72	75	71 »
Облачность	57	—	100	64	67	80	100	78	86	100	100	—	76 »
Температура	70	81	79	86	83	75	80	89	90	83	81	88	82 »
Вѣтеръ	100	100	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	100 » ¹⁾
Всего	65	75	71	76	81	74	79	83	78	77	77	82	76.5%

Наиболѣе высокій подъемъ воды въ Невѣ въ 1911 году произошелъ 6 ноября (24 октября) и достигъ 5 футъ 9 дюйм. выше ординара. Какъ этотъ, такъ и близкіе къ нему подъемы, отъ 4 $\frac{1}{2}$ до 5 футъ, были предусмотрѣны Обсерваторією, и о нихъ были посланы вполнѣ точныя и заблаговременныя извѣщенія заинтересованнымъ учрежденіямъ, вслѣдствіе ихъ настойчивыхъ просьбъ, несмотря на то, что Обсерваторія не получаетъ въ настоящее время условленныхъ отъ города кредитовъ на службу наводнениій.

Ж. Подготовительныя работы по организациі службы предсказаній погоды для нуждъ сельскаго хозяйства.

Физикъ А. И. Аскназіи произвелъ подробное изысканіе по барометрическимъ матеріаламъ старыхъ лѣтъ, которое легло въ основу работъ по передѣлкѣ синоптическихъ картъ, начиная съ 1882 года.

1) Предсказанія вѣтра, какъ установила практика, дѣлаются только въ случаѣ ожидающихся бурь, а потому оцѣнка удачности предсказаній этого элемента, основанная на незначительномъ числѣ случаевъ, сильно колеблется изъ года въ годъ.

Новыя карты, приноровленныя къ принятой теперь проекціи, распространены на Сибирь и Исландію, скорректированы поправкою на тяжесть и соотвѣтственными измѣненіями таблицъ по приведенію барометра къ уровню моря, т. е. сдѣланы воцѣлѣ сравнимыми съ синоптическими картами позднѣйшихъ годовъ.

Передѣлкѣ подверглись 1882, 83, 84 и 85 годы по утреннему и вечернему сроку.

Кадръ молодыхъ физиковъ, формируемый для поваго рода службы, получивъ первую начальную подготовку въ Отдѣленіи Бюллетеня, былъ ознакомленъ затѣмъ съ принципами работъ по классификаціи дѣятельности атмосферы въ зимнее время года, что позволило дать имъ на конкретныхъ примѣрахъ указанія о правильномъ отношеніи къ синоптическому матеріалу въ такихъ работахъ, въ которыхъ отдѣльныя синоптическія карты утрачиваютъ господствующее значеніе, а на первый планъ выступаютъ взаимоотношенія, связывающія въ одно цѣлое значительныя группы отдѣльныхъ моментныхъ состояній атмосферы. Послѣ этого молодымъ физикамъ было предложено, пополнявъ недостающими станціями теплыя полугодія нѣсколькихъ лѣтъ, изучить ихъ, производя подраздѣленія на отдѣльные типы, слѣдуя по возможности тѣмъ принципамъ классификаціи, которые были усвоены при изслѣдованіяхъ дѣятельности атмосферы въ зимнее время.

Такому предварительному изученію подвергались 1897 и 1901—1904 годы.

Х. Отдѣленіе Ежемѣсячнаго и Еженедѣльнаго Бюллетеней.

Ежемѣсячный Бюллетень издавался въ прежнемъ объемѣ. Къ сожалѣнію, по винѣ типографіи, онъ выходилъ нѣсколько позже, чѣмъ въ прежніе годы.

Въ отчетномъ году Отдѣленіемъ получено 1633 недѣльныхъ телеграммы, что составляетъ по 31 телеграммѣ въ среднемъ каждый четвергъ.

Въ прибавленіи къ Ежемѣсячному Метеорологическому Бюллетеню, кромѣ пространной библіографіи, были напечатаны 31 рефератъ и одна статья. Въ составленіи рефератовъ принимали участіе гг. Ваннари, Лопдисъ, Шенрокъ и Шипчинскій. М. М. Рыкачевъ помѣстилъ въ январскомъ номерѣ Бюллетеня замѣтку о циклонѣ 22 февраля 1911 г., который выдавался какъ по быстротѣ передвиженія и связанному съ этимъ рѣзкому паденію давленія, такъ и по сопровождавшимъ его сильнымъ вѣтрамъ. Въ мартовскомъ номерѣ мы помѣстили составленный И. Грановскимъ некрологъ умершаго 31 марта учредителя Елисаветградской земской метеорологической станціи Р. В. Пржишховскаго.

Помимо текущихъ работъ, въ Отдѣленіи продолжалось изслѣдованіе дождливыхъ и засушливыхъ періодовъ. Кромѣ того приступлено къ регистраціи всѣхъ выдающихся аномалій погоды, отмѣченныхъ въ Ежемѣсячномъ Бюллетенѣ за все время его существованія съ 1893 года. Матеріалъ этотъ будетъ служить для справокъ и для сравненія встрѣчающихся въ данный моментъ аномалій съ прежними и въ то же время представлять хроніку ненормальныхъ явленій погоды съ 1893 года.

А. П. Лопдисъ произвелъ въ отчетномъ году, по порученію Обсерваторіи, рядъ маг-

нитныхъ опредѣленій. Въ іюлѣ мѣсяцѣ онъ производилъ магнитныя наблюденія на островахъ Балтійскаго моря Сескаръ, Лавенсаари и Пенисаари (въ 3 пунктахъ), а въ декабрѣ въ Нарвскомъ уѣздѣ С.-Петербургской губ. (въ 5 пунктахъ). Кроме того, во время своего отпуска, онъ произвелъ магнитныя наблюденія по порученію Главнаго Гидрографическаго Управленія: въ іюлѣ мѣсяцѣ на островахъ и побережьи Балтійскаго моря отъ Портъ-Кунды на Финскомъ заливѣ до маяка Вердера въ Мопзундѣ (всего на 11 пунктахъ), и въ августѣ мѣсяцѣ на Арабатской стрѣлкѣ, на Керченскомъ полуостровѣ и на Кавказскомъ побережьи Чернаго моря (въ 15 пунктахъ), а всего въ 34 пунктахъ.

А. М. Шенрокъ пользовался въ этомъ году 2-хъ мѣсячнымъ отпускомъ съ 1 мал.

ХІ. Константиновская Магнитная и Метеорологическая Обсерваторія.

А. Магнитно-Метеорологическая часть.

Личный составъ. Завѣдывающимъ Обсерваторіею и магнитными наблюденіями состоялъ В. Х. Дубинскій; старшимъ наблюдателемъ и завѣдывающимъ метеорологическими наблюденіями — С. И. Савиновъ; младшими наблюдателями состояли: Д. Ф. Нездуровъ, Е. А. Кучинскій и Е. Е. Федоровъ; вычислителями — А. З. Маторный и Н. П. Георгиевскій.

Отпуски и командировки. Въ отпуску находились: съ 6 іюня по 6 августа С. И. Савиновъ, съ 1 января по 1 марта Е. А. Кучинскій, съ 20 іюня по 10 іюля Н. П. Георгиевскій, съ 11 іюля по 11 августа А. З. Маторный. Въ командировкахъ находились: въ мартѣ и апрѣлѣ въ теченіе 10 дней С. И. Савиновъ для актиметрическихъ изслѣдованій въ Москвѣ и въ Юрьевѣ; Д. Ф. Нездуровъ съ 18 іюня по 18 іюля для производства магнитныхъ наблюденій въ южной части Петербургской губерніи; затѣмъ съ 29 августа по 18 сентября и съ 24 ноября по 1 декабря онъ-же былъ командированъ Николаевскою Главною Физическою Обсерваторіею для осмотра нѣкоторыхъ метеорологическихъ станцій; съ 10 августа по 10 сентября Е. А. Кучинскій былъ командированъ въ сѣверо-восточную часть Петербургской губ. для производства тамъ магнитныхъ наблюденій.

Постройки и ремонтъ. Въ отчетномъ году отпущены были Константиновской Обсерваторіи средства на улучшеніе санитарныхъ условій Обсерваторіи, которыя, къ сожалѣнію, были недостаточно удовлетворительны, чѣмъ, по мнѣнію врачей, объяснялись нѣкоторыя эпидемическія заболѣванія въ Обсерваторіи.

Прежде всего, необходимо было соединить Обсерваторію трубами съ Павловскимъ городскимъ водопроводомъ, который получаетъ здоровую хорошую воду изъ Тапцкихъ ключей. Работы по соединенію съ Павловскимъ водопроводомъ всѣ произведены, и въ настоящее время вода только потому еще не проведена, что администрація водопровода потребовала

еще дополнительную работу: устройство небольшого добавочнаго бака между кошпомъ Павловскаго водопровода и насосомъ Обсерваторіи.

Затѣмъ Обсерваторіею приступлено въ отчетномъ году къ устройству біологической очистки всѣхъ сточныхъ водъ Обсерваторіи; необходимыя для этого постройки сдѣланы, и можно разсчитывать, что станція начнетъ лѣтомъ 1912 года функционировать.

Накопецъ, приступлено къ устройству прачешной и бани: постройка сдана подрядчику, который съ начала зимы сталъ подвозить матеріалъ и съ наступленіемъ тепла приступитъ къ постройкѣ.

Библиотека въ отчетномъ году увеличилась покупкою книгъ и обмѣномъ изданій на 388 книгъ и брошюръ (противъ 342 въ прошломъ году). Въ это число, какъ и въ предшествующіе годы, вошли 68 (въ прошломъ году 68) названій разныхъ періодическихъ изданій: 4 ежедневныхъ (4 въ прошломъ году), 5 ежепедѣльныхъ (7), 6 двухнедѣльныхъ (5), 41 ежемѣсячныхъ (35), 12 выходящихъ въ разные сроки болѣе одного раза въ годъ (17 въ прошломъ году).

Въ отчетномъ году работы по библиотекѣ (внесеніе вновь поступающихъ книгъ въ каталоги, распредѣленіе ихъ по мѣстамъ, выдача книгъ и т. п.) производились подъ непосредственнымъ руководствомъ завѣдывающаго Обсерваторіею наблюдателемъ Е. Е. Федоровымъ.

Въ *мастерской* Обсерваторіи, сверхъ обычныхъ работъ по ремонту инструментовъ и обслуживанію электрическаго освѣщенія, были, по указаніямъ С. И. Савинова, для записи радіаціи солнца, построены два самопишущихъ актинометра съ гальванометрами, механически отмѣчающими черезъ каждыя двѣ минуты положенія зеркала гальванометра. Кромѣ того были построены, для актинометрическихъ измѣреній, также по указаніямъ С. И. Савинова, разные приѣмныя части (различныя батарейки термоэлементовъ).

Въ теченіе отчетнаго года напечатаны въ I ч. Лѣтописей Николаевской Главной Физической Обсерваторіи *метеорологическія* наблюденія за 1908; приготовлена къ печати часть наблюденій 1910 г.; сдѣланы всѣ вычисленія и часть контроля за 1911 г.

Всѣ наблюденія по установленной программѣ производились безъ измѣненій и сокращеній.

Дополнительныя наблюденія. 1) При почвенныхъ вѣсовыхъ испарителяхъ съ дерномъ былъ установленъ, какъ и въ предшествующемъ 1910 году, особый дождемѣръ въ почвѣ, имѣющій ту же форму и тѣ же размѣры, какъ и ящики съ испарителями. Измѣренія по этому дождемѣру за 2 года показали, что количество собираемой здѣсь воды иное (больше 5—10%), чѣмъ по обычному дождемѣру. Печатающіяся съ 1906 г. наблюденія по почвеннымъ испарителямъ, вычисленныя помощью давныхъ обычнаго дождемѣра, заключаютъ въ себѣ, слѣдовательно, ошибку; но эта ошибка, конечно, менѣе полной разницы между показаніями дождемѣровъ, такъ какъ неточность получается только въ случаѣ осад-

ковъ, когда испареніе мало; на случай же большого испаренія при сухой погодѣ, которые и даютъ главную часть въ суммѣ испаренія за мѣсяцъ, указанное обстоятельство не вліяетъ.

2) Было произведено много испытаній съ термо-электрическими приемниками радіаціи (для актинографа). Удалось устроить приемникъ, помощью котораго получается плавная запись солнечной радіаціи. Вмѣстѣ съ тѣмъ дѣлались испытанія приемниковъ и для общей радіаціи (солнца и небеснаго свода). Въ мастерской Обсерваторіи механикомъ Ф. И. Пѣтуховымъ, по указаніямъ С. И. Савинова, были изготовлены два гальванометра, приспособленные для записи точками черезъ 2—3 минуты. Также изготовленъ гелиостатъ. Весной и лѣтомъ полученъ рядъ записей какъ солнечной радіаціи, такъ и общей. Полученные результаты во многихъ отношеніяхъ удовлетворительны.

Весной былъ произведенъ ремонтъ актинометрической будки и установленъ тамъ новый каменный столбъ. При этомъ былъ разобранъ находящійся тамъ дифференціальный пиргелиометръ Онгстрема-Хвольсона. Приборъ былъ вычищенъ и исправленъ; коммутаторъ передѣланъ заново.

Въ виду испытаній актинографовъ (какъ принадлежащихъ Обсерваторіи, такъ и находившихся въ Обсерваторіи для испытаній актинографовъ типа Крова, принадлежащихъ гр. И. Д. Моркову, Обсерваторіи Лѣснаго Института и метеорологической станціи Борового Опытнаго Лѣсничества¹⁾) число абсолютныхъ актинометрическихъ наблюденій по компенсаціоннымъ приборамъ Онгстрема было больше обычнаго: за годъ было 112 дней наблюденій, при чемъ сдѣлано около 3000 отдѣльныхъ измѣреній въ разныя части дня.

Было произведено также значительное число сравненій различныхъ актинометровъ. Изъ этихъ сравненій особенно важны опредѣленія переводнаго множителя для актинометра Smithsonian Institution № 2*, присланнаго изъ Вашингтона съ спеціальною цѣлью установить связь между абсолютными актинометрическими приборами въ Европѣ и Америкѣ. Результаты этихъ сравненій подготовлены къ печати.

3) Въ октябрѣ на полянѣ, гдѣ установлены психрометрическія будки и пр., былъ поставленъ на высотѣ около 3 метровъ анемометръ, приспособленный для записи; цѣлью этихъ наблюденій было опредѣлить разницу въ скорости вѣтра на башнѣ и на полянѣ.

4) Въ апрѣлѣ былъ на время разобранъ малый (запасный) омбрографъ Рорданца. Чувствительность его уменьшена вдвое, такъ что на барабанѣ могутъ быть записаны дожди до 20 мм.

1) Изъ перечисленныхъ приборовъ актинографы для Борового Лѣсничества и Лѣснаго Института полностью сдѣланы въ мастерской Обсерваторіи по частному заказу механикомъ Пѣтуховымъ; для актинографа гр. Моркова въ мастерской Обсерваторіи сдѣланъ приемникъ.

5) Въ декабрѣ былъ снятъ съ башни для исправленій новый анемографъ Рорданца, такъ какъ къ осени запись его часто была неудовлетворительной.

Нормальныя магнитныя наблюденія производились въ отчетномъ году по тѣмъ же приборамъ и въ томъ же объемѣ, какъ и въ прошломъ году.

Въ отчетномъ году продолжалась начатая въ 1909 году служащими Константиновской Обсерваторіи детальная магнитная съемка С.-Петербургской губерніи. Д. Ф. Нездюровъ въ теченіе одного мѣсяца (съ середины іюня) произвелъ по программѣ Магнитной Комиссіи при Императорской Академіи Наукъ въ южной части губерніи наблюденія въ 26 пунктахъ и на островѣ Котлинѣ въ 1 пунктѣ. Е. А. Кучинскій въ теченіе одного мѣсяца, съ начала августа, произвелъ наблюденія въ 15 пунктахъ сѣверо-восточной части губерніи и на Ладожскомъ озерѣ. Наблюденія его отличались отъ программы Магнитной Комиссіи тѣмъ, что онъ въ каждомъ пунктѣ опредѣлялъ каждый элементъ два раза. Для болѣе точнаго опредѣленія азимута мпы онъ пользовался астрономическимъ теодолитомъ Гильдебранта. Нужно отмѣтить еще, что Е. А. Кучинскій всѣ свои вычисленія дѣлалъ на мѣстѣ до перехода къ другому пункту; такъ что, по приѣздѣ, оставалось только къ результатамъ прибавить постоянную поправку для приведенія ихъ къ нормальнымъ приборамъ Константиновской Обсерваторіи и опредѣлить поправки для приведенія къ одной эпохѣ.

Кромѣ Д. Ф. Нездюрова и Е. А. Кучинскаго, лѣтомъ отчетнаго года А. П. Лондисъ произвелъ, какъ указано на стр. 54, наблюденія въ 3 пунктахъ и зимою въ 5 пунктахъ сѣверо-западной части губерніи. Такимъ образомъ, число магнитныхъ станцій съемки С.-Петербургской губерніи увеличилось на 50.

Такимъ образомъ, С.-Петербургская губернія покрылась однородною сѣтью станцій, отстоящихъ другъ отъ друга въ среднемъ всего на 20 километровъ; только въ крайней сѣверо-восточной части остается произвести наблюденія на небольшомъ числѣ станцій; и, кромѣ того, желательно въ нѣсколькихъ пунктахъ, съ значительно отклоняющимися отъ сосѣднихъ пунктовъ величинами магнитныхъ элементовъ, повторить наблюденія.

Результаты наблюденій всѣ вычислены, нанесены на карту и вскорѣ будутъ полностью опубликованы. Часть наблюденій, а именно предшествующихъ двухъ лѣтъ, была сообщена Директоромъ Обсерваторіи въ «Извѣстіяхъ Императорской Академіи Наукъ» (1911 годъ, № 11) въ статьѣ: «Предварительное сообщеніе о результатахъ работъ наблюдателей Константиновской Обсерваторіи Е. А. Кучинскаго, Д. Ф. Нездюрова и М. М. Рыкачева по магнитной съемкѣ С.-Петербургской губерніи, съ картою распределенія всѣхъ 3 элементовъ».

Е. А. Кучинскій издалъ о лично имъ произведенныхъ наблюденіяхъ особую книжку: «Мѣсяцъ (10 іюня — 11 іюля новаго стиля 1910 г.) на магнитной съемкѣ С.-Петербургской губерніи. Первый опытъ примѣненія программы Магнитной Комиссіи при Императорской Академіи Наукъ. Съ приложеніемъ 3-хъ магнитныхъ картъ и 12-ти фотографическихъ снимковъ. С.-Петербургъ. 1911».

Подъ руководствомъ завѣдывающаго Константиновской Обсерваторіею В. Х. Дубинскаго были произведены для Главнаго Гидрографическаго Управленія Морского Министерства, на средства Управленія, магнитныя наблюденія у береговъ Балтійскаго, Азовскаго и Чернаго морей физикомъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи А. П. Лопдысомъ и окончившимъ курсъ С.-Петербургскаго Университета Н. Н. Трубятчинскимъ.

А. П. Лопдысъ произвелъ, какъ указано на стр. 54, наблюденія въ 26 пунктахъ у береговъ Балтійскаго, Азовскаго и Чернаго морей.

Н. Н. Трубятчинскій произвелъ наблюденія въ 22 пунктахъ у береговъ Балтійскаго моря, начиная отъ Вердера вдоль берега Рижскаго залива до маяка Мессарагоцемъ на западномъ берегу Рижскаго залива.

Всего обоими наблюдателями произведены наблюденія въ 48 пунктахъ.

Наблюденія эти производились также по предложенной Магнитной Комиссіей программѣ: черезъ каждыя 20 верстъ и по одному опредѣленію cadaго элемента въ пунктѣ.

Какъ и въ предшествующіе годы, въ Обсерваторіи провели болѣе или менѣе продолжительное время разные лица для проверкі своихъ инструментовъ или для ознакомленія съ производствомъ магнитныхъ наблюденій.

Кромѣ упомянутыхъ выше двухъ лицъ, А. П. Лопдыса и Н. Н. Трубятчинскаго, которые до и послѣ поѣздки проверяли свои приборы, въ Обсерваторіи работали слѣдующія лица: съ 7 по 21 января ассистентъ по кафедрѣ физики Технологическаго Института въ Томскѣ Ив. Ив. Сидоровъ проверялъ магнитный приборъ, которымъ онъ производилъ наблюденія на Алтаѣ.

4 февраля, Е. Ф. Скворцовъ, производившій въ 1909 году наблюденія надъ магнитнымъ склоненіемъ у береговъ Ледовитаго океана между устьями рѣкъ Яны и Индигарки, проверялъ свой приборъ.

Съ 25 апрѣля по 12 мая лейтенантъ Л. В. Сахаровъ, передъ поѣздкой въ экспедицію въ Сѣверный Ледовитый океанъ для изслѣдованія сѣверо-восточныхъ береговъ Сибири, проверялъ свои магнитные приборы.

Съ 5 по 13 мая, а затѣмъ съ 26 по 30 сентября наблюдатели Гельсингфорской Центральной Метеорологической Обсерваторіи, магистры Гинтика и Кераненъ, проверяли свои магнитные приборы до и послѣ произведенныхъ ими наблюденій въ Финляндіи для детальной съемки ея, производимой по программѣ Магнитной Комиссіи, подъ руководствомъ члена этой Комиссіи, директора Центральной Метеорологической Обсерваторіи въ Гельсингфорсѣ, д-ра Г. Меландера.

Нѣсколько разъ въ теченіе отчетнаго года пріѣзжалъ въ Обсерваторію генералъ-майоръ Н. Н. Оглоблинскій для изслѣдованія построенаго имъ по новому принципу магнитнаго прибора.

Кромѣ этихъ лицъ обучались въ Обсерваторіи производству магнитныхъ наблюденій

подпоручикъ Л. С. Богровъ съ начала года до 19 марта, лейтенантъ въ отставкѣ М. А. Ивановъ въ февралѣ и мартѣ и Э. Ф. Веберъ въ мартѣ.

Такимъ образомъ, въ Обсерваторіи работали по производству магнитныхъ наблюдений въ разное время въ отчетномъ году 11 постороннихъ лицъ.

Слѣдующія справки давы Обсерваторіей въ отчетномъ году разнымъ учреждениямъ и лицамъ:

22 февраля посланы д-ру В. Кюлю (W. Kühn) въ Потсдамъ окончательные результаты произведенныхъ нами одновременно съ нимъ магнитныхъ абсолютныхъ опредѣлений въ іюлѣ предшествующаго года, когда производились нами совместно съ нимъ магнитныя наблюдения для опредѣленія разности между нормальными магнитными приборами Константиновской и Потсдамской Обсерваторій.

20 марта отправлены завѣдывающему Очистной станціей въ Царскомъ Селѣ д-ру Р. А. Гутовскому среднія мѣсячныя и годовыя главнѣйшихъ метеорологическихъ элементовъ за 1900—1910 годы.

15 іюня инж.-техв. М. И. Алтухову сообщены для 1907 и 1908 гг. ежемѣсячныя величины количества осадковъ, количества испаренія по аэрографу Рорданца и количество испаренія по эванорометру Рыкачева.

21 іюня даны санитарному врачу города Царское Село мѣсячныя и годовыя среднія главнѣйшихъ метеорологическихъ элементовъ за 1910 годъ.

28 іюня проф. А. Шмидту въ Потсдамѣ посланы, по его просьбѣ, копии съ записей отмѣченнаго всюду рѣдкаго явленія 29 мая с. г. (нов. ст.): одного единственнаго внезапнаго отклоненія магнитовъ въ сторону и постепеннаго возвращенія на прежнее мѣсто ихъ (по всѣмъ тремъ элементамъ). Скачекъ этотъ сказался и на нашихъ кривыхъ: сѣверный конецъ магнитной стрѣлки въ этотъ день спачала въ 2 ч. 32 м. Гривичскаго времени тронулся къ востоку, а потомъ внезапно отклонился къ западу почти на 4', послѣ чего медленно, въ теченіе 20 минутъ, возвращался къ прежнему положенію.

12 сентября практикантъ Губернскаго С.-Петербургскаго Земства М. Куховаренко получилъ среднія температуры воздуха, количество осадковъ, продолжительность сіянія солнца за мѣсяцы апрѣль — августъ 1911 года.

4 ноября Царкосельскому Дворцовому Правленію посланы свѣдѣнія о сильныхъ вѣтрахъ въ періодъ іюнь — октябрь отчетнаго года.

17 ноября инж.-техн. М. И. Алтухову посланы свѣдѣнія объ осадкахъ и испареніи за 1909 и 1910 годы.

18 ноября завѣдывающему Царкосельской Очистной станціей д-ру Р. А. Гутовскому сообщены ежечасныя количества осадковъ за октябрь отчетнаго года.

29 ноября посланы черезъ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію казначею Россійскаго Общества Козоводства, состоящаго подъ Августѣйшимъ Покровительствомъ Е. И. В. Великаго Князя Николая Николаевича, свѣдѣнія о состояній погоды въ

Павловскѣ за періодъ 20—28 сентября отчетнаго года, необходимыя Обществу для веденія судебного дѣла.

2 декабря инж.-техн. Алтухову сообщены свѣдѣнія о количествѣ осадковъ и испаренія за мѣсяцы январь — ноябрь отчетнаго года.

Въ отчетномъ году, между 10 августа и 6 октября, въ Царскомъ Селѣ была устроена, состоявшая подъ Высочайшимъ Его Императорскаго Величества покровительствомъ Юбилейная Выставка, въ которой, по приглашенію предсѣдателя Выставочнаго Комитета, приняла участіе также и Константиновская Обсерваторія. Для этой цѣли Обсерваторію были впервые вычислены среднія величины главнѣйшихъ метеорологическихъ и магнитныхъ элементовъ за періодъ въ 31 годъ: съ 1878 по 1908 годъ, и величины эти представлены въ видѣ кривыхъ и таблицъ; затѣмъ были выставлены карты, фотографическіе снимки зданій Обсерваторіи и разныхъ приборовъ, а также изготовленные въ мастерской Обсерваторіи инструменты; наконецъ, были выставлены статьи и работы ея служащихъ.

Отдѣленіе для изслѣдованія верхнихъ слоевъ атмосферы также приняло дѣятельное участіе въ Выставкѣ.

Экспертная Комиссія Выставки присудила Обсерваторіи одинъ изъ небольшого числа призовъ Его Величества — художественную фарфоровую вазу.

Какъ и въ предшествующіе годы, Обсерваторію посѣтило большое число лицъ для осмотра ея: въ имѣющей для записи посѣтителей книгѣ росписалось 553 человека; между ними болѣе или менѣе значительныя группы разныхъ высшихъ и среднихъ мужскихъ и женскихъ учебныхъ заведеній, офицеровъ Воздухоплавательнаго Парка, членовъ воздухоплавательныхъ кружковъ, членовъ II Менделѣевского Съѣзда и др.

Б. Отдѣленіе по изслѣдованію разныхъ слоевъ атмосферы.

Личный составъ. Завѣдывающимъ Отдѣленіемъ состоялъ старшій наблюдатель В. В. Кузнецовъ, адъюнктомъ А. И. Сазоновъ. Кромѣ того, въ Отдѣленіи работали въ теченіе всего года Т. Н. Кладо и В. С. Абрамовъ, съ 1 января по 20 апрѣля Н. Н. Калитинъ и съ 1 января по 31 мая Б. А. Земцовъ. Съ 1 іюня вернулся на службу въ Отдѣленіе П. П. Надѣевъ и работалъ до конца года. Отпускомъ пользовался одинъ только А. И. Сазоновъ, съ 8 іюля по 8 августа.

Подъемы змѣевъ въ отчетномъ году производились каждый день, когда сила вѣтра была достаточна для того, чтобы они могли держаться въ воздухѣ. Результаты подъемовъ печатались въ Ежедневномъ Бюлетенѣ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи. Числа подъемовъ, распределенныхъ по высотамъ, до которыхъ достигал змѣи, даны въ слѣдующей таблицѣ.

Число подъемовъ.

НА ВЫСОТУ.	Январь.	Февраль.	Мартъ.	Апрѣль.	Май.	Іюнь.	Іюль.	Августъ.	Сентябрь.	Октябрь.	Ноябрь.	Декабрь.	Годъ.
до 500 м.	4	1	1	4	2	3	—	—	—	1	1	1	18
отъ 500 » 1000 »	7	1	3	5	6	2	4	5	4	6	7	13	63
» 1000 » 2000 »	12	10	9	6	7	9	8	6	6	12	13	6	104
» 2000 » 3000 »	4	1	5	4	—	8	6	—	5	3	5	2	43
» 3000 » 4000 »	—	—	3	—	—	1	—	—	—	1	2	—	7
» 4000 » 5000 »	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Всего	27	13	22	19	15	23	18	11	15	23	28	22	236

Число дней, когда не было подъемовъ, для каждаго мѣсяца было слѣдующее:

Въ январѣ	6	Въ іюль	13
» февралѣ	17	» августѣ	20
» мартѣ	9	» сентябрѣ	15
» апрѣлѣ	11	» октябрѣ	8
» маѣ	16	» ноябрѣ	4
» іюнѣ	9	» декабрѣ	10

Всѣ числа даны по новому стилю.

При подъемахъ на змѣяхъ было 7 обрывовъ проволоки, именно: 3 февраля, 30 марта, 13 апрѣля, 3 мая, 3 іюля, 30 октября и 18 ноября. Въ 6-ти случаяхъ метеорографъ не получилъ никакихъ поврежденій и только въ одномъ случаѣ, при обрывѣ 3 іюля, былъ сорванъ у анемографа крестъ съ робинзоновскими полушаріями и немного погнута вертикальная трубка прибора, въ которой укрѣплены оси рычаговъ съ записывающими перьями. При этихъ обрывахъ были испорчены слѣдующія количества проволоки:

При обрывѣ 3 февраля	1930 м.
» » 30 марта	640 »
» » 13 апрѣля	1440 »
» » 3 мая	1800 »
» » 3 іюля	1800 »
» » 30 октября	300 »

При обрывѣ 18 ноября проволока не пострадала. Такимъ образомъ при всѣхъ обрывахъ было испорчено 7910 м. проволоки; метеорографъ-же въ большинствѣ случаевъ на

головныхъ змѣяхъ медленно спускался на землю, какъ на парашютѣ, и потому страдалъ рѣдко.

Шаровъ-зондовъ было пущено 24, изъ нихъ найдено 21. Метеорографъ, подплавившійся 2 марта, былъ найденъ 14 мая въ болотѣ; запись дѣйствіемъ воды въ этомъ случаѣ была испорчена. Такимъ образомъ вопліиъ удовлетворительныхъ записей получилось 20, изъ нихъ:

2	на	высоту	ниже	10	кв.
2	»	»	отъ	10	» до 12 кв.
5	»	»	»	12	» » 14 »
2	»	»	»	14	» » 16 »
5	»	»	»	16	» » 18 »
3	»	»	»	18	» » 20 »
1	»	»	выше	20	»

Наибольшая высота 20600 м. была достигнута при подъемѣ шара-зонда 6 декабря. Это самый высокій изъ всѣхъ подъемовъ шаровъ-зондовъ, пущенныхъ въ Россіи. Минимальная температура — 62°7 Ц. получилась 1 марта и 9 ноября. Въ мартѣ эта температура наблюдалась на высотѣ около 9840 м., на землѣ при подъемѣ было — 9°1 Ц. Въ ноябрѣ минимальная температура была приблизительно на высотѣ 10160 м. при — 5°5 Ц. близъ земной поверхности.

Полный списокъ полетовъ змѣевъ и шаровъ-зондовъ, произведенныхъ въ Павловскѣ Змѣйковымъ Отдѣленіемъ помѣщенъ въ VII приложеніи.

Съ 15 августа по 20 октября ежедневно производились подъемы пробныхъ шаровъ (плотъ-баллоновъ) вслѣдствіе просьбы Офицерской Воздухоплавательной Школы давать ей ежедневно свѣдѣнія о скорости и направленіи вѣтра на разныхъ высотахъ во время практическихъ занятій Школы. Свѣдѣнія требовалось давать по возможности не позже 9-ти часовъ утра, поэтому необходимо было остановиться на способѣ, который давалъ-бы возможность быстро произвести наблюденія и сдѣлать необходимыя вычисленія. Наиболѣе подходящими въ настоящее время изслѣдованіями для достиженія указанной цѣли являются визиранія плотъ-баллоновъ. Само собою разумѣется, что и для научныхъ цѣлей весьма важно было сдѣлать опытъ систематическихъ подъемовъ пробныхъ шаровъ. Этотъ опытъ можно признать достаточно удачнымъ, такъ какъ въ большинствѣ случаевъ удавалось, начиная наблюденія около 7 ч. утра, сдѣлать изъ нихъ окончательные выводы къ 9 ч. утра. Наибольшее затрудненіе обыкновенно представляла передача по телефону полученныхъ данныхъ изъ Обсерваторіи въ Офицерскую Воздухоплавательную Школу. Всего за указанный выше промежутокъ времени было сдѣлано 70 подъемовъ, изъ нихъ:

21	на	высоту	ниже	500	м.
8	»	»	отъ	500	» до 1000 м.
17	»	»	»	1000	» » 2000 »
16	»	»	»	2000	» » 3000 »
8	»	»	выше	3000	»

Наибольшая высота 8450 м. получилась при подъемѣ пробнаго шара 23 августа. Значительное число подъемовъ, когда слѣдить за шарами удавалось лишь до небольшой высоты, объясняется тѣмъ, что въ осенніе мѣсяцы небо очень часто было покрыто низкими сплошными облаками, въ которыхъ и скрывались шары. Конечно, во всѣхъ случаяхъ опредѣлялись высоты облаковъ по вертикальной скорости шара и по промежутку времени отъ подъема шара до момента исчезновенія его въ облакахъ. Высоту облаковъ удалось опредѣлить такимъ образомъ въ 43 случаяхъ. Результаты подъемовъ пробныхъ шаровъ были обработаны и сопоставлены съ одновременными данными, полученными по наблюденіямъ на змѣяхъ, Т. Н. Кладо. Оказалось, что оба метода наблюденій даютъ достаточно удовлетворительное согласіе. Работа Т. Н. Кладо будетъ напечатана въ непродолжительномъ времени.

Въ Отдѣленіе, кромѣ собственнаго матеріала, для обработки поступило 94 регистраціи, полученные при подъемахъ на змѣяхъ, изъ нихъ 16 изъ Севастополя и 12 изъ Баку (станціи Главнаго Гидрографическаго Управленія), 14 изъ Владивостока, 10 изъ Карса, 9 изъ Кіева, 10 изъ Ковны и 2 изъ Осовца (станціи Воздухоплавательнаго Отдѣла Главнаго Инженернаго Управленія), 14 изъ Нижняго Ольчадаева (Обсерваторія графа И. Д. Моркова), 7 подъемовъ съ военнаго транспорта «Вайгачъ», сдѣланныхъ лейтенантомъ баропомъ Нольде, изъ нихъ 2 подъема въ Красномъ морѣ, 2 — въ Аденскомъ заливѣ, 1 — въ Малаккскомъ проливѣ, 1 — близъ мыса Дежнева и 1 — въ Ледовитомъ океанѣ.

Графъ И. Д. Морковъ, кромѣ змѣйковыхъ наблюденій, посылалъ въ Отдѣленіе для обработки всѣ наблюденія, полученные имъ при подъемахъ шаровъ-зондовъ. Въ отчетномъ году имъ были пущены 23 шара-зонда, изъ нихъ найдены 21. Изъ всѣхъ полученныхъ записей неудачныхъ было только 2, изъ которыхъ въ одномъ случаѣ запись была стерта, а барабанъ снова законченъ нашедшимъ шаръ, и въ другомъ шаръ лопнулъ на небольшой высотѣ 1650 м. Поднимались шары:

3	на	высоту	пвыше	10	кл.
5	»	»	отъ	10	» до 12 кл.
6	»	»	»	12	» » 14 »
3	»	»	»	14	» » 16 »
2	»	»	»	16	» » 18 »

Наибольшая высота 17090 м. была получена при подъемѣ 12 сентября, а наименьшая температура — 63°8 Ц. на высотѣ 10620 м. — при полетѣ 4 мая, на землѣ во время этого подъема температура была + 13°4 Ц.

Въ Отдѣленіи, какъ и въ прошломъ году, повѣрялись метеорографы для шаровъ-зондовъ и для змѣевъ (кромѣ анемографовъ, провѣряемыхъ на приборѣ Комба въ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи). Всего въ отчетномъ году было провѣрено 98 метеорографовъ.

Для выясненія вопроса, какъ мѣняется чувствительность биметаллической пластинки

термографа, спаянной изъ свинца и латуни, въ зависимости отъ толщины спаянныхъ пластинокъ, подъ руководствомъ заведывающаго Отдѣленіемъ была сдѣлана С. П. Бѣлобровымъ серия опытовъ. На основаніи этихъ опытовъ выяснилась весьма важная практическая вопросъ, какую толщину той и другой пластинки нужно брать для наибыгоднѣйшаго дѣйствія термографа.

Въ отчетномъ году были подготовлены къ печати международныя наблюденія съ 1904 г. по 1908 г. какъ Змѣйковаго Отдѣленія, такъ и всѣхъ станцій, присылающихъ въ Отдѣленіе свои наблюденія.

Для печатанія въ международномъ изданіи были отправлены наблюденія по іюлю 1910 г. включительно.

Для пробныхъ шаровъ, за которыми наблюдали съ 2-хъ пунктовъ, были опредѣлены коэффициенты сопротивленія по начальной подъемной силѣ, по площади большого круга шара и по вертикальной скорости, опредѣленной геометрически. Тоже было сдѣлано и для шаровъ-зондовъ. Вертикальныя скорости для шаровъ-зондовъ опредѣлялись по высотамъ, вычисленнымъ по барографу. Эти коэффициенты намъ были необходимы для вычисленія направленія и скоростей движенія пробныхъ шаровъ и утерянныхъ шаровъ-зондовъ, за которыми наблюдали помощью теодолита только съ одного пункта.

Не мало времени пришлось затратить на изготовленіе чертежей и діаграммъ для Царскосельской Юбилейной Выставки. Вся работа по изготовленію экспонатовъ Змѣйковаго Отдѣленія была выполнена исключительно личнымъ персоналомъ Отдѣленія.

Въ мастерской Отдѣленія были закончены 10 метеорографовъ для шаровъ-зондовъ, начатые въ прошломъ году, и приступлено къ изготовленію новыхъ 5 метеорографовъ для подъемовъ на змѣяхъ. Кроме того, производились обычныя работы, сопряженныя съ подъемомъ змѣевъ и шаровъ-зондовъ, и ремонтировались приборы, пострадавшіе при подъемахъ.

Приложенія къ Отчету по Николаевской Главной Физической и
Константиновской Магнитной и Метеорологической Обсервато-
ріямъ за 1911 г.

Приложеніе I.

Перечень справокъ, выданныхъ Николаевскою Главною Физическою Обсерваторіею въ
теченіе 1911 года разнымъ учрежденіямъ и лицамъ, обращавшимся къ ней съ запросами.

1. Управленію Московско-Казанской жел. дор. — наблюденія надъ снѣговымъ покровомъ за 1908 — 1910 гг. въ Петербургѣ и за зиму 1909/10 г. въ Псковѣ и Виндавѣ.
2. Управленію Китайской Восточной жел. дор. — температура воздуха съ 26 сентября по 24 октября 1909 г. по наблюденіямъ метеорологическихъ станцій, расположенныхъ вдоль лній Московско-Курской, Сызрано-Вяземской и Самаро-Златоустовской жел. дор.
3. Коммерческой части Управленія Китайской Восточной жел. дор. — свѣдѣнія о температурѣ воздуха съ 1 по 5 октября 1909 г. по наблюденіямъ метеорологическихъ станцій, расположенныхъ въ районѣ Самаро-Златоустовской жел. дор.
4. Управленію Китайской Восточной жел. дор. — температура воздуха за октябрь 1907 г. въ с-цѣ Вяземской и Владивостокѣ.
5. Начальнику Ракитянскаго почтово-телеграфнаго отдѣленія — разница во времени между Пулковомъ и слоб. Ракитной.
6. Повѣренному Общества Московско-Кіево-Воронежской жел. дор. А. М. Арбатскому — температура воздуха въ Симбирскѣ съ 28 февраля по 17 марта, въ Пензѣ съ 28 февраля по 24 марта, въ Козловѣ съ 17 по 29 марта, въ Воронежѣ съ 24 марта по 7 апрѣля и въ Нѣжинѣ съ 29 марта по 7 апрѣля 1908 г.
7. Юридической части Управленія желѣзныхъ дорогъ — срочныя наблюденія станціи въ Ставрополѣ за 1907 г.
8. Судебному Слѣдователю Сѣдлецкаго Окружного Суда 2-го участка — свѣдѣнія о количествѣ атмосферныхъ осадковъ въ Привисляискомъ краѣ за іюнь 1909 г.
9. Инженеру-гидротехнику при Олонецкомъ Управленіи Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ — мѣсячныя количества осадковъ для 8 станцій, расположенныхъ въ Олонецкой губерніи, за все время наблюденій.

10. Начальнику С.-Петербургскаго Торговаго Порта — о вскрытіи и замерзаніи рѣки Невы у здаіи Обсерваторіи за время съ 1897 по 1910 гг.

11. И. Сорокину (для Министерства Торговли и Промышленности) — данныя о наибольшихъ и наименьшихъ температурахъ воздуха за зимніе мѣсяцы 1905—1909 гг. для Ревеля, Гоглаанда, Кронштадта, Петербурга и Виндавы.

12. Завѣдывающему Метеорологическою частью Главнаго Гидрографическаго Управленія — наибольшее и наименьшее атмосферное давленіе въ Кронштадтѣ по мѣсяцамъ съ декабря 1909 г. по октябрь 1910 г.

13. Рыбному Управленію въ Астрахани — магнитное склоненіе для Астрахани и Бирючьаго острова.

14. Начальнику изысканій восточной части Амурской жел. дор. — магнитное склоненіе на ст. Тайшетъ, въ Кяренскѣ и Иркутскѣ.

15. Управленію Сѣверо-Западныхъ жел. дор. — о состояніи погоды съ 2 по 6 августа 1908 г. въ районѣ желѣзнодорожной линіи Ковно, Кошедары-Радзивилишкп-Ауць-Митава-Рига-Вепденъ-Валкъ.

16. Судебному Отдѣлу Правленія Россійскаго Транспортнаго и Страховаго Общества — направленіе и сила вѣтра въ Поты, Сочи, Новороссійскѣ, Керчи и Феодосіи и суточные количества атмосферныхъ осадковъ въ тѣхъ же пунктахъ, кромѣ Сочи, съ 3 по 13 января 1907 г.

17. Министерству Торговли и Промышленности — температура воздуха за январь, февраль, мартъ, апрѣль и декабрь 1908 и 1909 гг.

18. Присяжному Повѣренному Г. А. Роберту въ Саратовѣ — температура воздуха въ Саратовѣ и Новоузенскѣ съ 20 по 26 октября 1906 г.

19. Горному инженеру Н. И. Подкопаеву — давленіе воздуха за 12, 14, 25, 28—31 января и 1 февраля 1911 г. въ Петербургѣ.

20. Приватъ-доценту Казанскаго Университета В. Н. Сементовскому — давленіе и температура воздуха въ Златоустѣ за 8 дней іюня, 8 дней іюля и 5 дней августа 1908 г.

21. Инженеру Бартошевичу въ С.-Петербургѣ — магнитное склоненіе между Млавою и Рытинномъ и близъ Лодзи и Плоцка.

22. Инженеру Р. І. Хмѣлевскому — уровень воды въ Невѣ 20 ноября 1901 г., 9 марта 1902 г. и 20 октября 1910 г.

23. Химической Лабораторіи Горнаго Института Императрицы Екатерины II — сообщалось ежедневно барометрическое давленіе по наблюденіямъ Обсерваторіи въ 2 часа дня и 10 часовъ вечера.

24. Петергофскому Дворцовому Управленію — свѣдѣнія о температурѣ воздуха, давленіи, вѣтрахъ и осадкахъ въ Петербургѣ по мѣсяцамъ за 1910 годъ.

25. А. И. Трейрозе — температура воздуха въ Петербургѣ въ 7 час. утра 25 января 1911 г.

26. Управленію Московско-Казанской жел. дор. — снѣговой покровъ за октябрь — декабрь 1910 г. для 17 станцій, расположенныхъ по линіи вышеуказанной жел. дор.

27. Черноморскому Строительному Обществу — осадки и температура воздуха съ 22 августа по 2 декабря 1910 г. на станціи Григорово.

28. Управленію С.-Петербургскихъ Городскихъ водопроводовъ — о наибольшемъ подъемѣ и наименьшемъ спадѣ уровня Невы за 1910 г.

29. Повѣревному Обществу Московско-Кіево-Воронежской жел. дор. А. Д. Шустову — о температурѣ воздуха въ Кіевѣ и Довжикѣ за іюнь, іюль и августъ 1910 г.

30. Юрисконсульту Управленія Рязанско-Уральской жел. дор. — температура воздуха въ Петербургѣ, Веребѣ, Вышнемъ-Волочкѣ, Твери, Москвѣ, Козловѣ, Тамбовѣ и Михайловѣ съ октября по декабрь 1906 г. и Скопинѣ и Ртищевѣ за декабрь того же года.

31. Управленію Коммерческой службы Сѣверо-Западныхъ жел. дор. — осадки по наблюденіямъ станцій Сувалки, Ковно, Рига и Юрьевъ съ 2 по 6 августа 1908 г.

32. Юрисконсульту Управленія Рязанско-Уральской жел. дор. — температура воздуха въ Богородицкѣ, Бѣлевѣ, Гремячкѣ, Козловѣ, Николаевскѣ, Саратовѣ и Тамбовѣ съ 30 сентября по 7 октября 1906 г.

33. Инженеру Новкунскому въ С.-Петербургѣ — магнитное склоненіе въ Ченстоховѣ, Петроковѣ, Влодавскѣ и Скерневицахъ.

34. Судебному Слѣдователю 7 участка г. С.-Петербурга — температура воздуха въ Петербургѣ съ 15 сентября по 15 октября 1909 г.

35. Т. Л. Романенко въ Лохвицѣ — о количествѣ атмосферныхъ осадковъ за 1907, 1908 и 1909 гг. въ Новозыбковѣ.

36. Юридическому Отдѣлу Управленія Рязанско-Уральской жел. дор. — о температурѣ воздуха съ 18 по 21 іюля 1910 г. по наблюденіямъ метеорологическихъ станцій, расположенныхъ въ районѣ желѣзнодорожной линіи Барнуковка — Аткарскъ — Ртищево — Кирсановъ.

37. Ему-же — о температурѣ воздуха съ 25 апрѣля по 8 мая 1909 г. по наблюденіямъ метеорологическихъ станцій, расположенныхъ въ районѣ желѣзнодорожной линіи Козловъ — Бѣлостокъ.

38. Торговому дому Бр. Болховитины въ Борисоглѣбскѣ — выписки изъ наблюденій метеорологическихъ станцій Каменная Степь, Обловка, Пады и Урюпинская съ 20 по 25 апрѣля 1905 г.

39. Кабинету Его Величества — сумма осадковъ за январь 1911 г. для Петербурга.

40. Инженеру Кузнецову въ С.-Петербургѣ — наибольшее суточное количество осадковъ въ г. Мшскѣ.

41. Юрисконсульту Управленія Рязанско-Уральской жел. дор. — температура воздуха съ 22 октября по 9 ноября 1905 г. въ предѣлахъ рѣки Волги отъ Астрахани до Камышина и по линіи желѣзной дороги отъ ст. Камышинъ до ст. Балашовъ.

42. Присяжному Повѣренному Л. А. Тышкевичу — температура воздуха съ 10 января по 5 февраля 1906 г. въ Москвѣ и Успенскомъ.
43. Судебному Слѣдователю Калужскаго Окружнаго Суда Боровскаго уѣзда — температура воздуха съ 13 по 15 января 1911 г.
44. Управленію Московско-Казанской жел. дор. — снѣговой покровъ за январь и февраль 1911 г. по наблюденіямъ 16 станцій, расположенныхъ по линіи Московско-Казанской жел. дор.
45. Начальнику Красноводскаго уѣзда — мѣсячныя количества осадковъ съ января 1909 по июнь 1910 г. для Красноводска.
46. Инженеру Ендиміонову въ Муромѣ — магнитное склоненіе для Мурома.
47. Технической конторѣ М. А. Меттъ въ С.-Петербургѣ — о наивысшей температурѣ моря во Владивостокѣ.
48. Инженеру Сермягину — магнитное склоненіе между Баку и Сигнахомъ.
49. Судебному Слѣдователю Тамбовскаго Окружнаго Суда 2-го участка — о температурѣ воздуха, сильныхъ вѣтрахъ и метеляхъ по наблюденіямъ метеорологическихъ станцій въ Москвѣ, Рязани, Рязкѣ, Козловѣ и Тамбовѣ съ 1 сентября по 20 октября 1910 г.
50. Н. К. Чижову (для С.-Петербургской Городской Управы) — обработанныя наблюденія падъ ливнями по наблюденіямъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи съ 1905 по 1910 гг.
51. Г. К. Тюменцову — средніе выводы изъ ежечасныхъ наблюденій падъ температурою воздуха, произведенныхъ въ Барнаулѣ съ 1842 по 1845 г. и съ 7 марта 1849 по 1862 г. включительно.
52. Обществу заводовъ К. Рудзкій и К^о въ Варшавѣ — о температурѣ воздуха, вѣтрахъ и осадкахъ въ Петербургѣ за 21 марта 1911 г.
53. Повѣренному Общества Московско-Кіево-Воронежской жел. дор. А. Д. Шустову въ Прилукахъ — температура воздуха въ январѣ и февралѣ 1910 г. въ Довжикѣ и Прилукахъ.
54. Инженеру Соханскому въ С.-Петербургѣ — магнитное склоненіе для Нижняго-Новгорода, Самбирска и Вязниковъ.
55. Студенту С.-Петербургскаго Университета В. Дмитриху — мѣсячныя и годовыя количества осадковъ для Енисейска съ 1871 по 1908 г. и для Красноярска съ 1886 по 1908 г. включительно.
56. Приватъ-Доценту С.-Петербургскаго Университета М. М. Исаеву — о туманѣ, наблюдавшемся 10 ноября 1910 г. въ С.-Петербургѣ.
57. И. А. Авдрееву въ С.-Петербургѣ — барометрическое давленіе въ Петербургѣ съ сентября по декабрь 1910 г.
58. В. И. Варенцову въ Ельцѣ — многолѣтнія данныя объ осадкахъ для 5 станцій въ Тульской, Курской и Воронежской губерніяхъ.
59. А. Чаплину въ С.-Петербургѣ — данныя о дняхъ со средней температурой —15,0 и выше за декабрь и январь съ 1890 по 1911 г.

60. Главному Управленію Почтъ и Телеграфовъ — о состояніи погоды съ 20 по 27 апрѣля 1911 г. въ Баку и Красноводскѣ.

61. Управленію Рязавско-Уральской жел. дор. — количества атмосферныхъ осадковъ за 27 и 28 апрѣля 1910 г. по наблюденіямъ двухъ станцій въ Саратовѣ.

62. Правленію Перваго Общества подъѣздныхъ желѣзныхъ путей въ Россіи — общее состояніе погоды въ районѣ гор. Вильны за время съ 1 по 6 октября 1907 г.

63. Управленію Московско-Казанской жел. дор. — наблюденія надъ снѣговымъ покровомъ за мартъ 1911 г. 15 станцій и съ декабря 1910 г. по мартъ 1911 г. 2 станцій, расположенныхъ на линіи указанной жел. дор.

64. Управленію Московско-Кіево-Воронежской жел. дор. — о температурѣ воздуха съ 5 по 8 марта 1911 г. въ Кіевѣ, Нѣжинѣ и Шостенскомъ заводѣ.

65. Повѣренному Л.-Гв. Московскаго полка Присяжному Повѣренному О. С. Трахтеру — первый морозъ въ Петербургѣ осенью 1907 г.

66. Самарской Губернской Земской Управѣ — среднія мѣсячныя температуры за февраль и мартъ 1903, 1904 и 1905 гг. для Малаго Узвя и Новоузенска.

67. Инженеру Кашкину въ С.-Петербургѣ — магнитное склоненіе въ Семипалатинскѣ, Барнаулѣ, Бійскѣ, Кузнецкѣ, Новониколаевскѣ, Туапсе и Екатеринодарѣ.

68. Ф. Дикштейнъ — температура воздуха въ Москвѣ, Курскѣ, Харьковѣ и Тотаикѣ съ 30 октября по 16 ноября 1908 г.

69. Н. Алексѣеву — о силѣ вѣтра въ Шлссельбургѣ и Новой Ладогѣ по наблюденіямъ съ 1893 по 1905 г.

70. Товариществу Невской шпичной мануфактуры — средніе суточные максимумъ и минимумъ высоты уровня Невы за 1910 г., средній суточный минимумъ стоянія воды, наибольшій подъемъ и наибольшій спадъ воды въ томъ же году.

71. Управленію Екатерининской жел. дор. — температура воздуха, направленіе и скорость вѣтра и атмосферные осадки съ 1 по 16 января 1908 г. по наблюденіямъ въ Каменкѣ и осадки за то же время въ Макаровомъ Яру и Ивановкѣ.

72. Технической конторѣ Эрихсонъ — барометрическое давленіе въ Петербургѣ за 5, 6 и 7 іюля 1911 г.

73. Начальнику инженерной дистанціи въ Уральскѣ Лѣсневскому — магнитное склоненіе для Уральска.

74. Юрисконсульту Рязанско-Уральской жел. дор. — температура за три срока и осадки съ 12 іюля 1904 г. по 19 августа 1905 г. для 12 пунктовъ, лежащихъ на линіи указанной жел. дор.

75. М. Суслову на ст. Сиверской — магнитное склоненіе для Сиверской.

76. Технической конторѣ Робертъ Эрихсонъ — съ 8 іюля по 31 августа 1911 г. ежедневно сообщалось барометрическое давленіе за всѣ три срока наблюденій въ Петербургѣ.

77. Начальнику движенія Московско-Кіево-Воронежской жел. дор. — температура воздуха за три срока наблюденій съ 20 по 26 ноября 1910 г. на участкѣ Кіевъ—Шостка.

78. Инженеру В. Θ. Толстому въ С.-Петербургѣ — даншыя объ осадкахъ въ Остро-гожскѣ съ 1883 по 1908 г.

79. Н. Алелекову — сила вѣтра въ Павловскѣ по наблюденіямъ съ 1900 по 1907 г.

80. Капитану Мальцову въ Лугѣ — магнитное склопеніе для Луги.

81. Инженеру В. А. Бѣляевскому — уровень Невы за 4, 5, 8 и 9 августъ 1911 г.

82. Управленію Желѣзныхъ Дорогъ — время наступленія морозовъ осенью 1907 г. въ районѣ между Даниловымъ и Москвой.

83. Присяжному Повѣренному С. М. Бажанову въ Москвѣ — температура воздуха въ С.-Петербургѣ съ 25 сентября по 25 октября 1908 г.

84. Присяжному Повѣренному Д. С. Ивашищину въ С.-Петербургѣ — температура воздуха за 17—21 ноября 1910 г. въ районѣ Путивльскаго и Кролевецкаго уѣздовъ.

85. Помощнику Присяжнаго Повѣреннаго Г. Н. Ливкину — температура воздуха въ Петербургѣ съ 18 до 23 августа 1908 г. ежедневно за 3 срока, максимумъ и минимумъ за сутки.

86. Управленію Желѣзныхъ дорогъ — температура воздуха за ноябрь и декабрь 1900 г. въ районѣ отъ Челябинска до Петропавловска и въ Омскѣ и отклоненіе отъ нормальной.

87. Юрисконсульту Управленія Рязанско-Уральской жел. дор. — о температурѣ воздуха съ 2 по 17 мая 1906 г. для 10 пунктовъ, расположенныхъ на линіи указанной жел. дор. и съ 8 по 24 августа 1906 г. для 8 пунктовъ.

88. Инженеру В. А. Енько въ С.-Петербургѣ — магнитное склопеніе въ 1911 г. для Волковыска, Кубинки, Вязьмы, Витебска и Вильны.

89. А. Б. Гольдману въ Бобруйскѣ — температура воздуха съ 21 октября по 16 ноября 1909 г. по наблюденіямъ метеорологическихъ станцій, расположенныхъ въ районѣ желѣзнодорожной линіи Ляховичи — Лодзь.

90. Бюро по микологій и фитопатологій Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія — количество атмосферныхъ осадковъ и снѣговой покровъ за 1904—1908 гг. по наблюденіямъ 3 станцій въ Бѣлгородскомъ уѣздѣ.

91. Технику Гидротехническаго района Государственныхъ имуществъ въ Симбирскѣ — о запасѣ воды, накапливаемой въ видѣ снѣга къ веснѣ въ предѣлахъ Симбирской губерніи.

92. Коммерческому Отдѣлу Управленія Московско-Курской, Нижегородской и Муромской жел. дор. — температура воздуха съ 1 октября 1908 г. по 16 февраля 1909 г. въ Москвѣ, Успенскомъ и Щановской.

93. Судебному Слѣдователю С.-Петербургскаго Окружнаго Суда 25-го участка — общее состояніе погоды въ Петербургѣ вечеромъ 29 мая 1911 г.

94. Помощнику Завѣдывающего Бюро по микологій Ученаго Комитета Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія — о температурѣ воздуха въ Курскѣ за 1906—1910 гг.

95. Инженеру К. Д. Грибоѣдову — наивысшій уровень Невы, наблюдавшійся у Петербурга.

96. Сѣвской Городской Управѣ — число дней со средней суточной температурой ниже -10° и съ минимальной суточной температурой ниже -10° за послѣднїя 10 лѣтъ.

97. Начальнику движенія Московско-Кіево-Воронежской жел. дор. — количества атмосферныхъ осадковъ съ 11 по 18 августа 1906 г. для Богдановки, Нѣжина, Лохвицы и Щастповки.

98. Инженеру К. Д. Грибоѣдову — данныя продолжительности стоянїя уровня воды въ Невѣ ниже ординара на 1, 2, 3 и 4 фута за время съ 1 сентября по 1 апрѣля съ 1898 г. по 1911 г.

99. Обществу Коломенскаго машиностроительнаго завода — списокъ дней наибольшихъ пониженій уровня воды въ Невѣ съ 1883 по 1910 г.

100. Судебному Слѣдователю С.-Петербургскаго Окружнаго Суда 25-го участка — общее состоянїе погоды 15 августа 1911 г. въ Петербургѣ.

101. Торговому Товариществу «Павелъ Бекель» — количества атмосферныхъ осадковъ за два срока, 7 ч. 10 м. утра и 8 ч. 30 м. вечера, съ 14 іюня по 14 октября 1911 г.

102. Начальнику движенія Московско-Кіево-Воронежской жел. дор. — температура воздуха въ Шосткѣ, Андреевскомъ, Брасовѣ, Брянскомъ лѣсничествѣ, Жиздрѣ, Ковтоинѣ, Москвѣ и Сѣвскѣ съ 4 по 28 октября 1908 г.

103. Инженеру А. А. Образцову въ Лихтенау — средняя суточная температура и количества осадковъ по наблюденїямъ въ Мелитополь за мѣсяцы съ января по май 1888, 1908, 1909 и 1910 гг.

104. Начальнику 1-й С.-Петербургской Инженерной дивизїи — о давленїи и температурѣ воздуха, направленїи и скорости вѣтра 20 октября 1911 г. по наблюденїямъ Николаевской Главной Физической Обсерваторїи.

105. Правленїю Волочискаго имѣнїя — температура воздуха въ Бѣлой Куринцѣ за ноябрь и декабрь 1907 г. и за январь 1908 г.

106. Присяжному Повѣренному В. Я. Астренну въ Курскѣ — температура воздуха въ 8 пунктахъ Курской, Черниговской и Минской губерній съ 16 по 24 ноября 1908 г.

107. В. П. Таганцеву въ С.-Петербургѣ — давленїе и температура воздуха по наблюденїямъ метеорологическихъ станцій въ Наманганѣ за іюнь и августъ, въ Андижанѣ за августъ и въ Скобелевѣ за іюль 1911 г.

108. Конторѣ В. М. Давыдова — ежечасныя данныя направленїя и силы вѣтра въ Петербургѣ отъ 7 час. утра до 12 час. дня 20 октября 1911 г.

109. Управляющему С.-Петербургскою Рѣчною Полиціею — о скорости вѣтра за каждый часъ 20 октября 1911 г.

110. Доктору Гв. Ковно-Артиллерійской бригады Бауеру — температура, давленїе и относительная влажность воздуха въ Петербургѣ за май — августъ 1908—1911 гг.

111. Казначею Россійскаго Общества Козоводства В. А. Лучинскому — общее состояніе погоды въ Павловскѣ по наблюденіямъ Константиновской Обсерваторіи съ 20 по 28 сентября 1911 г.

112. Начальнику движенія Московско-Кіево-Воронежской жел. дор. — температура воздуха съ 21 по 29 декабря 1910 г. и съ 10 по 17 января 1911 г. по наблюденіямъ метеорологическихъ станцій, расположенныхъ въ районѣ желѣзнодорожной линіи Одесса-Суджа.

113. А. Орлову въ С.-Петербургѣ — метеорологическія данныя для нѣкоторыхъ станцій Семипалатинской области и Томской губерніи.

114. Управленію СПб. городскихъ желѣзныхъ дорогъ — о давленіи вѣтра за послѣдніе три года по наблюденіямъ по прибору, установленному на башнѣ Обсерваторіи, когда оно достигало 2, $2\frac{1}{2}$ и 3 килограммовъ на пластинку въ 400 кв. сант.

115. Юриконсульту Управленія Рязанско-Уральской жел. дор. — температура воздуха съ 25 по 27 ноября 1909 г. по наблюденіямъ метеорологическихъ станцій, расположенныхъ въ районѣ желѣзнодорожной линіи Саратовъ — Петровскъ.

116. Симферопольскому Отдѣленію Юридической части Управленія Южныхъ желѣзныхъ дорогъ — температура воздуха съ 19 по 31 октября 1910 г. по наблюденіямъ 13 метеорологическихъ станцій, расположенныхъ по линіи Керчь — Москва.

117. Товариществу мануфактуръ И. Коноваловъ съ сыномъ въ Новой Вичугѣ — наименьшая абсолютная влажность при температурѣ -35° , наименьшая относительная влажность при температурѣ $+32^{\circ}$, минимальная температура за послѣдніе 6 лѣтъ и средняя температура года за 1903—1906 и 1908 гг. для гор. Шуи.

118. Профессору Б. И. Срезневскому въ Юрьевѣ — температура моря у Ялты съ 28 іюня по 15 августа 1910 г.

119. Слушателю С.-Петербургскихъ Сельскохозяйственныхъ Курсовъ С. Б. Климасу — ежедневныя наблюденія станціи въ Суваляхъ съ 1897 по 1909 г.

120. Инженеру Ольшевскому въ С.-Петербургѣ — первый и послѣдній снѣгъ и морозъ по наблюденіямъ станцій въ Ярославской губ. съ 1901 по 1908 г.

121. Студенту С.-Петербургскаго Университета П. А. Голубеву — давленіе и температура воздуха въ Верхотурѣ за 1908 г.

122. Студенту Лѣснаго Института Пелецкому — мѣсячныя и годовыя количества осадковъ въ Кіевѣ съ 1882 по 1902 г. и въ Николаевѣ, Кіевской губ., съ 1891 по 1902 г.

123. Центральному Гидрографическому Бюро Австрійскаго Министерства Общественныхъ работъ — ежедневныя наблюденія надъ атмосферными осадками станцій въ бассейнѣ р. Вислы.

124. Профессору Б. И. Срезневскому въ Юрьевѣ — давленіе и температура воздуха въ Конь-Колодезѣ и Козловѣ за 1904 г.

125. Доктору медицины О. А. Байрашевскому въ Лугѣ — ежедневныя наблюденія въ С.-Петербургѣ за апрѣль и май 1911 г.

126. *Ө. П. Вангенгейму* въ Уютномъ — количество атмосферныхъ осадковъ и число дней съ осадками въ Богородицкомъ (Курской губ.) за апрѣль 1905, 1908, 1909 и 1910 гг.

127. Метеорологическому Бюро въ Мельбурнѣ — нормальныя среднія мѣсячныя величины температуры, влажности воздуха и атмосферныхъ осадковъ для Пернова, Юрьева, Ряги, Пскова и Великихъ Лукъ.

128. Предсѣдателю Международной Ученой Воздухонлавательной Комиссiи въ Страсбургѣ — давленіе и температура воздуха, направление и сила вѣтра съ 6 по 11 декабря 1911 г. для 22 метеорологическихъ станцій въ Азіатской Россiи.

129. Инженеру *К. А. Балинскому* въ Петровскѣ (Дагестанской обл.) — повторяемость вѣтровъ разныхъ направлений въ Баку съ 1900 по 1905 г.

130. Полковнику *П. К. Козлову* — метеорологическія наблюденія въ Урумчи за 1909 г.

131. Инженеру Путей Сообщенія *М. И. Марцелли* — наблюденія надъ испареніемъ въ районѣ р. Днѣпра.

132. *П. П. Бендебри* въ Евпаторіѣ — мѣсячныя количества атмосферныхъ осадковъ, число дней съ осадками и со снѣгомъ въ м. Казларь-Айбары съ 1884 по 1891 г., на Тарханкутскомъ маякѣ съ 1873 по 1891 г. и на Евпаторійскомъ маякѣ съ 1888 по 1891 г.

133. Студенту Института Инженеровъ Путей Сообщенія *Н. А. Буданову* — мѣсячныя количества атмосферныхъ осадковъ въ Карасубазарѣ, Симферополѣ и Космо-Даміанскомъ съ 1902 по 1908 г.

134. Студенту Института Инженеровъ Путей Сообщенія *Н. Н. Иванову* — мѣсячныя количества атмосферныхъ осадковъ на Ай-Петри, въ Судакѣ и Ялтѣ съ 1902 по 1908 г. и среднія мѣсячныя температуры въ Судакѣ за то же время.

135. Инженеру *Е. В. Опкокову* — мѣсячныя количества испаренія въ Василевичахъ съ 1900 по 1910 г.

136. *Г. Козловскому* въ С.-Петербургѣ — давленіе и температура воздуха въ Самаркандѣ и Скобелевѣ за іюнь и іюль 1911 г.

137. Ямбургскому Земскому Агроному *В. Е. Доппельмайру* — среднія мѣсячныя температуры почвы на глубинахъ 0.2 м., 0.4 м. и 0.8 м. и средняя мѣсячная продолжительность солнечнаго сіянія въ С.-Петербургѣ съ 1900 по 1909 г.

138. С.-Петербургской Уѣздной Земской Управѣ — свѣдѣнія объ атмосферныхъ осадкахъ, грозахъ, снѣговомъ покровѣ и вскрытіи и замерзаніи водъ и ежедневныя наблюденія станцій II разряда С.-Петербургской губерніи съ ноября 1909 по октябрь 1910 г.

139. Директору Датскаго Метеорологическаго Института — свѣдѣнія о состояніи льдовъ во время экспедиціи адмирала Траяна.

140. Центральному Гидрографическому Бюро Австрійскаго Министерства Обществен-

ныхъ работъ — ежедневныя наблюденія надъ атмосферными осадками за 1911 г. 23 станцій бассейна Вислы.

141. Предсѣдателю Международной Ученой Воздухоплавательной Комиссiи, профессору Г. Гергезелю въ Страсбургѣ — ежемѣсячно сообщались наблюденія надъ облаками разныхъ станцій въ Россiи для международного изданiя по изслѣдованiю верхнихъ слоевъ атмосферы.

142. Оберъ-Президенту провинцiи Западной Пруссiи, въ Данцигѣ — наблюденія надъ снѣговымъ покровомъ за послѣднюю зиму на станцiяхъ, расположенныхъ въ бассейнѣ Вислы.

Приложение II.

Перечень вѣдомствъ и учреждений, на средства которыхъ содержались метеорологическія станціи II разряда въ 1911 г.

Изъ числа 1169 станцій II разряда содержались или получали денежные пособия:

31 станція на средства Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

36 станцій на средства Екатеринбургской Обсерваторіи.

2 станціи на средства Екатеринбургской Обсерваторіи и Министерства Путей Сообщенія.

1 станція на средства Екатеринбургской Обсерваторіи и Пермскаго земства.

1 станція на средства Екатеринбургской Обсерваторіи и города Акмолинска.

1 станція на средства Екатеринбургской Обсерваторіи и Переселенческаго Управленія.

54 станціи на средства Иркутской Обсерваторіи.

1 станція на средства Иркутской Обсерваторіи и города Енисейска.

2 станціи на средства Тифлисской Обсерваторіи.

86 станцій на средства высшихъ и среднихъ учебныхъ заведеній Министерства Народнаго Просвѣщенія.

65 станцій на средства Морского Министерства.

204 станціи на средства Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія (въ томъ числѣ 89 — по Департаменту Земледѣлія, 20 — по Лѣсному Департаменту, 11 — по Отдѣлу земельныхъ улучшеній и 84 — по Переселенческому Управленію).

14 станцій на средства земствъ и Департамента Земледѣлія.

1 станція на средства Бессарабской Землеустроительной Комиссіи.

1 станція на средства князя П. П. Трубецкаго и Департамента Земледѣлія.

31 станція на средства Министерства Путей Сообщенія.

23 станціи на средства Министерства Торговли и Промышленности (13 станцій въ портахъ, 8 — на курортахъ, 1 — по Отдѣлу Промышленности и 1 — по Учебному Отдѣлу).

15 станцій на средства Удѣльнаго Вѣдомства.

23 станціи на средства Военнаго Министерства.

1 станція на средства Вѣдомства Императрицы Маріи.

1 станція на средства Министерства Финансовъ.

1 станція на средства Министерства Юстиціи.

30 станцій на средства Ташкентской Астрономической и Физической Обсерваторіи и изъ средствъ по земской смѣтѣ Туркестанскаго генераль-губернаторства.

85 станцій на средства земствъ: губернскихъ Олонецкаго, Новгородскаго, Тверскаго, Костромскаго, Вятскаго, Пермскаго, Владимірскаго, Нижегородскаго, Рязанскаго, Самар-

скаго, Кіевскаго, Черниговскаго, Полтавскаго, Курскаго, Харьковскаго, Воронежскаго, Херсонскаго, Екатеринославскаго, Таврическаго и уѣздныхъ: Повѣнецкаго, Яренскаго, Велько-Устюгскаго, Солигаличскаго, Красноуфимскаго, Клинскаго, Шуйскаго, Козьмодемьянскаго, Бирскаго, Сѣвскаго, Каширскаго, Грайворонскаго, Бугурусланскаго, Новоузенскаго, Конотопскаго, Переяславскаго, Пирятинскаго, Миргородскаго, Константиноградскаго, Корочанскаго, Сумскаго, Лебединскаго, Зміевскаго, Острогожскаго, Коротоякскаго, Кузнецкаго, Петровскаго, Сердобскаго, Балашовскаго, Камышинскаго, Бендерскаго, Сорокскаго, Аккерманскаго, Елисаветградскаго, Екатеринославскаго, Мелитопольскаго и Симферопольскаго.

6 станцій на средства городскихъ управленій городовъ: С.-Петербурга, Каменецъ-Подольска, Славянска, Ялты, Анапы и Александрополя.

2 станціи на средства Читинскаго Подъотдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества.

1 станція на средства Западно-Сибирскаго Отдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества.

1 станція на средства Троицкосавско-Кяхтинскаго Подъотдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества.

10 станцій на средства Сельско-хозяйственныхъ обществъ: Козловскаго, Алатырскаго, Роменскаго, Лохвицкаго, Суджанскаго, Дону-Кубано-Терскаго и Южной Россіи, а также Зѣньковскаго Отдѣла Полтавскаго Общества.

2 станціи на средства монастырей Соловецкаго и Валаамскаго.

1 станція на средства Одесскаго Филоксернаго Комитета.

2 станціи на средства биржевыхъ комитетовъ Ревельскаго и Перновскаго.

2 станціи на средства Рижскаго Общества Естествоиспытателей.

1 станція на средства Олонецкаго Отдѣла Общества спасенія на водахъ.

2 станціи на средства Комитета по расчисткѣ Дона.

1 станція на средства совѣта сѣзда Горнопромышленниковъ Юга Россіи.

1 станція на средства Астраханскаго Общества садоводства, огородничества и полеводства.

126 станцій на средства желѣзныхъ дорогъ.

Ай-Петринская метеорологическая станція содержалась на соединенныя средства Министерства Путей Сообщенія, Главной Физической Обсерваторіи, а также Таврическаго губернскаго и Ялтискаго уѣзднаго земствъ.

Участіе Николаевской Главной Физической и подвѣдомственныхъ ей Обсерваторій выразилось, помимо выдачи платы за наблюденія на вышеупомянутыхъ станціяхъ, также въ томъ, что многія станціи снабжены за ихъ счетъ инструментами, причемъ и ремонтъ ихъ производится на средства Обсерваторій. Бумагой для самоотмѣчающихъ приборовъ и матеріалами для записи наблюденій станціи снабжаются также большей частью на средства Обсерваторій.

Приложение III.

Перемѣны въ составѣ сѣти метеорологическихъ станцій II разряда, доставляющихъ свои наблюденія непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію.

Въ 1911 г. станціи II разряда 1 класса переведены: изъ Ростова Ярославскаго въ Вологду, изъ Ельни (Смоленской губ.) въ Смоленскъ и изъ Обловки (Тамбовской губ.) въ Астапово (Рязанской губ.).

Изъ числа станцій II разряда, дѣйствовавшихъ въ 1910 г., прекратили доставку наблюдений въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію до пачала 1911 г. слѣдующія:

Станціи 1 класса: Яренскъ (Вологодской губ.), Бусаны (С.-Петербургской губ.), Солигаличъ (Костромской губ.), Кострома (гимназія), Вязма (Смоленской губ.), Яблонна (Варшавской губ.), Варшава (крѣпость), Ивангородъ (Люблинской губ.), Осиповичи (Минской губ.), Ставище (Кіевской губ.), Уральское лѣсничество (Уральской обл.), Никольскъ Уссурійскій (Приморской обл.) и Борохудзиръ (Семирѣченской обл.).

Станціи 2 класса: Быстрыйъ починокъ (Вологодской губ.), Вятская льнодѣльная станція (Вятской губ.), Воронковка (Самарской губ.) и Ратьковка (Херсонской губ.).

Станціи 3 класса: Макарьевъ (Костромской губ.), Князь-Павлова (Нижегородской губ.), Березовскій хуторъ (Самарской губ.), Козловскій хуторъ (Саратовской губ.), Грозницы-Бочкоуцы (Бессарабской губ.), Калужское (Херсонской губ.), Волчепскій хуторъ (Донской обл.), Джарджава (Таврической губ.) и Иссыгатинскій Арасанъ (Семирѣченской обл.).

Въ слѣдующихъ пунктахъ въ 1911 г. устроены или возобновлены станціи II разряда:

На средства Николаевской Главной Физической Обсерваторіи устроены станціи 1 класса: въ Реболахъ (Олонецкой губ.), при реальномъ училищѣ въ Боровичахъ (Новгородской губ.), въ Наслѣдницкой (Оренбургской губ.) и 2 класса: въ Крестовой Губѣ на Новой Землѣ (Архангельской губ.), въ Бакальскомъ рудникѣ (Уфимской губ.), въ Катавъ-Ивановскомъ заводѣ князя К. Э. Бѣлосельскаго-Бѣлозерскаго (Уфимской губ.) и въ Карпицкомъ лѣсничествѣ (Тульской губ.).

На средства Николаевской Главной Физической Обсерваторіи и Воронежскаго губернскаго земства возобновлена станція 1 класса въ Павловскѣ (Воронежской губ.).

На средства Ташкентской Обсерваторіи возобновлены станціи 1 класса: въ Кушкинскомъ посту (Закаспійской обл.) и въ Джаркентѣ (Семпрѣченской обл.).

На средства Военнаго Министерства устроена станція 1 класса при кадетскомъ корпусѣ въ Полоцкѣ (Витебской губ.).

На средства Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія:

1) По Департаменту Земледѣлія устроены станція 1 класса въ с. Тахталыкъ-Куль (Ферганской обл.) и станція 2 класса при Вольскомъ сельскохозяйственномъ училищѣ въ Терсѣ (Саратовской губ.), въ Царевѣ (Астраханской губ.) и при Симферопольскомъ опытномъ полѣ (Таврической губ.).

2) По Лѣсному Департаменту устроены станція 1 класса на Хошеутовскомъ казенномъ участкѣ (Астраханской губ.), въ Бекмухамедовой ставкѣ (Астраханской губ.) и 2 класса на Александровскомъ казенномъ закрѣпленномъ участкѣ (Астраханской губ.).

3) По Отдѣлу Земельныхъ Улучшеній устроены станціи 1 класса въ Юловѣ (Пензенской губ.) и 2 класса при Оброченской сельскохозяйственной школѣ (Пензенской губ.) и при Засурской лѣсной школѣ (Пензенской губ.).

Бессарабской Землеустроительной Комиссіей устроена станція 1 класса въ Казашкиѣ.

На средства земствъ

1) Владимірскаго губернскаго: устроены станціи 1 класса при опытномъ полѣ во Владимірѣ и 2 класса въ Панфиловѣ;

2) Воронежскаго губернскаго: устроены станціи 1 класса въ Воронежѣ, въ Анпѣ и 2 класса въ Козловскомъ хуторѣ и въ Константиновкѣ;

3) Кіевскаго губернскаго: устроена станція 2 класса при Волошко-Мехерянецкой сельскохозяйственной школѣ;

4) Костромскаго губернскаго: устроена станція 1 класса въ Костромѣ;

5) Харьковскаго губернскаго: устроены станціи 2 класса въ Захарьевкѣ и въ Пашаевковѣ;

6) Бендерскаго уѣзднаго: устроена станція 1 класса при опытномъ полѣ въ Тодорештахъ (Бессарабской губ.);

7) Екатеринославскаго уѣзднаго: устроена станція 1 класса въ Николайполѣ;

8) Коротоякскаго уѣзднаго: устроена станція 1 класса въ Коротоякѣ (Воронжской губ.);

9) Кузнецкаго уѣзднаго: устроена станція 2 класса при Кузнецкомъ опытномъ полѣ въ с. В. Аблязовѣ (Саратовской губ.);

10) Новоузенскаго уѣзднаго: устроена станція 2 класса въ Красномъ Кутѣ (Самарской губ.);

11) Петровскаго уѣзднаго: устроена станція 2 класса при опытномъ полѣ въ Даниловѣ (Саратовской губ.);

12) Сердобскаго уѣзднаго: устроена станція 2 класса при опытномъ полѣ въ Сердобскѣ (Саратовской губ.).

На средства Министерства Народнаго Просвѣщенія устроены станціи 1 класса при сельскохозяйственно-ремесленной школѣ въ Лаишевѣ (Казанской губ.) и при мужской гимназій въ Кѣльцахъ.

На средства Министерства Торговли и Промышленности устроены станціи 1 класса при Коммерческомъ училищѣ имени графа С. Ю. Витте въ Александровскѣ (Екатеринославской губ.), на Астраханскомъ 12-ти футовомъ рейдѣ (Астраханской губ.), въ Генчскомъ порту (Таврической губ.), въ Керченскомъ порту (Таврической губ.), при Апшеронскомъ маякѣ (Бакинской губ.), въ Зюдь-Остовомъ Култукѣ (Бакинской губ.) и въ Чикишлярѣ (Закаспійской обл.).

На средства Московско-Виндаво-Рыбинской желѣзной дороги устроена станція 2 класса въ Рыбинскѣ (Ярославской губ.).

На средства Рязанско-Уральской желѣзной дороги устроены станціи 1 класса въ Спасъ-Деменскомъ (Калужской губ.) и въ Ожерельѣ (Тульской губ.).

На средства Андреевского Торгово-Промышленнаго Товарищества устроены въ Ферганской области станціи 1 класса въ Наманганѣ и Кокандѣ и станціи 2 класса въ Учъ-Тепе, Мамаханѣ, Гурумъ-сараѣ, Шариханѣ, Кулѣ, Федченкѣ, Русскомъ селѣ и Риштанѣ.

Частными лицами и учреждениями устроены или возобновлены станціи II разряда въ слѣдующихъ пунктахъ:

1 класса устроены: въ Тома (Лифляндской губ.) Балтійскимъ Обществомъ для поощренія культуры болотъ, въ Диканькѣ (Полтавской губ.) княземъ В. С. Кочубеемъ и въ Красной Яругѣ (Курской губ.) на средства П. И. Харитonenko; станція 2 класса открыта при Лѣвинскихъ женскихъ сельскохозяйственныхъ курсахъ (Сѣдлецкой губ.); на средства графа А. Д. Шереметева устроены станціи 2 класса въ Борисовкѣ (Курской губ.) и въ Алексѣевской слободѣ (Воронежской губ.); такая же станція устроена на средства Е. П. Иванова въ Варваровской экономіи (Херсонской губ.); сверхъ того возобновлены станціи 2 класса при Минской сельскохозяйственной учебной фермѣ и въ Тирасполѣ (Херсонской губ.); станціи 3 класса устроены въ Ягодномъ (Нижегородской губ.), въ Луговцѣ (Черниговской губ.), въ Бугаевкѣ (Харьковской губ.), въ Кабычинѣ (Харьковской губ.) и въ Савищахъ (Харьковской губ.).

Приложение IV.

Списокъ станцій III разряда (дождемѣрныхъ), устроенныхъ въ 1911 году на средства Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Европейская Россія.

<i>Астраханская губ.</i>	<i>Кіевская губ.</i>	<i>Олонеккая губ.</i>
1. Жятковичя,	8. Горпостайполь.	16. Федово.
		17. Ругозеро.
<i>Витебская губ.</i>	<i>Ковенская губ.</i>	<i>Орловская губ.</i>
2. Люцинъ.	9. Масады.	18. Голдаево.
<i>Вологодская губ.</i>	<i>Лифляндская губ.</i>	<i>Подольская губ.</i>
3. Грибцово.	10. Леясъ-Кпдасъ.	19. Байковка.
	11. Верро.	
<i>Велинская губ.</i>	<i>Минская губ.</i>	<i>Привислянскія губ.</i>
4. Владиміръ Вольпскій.	12. Мокрая Дубровка.	20. Провале.
<i>Вятская губ.</i>	<i>Могилевская губ.</i>	<i>Рязанская губ.</i>
5. Соколовскій хуторъ.	13. Лудчицы.	21. Зворково.
<i>Донская обл.</i>	<i>Нижегородская губ.</i>	<i>Саратовская губ.</i>
6. Мопсѣевъ хуторъ.	14. Отраднѣй хуторъ.	22. Ольховка.
<i>Екатеринославская губ.</i>	<i>Новгородская губ.</i>	23. Озерки.
7. Матроновскій хуторъ.	15. Жпдовичя.	24. Малая Ивановка.
		25. Лѣсной Карамышъ.
		26. Водяпой Буеракъ.
		27. Мокрая Ольховка.

Смоленская губ.

28. Палкино.
29. Борпсовка.

Тульская губ.

32. Бабошино.
33. Одоевъ.

Ярославская губ.

35. Крохино.

Тамбовская губ.

30. Ищеино.
31. Лѣвья Ламки III.

Эстляндская губ.

34. Тома.

Азіатская Россія.

Уральская обл.

36. Жилая Коса.
-

Приложение V.

Списки лицъ, удостоенныхъ въ 1911 г. Высочайшихъ наградъ и утвержденія въ званіи Корреспондента Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Слѣдующіе пзъ корреспондентовъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, которые въ теченіе многихъ лѣтъ послѣ утвержденія ихъ въ этомъ званіи продолжали вести исправно наблюденія по программѣ станцій 3 разряда, по ходатайству Академіи Наукъ удостоились получить въ отчетномъ году Высочайшія награды:

М. И. Федуловъ.....	въ Екатеринштадтѣ
В. П. Арановскій.....	» Нерехтѣ.

Императорскою Академіею Наукъ утверждены въ званіи Корреспондента Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за услуги, оказанныя послѣдней въ дѣлѣ изученія климата Россіи:

Михаилъ Ефимовичъ Жданко,
Варганъ Алексѣевичъ Пастаковъ.

За веденіе наблюденій въ теченіе продолжительнаго времени и большей частью безвозмездно на метеорологическихъ станціяхъ нашей сѣти удостоены Императорскою Академіею Наукъ въ 1911 г. званія Корреспондента Николаевской Главной Физической Обсерваторіи нижепоименованныя лица.

а) на станціяхъ II разряда:

В. М. Агаоониковъ, священникъ.....	въ Богословскомъ, Вятской губ.
С. П. Бартосевичъ.....	» Коркмазахъ, Бессарабской губ.
П. I. Батвиговъ.....	» Кокчетавѣ, Акмолинской обл.
Э. X. Бурзя.....	» Херсонѣ.
Л. В. Ивановъ.....	» Симбирскѣ.
Н. А. Комаровъ.....	» Уфѣ.
А. А. Микось.....	» Тарѣ, Тобольской губ.
Монахиня м. Муропія.....	» Кондивскомъ женскомъ монастырѣ, Тобольской губ.

В. Л. Перовскій	въ Васильевѣ, Таврической губ.
Д. Г. Русановъ	» Погожемъ, Курской губ.
М. А. Страшкевичъ	» Кіевѣ.

б) на станціяхъ III разряда.

Н. А. Штенгель	въ имѣніи Александровскомъ.
А. А. Мютель	» им. Андрюшковѣ.
А. В. Андроновъ	» д. Аппкиевской.
Н. І. Ильинъ	» д. Аргуновой.
Ф. И. Мякинковъ	» г. Ардатовѣ.
Ф. М. Осиповъ	» с. Боркахъ.
А. И. Трошневъ	» с. Вольшевѣ.
О. Т. Лисовскій	» им. Воронечѣ.
Священникъ Т. А. Пашковскій	» с. Вышемъ-Булатцѣ.
Э. Я. Плявинскій	» с. Геринѣ.
Діаконъ Н. П. Крыловъ	» с. Головинскомъ.
П. П. Алексѣевъ	» д. Дегтярной.
Священникъ Н. О. Кантовъ	» с. Десятинѣ.
Священникъ І. І. Покровскій	» с. Зеленцѣ.
Ф. Ф. Дубровинъ	на ст. Корсунь.
А. Ф. Бѣлозерскій	въ с. Красной-Соснѣ.
М. Н. Кореляковъ	» с. Кругломъ.
И. И. Тильманъ	» им. Независимомъ.
Священникъ В. А. Одинцовъ	» Лѣсоклицкомъ погостѣ.
А. П. Мощевитягъ	» с. Михайловскомъ.
Священникъ К. В. Виноградовъ	» с. Молвотцѣ.
Г. М. Клепининъ	» д. Нагорской.
В. В. Нечаевъ	» м. Никандровѣ.
Священникъ Н. В. Серебряковъ	» с. Озеркахъ.
И. С. Баландинъ	» с. Перелюбѣ.
Е. К. Суворовъ	» д. Писачевѣ.
А. А. Анфимовъ	» д. Свозиѣ.
Игумень о. Сергій, настоятель	» Свято-Троицкомъ Николаевскомъ монастырѣ.
И. Я. Логиновскій	» д. Ступинѣ.
М. А. Кузьменко	» с. Турчинѣ.
Т. И. Ляпинъ	» с. Ухтѣ.
А. И. Шороховъ	» м. Чямишлии.

Священникъ В. П. Сапожниковъ.....	въ с. Ершовкѣ.
П. Г. Гурпизъ	» г. Климовичахъ.
С. В. Кузьминъ.....	на ст. Ковровъ I.
Священникъ А. П. Зубаревъ	въ с. Лисья.
Е. А. Суслиевъ.....	» г. Люблинѣ.
Н. А. Голубятниковъ.....	» пос. Нижне-Наголинскомъ.
М. С. Колесовъ.....	на ст-цѣ Новогригорьевской.
К. И. Гарнакъ	въ г. Ревелѣ.
К. Н. Хмѣлевцева	» с. Семіарскомъ.
Г. Н. Звѣревъ.....	» с. Старыхъ Костычахъ.

в) за участіе въ изслѣдованіи верхнихъ слоевъ атмосферы.

Старшій офицеръ 4 воздухоплавательной роты, капитанъ И. Е. Измайловичъ.
 Подполковникъ батальона офицерской воздухоплавательной школы С. А. Ульянинъ.
 Командиръ 2 воздухоплавательной роты, капитанъ В. Л. Эльшевичъ.

Приложение VI.

Штормовыя предостереженія, посланныя Николаевскою Главною Физическою Обсерваторією въ порты и приморскіе города въ теченіе 1911 года.

А. Штормовыя предостереженія на Балтійскомъ морѣ, сѣверныхъ озерахъ и на Бѣломъ морѣ въ 1911 году.

Группы.	СТАНЦИИ, ПРИНЯТЫЯ ВО ВНИМАНИЕ ПРИ КОНТРОЛѢ.	Норма бури.	Всѣхъ предостереженій.	Удачныхъ.	Отчасти удачныхъ.	Опоздавшихъ.	Неудачныхъ.	Непредупрежденныхъ бурь.																																																																								
I.	Либава	6	17	11	4	—	2	6																																																																								
	Виндава	7							II.	Пернонь	6	18	14	2	—	2	8	Рига	4	III.	Ревель	6	18	11	5	—	2	5	Гельсингфорсъ	7	Гангэ	7	Біернборгъ	7	IV.	Раумо	7	11	8	2	—	1	2	Кронштадтъ	5	V.	С.-Петербургъ	4	7	3	3	—	1	1	Шлиссельбургъ	6	Новая Ладога	6	VI.	Свирица	6	5	—	4	—	1	2	Петрозаводскъ	6	VII.	Архангельскъ	6	2	1	—	1	—	8	Итого	
II.	Пернонь	6	18	14	2	—	2	8																																																																								
	Рига	4							III.	Ревель	6	18	11	5	—	2	5	Гельсингфорсъ	7		Гангэ	7							Біернборгъ	7	IV.	Раумо	7	11	8	2	—	1	2	Кронштадтъ	5	V.	С.-Петербургъ	4	7		3	3							—	1	1	Шлиссельбургъ	6	Новая Ладога	6	VI.	Свирица	6	5	—	4	—	1	2	Петрозаводскъ	6	VII.	Архангельскъ	6	2	1	—	1	—
III.	Ревель	6	18	11	5	—	2	5																																																																								
	Гельсингфорсъ	7																																																																														
	Гангэ	7																																																																														
	Біернборгъ	7																																																																														
IV.	Раумо	7	11	8	2	—	1	2																																																																								
	Кронштадтъ	5																																																																														
V.	С.-Петербургъ	4	7	3	3	—	1	1																																																																								
	Шлиссельбургъ	6																																																																														
	Новая Ладога	6																																																																														
VI.	Свирица	6	5	—	4	—	1	2																																																																								
	Петрозаводскъ	6																																																																														
VII.	Архангельскъ	6	2	1	—	1	—	8																																																																								
Итого		—	78	48	20	1	9	32																																																																								

Б. Штормовыя предостереженія на Черномъ и Азовскомъ моряхъ въ 1911 году.

Группы.	СТАНЦИИ, ПРИНЯТЫЯ ВО ВНИМАНИЕ ПРИ КОНТРОЛѢ.	Норма бури.	Всѣхъ предостереженій.	Удачныхъ.	Огчасти удачныхъ.	Опоздавшихъ.	Неудачныхъ.	Непредупрежденныхъ бурь.
I.	Одесса	6	31	13	4	6	8	2
	Очаковъ	6						
	Николаевъ	6						
	Херсовъ	6						
II.	Тарханкутскій маякъ	6	38	23	11	—	4	3
	Севастополь	6						
	Херсонесскій маякъ	7						
III.	Феодосія	6	41	27	10	1	3	7
	Керчь	4						
	Кызь-Аульскій маякъ	8						
IV.	Новороссійскъ	8	36	16	5	1	14	2
	Ростовъ	4						
	Перебойный островъ	6						
	Таганрогъ	6						
	Маргаритовка	8						
	Итого	—	146	79	30	8	29	14

Приложение VII.

Отдѣленіе Константиновской Обсерваторіи въ Павловскѣ. Перечень полетовъ шаровъ и змѣевъ за 1911 г.¹⁾.

А. Шары-зонды.

- 1) 5 января. Спускъ въ морѣ близъ Куоккала, Выборгской губ. Максим. высота 13340 м. Миним. температура — 61°6.
- 2) 2 февраля. Спускъ близъ деревни Пелково, С.-Петербургской губ. Максим. высота 9620 м. Миним. температура — 58°1.
- 3) 1 марта. Спускъ близъ деревни Кирсино, Новгородской губ. Максим. высота 13360 м. Миним. температура — 62°7.
- 4) 2 марта. Спускъ близъ деревни Сенявино, С.-Петербургской губ. Запись испорчена.
- 5) 3 марта. Спускъ въ деревнѣ Михалева, С.-Петербургской губ. Максим. высота 11750 м. Миним. температура — 49°4.
- 6) 6 апрѣля. Спускъ близъ деревни Манушкино, С.-Петербургской губ. Максим. высота 15640 м. Миним. температура — 56°1.
- 7) 27 апрѣля. Спускъ близъ деревни Лезья, С.-Петербургской губ. Максим. высота 8160 м. Миним. температура — 49°0.
- 8) 4 мая. Спускъ близъ ст. Тосно, С.-Петербургской губ. Максим. высота 11230 м. Миним. температура — 54°9.
- 9) 7 июня. Не найденъ.
- 10) 8 июня. Спускъ близъ Царскаго Села, С.-Петербургской губ. Максим. высота 15680 м. Миним. температура — 48°2.
- 11) 9 июня. Спускъ въ с. Усть-Ижора, С.-Петербургской губ. Максим. высота 12790 м. Миним. температура — 49°2.
- 12) 6 июля. Спускъ близъ ст. Мшинской, С.-Петербургской губ. Максим. высота 18420 м. Миним. температура — 49°0.

1) Всѣ числа даны по новому стилю.

- 13) 3 августа. Спускъ близъ деревни Смердыня, Новгородской губ. Максим. высота 17090 м. Миним. температура — $57^{\circ}9$.
 - 14) 11 сентября. Спускъ близъ деревни Воцко, С.-Петербургской губ. Максим. высота 13890 м. Миним. температура — $48^{\circ}0$.
 - 15) 12 сентября. Спускъ близъ деревни Перстерки, Новгородской губ. Максим. высота 13180 м. Миним. температура — $51^{\circ}1$.
 - 16) 13 сентября. Спускъ близъ деревни Кулаково, Новгородской губ. Максим. высота 19070 м. Миним. температура — $54^{\circ}2$.
 - 17) 14 сентября. Спускъ близъ деревни Ругуй, Новгородской губ. Максим. высота 16360 м. Миним. температура — $59^{\circ}5$.
 - 18) 15 сентября. Спускъ близъ деревни Куминъ Боръ, С.-Петербургской губ. Максим. высота 18100 м. Миним. температура — $51^{\circ}3$.
 - 19) 16 сентября. Спускъ близъ села Добраго, Новгородской губ. Максим. высота 17480 м. Миним. температура — $49^{\circ}7$.
 - 20) 5 октября. Не найденъ.
 - 21) 9 ноября. Спускъ близъ деревни Боръ, Новгородской губ. Максим. высота 16430 м. Миним. температура — $62^{\circ}7$.
 - 22) 6 декабря. Спускъ близъ деревни Нурмиярви, Выборгской губ. Максим. высота 20600 м. Миним. температура — $57^{\circ}2$.
 - 23) 7 декабря. Не найденъ.
 - 24) 8 декабря. Спускъ близъ деревни Хярвасти, С.-Петербургской губ. Максим. высота 16380 м. Миним. температура — $48^{\circ}6$.
-

Б. Змѣи.

№ № по порядку.	МѢСЯЦЪ и ЧИСЛО.	ВРЕМЯ.	Максимальная высота.	Минимальная температура.	Температура на землѣ.
2019	Январь 1	9 ^h 50 ^m а. — 10 ^h 59 ^m а.	1310 m	— 8.9	— 6.5
2020	» 2	9 57 а. — 11 23 а.	980	— 3.3	— 2.7
2021	» 3	10 3 а. — 10 56 а.	490	—10.1	— 6.7
2022	» 6	8 36 а. — 11 37 а.	2150	—14.0	—12.4
2023	» 7	9 1 а. — 10 8 а.	1540	— 7.7	— 6.0
2024	» 8	9 46 а. — 11 28 а.	1840	—13.6	—12.0
2025	» 9	10 11 а. — 11 11 а.	590	— 5.4	— 3.5
2026	» 10	10 12 а. — 11 31 а.	1540	—10.7	— 1.0
2027	» 11	9 54 а. — 12 44 р.	2040	—15.2	— 1.2
2028	» 12	10 14 а. — 12 11 р.	1490	—10.1	— 5.2
2029	» 13	10 2 а. — 11 37 а.	810	—11.0	— 5.4
2030	» 15	10 0 а. — 11 58 а.	1930	—20.0	—18.2
2031	» 16	9 58 а. — 11 56 а.	1900	— 5.0	— 4.0
2032	» 17	9 43 а. — 12 30 р.	2830	—20.7	— 5.7
2033	» 19	9 43 а. — 11 39 а.	1780	—11.4	— 6.5
2034	» 20	9 45 а. — 10 37 а.	450	— 3.6	— 2.2
2035	» 20	2 25 р. — 3 26 р.	1060	— 1.6	— 1.2
2036	» 21	11 28 а. — 11 56 а.	160	— 9.1	— 8.6
2037	» 21	2 29 р. — 4 48 р.	2010	—11.5	— 2.9
2038	» 23	11 41 а. — 12 52 р.	760	—11.0	— 6.3
2039	» 24	10 36 а. — 12 1 р.	700	— 5.2	— 3.5
2040	» 25	9 47 а. — 12 14 р.	1020	— 8.1	— 2.8
2041	» 26	9 52 а. — 10 43 а.	500	— 4.7	— 3.0
2042	» 27	2 8 р. — 4 44 р.	1930	—17.5	— 7.8
2043	» 28	9 59 а. — 12 26 р.	1380	—15.6	—11.0
2044	» 29	10 55 а. — 12 4 р.	450	—14.4	—14.1
2045	» 31	3 40 р. — 4 47 р.	700	—14.5	—11.1
2046	Февраль 3	2 35 р. — 4 52 р.	2540	—19.4	—17.0
2047	» 5	10 1 а. — 11 6 а.	880	—20.8	—16.0
2048	» 6	10 25 а. — 12 13 р.	1640	—24.3	—22.7
2049	» 7	9 57 а. — 12 12 р.	1980	—26.5	—22.8
2050	» 13	10 16 а. — 11 12 а.	180	—27.2	—25.6
2051	» 14	9 51 а. — 11 56 а.	1550	—24.2	—20.2
2052	» 14	3 0 р. — 4 25 р.	1600	—16.4	—15.6
2053	» 16	9 39 а. — 11 5 а.	1020	— 7.9	— 6.2
2054	» 19	9 42 а. — 11 55 а.	1310	—15.4	—12.8
2055	» 20	10 19 а. — 12 1 р.	1750	—18.9	—18.0
2056	» 22	10 0 а. — 12 20 р.	1640	—13.5	—10.4
2057	» 25	9 40 а. — 11 4 а.	1560	— 5.4	1.8
2058	» 25	12 16 р. — 1 57 р.	1170	— 3.6	2.0
2059	Мартъ 1	8 3 а. — 9 8 а.	1290	— 9.6	— 8.0
2060	» 2	8 27 а. — 9 17 а.	460	— 8.1	— 7.0
2061	» 3	8 23 а. — 10 10 а.	680	— 3.4	— 2.3
2062	» 4	10 12 а. — 12 51 р.	3000	—14.3	1.2
2063	» 5	10 6 а. — 12 22 р.	1760	— 8.7	0.7
2064	» 9	10 8 а. — 12 23 р.	1930	—16.6	— 5.4
2065	» 10	9 52 а. — 2 40 р.	2450	—14.2	— 5.0
2066	» 11	9 58 а. — 12 26 р.	1960	—11.7	— 3.9

№ № по порядку.	МѢСЯЦЪ и ЧИСЛО.	ВРЕМЯ.	Макси- мальная высота.	Минимал- ная темпе- ратура.	Темпера- тура на землѣ.
2067	Мартъ 12	9 ^h 55 ^m а. — 12 ^h 39 ^m р.	2260 м	— 9.3	0.0
2068	» 13	9 50 а. — 12 30 р.	1620	— 9.0	— 2.0
2069	» 14	9 42 а. — 11 34 а.	1070	— 8.0	— 1.4
2070	» 15	2 3 р. — 3 30 р.	700	— 9.1	— 4.2
2071	» 17	2 17 р. — 3 54 р.	520	— 7.5	— 4.8
2072	» 19	9 43 а. — 11 59 а.	1860	— 12.5	— 3.4
2073	» 20	9 45 а. — 3 37 р.	4100	— 15.7	— 7.4
2074	» 22	12 27 р. — 5 17 р.	3170	— 11.4	— 2.8
2075	» 26	9 59 а. — 12 1 р.	2140	— 11.4	— 2.0
2076	» 27	9 53 а. — 12 16 р.	2620	— 3.2	— 0.6
2077	» 28	11 48 а. — 2 0 р.	1970	— 15.0	1.0
2078	» 29	2 4 р. — 4 35 р.	2450	— 21.4	— 2.3
2079	» 30	10 28 а. — —	3420	— 13.4	— 3.8
2080	» 31	3 20 р. — 4 37 р.	1090	— 1.5	3.1
2081	Апрѣль 1	10 1 а. — 11 47 а.	440	— 5.9	— 1.8
2082	» 2	9 47 а. — 12 55 р.	2500	— 11.2	2.0
2083	» 8	3 19 р. — 4 8 р.	830	— 2.4	4.4
2084	» 13	10 3 а. — —	580	— 5.3	0.4
2085	» 14	12 20 р. — 1 8 р.	240	— 0.9	2.8
2086	» 16	7 14 а. — 8 14 а.	1460	— 5.9	2.0
2087	» 17	2 32 р. — 3 48 р.	1210	— 5.8	2.1
2088	» 18	10 3 а. — 12 11 р.	2340	— 14.9	5.0
2089	» 19	9 53 а. — 11 0 а.	900	1.0	5.7
2090	» 21	2 50 р. — 3 53 р.	1510	6.4	11.4
2091	» 22	9 6 а. — 12 14 р.	2440	— 8.0	9.2
2092	» 23	8 54 а. — 9 26 а.	280	6.2	8.4
2093	» 24	9 49 а. — 11 32 а.	1630	0.6	10.9
2094	» 25	10 2 а. — 10 54 а.	1040	0.7	5.8
2095	» 26	9 54 а. — 10 46 а.	420	0.0	3.5
2096	» 27	11 16 а. — 12 33 р.	990	— 3.3	6.4
2097	» 28	10 50 а. — 11 48 а.	890	3.5	9.1
2098	» 29	10 12 а. — 12 18 р.	1900	0.7	15.4
2099	» 30	10 1 а. — 12 56 р.	2760	— 5.4	13.6
2100	Май 1	2 29 р. — 2 58 р.	680	1.5	5.4
2101	» 3	7 44 а. — —	1740	— 3.8	8.6
2102	» 5	11 14 а. — 12 55 р.	690	8.0	15.1
2103	» 6	1 38 р. — 2 25 р.	780	10.3	17.2
2104	» 7	2 3 р. — 3 41 р.	640	17.6	23.2
2105	» 8	10 5 а. — 12 4 р.	1850	4.6	21.5
2106	» 10	2 50 р. — 4 31 р.	1690	6.3	20.6
2107	» 16	9 34 а. — 11 59 а.	1750	— 11.8	4.5
2108	» 20	9 41 а. — 10 24 а.	220	10.3	12.8
2109	» 22	9 57 а. — 11 17 а.	1230	— 0.7	6.2
2110	» 25	2 21 р. — 3 40 р.	730	9.1	15.6
2111	» 26	12 8 р. — 1 57 р.	1250	14.4	22.8
2112	» 27	9 51 а. — 11 9 а.	470	18.5	22.8
2113	» 29	2 14 р. — 3 5 р.	600	18.5	23.4
2114	» 31	9 46 а. — 10 50 а.	1260	2.4	13.6
2115	Юнь 1	9 12 а. — 10 13 а.	1240	— 4.4	8.0
2116	» 2	4 38 р. — 5 57 р.	1500	9.4	18.9
2117	» 3	9 59 а. — 12 7 р.	1740	6.5	19.8
2118	» 4	9 43 а. — 12 9 р.	2190	2.9	18.4
2119	» 6	12 7 р. — 4 48 р.	3540	— 1.7	25.2
2120	» 7	12 7 р. — 12 48 р.	430	9.4	12.8
2121	» 7	1 26 р. — 3 18 р.	1500	1.3	14.2
2122	» 8	12 19 р. — 2 39 р.	2290	— 4.1	8.2
2123	» 9	8 16 а. — 12 8 р.	2080	— 9.5	7.6
2124	» 10	9 0 а. — 1 1 р.	2910	— 10.3	12.8

№ № по порядку.	МѢСЯЦЪ и ЧИСЛО.	ВРЕМЯ.	Максимальная высота.	Минимальная температура.	Температура на землѣ.
2125	Июнь 11	11 ^h 0 ^m а. — 12 ^h 30 ^m р.	1440 м	— 0.1	12.4
2126	» 12	9 37 а. — 10 33 а.	680	1.3	7.5
2127	» 16	2 9 р. — 3 55 р.	2170	— 3.4	12.0
2128	» 17	10 5 а. — 4 56 р.	2340	— 7.0	13.1
2129	» 18	9 53 а. — 11 49 а.	1790	— 6.1	6.2
2130	» 19	12 58 р. — 4 9 р.	1690	— 3.1	10.4
2131	» 20	12 18 р. — 1 4 р.	200	14.2	16.5
2132	» 21	9 53 а. — 2 16 р.	2960	— 1.0	17.6
2133	» 23	10 27 а. — 12 15 р.	490	16.9	21.8
2134	» 27	9 37 а. — 11 59 а.	2440	8.1	27.4
2135	» 29	9 57 а. — 10 40 а.	500	11.7	17.0
2136	» 29	10 54 а. — 12 31 р.	1840	2.9	16.5
2137	» 30	9 45 а. — 11 53 а.	1260	6.8	18.2
2138	Июль 1	9 49 а. — 11 21 а.	1250	11.8	23.2
2139	» 1	11 28 а. — 1 14 р.	1800	8.4	24.3
2140	» 2	9 44 а. — 11 48 а.	1500	11.0	22.1
2141	» 3	10 23 а. — —	2240	6.1	20.2
2142	» 9	9 24 а. — 12 54 р.	1860	4.9	20.9
2143	» 10	10 19 а. — 11 59 а.	1320	5.3	16.0
2144	» 13	9 41 а. — 12 25 р.	2290	— 2.9	13.7
2145	» 14	9 51 а. — 12 13 р.	1190	5.5	18.9
2146	» 16	9 56 а. — 10 51 а.	720	3.9	10.4
2147	» 17	9 51 а. — 12 10 р.	2120	— 2.8	15.5
2148	» 18	11 25 а. — 12 35 р.	1540	1.0	12.8
2149	» 19	9 47 а. — 12 46 р.	2370	— 2.8	16.7
2150	» 22	9 43 а. — 11 34 а.	1540	5.1	18.8
2151	» 25	2 31 р. — 3 52 р.	610	14.3	21.1
2152	» 26	10 0 а. — 3 3 р.	2190	4.5	18.6
2153	» 27	9 57 а. — 12 7 р.	750	10.5	17.8
2154	» 28	1 44 р. — 2 58 р.	540	11.0	17.2
2155	» 29	9 50 а. — 2 6 р.	2180	5.9	19.8
2156	Августъ 1	3 52 р. — 5 56 р.	1210	13.5	20.6
2157	» 10	12 3 р. — 2 22 р.	1510	11.5	24.6
2158	» 16	7 42 а. — 10 1 а.	1830	3.1	14.4
2159	» 18	9 32 а. — 10 30 а.	860	3.9	9.3
2160	» 24	11 42 а. — 1 23 р.	660	14.9	21.8
2161	» 25	4 31 р. — 7 30 р.	1080	8.2	16.4
2162	» 27	11 4 а. — 1 56 р.	1820	5.1	20.5
2163	» 28	8 19 а. — 9 30 а.	650	11.7	14.8
2164	» 29	8 4 а. — 11 49 а.	1950	3.1	16.5
2165	» 30	8 17 а. — 9 8 а.	650	10.5	16.7
2166	» 31	7 48 а. — 8 52 а.	700	7.0	12.8
2167	Сентябрь 1	8 28 а. — 12 25 р.	2610	— 4.7	13.4
2168	» 3	4 40 р. — 6 23 р.	1280	5.8	12.2
2169	» 9	10 38 а. — 12 47 р.	1480	2.3	12.0
2170	» 10	3 12 р. — 3 35 р.	630	6.0	10.7
2171	» 11	2 54 р. — 3 37 р.	600	3.9	9.2
2172	» 12	8 28 а. — 12 20 р.	2470	— 10.1	9.4
2173	» 14	7 35 а. — 11 8 а.	2340	2.2	13.0
2174	» 15	8 49 а. — 1 6 р.	2550	— 8.7	12.4
2175	» 18	8 2 а. — 10 53 а.	2110	— 6.3	8.2
2176	» 19	7 49 а. — 9 21 а.	1360	1.8	8.2
2177	» 21	11 33 а. — 1 59 р.	970	8.7	15.8
2178	» 23	8 30 а. — 10 48 а.	1380	5.3	11.5
2179	» 28	9 49 а. — 12 21 р.	1060	9.0	12.4
2180	» 29	8 9 а. — 8 55 а.	640	3.6	9.0
2181	» 30	7 41 а. — 9 4 а.	1530	1.8	5.8
2182	Октябрь 1	9 22 а. — 10 33 а.	1460	— 1.8	7.0

№ № по порядку.	МѢСЯЦЪ и ЧИСЛО.	ВРЕМЯ.	Макси- мальная высота.	Минимал- ная темпе- ратура.	Темпера- тура на землѣ.
2183	Октябрь 2	2 ^h 16 ^m р. — 3 ^h 44 ^m р.	940 m	5.7	11.6
2184	» 3	8 6 а. — 10 20 а.	1480	6.0	9.3
2185	» 5	12 27 р. — 3 0 р.	2410	—10.0	8.3
2186	» 6	8 4 а. — 11 53 а.	1660	— 5.5	5.0
2187	» 7	8 44 а. — 11 56 а.	1490	— 1.2	6.0
2188	» 12	8 42 а. — 11 19 а.	1720	—14.7	— 0.6
2189	» 13	9 22 а. — 11 32 а.	1310	— 7.7	— 0.4
2190	» 14	7 44 а. — 8 39 а.	810	— 4.5	1.0
2191	» 15	8 47 а. — 11 38 а.	2190	—16.5	— 1.4
2192	» 17	8 42 а. — 9 23 а.	740	0.8	4.2
2193	» 18	8 35 а. — 10 59 а.	1370	1.2	6.9
2194	» 19	8 48 а. — 10 37 а.	1640	1.5	5.8
2195	» 20	10 56 а. — 1 23 р.	2200	— 2.9	5.4
2196	» 21	9 59 а. — 1 10 р.	1210	— 5.4	4.0
2197	» 23	2 14 р. — 3 52 р.	720	8.9	11.2
2198	» 24	10 5 а. — 11 37 а.	950	3.2	9.9
2199	» 25	4 29 р. — 6 19 р.	1430	— 5.3	— 2.9
2200	» 27	9 46 а. — 10 43 а.	420	3.6	7.6
2201	» 28	9 49 а. — 11 29 а.	1570	— 0.1	8.8
2202	» 29	9 54 а. — 11 26 а.	1290	— 4.0	2.4
2203	» 30	10 7 а. — —	3080	—14.8	— 1.8
2204	» 31	11 56 а. — 1 5 р.	570	— 2.6	— 0.8
2205	Поябрь 1	9 49 а. — 10 56 а.	850	0.8	3.0
2206	» 2	2 52 р. — 3 21 р.	380	0.6	2.9
2207	» 3	9 59 а. — 12 14 р.	1720	— 2.5	4.3
2208	» 4	9 47 а. — 11 32 а.	1920	— 6.0	3.2
2209	» 5	9 38 а. — 11 50 а.	2050	— 7.3	5.2
2210	» 6	10 9 а. — 11 4 а.	970	0.4	6.8
2211	» 6	11 13 а. — 12 50 р.	1020	0.2	6.8
2212	» 7	9 42 а. — 10 29 а.	630	1.9	6.2
2213	» 8	8 13 а. — 11 40 а.	1600	— 5.6	5.2
2214	» 9	8 45 а. — 10 4 а.	1120	— 0.9	5.8
2215	» 10	7 27 а. — 9 32 а.	1860	— 2.7	2.4
2216	» 13	9 51 а. — 11 3 а.	930	— 4.6	0.2
2217	» 14	3 22 р. — 4 19 р.	640	— 6.0	— 2.7
2218	» 15	10 48 а. — 11 46 а.	1450	— 2.5	0.4
2219	» 16	10 2 а. — 11 37 а.	2350	— 2.1	4.3
2220	» 17	9 48 а. — 10 49 а.	1120	3.1	6.5
2221	» 18	9 40 а. — —	1090	5.6	8.1
2222	» 19	9 59 а. — 10 46 а.	1160	1.8	5.6
2223	» 20	10 1 а. — —	950	0.5	4.4
2224	» 21	9 52 а. — 11 50 а.	1260	— 4.1	4.8
2225	» 21	12 6 р. — 2 12 р.	2600	—10.7	3.8
2226	» 22	10 59 а. — 12 15 р.	1090	— 4.0	3.1
2227	» 23	10 38 а. — 12 47 р.	540	— 1.4	0.9
2228	» 26	10 42 а. — 1 26 р.	2190	— 8.9	— 2.6
2229	» 27	10 2 а. — 12 58 р.	2080	— 2.0	— 0.9
2230	» 28	10 49 а. — 4 20 р.	3010	— 5.0	— 4.0
2231	» 29	10 0 а. — 1 25 р.	3130	— 7.1	— 3.4
2232	» 30	9 49 а. — 12 11 р.	1810	— 7.0	— 4.9
2233	Декабрь 2	9 59 а. — 11 28 а.	1250	—10.2	— 6.6
2234	» 4	10 2 а. — 11 12 а.	510	— 8.5	— 4.7
2235	» 6	8 46 а. — 10 20 а.	780	—13.0	— 7.9
2236	» 7	8 53 а. — 10 12 а.	780	— 8.2	— 4.4
2237	» 8	8 48 а. — 10 7 а.	550	— 7.8	— 5.2
2238	» 9	9 15 а. — 9 38 а.	400	—11.8	— 8.0
2239	» 9	9 44 а. — 11 33 а.	1150	—14.6	— 7.7
2240	» 10	9 58 а. — 11 5 а.	610	— 6.2	— 2.0

№ № по порядку.	МѢСЯЦЪ и ЧИСЛО.	ВРЕМЯ.	Максимальная высота.	Минимальная температура.	Температура на землѣ.
2241	Декабрь 11	10 ^h 10 ^m а. — 11 ^h 32 ^m а.	920 <i>m</i>	— 4.7	— 2.4
2242	» 12	10 2 а. — 11 19 а.	830	— 4.8	— 2.2
2243	» 13	9 38 а. — 11 22 а.	720	— 6.2	— 1.8
2244	» 14	10 12 а. — 12 10 р.	1580	— 6.9	— 4.2
2245	» 15	10 11 а. — 12 1 р.	1620	— 8.7	0.9
2246	» 16	1 52 р. — 3 28 р.	880	— 4.1	0.3
2247	» 19	10 14 а. — 11 12 а.	520	— 1.7	— 0.8
2248	» 20	9 52 а. — 10 40 а.	630	— 3.9	— 0.2
2249	» 22	9 42 а. — 11 1 а.	960	— 8.3	— 4.9
2250	» 24	10 31 а. — 12 15 р.	1070	— 8.1	— 2.8
2251	» 27	10 0 а. — 12 16 р.	1160	— 6.5	— 2.3
2252	» 28	10 23 а. — 1 49 р.	2110	— 12.5	— 5.2
2253	» 30	3 16 р. — 4 18 р.	610	— 8.0	— 5.2
2254	» 31	12 42 р. — 3 28 р.	2940	— 15.1	— 13.2

Екатеринбургская Обсерваторія.

Г. Директоръ Екатеринбургской магнитно-метеорологической Обсерваторіи Г. Ф. Абельсъ доставилъ мнѣ слѣдующій отчетъ за 1911 годъ для представленія его въ Императорскую Академію Наукъ.

Личный составъ служащихъ Обсерваторіи въ отчетномъ году былъ слѣдующій: директоромъ Обсерваторіи состоялъ Г. Ф. Абельсъ, его помощникомъ П. К. Мюллеръ; завѣдующими отдѣленіями Обсерваторіи были А. Р. Бейеръ и С. Я. Ганпотъ; наблюдателями и вычислителями — штатные служащіе: А. А. Коровинъ, В. Е. Морозовъ, Г. А. Вершининъ, М. А. Вершининъ, А. П. Трапезниковъ, А. И. Ксенофоновъ, Е. К. Рычковъ, уволенный 3 ноября (21 октября) по прошенію въ отставку отъ службы. Числился также, на основаніи закона, по 13 іюля (30 іюня) штатнымъ служащимъ Обсерваторіи А. И. Шаньгинъ, хотя онъ, какъ уже сказано въ прошлогоднемъ отчетѣ, по болѣзни, не могъ заниматься въ Обсерваторіи. Кромѣ того, служили въ Обсерваторіи по вольному найму С. И. Яковлевъ, В. Я. Костроминъ, А. Г. Булдаковъ, умершій 3 ноября (21 октября), Д. К. Рычковъ, П. Ф. Трапезниковъ, В. И. Махаевъ, А. А. Вершининъ по 2 сентября (20 августа), Ф. П. Рыбаковъ по 2 сентября (20 августа), С. К. Рычковъ по 2 сентября (20 августа), М. П. Петровскій, начиная съ 22 (9) іюня, И. С. Хайдуковъ, начиная съ 5 сентября (23 августа), Г. Г. Рубергъ, начиная съ 7 сентября (25 августа), С. В. Морозовъ, начиная съ 9 сентября (27 августа), К. П. Поновцевъ, начиная съ 9 ноября (27 октября) и В. А. Коробейниковъ, начиная съ 14 (1) ноября.

Временно принимали участіе въ работахъ Обсерваторіи В. П. Мюллеръ въ теченіе іюня мѣсяца и С. С. Герасимовъ съ 20 (7) іюня по 3 іюля (20 іюня), первый въ качествѣ писмоводителя, а второй какъ вычислитель.

Составъ служителей состоялъ, по прежнему, изъ одного разсыльного, двухъ дворниковъ и одного ночного караульваго.

Отпусками пользовались слѣдующія лица: Г. Ф. Абельсъ съ 1 мая (18 апрѣля) по 31 (18) іюля для возстановленія здоровья; С. Я. Ганпотъ съ 23 (10) іюля по 23 (10) октября и В. Е. Морозовъ съ 14 (1) іюля по 14 (1) августа для той же цѣли; А. А. Вершининъ съ 15 (2) іюня по 14 (1) іюля; С. И. Яковлевъ, безъ сохраненія содержанія, съ 19 (6) іюня по 26 (13) іюля и съ 5 октября (22 сентября) по 16 (3) октября; Е. К. Рыч-

ковъ съ 3 сентября (21 августа) по 3 ноября (21 октября) и М. А. Вершининъ съ 9 ноября (27 октября) по 8 января 1912 г. (26 декабря).

Краткосрочные отпуска, не болѣе одной недѣли, были разрѣшены слѣдующимъ лицамъ: Ф. П. Рыбакову, Д. К. Рычкову, С. К. Рычкову, В. Я. Костромину и Г. А. Вершинину.

Не могъ являться на службу по болѣзни: В. Е. Морозовъ съ 1 мая (18 апрѣля) по 28 (15) мая и съ 24 (11) августа по 1 сентября (19 августа). Довольно часто хворалъ Г. А. Вершининъ, хотя каждый разъ лишь по нѣсколько дней.

Съ 17 (4) по 29 (16) января П. К. Мюллеръ исполнялъ обязанность присяжнаго засѣдателя въ Екатеринбургскомъ Окружномъ Судѣ.

Командировки были даны слѣдующимъ лицамъ:

Г. Ф. Абельсъ былъ вызванъ въ Петербургъ для участія въ засѣданіяхъ Комиссіи по магнитной съемкѣ Россіи и по организаціи сейсмическихъ станцій. По этой причинѣ онъ былъ въ отсутствіи съ 11 января (29 декабря 1910 г.) по 2 февраля (20 января) 1911 г.

С. Я. Ганнотъ получилъ двѣ командировки: первую съ 6 мая (23 апрѣля) по 19 (6) мая для устройства полной метеорологической станціи въ Соймоновской долинѣ, а вторую съ 5 іюня (23 мая) по 30 (17) іюня для установки экспонатовъ Обсерваторіи на бывшей Омской выставкѣ.

Наблюдателями метеорологической станціи въ Соймоновской долинѣ были командированы, одинъ на смѣну другого, приблизительно на мѣсячные сроки, Е. К. Рычковъ, А. И. Ксенофоновъ, А. Г. Булдаковъ и В. И. Махаевъ. Туда же былъ откомандированъ нашъ механикъ В. Е. Морозовъ, какъ для устройства станціи, такъ и для уборки приборовъ по окончаніи производства наблюденій.

Въ помощь г. Ганноту въ Омскѣ былъ командированъ съ 23 (10) іюня А. И. Ксенофоновъ, который долженъ былъ оставаться тамъ до окончанія выставки для дачи объясненій по экспонатамъ Обсерваторіи. Онъ же долженъ былъ, по окончаніи выставки, наши экспонаты убрать и привезти ихъ въ Екатеринбургъ. 2 сентября (20 августа) г. Ксенофоновъ вернулся въ Обсерваторію.

А. А. Коровину было поручено, по просьбѣ Переселенческаго Управленія по Акмолинской области, устроить въ названной области 5 новыхъ метеорологическихъ станцій. Его поѣздка потребовала времени отъ 11 іюня (29 мая) по 26 (13) августа.

Наконецъ, А. Р. Бейеръ былъ командированъ Николаевскою Главною Физическою Обсерваторіею на низовья Оби для ревизіи метеорологическихъ станцій, съ которыхъ Николаевская Главная Физическая Обсерваторія желаетъ получать въ будущемъ ежедневныя метеорологическія телеграммы. Его поѣздка длилась отъ 14 (1) іюля по 25 (12) сентября.

Болѣе подробныя свѣдѣнія о всѣхъ этихъ командировкахъ будутъ изложены ниже.

Еще нужно упомянуть, что для доставки метеорографовъ, выпущенныхъ изъ Обсерваторіи на шарахъ-зондахъ, были откомандированы М. А. Вершининъ, А. А. Коровинъ, В. Е. Морозовъ и А. И. Ксенофоновъ, каждый по одному разу. Поѣздки эти длились отъ 2 до 3 дней.

Канцелярію Обсерваторіи завѣдывалъ, по прежнему, А. А. Коровицъ. Ему помогаль до 2 сентября (20 августа) Е. К. Рычковъ, который, во время вышеупомянутой командировки А. А. Коровина въ Акмолинскую область, завѣдывалъ канцелярію самостоятельно. Когда г. Рычкову былъ разрѣшенъ отпускъ, въ канцелярію былъ переведенъ А. Г. Булдаковъ, а въ скоромъ времени послѣ его смерти, послѣдовавшей 3 ноября (21 октября), на службу въ канцелярію былъ приглашенъ В. А. Коробейниковъ.

Временами еще долженъ былъ заниматься въ канцеляріи, при чрезмѣрномъ накопленіи въ ней работы, С. И. Яковлевъ. Официальная корреспонденція, по прежнему, почти вся лежала на директорѣ Обсерваторіи, причемъ въ этомъ ему помогали С. И. Яковлевъ и А. А. Коровицъ.

Входящихъ нумеровъ, пакетовъ и посылокъ, записано 4741, а исходящихъ 3634, въ томъ числѣ посылокъ 472, которыя записывались въ особую книгу. Въ эти числа, впрочемъ, по прежнему, не вошли отсылаемые ежедневно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію телеграммы о погодѣ, газеты и получаемыя изъ-за границы журналы, которые записывались въ особую книгу.

А. А. Коровинымъ велись также швейцарныя книги Обсерваторіи и книги бухгалтеріи, въ которыя записано 136 ассигновокъ на выдачу денегъ изъ казначейства.

Ремонтныя работы, произведенныя въ отчетномъ году, были незначительны: произведена починка крыльца при главномъ зданіи и сдѣланъ новый срубъ надъ погребомъ. Будка, построенная нами въ 1886 году за городской чертой для производства въ ней сравнительныхъ магнитныхъ наблюденій, была снесена, такъ какъ это мѣсто понадобилось военному вѣдомству для постройки амбаровъ.

Новыя постройки. Въ отчетномъ году начаты работы по двумъ постройкамъ.

Во первыхъ, было приступлено къ увеличенію пристройкою нашего главнаго зданія. Смѣта на эту постройку была составлена, по предложенію г. директора Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, осенью 1908 года, въ виду тѣсноты нашего помѣщенія, не допускавшей возможности открыть у насъ, какъ то имѣлось въ виду, особое змѣйковое отдѣленіе.

Кромѣ того, потребность въ увеличеніи помѣщенія Обсерваторіи вызвала еще тѣмъ, что комнаты, назначенныя для библіотеки и архива, уже почти совершенно заполнены. По протоколу Строительнаго Отдѣленія Пермскаго Губернскаго Правленія отъ 29 сентября 1910 г. за № 988 эта смѣта, предварительно просмотрѣнная Пермскою Контрольною Палатою, была утверждена въ суммѣ 6302 р. 12 к. Благодаря стараніямъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, наше ходатайство было уважено Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія, которое, для исполненія предположенныхъ работъ, внесло въ свою смѣту на 1911 г. 6000 рублей. Увѣдомленіе о переводѣ этой суммы въ Екатеринбургское Казначейство нами было получено 17 (4) іюня, а проектъ и смѣта возвращены въ Обсерваторію 7 августа (25 іюля). Немедленно по ихъ полученіи были назначены торги, которые

состоялись 26 (13) и 29 (16) августа. Такъ какъ, однако, на этихъ торгахъ цѣны были понижены лишь на 100 рублей и, слѣдовательно, отпущенной суммы было бы недостаточно для покрытія всѣхъ расходовъ, то я подалъ прошеніе своему вачальству о томъ, чтобы наши торги не были утверждены и чтобы мнѣ было разрѣшено произвести работы хозяйственнымъ способомъ. Прошеніе мое было удовлетворено Императорскою Академіею Наукъ. Получивъ о томъ 16 (3) октября извѣщеніе, я нанялъ подрядчика З. И. Сурнина, который обязался всѣ требуемыя работы исполнить на 300 рублей дешевле смѣтнаго назначенія. Немедленно было приступлено къ работамъ. Однако, вслѣдствіе поздняго времени, осенью отчетнаго года удалось только исполнить земляныя работы. Укладка же фундамента и всѣ другія работы, вслѣдствіе наступившихъ морозовъ, должны были быть отложены до слѣдующей весны. По установленіи саннаго пути были привезены строительные матеріалы: лѣсъ, кирпичъ и проч. По заключенному съ подрядчикомъ условію постройка должна быть окончена къ 1 августа 1912 г., за исключеніемъ лишь нѣкоторыхъ работъ, которыя, можетъ быть, окажется цѣлесообразнѣе отложить до слѣдующаго года, а именно: окраски половъ и оштукатурки деревянныхъ стѣнъ.

Надѣясь, такимъ образомъ, что постройка будетъ окончена раньше, чѣмъ вступятъ въ силу новые штаты Обсерваторіи, согласно съ которыми дѣятельность Обсерваторіи должна сильно увеличиться, и, слѣдовательно, должно быть приспособлено больше мѣста въ ней, чѣмъ имѣется въ настоящее время, я въ то же время долженъ обратить вниманіе на то, что проектъ упомянутой постройки былъ составленъ, когда еще не имѣлось въ виду въ такой степени увеличить работы Обсерваторіи и штатъ ея служащихъ, какъ это предполагается по послѣднему проекту новыхъ штатовъ. Кромѣ того, я, при составленіи проекта, долженъ былъ руководиться данвымъ мнѣ предписаніемъ во всемъ соблюдать возможную экономію. Поэтому въ случаѣ, если предполагаемые новые штаты будутъ утверждены, то въ скоромъ времени опять должны быть ищрошены средства на дальнѣйшее увеличеніе нашего главнаго зданія.

Во вторыхъ, было приступлено къ постройкѣ подземнаго помѣщенія для установки сейсмическихъ приборовъ. Постройку эту мы могли предпринять лишь благодаря Постоянной Центральной Сейсмической Комиссіи, которая рѣшила устроить при нашей Обсерваторіи первоклассную сейсмическую станцію, снабженную приборами князя Б. Б. Голицына. Комиссіею же и были ассигнованы нужныя для этой постройки средства. Притомъ Комиссія разрѣшила мнѣ приступитъ къ работамъ хозяйственнымъ способомъ, безъ назначенія на нихъ торговъ. Благодаря этому разрѣшенію, полученному 30 (17) сентября, можно было еще осенью отчетнаго года приступитъ къ работамъ, т. е. къ вырытію ямы. Всего надо было вынуть около 28 куб. саж. грунта. Работа эта велась въ каменистой породѣ. Верхніе слои, оказавшіеся растрескавшимися, вынимались сравнительно легко; въ нижнихъ же слояхъ мѣстами обнаружилась сплошная скала, такъ что приходилось пользоваться порохомъ. Работы продолжались до конца года, когда ихъ прекратили въ виду ихъ трудности при сильныхъ морозахъ. Невынутой осталась приблизительно только 1 куб. саж. камня, такъ

что вполне надѣмся окончить работу къ сроку 1 іюля, назначенному Постоянною Сейсмическою Комиссіею. Конечно, и для этой постройки былъ привезенъ пужный кирпичъ по санной дорогѣ.

Какъ эта работа, такъ и вышеупомянутая пристройка къ вашему главному зданію, производятся подъ надзоромъ инженеръ-полковника І. Л. Фальковскаго, который составилъ проекты и смѣты на эти постройки.

Приобрѣтенія. Въ отчетномъ году не удалось приобрести приборовъ или другихъ предметовъ, подлежащихъ внесенію въ нашу штурговую книгу.

Для станцій нашей сѣти приобретены, кромѣ дождемѣровъ, изготовленныхъ въ нашей мастерской (см. ниже):

- 31 психрометрической термометръ,
- 27 минимальныхъ термометровъ,
- 16 максимальныхъ термометровъ,
- 2 термометра для поверхности земли,
- 20 перьевъ для самопишущихъ приборовъ,
- 2 простыхъ оконныхъ термометра.

Стоимость этихъ приборовъ 468 р. 25 к.

Изъ перечисленныхъ термометровъ 25 шт. были куплены на средства Николаевской Главной Физической Обсерваторіи на случай, если понадобится ремонтъ такихъ приборовъ на тѣхъ сѣверныхъ станціяхъ, съ которыхъ она надѣется получать ежедневныя метеорологическія телеграммы. Для этихъ же станцій еще были куплены 1 барографъ и 3 дождемѣрныхъ сосуда.

Кромѣ того, Обсерваторія купила для своихъ надобностей:

- 1 запасные часы для омбрографа Рорданца

и изъ суммъ, данныхъ ей на изслѣдованіе верхнихъ слоевъ атмосферы (500 р.):

- 2 метеорографа для шаровъ-зондовъ,
- 5 резиновыхъ шаровъ діаметромъ въ 70 см.
- 20 » » » » 20 »
- 2 стальныхъ баллона съ сжатымъ водородомъ.

Книгъ и журналовъ поступило 207 названій въ 255 томахъ. Въ ихъ числѣ куплено 21 названіе въ 22 томахъ на 113 р. 94 к. На переплетъ книгъ израсходовано 46 рублей.

Мастерская. Въ мастерской Обсерваторіи, по прежнему, занимался наблюдатель В. Е. Морозовъ. Въ теченіе отчетнаго года имъ выполнены слѣдующія работы: для Обсерваторіи имъ сдѣланы 14 дождемѣрныхъ сосудовъ, 5 защитъ Нифера, 1 подставка для установки гелиографа, 8 колець для укрѣпленія нижнихъ концовъ барометровъ, 4 воздушныхъ змѣя и нѣкоторые другіе болѣе мелкіе приборы. Кромѣ того, имъ исправлены: 3 дождемѣрныхъ сосуда, 4 флюгера, 21 гигрометръ, причемъ въ 18 изъ нихъ г. Морозовъ вставлялъ волоски своего приготовленія. Имъ же вычищены и отчасти исправлены 7 часовыхъ механизмовъ и налиты ртутью 2 барометра.

По прежнему, г. Морозову былъ порученъ уходъ за гальваническими батареями и за всѣми самопишущими приборами, въ томъ числѣ за магнитографомъ и сейсмографомъ.

Имъ же были сдѣланы наблюденія надъ плотностью снѣга.

Подъ его надзоромъ находился змѣйковый приборъ, тоже требовавшій ремонта.

Для другихъ учрежденій г. Морозовымъ изготовлены, конечно во внѣслужебное время и при помощи нанятыхъ имъ рабочихъ, 12 психрометрическихъ будокъ англійскаго типа, 1 подставка для установки гелиографа, 9 флюгеровъ Вильда съ 2-мя указателями силы вѣтра, 36 дождемѣрныхъ сосудовъ и 17 защитъ Нифера.

Всѣ эти приборы служили для ремонта существующихъ и для устройства новыхъ станцій въ предѣлахъ нашего района.

Наконецъ, г. Морозовымъ изготовленъ, по чертежу и указаніямъ А. Р. Бейера, новый приборъ (батотермометръ) для измѣренія температуры воды на разныхъ, впрочемъ не очень большихъ, глубинахъ.

Наблюденія и научныя работы Обсерваторіи. Постоянныя наблюденія Обсерваторіи, о которыхъ представляется особый отчетъ, печатаемый въ Лѣтописяхъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, продолжались въ томъ же объемѣ, какъ и раньше. Непосредственный надзоръ за этими наблюденіями и ихъ обработкою, какъ и за всѣми почти другими наблюденіями Обсерваторіи, лежалъ на П. К. Мюллерѣ. Имъ же были сдѣланы всѣ астрономическія и абсолютныя магнитныя наблюденія. Кромѣ того, г. Мюллеръ завѣдывалъ библіотекою и имѣющимся въ Обсерваторіи запасомъ приборовъ для сѣти станцій.

По прежнему, продолжались въ зимнее время измѣренія глубины снѣгового покрова и его плотности и ежечасные отчеты по термометру, положенному на поверхность снѣга.

Ежечасно же, съ 1 июня до 30 сентября, дѣлались наблюденія надъ температурою песка на разныхъ глубинахъ.

Наши самопишущіе приборы — анемографъ, барографъ, термографъ, гигрографъ и омбрографъ Рорданца — дѣйствовали столь же успѣшно, какъ и въ прежніе годы. Самопишущій дождемѣръ Гельмана былъ въ дѣйствиіи съ 1 мая по 30 сентября.

Магнитографъ въ отчетномъ году дѣйствовалъ правильно и безъ перерывовъ, не требуя исправленія и жюстировокъ. Его записи обрабатывались такимъ же образомъ, какъ и въ предыдущіе годы.

Магнитограммы за 16 дней съ сильными магнитными возмущеніями приготавливаются къ печатанію литографскимъ способомъ.

Изученіе различныхъ слоевъ атмосферы продолжалось въ томъ же объемѣ, какъ и раньше, хотя запусканіе змѣевъ съ конца отчетнаго года стало затруднительнѣе, чѣмъ оно было ранѣе. Дѣло въ томъ, что свободная площадь за городской чертой, гдѣ змѣи запускались въ прежніе годы, мало по малу сѣззилась оттого, что здѣсь проводились телефонные провода, а осенью отчетнаго года военное вѣдомство здѣсь начало строить для своихъ надобностей амбары. По этой послѣдней причинѣ мы принуждены были убрать, какъ уже выше сказано, свою будку для сравнительныхъ магнитныхъ наблюденій и приискать себѣ

новое мѣсто для запуска змѣевъ. Это мѣсто выбрано на другой сторонѣ рѣки, за городомъ, на незастроенной еще площади. Для опредѣленія мѣстоположенія этого новаго пункта сдѣлали триангуляцію, причемъ основывались на разстояніи церквей другъ отъ друга, которое намъ было извѣстно по триангуляціи, сдѣланной въ прежніе годы. Результатъ получился слѣдующій: азимуть пункта, на которомъ долженъ ставиться теодолитъ для измѣренія направленія змѣевъ, отъ башни Обсерваторіи 15° отъ S къ W. Высота этого пункта оказалась ниже барометра Обсерваторіи на 23 м., или 266 м. надъ моремъ, если высоту нашего барометра, по Лѣтописямъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, принять равною 289 м. Разстояніе этого пункта по воздушной линіи отъ башни Обсерваторіи $= 1800$ м. Съ него видны высшій крестъ Рязановской церкви въ азимуть N 19° W и высшій крестъ Александровской церкви въ женскомъ монастырѣ въ азимуть N 50° W.

Запусканіе змѣевъ съ новаго пункта довольно удобно, по дальность разстоянія (по дорогѣ около 3-хъ верстъ отъ Обсерваторіи) представляетъ для нашихъ служащихъ большое неудобство. Притомъ запусканіе змѣевъ теперь обходится Обсерваторіи дороже, такъ какъ каждый разъ должна быть нанята лошадь для перевозки приборовъ и людей. Кромѣ того, мы должны были арендовать близъ мѣста спуска, въ домѣ П. Ф. Трапезникова, за 3 рубля въ мѣсяць, помѣщеніе для храненія змѣевъ, которые, конечно, не могли бы каждый разъ привозиться изъ Обсерваторіи. Первый спускъ змѣевъ на новомъ мѣстѣ состоялся 7 декабря. Всего змѣи были запущены въ международные дни въ отчетномъ году 11 разъ въ 9 дней.

Кромѣ того, было выпущено 13 шаровъ-пилотовъ и 6 шаровъ-зондовъ.

За полетомъ этихъ шаровъ каждый разъ наблюдали при помощи теодолита де-Кервена.

Аваріи со змѣями случились только 2 раза: разъ оторвались два змѣя, изъ которыхъ, впрочемъ, одинъ доставленъ внослѣдствіи въ цѣлости, и въ другой разъ одинъ змѣй сломался.

Незначительностью этихъ аварій мы обязаны осторожности нашихъ наблюдателей, которые не рѣшались въ сильный вѣтеръ запускать змѣи высоко.

Приводимъ перечень всѣхъ пущенныхъ въ отчетномъ году шаровъ-зондовъ:

1. 2 февраля (20 января). Еще не найденъ.

2. 2 марта (17 февраля). Найденъ 8 марта у села Алабуга, Бѣлоярской волости, Челябинскаго уѣзда, Оренбургской губ., въ 117 километрахъ по азимуту S 34° E. Запись стерта по невѣжеству нашедшихъ приборъ крестьянъ.

3. 7 іюня (25 мая). Пока не найденъ.

4. 14 (1) сентября. Пока не найденъ.

5. 5 октября (22 сентября). Найденъ 7 октября (24 сентября) въ с. Корюковскомъ, Камышловскаго уѣзда, Пермской губ., въ 125 километрахъ, по азимуту S 66° E. Запись хорошая.

6. 7 декабря (24 ноября). Найденъ 14 (1) декабря въ деревнѣ Аллакъ, Екатеринбургскаго уѣзда, Пермской губ., въ 95 километрахъ, по азимуту S 13° E. Запись хорошая.

Такимъ образомъ, изъ 6-ти пущенныхъ шаровъ 3 еще не найдены. А всего изъ всѣхъ, пущенныхъ изъ Обсерваторіи, начиная съ 1908 года, 23 шаровъ-зондовъ еще не найдено 4 шара.

Для лучшаго обзора сообщаемъ слѣдующую таблицу:

Годъ.	Число шаровъ-зондовъ.			
	Пущенныхъ.	Найденныхъ.	Съ удовлетвори- тельной записью.	Съ негодной записью.
1908	3	3	2	1
1909	6	6	5	1
1910	8	7	7	—
1911	6	3	2	1
Итого . .	23	19	16	3

Результаты всѣхъ сдѣланныхъ наблюдений, вычисленные П. К. Мюллеромъ, сообщались профессору Гергезелю въ Страсбургѣ, а также В. В. Кузнецову въ Павловскѣ, для напечатанія. Здѣсь, въ слѣдующей таблицѣ, даемъ, по примѣру прежнихъ лѣтъ, только извлеченія изъ полученныхъ результатовъ за 1911 годъ.

Подъемы змѣевъ и шаровъ въ 1911 г.

Мѣсяць и число.	Змѣи и шары.	В р е м я.	Максималь- ная высота надъ моремъ.	Минималь- ная темпе- ратура.	Температура внизу.
5 января	Змѣи	9 ^h 43 ^m а. — 11 ^h 39 ^m а.	1400 ^m	—22.9	—17.2
2 февраля	Шаръ-зондъ	1 47 р.	?	?	—22.7
1 марта	Змѣи	9 15 а. — 11 50 а.	1780	—15.1	— 5.0
2 »	»	12 2 а. — 12 44 а.	810	—12.7	— 7.1
2 »	Шаръ-зондъ	1 39 р.	?	?	— 5.4
3 »	Змѣи	11 15 а. — 2 31 р.	2010	— 9.6	— 6.1
7 июня	Шаръ-зондъ	12 43 а.	?	?	23.2
8 »	Змѣи	10 28 а. — 1 21 р.	1310	10.7	23.5
9 »	»	8 53 а. — 11 17 а.	2110	3.1	21.9
14 сентября	Шаръ-зондъ	1 58 р.	?	?	9.6
15 »	Змѣи	10 59 а. — 1 0 р.	1460	— 2.7	7.4
5 октября	»	9 8 а. — 10 32 а.	900	1.9	6.9
5 »	Шаръ-зондъ	2 12 р.	11930	—57.8	14.3
7 декабря	» »	10 40 а.	13870	—65.0	—10.4
7 »	Змѣи	12 59 а. — 3 35 р.	1950	—11.8	— 9.2
8 »	»	2 50 р. — 3 31 р.	670	—16.3	—14.9

Подъемы шаровъ-пилотовъ въ 1911 г.

Мѣсяць и число.	ВРЕМЯ.	Наибольшая высота.	Наибольшее разстояніе.
3 марта	2 ^h 43 ^m р. — 2 ^h 59 ^m р.	4080	12460
6 апрѣля	10 24 а. — 11 15 а.	11330	10570
» »	2 0 р. — 2 21 р.	4730	7640
7 іюня	10 27 а. — 11 15 а.	9740	11500
8 »	7 34 а. — 7 58 а.	2940	6240
6 іюля	11 9 а. — 11 52 а.	9660	11300
» »	2 8 р. — 2 24 р.	3510	6670
14 сентября	7 31 а. — 7 34 а.	990	1400
15 »	10 34 а. — 10 40 а.	1130	6840
6 декабря	9 36 а. — 9 40 а.	700	950
» »	10 50 а. — 10 54 а.	780	620
» »	11 56 а. — 11 58 а.	520	390
8 »	9 15 а. — 9 35 а.	4210	9720

Сейсмографъ былъ въ дѣйствиі въ теченіе всего года безъ перерыва. Всего имъ зарегистрировано 24 землетрясенія. Перечень ихъ представленъ чрезъ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію въ Постоянную Центральную Сейсмическую Комиссію для напечатанія.

Изъ другихъ работъ Обсерваторіи упомяну о слѣдующихъ:

Какъ и раньше, въ Обсерваторіи составлялись ежемѣсячные бюллетени объ осадкахъ въ Пермской губерніи, издаваемые Уральскимъ Обществомъ Любителей Естествознанія.

Нидерландскому Метеорологическому Институту, по прежнему, посылались по истеченіи каждой четверти года отѣтки о состояніи земного магнетизма.

Вслѣдствіе циркулярнаго запроса г. Бауера въ Вашингтонѣ относительно времени наступленія внезапныхъ магнитныхъ возмущеній, П. К. Мюллеръ опредѣлялъ эти моменты по записямъ нашего магнитографа для 13 указанныхъ г-мъ Бауеромъ возмущеній за годы съ 1906 до 1909. Притомъ г. Мюллеръ, согласно съ желаніемъ г. Бауера, изложилъ также и свое мнѣніе о степени возможной точности этихъ измѣреній. Эта работа г. Мюллера напечатана въ журналѣ «Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity» за іюнь 1911 г., стр. 95—99.

Много работъ исполнено въ Обсерваторіи для выставки, которая въ отчетномъ году была устроена въ Омскѣ. Сознвая, что на выставкѣ, имѣющей цѣлью дать полный обзоръ всей жизни Западной Сибири, также и метеорологическія свѣдѣнія не должны были отсутствовать, Екатеринбургская Обсерваторія, конечно, не могла отказаться отъ участія въ этой выставкѣ, а должна была стараться, по мѣрѣ своихъ силъ, представить наиболѣе полную картину климата Западной Сибири и производства метеорологическихъ наблюденій.

Притомъ я первымъ долгомъ считаю нужнымъ упомянуть, что участіе Обсерваторіи въ выставкѣ стало возможнымъ лишь благодаря денежной поддержкѣ какъ со стороны

Выставочнаго Комитета, такъ и со стороны Главнаго Переселенческаго Управленія, которое также высказало пожеланіе, чтобы на выставкѣ были показаны климатическія данныя.

Почти всѣ выставленныя метеорологическіе приборы были даны механикомъ Ф. О. Мюллеромъ, который, кромѣ того, принялъ на себя часть расходовъ. Такимъ образомъ, Обсерваторія обошлась безъ траты своихъ собственныхъ средствъ. Благодаря этимъ субсидіямъ, Обсерваторія могла откомандировать, конечно съ разрѣшенія Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, въ Омскъ С. Я. Ганнота для установки своихъ экспонатовъ, а также наблюдателя А. И. Ксенофонтова на все время выставки, съ 15 іюня по 15 августа по ст. ст., для дачи публикѣ объясненій, какъ того желалъ Выставочный Комитетъ.

На выставкѣ Обсерваторія устроила полную метеорологическую станцію, причемъ была выстроена одна психрометрическая будка «нормальнаго типа» и другая «англійскаго типа». Кромѣ того, были установлены термографъ, барографъ, гигрографъ, змѣйковый метеорографъ, два гелиографа системъ Кемпбеля и Величко, серія почвенныхъ термометровъ и еще нѣкоторые другіе приборы. Затѣмъ сѣтъ метеорологическихъ станцій нашей Обсерваторіи была показана на картѣ 40-верстнаго масштаба рельефными знаками. Также были выставлены изобары, изотермы и другія карты съ изображеніемъ климатическихъ данныхъ. Эти карты, однако, не были составлены на основаніи новыхъ вычисленій, а были взяты изъ Климатологическаго Атласа Россійской Имперіи, изданнаго Николаевской Главной Физической Обсерваторіею. Вновь же были вычислены въ Обсерваторіи и графически изображены годовой ходъ, по декадамъ, температуры почвы, подъ естественной и подъ оголенной поверхностями земли въ Екатеринбургѣ, въ среднемъ выводѣ изъ 10 лѣтъ 1901—1910, для глубинъ 0.0, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6 и 3.2 метра. Тѣ же данныя были выведены на основаніи ежемѣсячныхъ среднихъ величинъ. Вычисленъ ходъ температуры въ почвѣ подъ естественной поверхностью, по декадамъ, въ Омскѣ, по наблюденіямъ 1907—1910 гг., для глубинъ 0.0, 0.4, 0.8 и 1.6 метра. Всѣ эти выводы были изображены въ видѣ изоплетъ. Вычисленъ также средній годовой ходъ продолжительности сіянія солнца по мѣсяцамъ для слѣдующихъ пунктовъ: Обдорскъ, Сургутъ, Екатеринбургъ, Старо-Сидорово, Петропавловская сельско-хозяйственная школа и Атбасаръ. При этихъ вычисленіяхъ пользовались наблюденіями, сдѣланными въ первыхъ двухъ пунктахъ съ 1905 по 1908 гг., а для другихъ четырехъ пунктовъ — наблюденіями съ 1904 по 1908 гг.; эти данныя были также изображены графически. Затѣмъ были выставлены графики суточного хода всѣхъ магнитныхъ элементовъ въ Екатеринбургѣ въ среднемъ выводѣ за 1910 г. и ихъ годовой ходъ въ томъ же году по мѣсячнымъ среднимъ величинамъ. По записямъ метеорографа, поднятаго воздушнымъ шаромъ, была графически изображена температура въ разныхъ слояхъ атмосферы 8 февраля 1908 г. и 19 мая 1910 г. Наконецъ, были выставлены фотографическія копіи съ записей нашего сейсмографа во время землетрясеній, бывшихъ въ Туркестанѣ 21 октября 1907 г., въ Мессинѣ 28 декабря 1908 г. и въ Вѣрномъ 4 января 1911 г.

Всѣми указанными вычисленіями и графическими работами руководилъ П. К. Мюллеръ. За свое участіе въ названной выставкѣ Екатеринбургская Обсерваторія удостоена была Почетнаго диплома.

Другая, возникшая въ отчетномъ году задача, которая также отняла у насъ не мало времени, состояла въ слѣдующемъ: мѣстность, лежащая верстахъ въ 40 къ югу отъ Кыштымскаго завода и называемая Соймоновской долиной, считалась у окрестныхъ жителей весьма здоровой и даже цѣлебной, въ особенности для легочныхъ больныхъ. Поэтому бывшій Пермскій губернаторъ, В. А. Лопухинъ, узнавъ объ этомъ, предложилъ Пермскому Губернскому Земству устроить въ этой мѣстности санаторію. Земство же, конечно, пожелало предварительно изслѣдовать эту мѣстность въ разныхъ отношеніяхъ и поэтому обратилось въ Екатеринбургскую Обсерваторію съ просьбою, чтобы она приняла на себя изслѣдованіе долины въ климатическомъ отношеніи, на что Обсерваторія и согласилась. Всѣ денежныя расходы, сопряженные съ этимъ предпріятіемъ, покрылись ассигнованными Земствомъ, по составленной мною смѣтѣ, суммами. Пунктъ, гдѣ Земство предполагало устроить санаторію, находится у лѣснаго кордона, верстахъ въ 4-хъ отъ селенія Сакъ-Элга, называемаго также Соймоновскимъ. Устроенная нами здѣсь станція дѣйствовала, какъ то было обѣщано Земству, съ 12 мая по 31 августа нов. ст. Наблюденія дѣлались наблюдателями нашей Обсерваторіи, которые, какъ уже выше сказано, для той цѣли были откомандированы на эту станцію. Кромѣ обыкновенныхъ метеорологическихъ наблюденій, дѣлались и нѣкоторыя экстраординарныя наблюденія, изъ которыхъ здѣсь упомянемъ о наблюденіяхъ надъ высотой и температурою воды въ рѣкѣ Міассѣ и о наблюденіяхъ надъ количествомъ пыли въ воздухѣ. Послѣднія наблюденія дѣлались по прибору Айткева, предоставленному намъ для этой цѣли Николаевской Главной Физической Обсерваторіей.

Сдѣланныя наблюденія обработки С. Я. Ганнотомъ, который свою работу передалъ Уральскому Обществу Любителей Естествознанія для напечатанія.

Изъ полученныхъ результатовъ упомянемъ, что климатическія условія Соймоновской долины лишь немного отличаются отъ климата Екатеринбурга, такъ что ими одними нельзя объяснить ту хорошую репутацію, которою эта долина, какъ уже выше сказано, пользовалась. Если же, дѣйствительно, больные въ этой мѣстности выздоравливали, такъ, полагаемъ, это нужно приписать преимущественно чистотѣ воздуха. Но съ тѣхъ поръ, какъ въ этой долинѣ, верстахъ въ 8-ми отъ нашей станціи, устроенъ мѣдноплавильный заводъ, воздухъ уже не можетъ болѣе считаться здоровымъ. Ядовитые газы, выходящіе изъ этого завода, распространялись на громадное разстояніе, и часто доходили до нашей станціи, давая о себѣ знать не только по пылемѣру Айткева, но также по непосредственному ощущенію нашихъ наблюдателей. Узнавъ о существованіи этихъ вредныхъ газовъ сѣрной кислоты, которые ближе къ заводу совершенно губятъ весь лѣсъ, и отъ другихъ лицъ, Земство отказалось отъ мысли устроить въ этой мѣстности санаторію.

Изъ лицъ, посѣтившихъ Обсерваторію въ отчетномъ году, упомянемъ слѣдующихъ:

ученицы Пермской женской Маринской гимназій; ученики 6-го класса Екатеринбургскаго Алексѣевского реального училища; ученики 7-го класса Екатеринбургской мужской гимназій; ученики 8-го класса той же гимназій; ученики Ревдинскихъ народныхъ училищъ; ученики 4-го класса Нижне-Тагильскаго городского училища; ученики Екатеринбургскаго класса для взрослыхъ; ученики и ученицы Верхне-Уфалейскаго 2-хъ класснаго училища; ученики Тенишевскаго училища въ Петербургѣ; ученики Кыновскаго народнаго училища; ученики Звѣриноголовскаго городского училища; ученики Кіевскаго 1-го Коммерческаго училища; экскурсанты Московской Комиссіи образовательныхъ экскурсій по Россіи; слушатели общеобразовательныхъ курсовъ въ Екатеринбургѣ; ученики Кунгурскаго реального училища; ученицы Пермской женской гимназій Барбатенко; ученицы Екатеринбургской Профессіональной школы; ученики Невьянскаго городского училища; ученицы Верхотурской женской гимназій и нижніе чины Оровайскаго нѣхотнаго полка.

Въ приведенныхъ групповыхъ посѣщеніяхъ участвовало болѣе 500 человекъ, а всего осматривали Обсерваторію въ отчетномъ году болѣе 800 лицъ.

Справки. Изъ справокъ, выданныхъ Обсерваторіею, уомянемъ здѣсь слѣдующія:

1. Десять разъ въ теченія года поступали (телеграммами) запросы отъ Главной Телеграфной конторы въ Петербургѣ о магнитныхъ возмущеніяхъ. Конечно, каждый разъ былъ посланъ отвѣтъ.

2. Профессору Вейнбергу въ Томскѣ копіи съ магнитныхъ наблюденій за 16—22 мая и 22 іюня—14 сентября 1910 г. (нов. ст.).

3. Мѣстному лазарету выводы изъ наблюденій Обсерваторіи за 1910 г.

4. Я. П. Гультяеву въ Ташкентѣ отчеты по магнитометрамъ Обсерваторіи, сдѣланные во время абсолютныхъ магнитныхъ наблюденій, которыя г. Гультяевъ производилъ по своимъ приборамъ въ Екатеринбургской Обсерваторіи 4 января отчетнаго года.

5. Управленію Пермской ж. д. свѣдѣнія о температурѣ и объ осадкахъ, бывшихъ въ Екатеринбургѣ и Челябинскѣ за сентябрь и октябрь 1908 г.

6. Военному слѣдователю 1-го участка Омскаго военнаго округа о землетрясеніи, замѣченномъ въ Кривошековѣ 10 ноября 1908 г.

7. Верхъ-Исетскому заводу многолѣтнія среднія температуры мѣсяцевъ и года въ Екатеринбургѣ.

8. Екатеринбургской городской управѣ свѣдѣнія о температурѣ воздуха, количествѣ выпадающихъ осадковъ и температурѣ почвы на разныхъ глубинахъ, по наблюденіямъ Обсерваторіи.

9. Судебному слѣдователю Пермскаго окружнаго суда 1-го участка Осинскаго уѣзда свѣдѣнія о погодѣ и о времени восхода и заката солнца и луны 23 сентября 1910 г. въ Осинскомъ уѣздѣ.

10. Государственному Контролю Пермской ж. д. о количествѣ атмосферныхъ осадковъ, дождливыхъ дняхъ и температурѣ воздуха съ 28 іюня по 31 октября 1908 г. и съ 1 апрѣля по 1 сентября 1909 г. въ Вяткѣ и Перми.

11. Ялуторовскому Отдѣлу Московскаго Общества Сельскаго Хозяйства о величинѣ магнитнаго склоненія въ Ялуторовскѣ.
12. Агроному Частинскаго участка Оханскаго уѣзднаго земства выписки изъ наблюдений метеорологической станицы Пожовка за 1896—1909 гг.
13. Управляющему Нижне-Сергннскими заводами о магнитномъ склоненіи въ Екатеринбургѣ.
14. Профессору Шмидту въ Потсдамѣ данныя магнитнаго возмущенія 29 мая 1911 г.
15. Землемѣрамъ, производившимъ нивелировку Екатеринбурга, дана высота нуля барометра Екатеринбургской Обсерваторіи.
16. Инженеру Кислякову дано склоненіе для Челябинска.
17. Инженеру Фидманъ — осадки въ Екатеринбургской Обсерваторіи за 1836—1910 гг.
18. Инженеру Ракинъ — свѣдѣнія о состояніи погоды съ 15 (2) іюля по 8 августа (26 іюля) 1911 г. въ Екатеринбургѣ.
19. Ему-же свѣдѣнія о состояніи метеорологическихъ элементовъ за августъ 1911 г. (пов. ст.) въ Екатеринбургѣ.
20. Директору Обсерваторіи въ Вильгельмсгаденѣ г. Капелле — годовыя среднія величины магнитныхъ элементовъ въ Екатеринбургѣ за 1887—1910 гг.
21. Управленію Сибирской ж. д. выписки изъ наблюдений, сдѣланныхъ надъ температурою воздуха и надъ количествомъ осадковъ, ихъ видѣ и времени ихъ выпаденія на станицяхъ: Томскъ, Тайга и Правая Обь, въ теченіе второй половины ноября 1906 г.
22. Инженеру Григорьеву о наибольшемъ количествѣ осадковъ за сутки, наблюдавшемся въ предѣлахъ Пермской губ.
23. Верхъ-Исетскому заводу о количествѣ осадковъ, выпавшихъ въ Екатеринбургскомъ уѣздѣ въ теченіе августа и сентября мѣсяцевъ 1909, 1910 и 1911 гг.
24. Ю. М. Шокальскому копія съ наблюдений надъ давленіемъ и температурою воздуха съ апрѣля по іюль 1904 г. въ Тургаѣ.
25. Распорядительному Комитету Семипалатинскаго Подъотдѣла Западно-Сибирскаго Отдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества копія съ наблюдений, сдѣланныхъ въ Семипалатинскѣ въ августѣ и октябрѣ 1910 г.
26. Начальнику Тобольской почтово-телеграфной конторы о погодѣ, бывшей 23 августа 1911 г. въ Тюмени и ея окрестностяхъ.
27. Г. Мюллеромъ, по просьбѣ врача С. П. Шишова, были сдѣланы измѣренія температуры и влажности воздуха во вновь выстроенномъ зданіи почтово-телеграфной конторы въ Екатеринбургѣ.
28. Чпновнику особыхъ порученій Южно-Каинскаго подрайона Томскаго Переселенческаго Управленія сообщены среднія и крайнія температуры воздуха станицы Татарская за 1907 и 1908 гг.

29. Старшему производителю работъ Томскаго Переселенческаго отряда даны списки станцій II и III разрядовъ, дѣйствовавшихъ въ Томской губ. съ 1907 по 1910 гг.

30. Завѣдующему Боровской лѣсной школой сообщены ежемѣсячныя и годовое количества осадковъ станціи Котуръ-Кульская за 1907 г.

31. Агроному при Степномъ генераль-губернаторѣ, В. Христіановичу въ г. Омскѣ, сообщены суммы осадковъ 6-ти станцій Семипалатинской области за ноябрь, декабрь и годовыя 1910 г. и одной станціи съ января по декабрь и годовая за 1910 г.

32. Ю. М. Шокальскому сообщены давленіе и температура воздуха станцій Кондлинское и Березовъ за іюль ст. ст. 1906 г. и ст. Самарово съ 10 іюня по 10 іюля ст. ст. 1905 г.

33. Тобольскому губернскому музею данъ списокъ станцій, дѣйствовавшихъ въ 1910 г. въ Тобольской губ.

34. Управленію Богословскаго Горнаго Округа сообщены ежемѣсячныя и годовыя среднія, максимумъ и минимумъ давленія, суммы и число дней съ осадками и свѣгомъ за 1907, 1908 и 1909 гг. по наблюденіямъ ст. Богословскъ.

35. Тобольскому губернскому музею сообщено время замерзанія рѣки Иртыша въ 1909 г. и вскрытія его въ 1910 г.

36. А. Балакшину, въ Старо-Сидоровѣ, сообщены копіи выводовъ II разряда станціи Старо-Сидорово за 1907, 1908, 1909 гг.

37. Ему же сообщены давныя объ осадкахъ въ штатахъ Дакота, Небраска, Канзасъ и Колорадо Сѣверной Америки.

38. Ему же посланы выводы станціи II разряда Старо-Сидорово съ 1895 по 1900 гг. и съ 1902 по 1904 гг.

39. Младшему инструктору по рыбоводству Э. Гейде, въ Каслинскомъ заводѣ, сообщены давленіе и температура воздуха по наблюденіямъ Екатеринбургской Обсерваторіи за 14 и 19 іюля 1910 г., за 21 и 27 іюля, 4 и 11 августа 1911 г.

40. М. Козаченко въ Курганѣ, послана копія таблицы II разряда ст. Курганъ за февраль 1911 г.

41. Гидротехнику М. Малахову даны годовые выводы наблюденій надъ осадками станцій Тюменскаго уѣзда Тобольской губ. съ 1901 по 1910 гг.

42. Управляющему Петропавловской сельско-хозяйственной школой сообщены мѣсячныя и годовыя количества осадковъ станціи Зайсанъ за 1897—1898, 1902—1909 гг.

43. Ф. Панаеву, въ Перми, сообщены метеорологическія даныя по наблюденіямъ ст. Чердынь за іюнь 1911 г.

44. Агроному Акмолинскаго Переселенческаго района посланы копіи таблицъ ст. Ильинскій поселокъ съ іюля по октябрь 1911 г., ст. Тюнтюгурскій опытный участокъ и Савенковскій опытный участокъ, съ августа по октябрь 1911 г. и копіи таблицъ температуры почвы станцій Таврическій опытный участокъ и Савенковскій опытный участокъ съ августа по октябрь 1911 г.

45. Тургайско-Уральскому Переселенческому управленію въ теченіи 1911 г. отсы-

давались копія ежемѣсячныхъ таблицъ II разряда станцій: Кустапайская заводская конюшня, Уркачъ, Тургай и Иргизъ.

Наконецъ, какъ и раньше, давались частыя справки на запросы по телефону со стороны телеграфной конторы относительно магнитныхъ возмущеній, а со стороны другихъ учрежденій и частныхъ лицъ о времени.

Отдѣленіе сѣти метеорологическихъ станцій.

Работами этого отдѣленія завѣдывалъ, какъ и раньше, А. Р. Бейеръ, а подъ его руководствомъ занимались повѣркою и обработкою наблюдений, поступавшихъ со станцій сѣти, слѣдующія лица: М. А. Вершининъ, А. П. Трапезниковъ, А. А. Вершининъ до 20 августа (2 сентября), Ф. П. Рыбаковъ до 20 августа (2 сентября), С. К. Рычковъ до 20 августа (2 сентября), В. И. Махаевъ, И. С. Хайдуковъ, начиная 3/16 сентября, Г. Г. Рубергъ, начиная съ 3/16 сентября, В. Я. Костроминъ, а также съ 1/14 іюня по 2/15 іюля Г. А. Вершининъ; нѣкоторыя экстренныя работы для этого отдѣленія выполнены С. И. Яковлевымъ.

Чтобы ускорить работы отдѣленія, Обсерваторія принуждена была, какъ и въ прежніе годы, предложить вычислителямъ заниматься во внѣслужебное время. Притомъ соблюдались условія, которыя приведены въ прошлогоднемъ отчетѣ. Число этихъ экстренныхъ часовъ достигло въ отчетномъ году 4126, т. е. еще больше, нежели въ предыдущемъ году. Не смотря на то, обработку наблюдений нашей сѣти удалось окончить и результаты отправить въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію лишь въ средній іюль, т. е. недѣли на двѣ позже, нежели наблюдения 1908 г. были окончены обработкой въ прошломъ году. Этимъ доказывается недостаточность нашего персонала при постоянномъ увеличеніи числа метеорологическихъ станцій.

Общее руководство сѣтью станцій, по прежнему, лежало на директорѣ Обсерваторіи, который, при помощи С. И. Яковлева, велъ всю переписку со станціями.

Ревизіи станцій были произведены въ отчетномъ году тремя нашими служащими. С. Я. Ганпотъ, получивъ, какъ уже выше сказано, командировку на Омскую выставку, воспользовался этимъ случаемъ для ревизіи метеорологической станціи при Омскомъ военномъ госпиталѣ. Между прочимъ, имъ заново была опредѣлена поправка барометра этой станціи.

Другую командировку получилъ А. А. Коровинъ по слѣдующему поводу: Переселенческое Управление по Акмолинскому району обратилось въ Екатеринбургскую Обсерваторію съ просьбою о содѣйствіи по устройству 5 новыхъ метеорологическихъ станцій на переселенческихъ участкахъ названнаго района. Притомъ Переселенческое Управление просило, чтобы не только нужные приборы были выписаны при посредничествѣ Обсерваторіи, но чтобы послѣдняя также откомандировала своего служащаго для установки приборовъ на мѣстѣ и для обученія наблюдателей. Всѣ расходы по устройству намѣченныхъ станцій,

которое было возложено на А. А. Коровина, Переселенческое Управление, конечно, приняло на свой счетъ. Мѣстами для устройства станцій были указаны слѣдующіе переселенческіе участки:

1. Ильинскій опытныйъ участокъ, верстахъ въ 120 къ NE отъ г. Акмолинска.
2. Таврической опытныйъ участокъ, верстахъ въ 90 къ SSE отъ г. Атбасара.
3. Тюнтюгурскій опытныйъ участокъ, верстахъ въ 170 къ W отъ г. Атбасара.
4. Савенковскій опытныйъ участокъ, верстахъ въ 135 къ WSW отъ г. Атбасара.
5. Чуюндыкульскій опытныйъ участокъ, верстахъ въ 160 къ SSW отъ г. Атбасара.

Во всѣхъ этихъ пунктахъ г. Коровинъ лично установилъ приборы, причемъ термометры были помѣщены въ англійскихъ будкахъ, изготовленныхъ въ Екатеринбургѣ. Первые четыре изъ этихъ новыхъ станцій начали дѣйствовать еще въ отчетномъ году. Открытіе же пятой станціи было отложено, такъ какъ въ этомъ пунктѣ еще не началось заселеніе, и не имѣлось даже дома для наблюдателя. Поэтому установленные уже приборы впоследствии были убраны. Всѣ эти станціи II разряда 2 класса не имѣютъ ртутнаго барометра. Во 2-мъ и 4-мъ пунктахъ установлены также и почвенные термометры на глубинахъ 0.0, 0.2, 0.4 и 0.8 метра.

Пользуясь случаемъ, г. Коровинъ посѣтилъ также и метеорологическія станціи въ Петропавловскѣ, Кокчетавѣ, Атбасарѣ и Акмолинскѣ, причемъ опъ, при помощи взятаго съ собою ртутнаго барометра Туреттини № 61, заново опредѣлилъ поправки барометровъ на этихъ станціяхъ.

Третья командировка, порученная А. Р. Бейеру, была вызвана слѣдующими обстоятельствами: Николаевская Главная Физическая Обсерваторія желала получать ежедневныя метеорологическія телеграммы изъ с. Самаровскаго, до котораго въ настоящее время уже доведенъ телеграфъ, а впоследствии также и изъ Сургута, Березова и Обдорска, когда телеграфная линия дойдетъ и до этихъ пунктовъ. Для этой цѣли эти станціи должны были быть подготовлены къ этой задачѣ и снабжены, на всякій случай, двойнымъ комплектомъ приборовъ. Задача эта была выполнена г. Бейеромъ, и съ 9 августа изъ Самаровскаго уже начали посылаться въ Петербургъ метеорологическія телеграммы.

Кромѣ указанныхъ пунктовъ, г. Бейеръ обревизовалъ еще станціи въ Тюмени, Тобольскѣ, Тобольской сел.-хоз. школѣ, Кондинскѣ и въ Хэ (въ Обской Губѣ, въ 500 верстахъ виже Обдорска). Всѣ расходы по поѣздкѣ г. Бейера и по снабженію станцій приборамъ Николаевская Главная Физическая Обсерваторія приняла на свой счетъ.

Состояніе сѣти. Въ сѣти станцій II разряда произошли слѣдующія перемѣны:

Въ Пермской губерніи: станція 1 класса Шадринскъ закрылась въ концѣ августа 1910 г. Также закрылась станція 3 класса Екатеринбургскій приискъ въ февралѣ 1910 г. Съ другой стороны вновь начала дѣйствовать, благодаря субсидіи отъ Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія, метеорологическая станція 1 класса при Оханской сел.-хоз. школѣ, не дѣйствовавшая съ декабря 1903 года. Какъ уже выше сказано, нашей Обсерваторіей была устроена станція 1 класса въ Соймоновкѣ, дѣйствовавшая съ 12 мая по

31 августа. Еще открылась въ январѣ отчетнаго года станція 3 класса Шайтанскій заводъ. Изъ III разряда перешли во II разрядъ 2 класса Колчеданъ и въ 3 классъ Аряжъ, Никито-Ивдель, Усть-Карабольская и Пышминское (Ощенково).

Въ Тобольской губерніи: станція 1 класса Хэ, не дѣйствовавшая съ 1905 г., возобновилась въ октябрѣ 1911 г.

Въ Томской губерніи: въ прошлогоднемъ отчетѣ уже было сказано, что три станціи переведены на новыя мѣста.

Въ Семипалатинской области: станція III разряда Александровка (хуторъ) въ сентябрѣ перешла во II разрядъ 2 класса. Станція 2 класса Чилкты закрылась въ августѣ 1910 г.

Въ Акмолинской области: открылись, какъ уже выше сказано, новыя станціи 2 класса Ильинскій поселокъ, Тавричeskій опытный участокъ, обѣ въ июлѣ отчетнаго года, Тюптюгурскій и Савенковскій опытные участки — въ августѣ 1911 г. Станція 3 класса Прѣсногорьковская переведена во Всесвятское, откуда, однако, наблюденія еще не получены.

Въ Тургайской области перемѣнъ не было.

Число всѣхъ станцій II разряда, дѣйствовавшихъ въ отчетномъ году, приведено въ слѣдующей таблицѣ, въ которой, для сравненія, приведены также соответствующія данныя за предыдущій годъ.

Число станцій II разряда.

ГУБЕРНИИ И ОБЛАСТИ.	Въ 1910 г.				Въ 1911 г.			
	1 кл.	2 кл.	3 кл.	Сумма.	1 кл.	2 кл.	3 кл.	Сумма.
Пермская	20 ¹⁾	2	6	28	21	3	10	34
Оренбургская	2	0	0	2	2	0	0	2
Тобольская	13	6	1	20	14	6	1	21
Енисейская	1	0	0	1	1	0	0	1
Тургайская	5 ¹⁾	0	0	5	5	0	0	5
Акмолинская	8	2	1	11	8	6	0	14
Семипалатинская	7	12	0	19	7	12	0	19
Томская	16	6	0	22	15	4	0	19
Сумма	72	28	8	108	73	31	11	115

Изъ этой таблицы видимъ, что число станцій 1 класса увеличилось на одну, а станцій 2 класса стало больше на три и на столько же увеличилось число станцій 3 класса. Всего мы имѣли въ отчетномъ году на семь станцій больше, чѣмъ въ предыдущемъ году.

1) Наблюденія изъ Шадринской сел.-хоз. школы и изъ Львовскаго опытнаго поля получены послѣ составленія отчета 1910 года.

Увеличеніемъ числа станцій мы обязаны преимущественно Переселенческимъ Управленіямъ, которыми въ теченіе послѣднихъ лѣтъ въ нашемъ районѣ всего устроено 27 новыхъ станцій¹⁾ II разряда. И намъ извѣстно, что этими управленіями предполагается открыть еще и другія новыя станціи. Такое обогащеніе нашей сѣти станцій, съ одной стороны, конечно, можно только привѣтствовать. Съ другой же стороны, я долженъ упомянуть, что увеличивающаяся отъ этого работа Обсерваторіи ей становится уже не подъ силу. Всѣ станціи Переселенческаго Управленія устроены при посредничествѣ Обсерваторіи, которая и должна была принять на себя завѣдываніе этими станціями и повѣрку и обработку ихъ наблюденій. За всѣ же эти свои труды, сопряженные какъ съ не малою перепиской для обученія наблюдателей, такъ, конечно, и съ денежными расходами, Обсерваторія не получаетъ никакихъ пособій. Поэтому и не можетъ быть поставлено Обсерваторіи въ упрекъ, что она, какъ уже сказано въ прежнихъ ея отчетахъ, опоздала своими работами на цѣлый годъ, и что ея средства преимущественно тратятся на сѣть ея станцій и на обработку наблюденій.

Новые барографы были устанавлены въ Самаровѣ и Львовскомъ опытномъ полѣ. Кроме того, дѣйствовалъ съ мая по августъ барографъ на нашей Соймоновской станціи. Всего же дѣйствовали въ отчетномъ году на нашихъ станціяхъ 32 такихъ прибора, не считая самой Екатеринбургской Обсерваторіи.

Новые термографы были устанавлены на Львовскомъ опытномъ полѣ и въ Соймоновскѣ. Такъ какъ упомянутые уже въ прошлогоднемъ отчетѣ 23 термографа продолжали дѣйствовать, то общее число всѣхъ дѣйствовавшихъ термографовъ было 25.

Кромѣ дѣйствовавшего уже въ Тобольскѣ гигрографа, началъ функционировать такой же приборъ на Львовскомъ опытномъ полѣ и съ мая до августа былъ въ дѣйствиіи гигрографъ въ Соймоновскѣ.

Гелиографы. Переселенческое Управленіе Тобольской губерніи установило новые гелиографы системы Величко въ Михайловскомъ, Николаевскомъ и Пальменскомъ поселкахъ. На нашей станціи въ Соймоновскѣ дѣйствовалъ гелиографъ Кемпеля. Съ другой стороны, пересталъ дѣйствовать гелиографъ Величко въ Тобольской сел.-хоз. школѣ. Всѣхъ станцій, снабженныхъ гелиографами, было 22.

Нужныя для самопишущихъ приборовъ ленты почти всѣ Обсерваторія должна была покупать на свои средства.

Испареніе наблюдалось въ 11 пунктахъ. Начали этими наблюденіями заниматься Купино и Шадринская сел.-хоз. школа. А перестали ихъ дѣлать или, по крайней мѣрѣ, не присылали своихъ наблюденій, Барнаулъ и Зырянвскій рудникъ.

Наблюденія по термометру, положенному на поверхности земли, дѣлались въ 30 пунктахъ. Перестали дѣлать такія наблюденія Благодатка, Иргизъ и Чндатское опытное поле. А начали ихъ дѣлать станціи Александровка (хуторъ), Березовъ, Ирбитская сел.-хоз. школа,

1) Здѣсь считали только тѣ станціи, которыя дѣйствовали въ отчетномъ году. На самомъ же дѣлѣ Переселенческими Управленіями было устроено еще больше станцій, изъ которыхъ, однако, нѣкоторыя впоследствии закрылись.

Колчеданъ, Львовское опытное поле, Обдорскъ, Пышкпно-Троицкое, Самарово, Сургутъ, Талица, Тюхтетъ, Юсьвинское опытное поле и Соймоновскъ.

Температуру почвы на разныхъ глубинахъ наблюдали 11 станцій. Перестали дѣлать такія наблюденія пли, по крайней мѣрѣ, не присылали ихъ Барнаулъ и Татарская, а начали дѣлать ихъ станція Савенковскій и Таврической опытные участки.

Подробныя наблюденія надъ облаками дѣлались въ 14 пунктахъ.

Измѣренія плотности снѣга мы получили изъ Томска и Новичихи. Въ Центральномъ рудникѣ они прекратились. Вѣроятно, они продолжались также на станціи въ Перми и посылались оттуда непосредственно въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію. Въ самой же Екатеринбургской Обсерваторіи эти наблюденія, конечно, продолжались непрерывно.

Подробные списки всѣхъ станцій, которыя снабжены самопишущими приборами, пли на которыхъ дѣлаются вышеупомянутыя экстраординарныя наблюденія, доставлены въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію для помѣщенія въ ея Лѣтописяхъ.

Новыя станціи III разряда устроены въ 37 пунктахъ. Въ Пермской губ.: 1. Асовское, 2. Березовка, 3. Бобровское II, 4. Верхне-Уфалейскій заводъ, 5. Илимская Проставъ, 6. Киргизанское, 7. Ключи, 8. Крестовоздвиженское, 9. Кыновской заводъ, 10. Левенское, 11. Нейво-Шайтавскій заводъ II, 12. Сугоякъ, 13. Хрустальная, 14. Чесноковка. Въ Тобольской губ.: 15. Баженовское, 16. Гурковскій поселокъ, 17. Мизоновское, 18. Рафайловская пустыль, 19. Старомитинское, 20. Суерское, 21. Таборинское, 22. Тавдинское, 23. Чернавское. Въ Семипалатинской области: 24. Больше-Нарымское, 25. Сергѣевка. Въ Акмолинской области: 26. Буяковское, 27. Всевятское, 28. Канкринское, 29. Омскъ II. Въ Томской губ.: 30. Баево, 31. Бутаково, 32. Верхъ-Пайвинское, 33. Караканъ, 34. Новинское, 35. Овсянниково (возобновилась), 36. Порывай (заимка). Въ Оренбургской губ.: 37. Васпльевка.

Изъ этихъ станцій были снабжены дождемѣрами Екатеринбургской Обсерваторіей пункты, означенные №№ 4, 16, 24, 27, 28, 30 и 32; Уральскимъ Обществомъ Любителей Естествознанія пункты 1, 6, 7, 9, 10, 12 и 14; Министерствомъ Путей Сообщенія пункты 5 и 13 и Переселенческимъ Управленіемъ пунктъ 25. Пункты же за №№ 2, 3, 8, 11, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 29, 31, 33, 34, 36 и 37, за недостаткомъ средствъ, не могли быть снабжены дождемѣрами, и потому Обсерваторія имъ только могла предложить дѣлать наблюденія надъ снѣговымъ покровомъ и грозами.

Съ другой стороны, болѣе не дѣйствовали пли, по крайней мѣрѣ, не присылали своихъ наблюденій слѣдующія станціи: въ Пермской губ.: 1. Анатольская, 2. Березовское, 3. Бисертскій зав., 4. Бѣлоево, 5. Зарубина, 6. Каменская, 7. Комарово, 8. Коса, 9. Красноярское, 10. Сая, 11. Теплая гора, 12. Урмы, 13. Черемпское. Въ Тобольской губ.: 14. Евгащенское, 15. Малокрасноярское, 16. Черноусово. Въ Томской губ.: 17. Новый Станъ, 18. Тогульское, 19. Шемонаевское, 20. Тоуракъ. Въ Акмолинской области: 21. Покровское. Въ Семипалатинской области: 22. Павлодаръ.

Кромѣ того, не числятся уже въ списокѣ станцій III разряда слѣдующіе пункты, перешедшіе во II разрядъ: Аряжъ, Колчеданъ, Никято-Ивдель, Пыншинское (Оценково) и Александровка (хуторъ).

Такимъ образомъ, въ отчетномъ году число станцій III разряда увеличилось на 10. Общее число всѣхъ нашихъ станцій въ 1911 г. было 319. Изъ нихъ 115 станцій II разряда и 204 станцій III разряда. Противъ 1910 г. общее число станцій увеличилось на 17.

Наблюденія надъ осадками прислали, кромѣ всѣхъ станцій II разряда, еще 147 станцій III разряда, а всего 262 станція, т. е. на 7 больше чѣмъ въ предыдущемъ году.

Подробныя наблюденія надъ грозами были получены изъ 210 пунктовъ, наблюденія надъ снѣговымъ покровомъ изъ 242 пунктовъ. Первыхъ противъ предыдущаго года было больше на 17, а вторыхъ — больше на 12.

Распределение станцій по губерніямъ и областямъ дается въ Лѣтописяхъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

Въ отчетномъ году Обсерваторія разослала изъ своего запаса для ремонта или пополненія уже существующихъ и для устройства новыхъ станцій слѣдующіе приборы:

- 7 психрометрическихъ термометровъ,
- 7 минимумъ-термометровъ,
- 5 максимумъ-термометровъ,
- 1 спиртовой оконный термометръ съ приспособленіемъ для прикрѣпленія къ окну,
- 19 гигрометровъ,
- 14 дождемѣрныхъ сосудовъ,
- 5 защитъ Пифера,
- 13 измѣрительныхъ стакановъ,
- 1 доску-указатель къ флюгеру Вильда,
- 1 цинковую клѣтку съ вентиляторомъ,
- 2 чашки для эвапорометра,
- 1 часы къ термографу,
- 4 ручныхъ фонаря.

Кромѣ того, Обсерваторія несла расходы по ремонту метеорологическихъ будокъ и пр. на станціяхъ ея сѣти.

Число поступившихъ въ Обсерваторію наблюденій за 1911 годъ, не считая наблюденій самой Обсерваторіи, показано въ слѣдующемъ списокѣ, въ которомъ, для сравненія, дано также и число наблюденій предыдущаго года:

	П о с т у п и л о :	
	въ 1910 г.	въ 1911 г.
Наблюдательскихъ книжекъ станцій II разряда	1111	1162
Ежемесячныхъ таблицъ	605	651

	П о с т у п и л о :	
	въ 1910 г.	въ 1911 г.
Таблицъ съ наблюденими случайнаго характера	93	79
Книжекъ экстраординарныхъ наблюдений (надъ облачностью, температурою почвы и испарениемъ)	194	240
Таблицъ экстраординарныхъ наблюдений (кромѣ упомянутыхъ наблюдений, еще таблицы гелиографа)	292	241
Дождемѣрныхъ таблицъ	1695	1751
Таблицъ наблюдений надъ грозами	907	959
Снѣгомѣрныхъ таблицъ	1487	1608
Таблицъ о вскрытіи и замерзаніи водъ	565	596
Сообщений о землетрясеніяхъ	24	27

Принятый при проверкѣ и обработкѣ наблюдений способъ остался тотъ же, какъ онъ уже описанъ въ отчетахъ за прежніе годы. Здѣсь напомнимъ лишь, что, по прежнему, всѣ наблюдения надъ давленіемъ и надъ температурою воздуха, для проверки, наносились на разграфленную бумагу въ видѣ кривыхъ.

Отдѣленіе предупрежденій о метеляхъ.

Подъ руководствомъ заведующаго отдѣленіемъ, С. Я. Ганнота, въ отдѣленіи занимался Г. А. Вершининъ.

Г. А. Вершининъ болѣлъ съ 28⁽¹⁵⁾ декабря 1910 г. по 25 (12) января с. г., а также довольно часто и въ другое время, хотя лишь по нѣсколько дней; кромѣ того, онъ съ 24 (11) по 31 (18) іюля былъ въ отпускѣ, а съ 14 (1) іюня по 15 (2) іюли занимался исключительно въ отдѣленіи сѣти станцій.

С. Я. Ганнотъ былъ въ отпускѣ съ 23 (10) іюля по 23 (10) октября и въ командировкахъ — съ 6 мая (23 апрѣля) по 19 (6) мая въ Соймоновской долинкѣ для выбора мѣста и устройства тамъ метеорологическихъ станцій съ цѣлью изслѣдованія ея въ климатическомъ отношеніи и съ 5 іюня (23 мая) по 30 (17) іюня въ г. Омскѣ для устройства метеорологической станціи и установки экспонатовъ на I-й Западно-Сибирской выставкѣ; тогда же имъ была осмотрѣна метеорологическая станція при Омскомъ Военномъ Госпиталѣ.

Въ отчетномъ году исполнены слѣдующія работы: перенесены на карты изъ Ежедневнаго Бюллетеня Николаевской Главной Физической Обсерваторіи данныя за 1908 г. для восточной полосы Европейской Россіи, вписаны въ журналы наблюдений станцій сѣти Екатеринбургской Обсерваторіи, а также пяти станцій изъ Лѣтописей Николаевской Главной Физической Обсерваторіи за 1908 г., причемъ величины давленія приведены къ уровню моря. Наконецъ, перечерчены на карты изъ того же Бюллетеня изобары за 1910 годъ.

С. Я. Ганногомъ были представлены Екатеринбургской Осерваторіи отчеты по обѣимъ командировкамъ его, а относительно командировки въ Соймоновскую долину представленъ подробный отчетъ (съ таблицами и выводами) и Пермскому Губернскому Земству; имъ также написана работа «Метеорологическія наблюденія въ Соймоновской долинѣ лѣтомъ 1911 г.».

Онъ занимался въ отчетномъ году еще составленіемъ обзора погоды и черченіемъ кривыхъ для Ежемѣсячнаго Бюллетеня Уральскаго Общества Любителей Естествознанія.

Кромѣ того, онъ продолжалъ начатую имъ работу о барометрическихъ минимумахъ и максимумахъ въ Западной Сибири за лѣтніе мѣсяцы 1900—1902 гг.

Иркутская Обсерваторія.

Довольно крупное измѣненіе въ составѣ старшихъ служащихъ Обсерваторіи въ 1911 г. произошло вслѣдствіе откомандированія, съ марта до конца года, помощника директора Обсерваторіи И. В. Фигуровскаго для занятій въ Тифлисскую Физическую Обсерваторію. Исполненіе обязанностей помощника директора было передано завѣдывающему Отдѣленіемъ В. Б. Шостаковичу, а завѣдываніе сѣтью станцій завѣдывающему Отдѣленіемъ нитормовыхъ предостереженій В. Х. Домбровскому. Изъ менѣ крупныхъ перемѣнъ слѣдуетъ отмѣтить командировки А. В. Вознесенскаго въ Петербургъ, для участія въ засѣданіяхъ Сейсмической и Магнитной Комиссій, въ началѣ года до 12 февраля и для участія въ работахъ 2-го Менделѣевского съѣзда съ 5 декабря до конца года. Затѣмъ, командировки для осмотра метеорологическихъ станцій въ Забайкальи В. Б. Шостаковича съ 6 по 22 сентября и въ Иркутской и Енисейской губерніяхъ В. Х. Домбровскаго съ 25 сентября по 16 октября. Сверхъ того, А. В. Вознесенскій, по болѣзни, пользовался отпускомъ съ 15 мая по 15 августа.

Изъ состава младшихъ служащихъ въ Отдѣленіи наблюденій оставила службу 15 іюня Е. Н. Базилевичъ; на ея мѣсто поступила В. А. Воробьева съ 1 августа; остальные служащіе этого Отдѣленія оставались на своихъ мѣстахъ. Изъ нихъ, по болѣзни, пропустила 15 дней П. А. Верхотурова, остальные пропустили каждый не болѣе 6 дней въ году. Приглашенный для работъ въ Обсерваторіи, прослушавшій курсъ естественнаго факультета въ Женевѣ и специализировавшійся по физикѣ А. Г. Санинъ практиковался въ наблюденіяхъ и знакомился съ работами этого Отдѣленія съ 20 сентября по 1 ноября.

Въ Отдѣленіи сѣти станцій изъ служившихъ ранѣ лицъ оставили службу 2 лица — Н. М. Черемныхъ съ 1 іюня и С. А. Васильева съ 15 августа. Последняя переведена въ канцелярію Обсерваторіи для канцелярскихъ занятій. Вновь поступили въ Отдѣленіе П. Г. Кузнецова съ 1 сентября и бывший ранѣ наблюдателемъ въ Туруханскѣ студентъ-агрономъ Рязскаго политехническаго института Д. М. Боровикъ, съ 10 ноября.

Старые служащіе въ Отдѣленіи сѣти станцій пользовались всѣ двухнедѣльнымъ отпускомъ. Г-жи Добротина и Шиткова пропустили, по болѣзни, первая 11 дней, вторая 1 недѣлю.

Сейсмическія наблюденія производились въ отчетномъ году, по прежнему, подъ моимъ руководствомъ В. Х. Домбровскимъ, а отчасти и при моемъ непосредственномъ участіи. Обработкою наблюденій руководилъ я, и въ этихъ работахъ мнѣ помогали при сводкѣ наблюденій 1910 года В. Х. Домбровскій, а за первыя $\frac{3}{4}$ 1911 г. А. Г. Сапигъ. Съ 20 октября на должность завѣдывающаго сейсмическою станціею Центральной Сейсмической Комиссіей назначенъ окончившій курсъ наукъ по физико-математическому факультету С.-Петербургскаго Университета М. Я. Мянчикова, и съ этого времени какъ уходъ за приборами, такъ и обработка ихъ показаній лежатъ уже на послѣднемъ.

Въ канцеляріи Обсерваторіи до 15 августа работалъ Н. Е. Мальченковъ, а послѣ его ухода на военную службу — С. А. Васильева.

Въ мастерской Обсерваторіи занимались съ начала года тѣ же лица — И. М. Ананьевъ и П. Д. Ширмеръ. Послѣдній изъ нихъ съ 1 іюня назначенъ смотрителемъ Дагурскаго маяка; съ этого времени въ мастерской оставался только одинъ механикъ.

Въ составѣ низшихъ служащихъ никакихъ переменъ въ теченіе года не произошло.

Дѣятельность Обсерваторіи по ревизіи подвѣдомственныхъ ей станцій заключалась въ 2-хъ поѣздкахъ завѣдывающихъ Отдѣленіями Обсерваторіи. Изъ нихъ В. Х. Домбровскій осмотрѣлъ 11 станцій — въ Балаганскѣ, Безнососовскомъ, Братскомъ Острогѣ, Зямѣ, Илимской, Капскѣ, Нижнеудинскѣ, Солонецкомъ, Тайшетѣ, Тапгуѣ и Тулуѣ, а В. Б. Шостаковичъ 10 станцій — въ Борзѣ, Доло, Кайласутуѣ, Могзонѣ, Нерчинскомъ Заводѣ, Нерчинскѣ, Стрѣтенскѣ, Читѣ и Читѣ Противочумной. Слѣдуетъ отмѣтить также, что въ отчетномъ году, по порученію Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, командированнымъ ею В. А. Власовымъ со специальною цѣлью организаціи подачи телеграфныхъ депешъ о погодѣ съ материка Сибири, осмотрѣны слѣдующія 10 станцій Иркутской епархіи: Верхне-Иибатское, Дудинка, Енисейскъ, Казачинское, Киренскъ, Монастырское, Олекминскъ, Омолой, Усть-Куть и Якутскъ. Изъ нихъ, по соглашенію съ Иркутской Обсерваторіей, были открыты имъ вновь станціи въ В. Иибатскомъ и Монастырскомъ, послѣдняя для замѣны закрытой одновременно станціи въ Туруханскѣ. На станціи Дудинку, Енисейскъ, Киренскъ и Омолой г. Власовъ доставилъ попутно вторые барометры, въ Якутскъ и Олекминскъ доставлены 2 новыхъ барометра. Всѣ имъ осмотрѣнныя станціи, ввиду особаго къ нимъ интереса Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, вызваннаго особеннымъ значеніемъ наблюденій этихъ станцій для предсказаній погоды, снабжены, при одновременныхъ усиленіяхъ и Николаевской Главной Физической и Иркутской Обсерваторій, двойными комплектами приборовъ и барографами. На содержаніе этихъ станцій съ половины 1911 г. Николаевская Главная Физическая Обсерваторія рѣшила ассигновать, въ дополненіе къ отпуску бывшаго ранѣе Иркутскою Обсерваторіею средствамъ, еще 1500 руб. въ годъ для лучшаго обезпеченія непрерывности наблюденій.

Переписка, производившаяся въ Обсерваторіи въ теченіе отчетнаго года, сводится къ 3529 №№ входящихъ и 2154 №№ исходящихъ бумагъ, не считая ежедневныхъ 3-хъ телеграммъ о погодѣ¹⁾. Число полученныхъ ею посылокъ съ приборами доходитъ до 139, а отправленныхъ до 295 №№. Нельзя не указать, что усилившаяся, сравнительно съ предыдущими годами, отсылка приборовъ (въ 1909 г. отправлено 145 посылокъ, въ 1910 г. — 272) все тяжелѣе и тяжелѣе отражается на средствахъ Иркутской Обсерваторіи, лишенной права бесплатной пересылки даже маловѣсныхъ посылокъ, если упаковка ихъ твердая. Само же собою разумѣется, что иначе какъ въ твердой упаковкѣ Обсерваторія не можетъ посылать метеорологическіе приборы. Благодаря этому, Обсерваторія вынуждена затрачивать ежегодно весьма значительныя средства на пересылку приборовъ, тогда какъ ея штатами эта нужда не была предусмотрена въ предположеніи бесплатной пересылки.

Библиотека Обсерваторіи увеличилась въ отчетномъ году на 941 № различныхъ изданій, въ томъ числѣ было 753 № различныхъ періодическихъ изданій. Какъ и въ прежніе годы, большинство изданій получено въ даръ Обсерваторіей, въ обмѣнъ на ея изданія, отъ различныхъ учебныхъ учрежденій и лицъ. Только 71 изданіе, на сумму 210 р. 72 к., приобретено въ отчетномъ году на средства Обсерваторіи. Систематическій каталогъ библиотеки, исправленный и дополненный къ 1912 году, насчитываетъ въ ней 2552 изданія въ 4993 томахъ; изъ нихъ на метеорологію и земной магнетизмъ приходится почти 50% всѣхъ книгъ.

Въ теченіе отчетнаго года Обсерваторіей были приобретены слѣдующіе приборы:

- 10 психрометрическихъ термометровъ,
- 10 минимальныхъ »
- 10 ртутныхъ »
- 1 гипсотермометръ,
- 6 глубоководныхъ термометровъ въ оправкахъ,
- 9 англійскихъ будокъ,
- 19 фонарей,
- 5 корабельныхъ часовъ,
- 5 карманныхъ часовъ,
- 30 резиновыхъ баллоновъ,
- 20 паръ дождемеровъ,
- 10 защитъ къ нимъ,
- 15 флюгеровъ,
- 1 множительный аппаратъ Ренео,
- 1 электрической стальной вентиляторъ.

1) Въ отчетномъ году прибавилась 1 депеша во Владивостокъ.

Вмѣстѣ съ починкою приборовъ и различными добавочными принадлежностями на всѣ эти приборы затрачено Обсерваторіей 2517 р. 10 к.

Изъ мебели приобрѣтено 3 шкафа и 3 ящика. На это и на ремонтъ мебели затрачено 110 р. 50 к.

Въ отчетномъ году были выданы различнымъ учрежденіямъ и лицамъ слѣдующія справки:

- 1) Иркутскъ. Инспектору классовъ военно-фельдшерской школы выводы изъ метеорологическихъ наблюдений Иркутска за 1910 г.
- 2) Иркутскъ. Окружному Инженерному Управленію Иркутскаго Военнаго Округа выводы изъ наблюдений Иркутска за 1910 г.
- 3) Иркутскъ. 28 Сибирскому стрѣлковому полку температура воздуха въ Иркутскѣ за декабрь 1910 г.
- 4) Иркутскъ. Военному Училищу среднія суточные температуры Иркутска съ 1 ноября 1910 г.
- 5) Иркутскъ. Инженерному полковнику Зубчевскому направленіе и сила вѣтра съ 16 на 17 апрѣля 1911 г.
- 6) Иркутскъ. Г-ну Иванову различныя данныя о климатѣ г. Иркутска.
- 7) Иркутскъ. 28 Сибирскому стрѣлковому полку температура воздуха съ 1 декабря 1909 по 1 мая 1910 г. и съ 1 октября по 1 декабря 1910 г.
- 8) Иркутскъ. Инженеру Е. С. Левченко магнитное склоненіе въ Иркутскѣ.
- 9) Иркутскъ. Врачебному Отдѣленію Губернскаго Управленія температура воздуха въ ноябрѣ 1910 г. въ Иркутскѣ.
- 10) Харбинъ. Коммерческому Отдѣлу Китайской Восточной жел. дор. данныя о температурѣ воздуха въ Иркутскѣ за 1909 г.
- 11) Иркутскъ. Военно-Инженерной дистанціи наступленіе холодовъ, замерзаніе почвы на участкѣ Обсерваторіи и минимальная температура воздуха съ 1 сентября по 1 ноября 1910 г.
- 12) Иркутскъ. Мальта. Учителю Тайтурскаго 2-хъ классаго училища свѣдѣнія о числѣ дней съ градомъ и грозами 1905—1909 гг. въ Иркутскѣ.
- 13) Иркутскъ. Окружному Военно-Инженерному Управленію выводы изъ наблюдений 1910 г.
- 14) Иркутскъ. Военному Училищу температура воздуха съ октября 1910 г. по апрѣль 1911 г.
- 15) Королевскому Нидерландскому Метеорологическому Институту въ Де-Бильтъ характеръ магнитныхъ измѣненій за каждый день съ октября 1910 по іюнь 1911 г.
- 16) Иркутскъ. Иркутской Инженерной дистанціи о числѣ дождливыхъ дней въ Иркутскѣ за іюнь — августъ 1911 г.
- 17) Иркутскъ. Инженерному Управленію Иркутскаго Военнаго Округа средняя суточная температура воздуха за сентябрь 1909 г. — январь 1910 г. и температура почвы.

18) Иркутскъ. Военному инженеру Зубчевскому суточная температура воздуха въ Иркутскѣ за 1909, 1910 и 1911 гг.

19) Иркутскъ. Пряжкиному повѣренному Н. П. Раевскому минимальная температура воздуха съ 12 по 24 января 1907 г. въ Иркутскѣ.

20) Иркутскъ. Окружному Инженерному Управленію справки о средней суточной температурѣ воздуха за 1907, 1908 и 1909 гг.

21) Иркутскъ. Полковнику Зубчевскому о глубинѣ промерзанія почвы 15 ноября 1909 г.

22) Хозяйственно-Строительной Комиссіи въ Иннокентьевской о средней мѣсячной и максимальной температурѣ за июнь — августъ 1909—1911 гг.

23) Иркутскъ. Капитану Макарьевичу данныя о температурѣ и влажности воздуха въ Иркутскѣ.

24) Москва. В. И. Дорогостайскому о давленіи воздуха въ Тункѣ за 1910 годъ.

25) Петербургъ. Инженеру Стакле данныя объ осадкахъ и испареніи въ Амурской области.

26) Харбинъ. Управленію Китайской Восточной жел. дор. о температурѣ воздуха въ Забайкальской области.

27) Петербургъ. Инженеру Аксамитному копія наблюденій метеорологической станціи «Пайканскій Складъ».

28) Горному инженеру Преображенскому выписка наблюденій надъ температурой и давленіемъ воздуха станціи Омолой за 1903 г. и Дагары за 1909 г.

29) Производителю работъ I Амурской партіи С. С. Тютчеву выписка изъ наблюденій надъ температурой и давленіемъ ст. Срѣтенскъ въ 1909 г.

30) В. А. Власову справка о состояніи и числѣ метеорологическихъ станціи по Ленѣ и по Енисею.

31) Петербургъ. Д. А. Дранпцыну сводныя таблицы метеорологическихъ наблюденій ст. Рыбное и Троицкое за 1910 г.

32) Горному инженеру В. Д. Рязанову выписка изъ наблюденій надъ температурой и давленіемъ воздуха ст. Тыганъ Урканъ за 1910 г.

33) Контролю Забайкальской жел. дор. наблюденія надъ температурой воздуха въ Срѣтенскѣ за декабрь 1908 г. и за январь и февраль 1909 г.

34) Начальнику Забайкальской Инженерной Дистанціи о числѣ грозъ въ Срѣтенскѣ въ 1910 и 1911 гг.

35) Завѣдующему Рыбной сельско-хозяйственной школой средніе мѣсячныя и годовыя выводы наблюденій надъ температурой воздуха въ Капскѣ за 1903—1910 гг.

36) Инструктору Пчеловодства Забайкальской области А. С. Кокорину списокъ станціи II разряда Забайкальской области.

37) Полковнику Давыдову выписки изъ наблюденій станціи Миусинскъ и Нижнеудинскъ.

38) Петербургъ. А. С. Матвѣеву барометрическія и температурныя наблюденія ст. Якутскъ и Усть-Майское за августъ — ноябрь 1907 г.

39) Окружному Инженерному Управленію Иркутскаго Военнаго Округа сводныя таблицы наблюденій ст. Верхнеудинскъ, Нерчинскъ, Мысовая и Срѣтенскъ за 1909 и 1910 гг.

40) Г-ву Близіяку, начальнику Обь-Енисейской партіи въ Петербургѣ, свѣдѣнія о количествѣ осадковъ въ Енисейскѣ въ 1909—1911 гг.

41) Производителю работъ Иркутскаго Переселенческаго Управленія В. П. Кокотину выписки изъ наблюденій различныхъ станцій Иркутской губерніи.

Въ отчетномъ году никакихъ существенныхъ измѣненій въ наблюденіяхъ самой Обсерваторіи не произошло. Ихъ программа оставалась прежняя. Небольшія усовершенствованія введены въ способъ опредѣленія времени. Съ осени пачаты регулярныя наблюденія времени по звѣздамъ, вмѣсто ранѣе практиковавшихся опредѣленій по прохожденію солнца черезъ меридіанъ. Только въ очень холодное время мы пользовались прежнимъ способомъ. Для этихъ ночныхъ наблюденій было проведено электрическое освѣщеніе въ навильонъ для абсолютныхъ наблюденій и сдѣланъ рядъ небольшихъ приспособленій для отсчетовъ обоеихъ круговъ и питей универсальнаго инструмента.

Въ сентябрѣ мѣсяцѣ были основательно вычищены съ разборкою ихъ универсальный инструментъ для опредѣленія времени и магнитнаго склоненія и индукціонный инклинаторъ.

До осени 1911 года при магнитографахъ, какъ и при нашихъ сейсмографахъ, мы употребляли исключительно лампы съ угольными волосками—съ осени употреблялись нами для этой цѣли лампы Нернста, для чего пришлось передѣлать соответственнымъ образомъ фонари у приборовъ. Съ этого времени, благодаря большей сосредоточенности свѣта, кривыя получаются значительно лучшими.

Въ апрѣлѣ 1911 г. было прекращено на 2 недѣли дѣйствіе сейсмической станціи, по случаю крупныхъ сравнительно передѣлокъ въ зданіи для сейсмографовъ. На мѣстѣ прежнихъ столбовъ, служившихъ для установки магнитографовъ, поставленъ новый массивный бетонный столбъ размѣрами $2.21 \times 1.69 \times 1.92$ метра, приспособленный для установки на немъ 3-хъ новыхъ сейсмографовъ кн. Голицына. Послѣ установки столба все помещеніе станціи было заново окрашено. На время этихъ работъ всѣ приборы и часы станціи были сняты и вычищены заново. Въ іюнѣ былъ установленъ вмѣстѣ съ другими второй сейсмографъ Голицына тяжелаго типа съ механической регистраціей и магнитнымъ затуханіемъ. Въ іюлѣ оба старыхъ, работавшихъ съ 1902 года, горизонтальныхъ маятника Боша съ механической регистраціей были за ненадобностью сняты.

Въ октябрѣ, какъ упомянуто выше, для завѣдыванія сейсмической станціей было прислано особое лицо, М. Я. Минчиковскій, специально подготовлявшійся для предстоящей ему дѣятельности на особыхъ подготовительныхъ курсахъ, читавшихся весной и лѣтомъ 1911 г. кн. Б. Б. Голицынымъ. Ему и было передано мною завѣдываніе сейсмической станціей съ

1 ноября стараго стиля. Вскорѣ получены были 2 новыхъ сейсмографа кн. Голицына для гальванометрической регистраціи и немедленно было приступлено къ установкѣ и опредѣленію постоянныхъ величинъ ихъ. Всѣ эти операціи были выполнены г. Мянчиковскимъ при многократномъ участіи различныхъ лицъ изъ состава Обсерваторіи. Къ сожалѣнію, предполагаемое еще осенью открытіе сейсмической станціи въ новомъ ея объемѣ до конца года не осуществилось, и только въ мартѣ 1912 года получены регистрирующіи части для обоихъ горизонтальныхъ маятниковъ кн. Голицына. Поэтому до конца года станція пользовалась прежними приборами — горизонтальными маятниками Цельнера (Ренсольда) и Мильля, съ фотографической регистраціей, но безъ затуханія, и 2-мя тяжелыми маятниками кн. Голицына съ затуханіемъ, но приспособленными для механической регистраціи.

Во всякомъ случаѣ, съ октября 1911 года, благодаря новой организаціи сейсмическихъ наблюденій въ Россіи, въ прежнемъ добровольномъ и бесплатномъ участіи въ сейсмическихъ наблюденіяхъ, ложившихся не легкимъ бременемъ на директора Обсерваторіи, не представляется болѣе нужды, и завѣдываніе станціей, а равно и обработка наблюденій возложены на особое лицо, приглашаемое и оплачиваемое Постоянной Сейсмической Комиссіей.

Много времени Обсерваторіи пришлось посвятить въ отчетномъ году заботамъ по устройству метеорологическихъ станцій на Дальнемъ Востокѣ и обработкѣ ихъ наблюденій. Нельзя сказать, что результаты этихъ заботъ принесли намъ удовлетвореніе. Въ большинствѣ случаевъ наблюденія оказались весьма разрозненными, хотя и получались въ сравнительно большомъ количествѣ. Но самая разрозненность ихъ указываетъ уже достаточно ясно, что организація метеорологическихъ наблюденій въ Приамурьѣ, хотя и возбуждающихъ сравнительно широкій интересъ, далеко не надежно поставлена и требуетъ еще большихъ усилій для того, чтобы все это дѣло стало на твердую, надежную почву. Не хватаетъ для этого центрального органа, который бы заботился о болѣе правильномъ производствѣ наблюденій, непрерывномъ собираніи ихъ и обработкѣ. Въ настоящее время станціи въ Приамурьѣ, не говоря о прочихъ, болѣе мелкихъ организаціяхъ, группируются въ 6 основныхъ группъ: станціи Управленія Постройкою Амурской жел. дор., Управленія Водныхъ Путей Амурскаго бассейна, Переселенческихъ Управленій Амурской и Приморской областей, Уссурийской жел. дор. и, наконецъ, Морского Министертва. Каждое изъ этихъ, совершенно независимыхъ, вѣдомствъ руководитъ наблюденіями подвѣдомственныхъ ему станцій по своему усмотрѣнію, имѣя въ виду свои цѣли, и не считаетъ себя несколько заинтересованнымъ въ правильной доставкѣ наблюденій въ Обсерваторію, гдѣ дѣлается сводка всѣхъ наблюденій. Вдобавокъ, благодаря разнымъ канцелярскимъ мытарствамъ, наблюденія различныхъ организацій не только приходятъ къ намъ поздно, но иногда совершенно намъ не доставляются. Все, только что сказанное, относится исключительно къ станціямъ Приамурья, по отношенію къ которому Иркутская Обсерваторія находится въ положеніи нѣсколько неопредѣленномъ и, во всякомъ случаѣ, временномъ, впрямь до организаціи новой Обсерваторіи на Дальнемъ Востокѣ, въ районѣ вѣдѣнія которой и должны находиться станціи края. По соглашенію съ Николаевской Главной Физической Обсерваторіей Иркутская

Обсерваторія взяла на себя временное завѣдываніе всѣми станціями Амурской области и тѣми станціями Приморской области, которыя почему либо тяготѣли къ Иркутску.

Въ общемъ сѣтъ станцій, приславшихъ свои наблюденія Иркутской Обсерваторіи, въ 1911 году значительно увеличилась, какъ это видно изъ приведенныхъ ниже таблицъ. Общее число станцій II разряда достигло въ 1911 г. 145-ти противъ 131 станціи въ 1910 г. и 90 станцій въ 1909 г., когда Обсерваторія только начинала входить въ сношенія съ Дальне-Восточными станціями. Противъ 1909 г. это увеличеніе составляетъ 55 станцій или 60% всего числа станцій. Приводимая табличка указываетъ число станцій II разряда по областямъ и губерніямъ, выславшихъ свои наблюденія въ Иркутскую Обсерваторію въ 1910 и 1911 годахъ.

Губерніи и области.	Въ 1911 году.				Въ 1910 году.			
	I классъ.	2 классъ.	3 классъ.	Всего.	I классъ.	2 классъ.	3 классъ.	Всего.
Енисейская.	9	10	—	19	7	12	—	19
Иркутская	17	19	—	36	17	15	—	32
Якутская.	4	3	—	7	3	5	1	9
Забайкальская	24	19	—	43	22	21	—	43
Амурская.	18	6	—	24	13	7	—	20
Приморская.	7	8	1	16	5	3	—	8
Всего.	79	65	1	145	67	63	1	131

Какъ видно изъ общихъ итоговъ по губерніямъ, увеличеніе станцій въ нашихъ основныхъ районахъ небольшое — на 4 станціи въ Иркутской губерніи, при уменьшеніи даже на 2 въ Якутской области. Такимъ образомъ, все почти увеличеніе, слишкомъ на 10%, приходится на долю Приамурья, въ которомъ число станцій Амурской области увеличилось на 4 и Приморской на 8 станцій.

Изъ этого сравненія, а также изъ сопоставленія цифръ послѣднихъ 3-хъ лѣтъ (въ 1909 г. насчитывалось спосившихся съ Иркутской Обсерваторіей станцій въ Приамурьи 10, въ 1910 г. 28, въ 1911 г. 40) видно, что ростъ станцій въ Приамурьи идетъ чрезвычайно быстро вмѣстѣ съ общимъ оживленіемъ края. Въ недалекомъ еще 1908 году въ Амурской области едва насчитывалось 2 станціи, въ 1911 году ихъ уже 24, увеличеніе за 4 года въ 12 разъ. Неудивительно, что при такомъ быстромъ ростѣ не всѣ станціи функционируютъ съ первыхъ же своихъ шаговъ достаточно правильно и непрерывно: въ краѣ, гдѣ культурныя начинанія еще дѣлаютъ свои первые шаги, нѣтъ возможности рассчитывать найти уже готовый кадръ устойчивыхъ работниковъ, даже самыя станціи мѣняютъ свои мѣста гораздо чаще, чѣмъ это допустимо.

По отдѣльнымъ губерніямъ и областямъ измѣненія въ составѣ станцій сравнительно съ предыдущимъ годомъ слѣдующія:

Въ Енисейской губ. — вмѣсто 7 станцій 1 класса въ 1910 г., въ 1911 г. насчитывается ихъ 9, а именно: прибавлялись Баландино и Верхне-Ипбатская. Первая изъ нихъ, вслѣдствіе снабженія ея барометромъ, перечислена въ первый классъ изъ второго, въ которомъ она числилась до сихъ поръ. Новая совершенно станція открыта въ Верхне-Ипбатскомъ. Она оборудована за счетъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи и имѣетъ въ будущемъ пополнить собою рядъ телеграфныхъ станцій на сѣверѣ Сибири. Полученіе депешъ изъ этихъ станцій Николаевская Обсерваторія счѣтаетъ крайне важнымъ для успѣшности предсказаній погоды. Но и въ климатическомъ отношеніи наблюденія Верхне-Ипбатской станціи будутъ несомнѣнно весьма цѣнными, такъ какъ ими заполнятся весьма существенный пробѣлъ въ наблюденіяхъ нашей сѣти. На протяженіи свыше 660 верстъ между Енисейскомъ и Туруханскомъ у насъ нѣтъ другихъ станцій по Енисею въ настоящее время. Въ числѣ первоклассныхъ же станцій произошла замѣна одной станціи другою — закрылась станція въ Туруханскѣ, а новая станція открыта взамѣнъ ея въ сосѣднемъ селѣ Монастырскомъ. Эта станція, такъ же какъ и Верхне-Ипбатская, оборудована приборами за счетъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи и устроена В. А. Власовымъ. Какъ и первая, однако, впродъ до проведенія телеграфа въ устья Енисея она не можетъ быть пѣпользована какъ телеграфная. Въ числѣ второклассныхъ станцій перемѣнъ сравнительно мало: одна станція — Баландино — перечислена въ первый разрядъ, далѣе закрылось 5 станцій, а именно: Хатанга, Абаканскій Заводъ, Каменка, Кежемское и Абаканскій Солеваренный Заводъ. Изъ нихъ особенно приходится пожалѣть о 2-хъ станціяхъ: Хатангѣ и Абаканскомъ Заводѣ. На первой изъ нихъ впродъ до прибытія надежнаго лица нельзя будетъ и разсчитывать на возобновеніе прерванныхъ наблюденій, несмотря на оставшееся на мѣстѣ полное оборудование станціи. Вся наличность сколько нибудь интеллигентныхъ людей въ Хатангѣ сводится къ 2-мъ лицамъ; никому изъ настоящаго состава мѣстной миссіи, къ сожалѣнію, поручить наблюденій нельзя. Въ Абаканскомъ заводѣ наблюденія прекратились еще въ концѣ 1910 г. вслѣдствіе ухода нашего заслуженнаго корреспондента Н. Н. Пузырева, замѣеннаго новымъ управляющимъ этого завода. Подыскать замѣстителя г. Пузыреву изъ числа немногихъ служащихъ завода не удалось. На станціяхъ Каменка и Кежемское наблюденія, ставшія мало надежными за послѣднее время, совершенно прекращены по нашей инициативѣ. Въ 1912 году на мѣсто этихъ станцій нами открыта съ извѣстной вѣроятностью болѣе солидныхъ наблюденій новая станція въ с. Богучанскомъ. Станція Абаканскій Солеваренный Заводъ Переселенческаго Управленія функционировала весьма короткое время и закрытіе ея не отразилось сколько нибудь замѣтно на наблюденіяхъ нашей сѣти. Въ числѣ новыхъ станцій 2 оборудованы за счетъ Иркутской Обсерваторіи — это станція въ Каратузѣ и около ст. Иланской при Пойменской Дѣсной школѣ. Наблюденія второй должны быть особенно интересны, какъ расположенной въ районѣ, гдѣ до сихъ поръ наблюденія не производились. Станція Казачинское

опытное поле, Кондратьевка (среди года станція изъ села Кондратьевки перенесена на урочище «Джептаки», неподалеку отъ села) и Сайбарская организованы и содержатся на средства Енисейскаго Переселенческаго Управленія, содержащаго въ настоящее время уже 5 станцій въ Енисейской губерніи, доставляющихъ намъ регулярно свои наблюденія. Особенно интересны наблюденія станцій Долгій мостъ и Кондратьевка, расположенныхъ въ очень глухихъ мѣстахъ губерніи, до сихъ поръ совершенно не освѣщавшихся въ метеорологическомъ отношеніи.

Изъ числа станцій 2 класса закрыта въ 1911 г. станція въ Ужурѣ. Несмотря на многократныя попытки улучшить наблюденія здѣсь, намъ это не удалось, почему и пришлось ее закрыть.

Въ Иркутской губ. Переимѣнъ по существу можно отмѣтить только 3 — прибавились новыя станціи Баяндай, Балаганскъ и Пронино. Всѣ онѣ оборудованы за счетъ Иркутской Обсерваторіи, но содержатся безъ расходовъ для послѣдней. На первой наблюденія производятся служащими мѣстнаго виннаго склада. Возникновениемъ ея мы обязаны интересу къ дѣлу акцизнаго надзирателя въ Балаганскѣ И. М. Бобровскаго. Во второмъ пунктѣ станція устроена агрономомъ мѣстнаго Переселенческаго Управленія Д. Е. Писаревымъ при только что начинающейся организаціи опытнаго поля. Наконецъ, послѣдняя изъ новыхъ станцій Иркутской губерніи Пронино, оборудованная также Обсерваторіей, устроена по инициативѣ И. М. Буйвида на р. Витимѣ, при его сельско-хозяйственной фермѣ.

Прибыли или, вѣрнѣе, перечислены только изъ Якутской области 2 ранѣе уже дѣйствовавшія станціи — Тихово-Задонскій и Благовѣщенскій прииски. Сдѣлано это нами по случаю официального перечисленія г. Бодайбо и приисковаго золотопромышленнаго района въ предѣлы Иркутской губерніи. Станція Карамъ, по случаю порчи барометра, перечислена изъ 1 класса во второй. Закрылась съ концомъ года временно устроенная въ Знаменскомъ Предмѣстьѣ Иркутская станція II разряда, организованная для сравненія наблюденій въ нагорной части города, гдѣ помѣщается Обсерваторія, съ низменной Приавгарской.

Въ Якутской области. Маленькія измѣненія въ составѣ станцій произошли вслѣдствіе уже указаннаго выше перечисленія 2-хъ станцій, числившихся ранѣе въ Якутской области, въ Иркутскую губернію. Затѣмъ, въ 1-й классъ перечислены Усть-Майское и Олекминскъ. На первую изъ нихъ барометръ доставленъ благодаря любезности начальника гидротехнической Ленской партіи, инженеря С. А. Васильева, что надо считать особенной услугой, такъ какъ барометръ пришлось везти съ обычными предосторожностями на протяженіи свыше 4000 верстъ и по сухопутнымъ дорогамъ, и по водѣ. Затѣмъ, въ Олекминскѣ станція снабжена 2 барометрами, благодаря ревизіи В. А. Власова, доставившаго какъ сюда, такъ и въ Киренскъ и Якутскъ вторые барометры, о чемъ уже было сказано выше.

Весьма интересная станція на Абыѣ, на крайнемъ сѣверѣ Якутской области, въ 1911 г. пока еще не начинала функционировать, несмотря на то, что инструменты для нея были отправлены нами еще лѣтомъ. Также нѣтъ еще свѣдѣній и о началѣ наблюдений на станціи въ Русскомъ Устьѣ, куда направленъ изъявившій желаніе производить

тамъ наблюденія политическй ссыльный г. Зимпъ, окончившй курсъ Технологическаго Института.

Въ Забайкальской области. Въ 1 классѣ прибавилсь 2 станціи — Борзя, старая станція, на которую доставленъ вновь ртутный барометръ, и новая станція Кайлаутуй, сперва дѣйствовавшая безъ барометра, а затѣмъ съ барометромъ, доставленнымъ на нее, какъ и въ Борзю, В. Б. Шоестаковичемъ. Станція Кайлаутуй оборудована и содержится на средства Иркутской Обсерваторіи, устроена по инициативѣ нашего стараго наблюдателя г. Булгакова, перешедшаго сюда изъ Доно. Второклассныхъ новыхъ станцій можно отмѣтить 4, изъ нихъ Заиграево и Зюльзя устроены Обсерваторіей; наблюдателями здѣсь явились мѣстные интересующіеся метеорологіей люди г. Маульвурфъ и г-жа Бутвина. Благодаря ихъ интересу къ дѣлу, мы обеспечены надежными наблюдателями. Затѣмъ, станція Горбиза устроена и содержится за счетъ Управленія Водными Путиами Амурскаго Бассейна. Здѣсь мы также имѣемъ весьма внимательную и аккуратную наблюдательницу въ лицѣ г-жи Солодовниковой. Станція Сохондо, устроенная Забайкальскимъ Переселенческимъ Управленіемъ, имѣетъ, правда, временный характеръ, но она и устроена со спеціальною цѣлью изслѣдованія разницы температуръ на различныхъ высотахъ въ связи съ близкою станціей Перевальной. Это изслѣдованіе очень интересовало Д. М. Головачева, завѣдывающаго переселеніемъ и землеустройствомъ въ Забайкальи, и мѣсто для этихъ изслѣдованій выбрано по моему съ нимъ соглашенію.

Упомянутыя въ предыдущемъ отчетѣ, какъ второклассныя станціи, Урюмъ и Напагры, хотя и снабженныя полнымъ комплектомъ приборовъ станціи II разряда, пришлось перечислить въ III-еразрядныя станціи, такъ какъ онѣ не только въ 1910, но и съ отчетномъ году наблюдали только по одному разу въ сутки всѣ приборы. При невозможности вывести хотя какія-нибудь среднія изъ ихъ наблюденій, мы ограничились въ 1910 году выборкою изъ наблюденій этихъ станцій однихъ только осадковъ.

Станція Утепа, какъ оказалось поздно, ошибочно была отнесена къ станціямъ Забайкальской области. Въ настоящемъ отчетѣ она помѣщена уже въ число станцій Амурской области. Изъ закрытыхъ въ концѣ 1911 года станцій слѣдуетъ указать на станцію Карымекую.

Въ Амурской области. Здѣсь произошли значительныя перегруппировки станцій. Станція Управленія Постройкой Западной части Амурской дороги Большой Неверъ — нынѣ Рухлово — снабжена барометромъ, переведена поэтому въ 1 классъ; затѣмъ прибавилсь еще 2 станціи Ольдой и Чичатка. Закрыты также 2 станціи на разъѣздахъ Рейповекой вѣтви № 1 и № 5. Все это въ сѣти станцій Управленія Западной части Амурской дороги. Далѣе, въ ряду станцій Переселенческаго Управленія Амурской области вновь открыты Кухтерпнская станція, 1 класса, и снабжены барометрами, а потому перешли также въ 1 классъ: Верхне-Урканская, Пайкалекій Складъ и Улунга.

Кромѣ того, то же Управленіе снабдило часть своихъ станцій новыми добавочными приборами — самописцами. Затѣмъ, открыта новая станція на Дамбукахъ. Нельзя не отмѣ-

тять, что, къ сожалѣнію, далеко не все станціи Управленія, правда находящіяся въ двойственномъ завѣдываніи — п агрономическаго отдѣла Управленія, и особой почвенно-ботанической экспедиціи — доставили намъ свои матеріалы въ возможномъ для провѣрки видѣ, и у насъ совершенно не достаетъ наблюдений Верхне-Зейской станціи, несомнѣнно производящихся съ большою полнотою и очень интересныхъ.

Изъ станціи Управленія Водныхъ Путей Амурскаго Бассейна въ районѣ Амурской области вновь оборудована и стала дѣйствовать ст. Полярково. Вторая изъ новыхъ станціи II разряда этого же Управленія и области — Екатерино-Никольская — благодаря ряду недоразумѣній, не получила еще всего комплекта приборовъ второразрядной станціи и потому числится еще въ III разрядѣ.

Въ *Приморской области* замѣчается наибольшій приростъ числа станціи. вмѣсто 8 станціи, приславшихъ намъ свои наблюдения въ 1910 г., ихъ насчитывается въ 1911 уже 16. Но вмѣстѣ съ тѣмъ здѣсь больше, чѣмъ гдѣ нибудь, слѣдуетъ отмѣтить и перемены въ мѣстѣ расположенія станціи.

Къ числу новыхъ станціи относятся: первоклассныя Анучино Переселенческаго Управленія и Циммермановка Управленія Водными Путиами Амурскаго Бассейна; затѣмъ изъ второклассныхъ Дикарка, Тизинхе, Троицко-Никольскій монастырь и Фурманово — Переселенческаго Управленія, Лаугръ, Маріинскъ, Николаевскъ на Амурѣ и Тамлево (Сѣверо-Сахалинская) — Управленія Водныхъ Путей Амура. Ему же припадаютъ и станціи 3 класса на мысѣ Куегда около Николаевска.

Изъ упомянутыхъ въ 1910 году закрыты 3 станціи Переселенческаго Управленія, проработавшія очень короткое время — это станціи Анинскія Воды, Три Сестры и Удинскій Складъ. Какъ видно, это Управленіе имѣетъ средства не только быстро открывать станціи, но и также быстро переносить ихъ на новыя мѣста. Не лишнимъ будетъ упомянуть, что только въ отчетномъ году нами были получены наблюдения за 1910 г. станціи 2 класса Тунгиръ, лежащей на границѣ Якутской и Амурской областей, почему эта станціи и не вошла въ перечень прошлагодняго отчета. Въ 1911 г. она не дѣйствовала, благодаря недоразумѣнію, въ 1912 г., повидимому, начнетъ работать снова, судя по имѣющимся извѣстіямъ.

Станціи III разряда. Въ отчетномъ году какъ Иркутскою Обсерваторіею, такъ и другими заинтересованными въ этомъ дѣлѣ учрежденіями былъ устроенъ рядъ новыхъ дождемѣрныхъ станціи. Всего устроено новыхъ станціи:

1) за счетъ Иркутской Обсерваторіи — 9: казарма 69-й версты, Култукъ, Повомаревка, Развѣздъ № 1, Хвойная, Шарыжалгай, Сухая Тунгуска, Осново, Чурапча;

2) за счетъ Переселенческаго Управленія — 11: Тургеевка, Бижинскій хуторъ, Надеждинская на Амурѣ, Адыми, Георгіевка, Зеньковка, Кронштадтка, Ново-Кіевка, Покровка, Спалапъ, Удугинская;

3) за счетъ Управленія постройкою Амурской жел. дор. — 7: Артеука, Имачи, Илтиусъ, Кислый Ключъ, Омутная, Улятка, Чадоръ;

4) за счетъ Управленія Водныхъ Путей Амурскаго Бассейна — 1: Ново-Цурухайтуй.

Такимъ образомъ, всего открыто 28 станцій. Далѣе, въ ранѣе дѣйствовавшихъ перечислены во II разрядъ 5 станцій: Горбица, Дякарка, Поярково, Троицко-Николаевскій монастырь и Фурмапово и прекратили свою дѣятельность (по крайней мѣрѣ не прислали своихъ наблюдений намъ) 11 слѣдующихъ станцій: Амга, Джалпида, Кемь, Ключи, Котельное, Мамруково, Новороссія, Петровичи, Туманово, Федосьевка и Яковлево.

Въ отчетномъ году мы получили наблюденья всего съ 71 станціи III разряда. По приѣму прежнихъ лѣтъ, всѣ станціи, съ показаніемъ отдѣльныхъ элементовъ, наблюдавшихся ими, указаны въ приводимой ниже табличкѣ.

Станціи III разряда.

Наблюдали осадки.	Наблюдали осадки и снѣжный покровъ.	Наблюдали осадки, грозы и снѣжный покровъ.
1. Адыми,	1. Албазинъ,	1. Владиміро-Александровская,
2. Александровское,	2. Дежнево,	2. Константиновка,
3. Бяжинскій хуторъ,	3. Екатерино-Никольская,	3. Леонидовскій Заводъ,
4. Георгіевка,	4. Зел пристань,	4. Лермонтово,
5. Казарма 69 вер.,	5. Идрианское,	5. Маргаритово,
6. Коповалово,	6. Кронштадтка,	6. Нижняя Буланка,
7. Култукъ,	7. Кулурухта,	7. Новокіевка,
8. Мурино,	8. Михайло-Семеновка,	8. Новоинкольскъ,
9. Ново-Цурухайтуй,	9. Н. Михайловка,	9. Надеждинская на
10. Полуказарма 207 вер.,	10. Надеждинскій пр.,	Амуръ.
11. » 223 вер.,	11. Олочи,	10. Петровичи,
12. Покровка,	12. Осиново,	11. Пуциловка,
13. Пономаревка,	13. Усть-Уровъ,	12. Самарга,
14. Разъѣздъ № 1,	14. Чурапча,	13. Хмѣльницкая,
15. Солзанъ,	15. Шялка,	14. Чернышевка.
16. Сухая Тунгуска,	16. Кендагпыры,	
17. Тургешевка,	17. Разъѣздъ № 1,	Наблюдали грозы и
18. Удугинская,	18. » № 5,	снѣжный покровъ.
19. Утуликъ,	19. » № 29.	1. Бярилюсы.
20. Артеука,		
21. Ильтіусъ,	Наблюдали осадки и грозы.	Наблюдали снѣжный покровъ.
22. Имачи,	1. Зеньковка,	1. Калгинская,
23. Кислый Ключъ,	2. Силапъ,	2. Мялоградово,
24. Нанагры,	3. Сысоевка,	3. Октемское,
25. Омутная,	4. Хвойная,	4. Тетюхе.
26. Улятка,	5. Шарыжалгай.	
27. Урюмъ,		
28. Чадоръ,		

Станціи №№ 20—28 перваго столбца и №№ 16—19 втораго показаны какъ станціи III разряда, тогда какъ онѣ въ дѣйствительности оборудованы всеми приборами станціи II разряда и наблюдаютъ все элементы послѣднихъ станціи, но только по 1 разу въ день. Все эти станціи устроены и содержатся Управленіемъ по постройкѣ Западнаго участка Амурской жел. дороги. Также нѣсколько полнѣе, но отрывочно наблюдали другіе элементы сверхъ гидрометеоровъ станціи Чурапча, Адыми и Маргаритово.

Распредѣливъ станціи III разряда по элементамъ, получимъ слѣдующее сопоставленіе:

Число станціи, наблюдавшихъ:	Осадки	Грозы	Снѣжный покровъ
Въ 1911 г.....	66	20	38
» 1910 г.....	50	19	21
Въ отчетномъ году прибавилось .	16	1	17

Если прибавить сюда станціи II разряда, то получится общее число станціи, наблюдавшихъ:

	Осадки	Грозы	Снѣжный покровъ
Въ 1911 г.....	211	52	107
» 1910 г.....	181	52	90
Въ 1911 г. болѣе на.....	30	0	17

Разбивъ станціи по губерніямъ и по наблюдавшимся элементамъ, получимъ слѣдующую таблицу:

ГУБЕРНИИ И ОБЛАСТИ.	Станціи II-го разряда.					Станціи III-го разряда.							Общее число.		
	О	ОГ	ОС	ОГС	Всего	О	ОГ	ОС	ОГС	С	ГС	Всего	О	Г	С
Енисейская губернія.	9	1	6	3	19	3	—	3	2	—	1	9	27	7	15
Иркутская губернія.	15	1	10	9	35	9	2	1	1	—	—	13	48	13	21
Якутская область.	3	—	4	1	8	—	—	1	—	1	—	2	9	1	7
Забайкальская область.	16	2	13	12	43	8	—	5	—	1	—	14	56	14	31
Амурская область.	17	—	6	1	24	4	—	7	1	—	—	12	36	2	15
Приморская область.	11	1	3	1	16	4	3	2	10	2	—	21	35	15	18
Всего	71	5	42	27	145	28	5	19	14	4	1	71	211	52	107

Сверхъ обычныхъ наблюдений нами получены еще слѣдующія экстраординарныя наблюденія различныхъ станціи II разряда нашей сѣти:

По гелиографу съ 29 станціи.

» энапорометру съ 4 станціи.

- Надъ температурою почвы съ 40 станцій.
 По термометру на поверхности почвы съ 9 станцій.
 Надъ температурою рѣкъ съ 33 станцій.
 » » озеръ съ 12 станцій.
 » » Байкала на глубинахъ съ 5 станцій.
 » уровнемъ воды съ 29 станцій.
 По барографамъ съ 26 станцій.
 » термографамъ съ 38 станцій.
 » марсографамъ съ 2 станцій.
 » анемографу съ 1 станціи.
 » омбрографамъ съ 19 станцій.
 Надъ толщиною льда съ 15 станцій.

Особенно слѣдуетъ отмѣтить увеличеніе числа наблюдательныхъ пунктовъ надъ температурою почвы — этимъ мы обязаны особому интересу, проявляемому къ этому дѣлу какъ переселенческимъ вѣдомствомъ, такъ и управленіемъ Амурской жел. дороги. Въ районѣ дороги были встрѣчены мощные пласты вѣчно мерзлой почвы, съ которыми пришлось считаться какъ при дорожныхъ, такъ и гидротехническихъ сооруженіяхъ. Заинтересованное этимъ явленіемъ Управленіе дороги организовало рядъ станцій для наблюденія температуры почвы на глубинахъ до 8 метровъ. Переселенческія Управленія, наоборотъ, устроили ряды наблюдательныхъ пунктовъ надъ температурою почвы на сравнительно небольшихъ глубинахъ.

Увеличилось значительно также число станцій съ самопишущими дождемѣрами, что также надо привѣтствовать.

Разсылка приборовъ въ отчетномъ году на станціи Иркутской сѣти свелась къ слѣдующимъ цифрамъ. Разослано:

Барометровъ	7
Анероидъ	1
Гигрометровъ	9
Гелиографовъ	2
Англійскихъ будокъ	20
Дождемѣровъ	42
Защитъ Нифера	17
Дождемѣрныхъ стакановъ	21
Клѣтокъ съ вентиляторами	2
Психрометрическихъ термометровъ	20
Минимальныхъ термометровъ	15
Родниковыхъ термометровъ	14
Толуоловыхъ термометровъ	3

Флюгеровъ	10
Фонарей	10
Солнечныхъ колець	3
Стѣнные часы	1

Сверхъ того, посланы были на наши сѣверныя станціи изъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи цѣлый рядъ различныхъ приборовъ, перечисленныхъ въ ея отчетѣ. Наконецъ, въ даръ отъ г. начальника работъ по изслѣдованію желѣзнодорожныхъ вариантовъ для соединенія Ленскаго бассейна съ Сибирской жел. дорогой, инженера Михайловскаго, получены 2 омбрографа и 2 барографа, оставленные на станціяхъ въ Братскомъ Острогѣ и Усть-Кутѣ.

Изъ сказаннаго видно, какъ много, сравнительно, Обсерваторіи пришлось удѣлить времени на заботы по организаціи и поддержкѣ метеорологическихъ станцій Приамурья. Эти заботы по организаціи наблюдений внѣ предѣловъ ея нормальнаго вѣдѣнія потребовали значительнаго напряженія и такъ немногочисленнаго состава служащихъ Обсерваторіи, тѣмъ болѣе, что въ теченіе 9 мѣсяцевъ Обсерваторія, вслѣдствіе откомандированія И. В. Фигуровскаго, была лишена его содѣйствія, и всѣ болѣе отвѣтственныя работы по Обсерваторіи распредѣлились между 3-мя, оставшимися въ наличности, старшими служащими Обсерваторіи. Само собою разумѣется, что при такомъ положеніи потребовалось перераспредѣленіе работъ, лежавшихъ на каждомъ изъ старшихъ служащихъ, и что именно вслѣдствіе этого завѣдующій отдѣленіемъ штормовыхъ предостереженій, на котораго съ марта 1911 г. было возложено завѣдываніе отдѣленіемъ сѣти станцій, не могъ совершенно заняться прямымъ своимъ дѣломъ—обработкою синоптического матеріала. Новое для него и отвѣтственное дѣло всецѣло заняло его время, равно какъ также новымъ дѣломъ было завѣдываніе отдѣленіемъ наблюдений въ самой Обсерваторіи для В. Б. Шостаковича. Если они справились со своими новыми обязанностями вполнѣ удовлетворительно, о чемъ я считаю долгомъ здѣсь засвидѣтельствовать, то и это слѣдуетъ считать при новой перегруппировкѣ работъ и отсутствія помощника директора въ теченіе 9 мѣсяцевъ уже большимъ успѣхомъ. О специальныхъ же работахъ Отдѣленія штормовыхъ предостереженій въ отчетномъ году говорить не приходится.

Въ отношеніи завѣдуемыхъ Обсерваторіею маяковъ при метеорологическихъ станціяхъ на Байкалѣ можно сказать только, что они работали по прежнему. Подвѣтый уже два года назадъ вопросъ о переносѣ маяковъ Дагарскаго, Котельниковскаго и Ушканьяго на новыя мѣста, по случаю рѣзко измѣнившихся условій судоходства на Байкалѣ, остался открытымъ и до сихъ поръ, хотя самое существованіе, по крайней мѣрѣ, одного изъ маяковъ, Дагарскаго, стало уже совершенно бесполезнымъ, такъ какъ пароходы и другія суда совершенно не подходятъ теперь къ Дагарскому устью рѣки Ангары.

Въ отчетномъ году А. В. Вознесенскимъ законченъ, предпринятый по порученію г. начальника Амурской экспедиціи, шталмейстера Гондатти, «Климатическій очеркъ Приамурья», предназначенный для «Трудовъ» названной экспедиціи. Затѣмъ, по просьбѣ Енисейскаго Переселенческаго Управленія, Обсерваторія приняла участіе въ Сибирской научно-промышленной выставкѣ, гдѣ ею былъ выставленъ рядъ картограммъ и графиковъ, иллюстрирующихъ климатъ Енисейской губерніи по современнымъ даннымъ. Руководство подготовительными работами и самое вычерчиваніе картъ и кривыхъ подѣляли между собой А. В. Вознесенскій и В. Б. Шостаковичъ. Последнимъ въ отчетномъ году напечатана статья «Температура рѣкъ Восточной Сибири и количество переносимаго ими въ Сѣверный Ледовитый океанъ тепла». Труды В. Б. Шостаковича по метеорологіи Сибири нашли себѣ почетную оцѣнку: въ отчетномъ году ему присуждена была Императорскимъ Русскимъ Географическимъ Обществомъ малая золотая медаль.

Въ заключеніе, считаю долгомъ почтить добрымъ словомъ почившихъ въ этомъ году долголѣтнихъ сотрудниковъ Обсерваторіи, много поработавшихъ для собиранія данныхъ по метеорологіи Сибири: А. П. Малиновскаго, въ Песчаной Бухтѣ, и Я. Л. Большакова, въ Стрѣтенскѣ. Последний — мѣстный уроженецъ изъ тунгусовъ, бывший офицеръ, былъ большимъ почитателемъ науки и всегда вносилъ въ общую сокровищницу посильную лепту. А. П. Малиновскій, изъ ссыльныхъ поляковъ 1863 г., человекъ совершенно другого уклада, чѣмъ Большаковъ, но онъ не только прожилъ въ Сибири добрую часть своей жизни, но и былъ усерднымъ, добросовѣстнымъ наблюдателемъ долгое время. Оба почившихъ, сошедшіеся съ разныхъ концовъ Россіи, по мѣрѣ силъ потрудились для изученія Сибири.

Миръ ихъ праху!

Тифлисская Обсерваторія.

Г. Директоръ Тифлисской Физической Обсерваторіи, С. В. Гласекъ, доставилъ мнѣ слѣдующій отчетъ за 1911 годъ для представленія его Императорской Академіи Наукъ.

Въ отчетномъ году продолжалась постройка магнитной обсерваторіи въ Карсани. Сопряженныя съ постройкой экстренныя работы по надзору, по провѣркѣ матеріаловъ, а также сверхсрочныя магнитныя наблюденія требовали крайняго напряженія дѣятельности персонала Обсерваторіи, тѣмъ болѣе, что послѣ ухода старшаго наблюдателя Э. Г. Розенталя эта должность оставалась не замѣщенной. Только въ апрѣлѣ мѣсяцѣ состоялась командировка помощника директора Иркутской Обсерваторіи И. В. Фигуровскаго, которому было мною поручено исполненіе обязанностей старшаго наблюдателя.

Согласно требованіямъ инструкціи, была созвана мною Строительная Комиссія, въ составъ которой, подъ моимъ предѣдательствомъ, вошли слѣдующія лица: помощникъ директора Р. О. Ассафрей, старшій наблюдатель П. Э. Штеллингъ, губернской архитекторъ инженеръ А. К. Васильевъ, производитель работъ Строительнаго Отдѣленія инженеръ Г. И. Бартъ, инженеръ В. Росманъ (по вопросамъ вентиляціи и отопления), а позже старшій наблюдатель И. В. Фигуровскій. Производство работъ было поручено инженерамъ А. К. Васильеву и Г. И. Барту, такъ какъ архитекторъ Рогуйскій, составлявшій планы зданій будущей магнитной обсерваторіи, къ сожалѣнію, отъ производства работъ отказался, за недостаткомъ свободнаго времени. Этотъ даровитый архитекторъ, принесшій мнѣ очень много пользы при первоначальной выработкѣ плановъ, скончался въ скоромъ времени послѣ своего отказа отъ производства работъ.

Въ самомъ началѣ строительнаго сезона продолженіе всѣхъ работъ было сдано подрядчику Панделову на очень выгодныхъ условіяхъ. Къ сожалѣнію, подрядчикъ Панделовъ, не рассчитавъ всѣхъ трудностей, съ которыми ему пришлось бороться при производствѣ работъ въ такой отдаленной мѣстности какъ урочище *Карсани*, производилъ работы настолько медленно, что онъ, несмотря на всѣ данныя ему Комиссіей отсрочки, не исполнилъ требованій контракта. Строительная Комиссія была принуждена устранить подрядчика Панделова, оставивъ за собой внесенный имъ залогъ въ 3000 рублей. Работы были сданы, въ концѣ іюля мѣсяца, другому подрядчику Азарпетову. Этотъ подрядчикъ началъ очень успѣшно вести работы, но, къ несчастью, онъ былъ ограбленъ во время случившагося въ концѣ августа нападенія на участокъ разбойниковъ, потерялъ при этомъ болѣе тысячи рублей, и, убѣдившись съ теченіемъ времени, что заработокъ при такихъ обстоятельствахъ

будетъ очень незначительный, отказался въ началѣ октября отъ работъ. Въ виду его усердія и дѣйствительно понесенныхъ имъ потерь, Строительная Комиссія сочла возможнымъ удержать изъ внесеннаго имъ залога только 500 съ небольшимъ рублей, включивъ эту сумму, согласно договору, въ строительный кредитъ, какъ возмѣщеніе за понесенныя потери. Въ виду наступившей осени и за невозможностью въ данное время подыскать новаго подрядчика, работы производились до конца сезона хозяйственнымъ способомъ. Къ концу сезона былъ законченъ и выштукатуренъ внутри павильонъ для абсолютныхъ наблюдений; выведены и покрыты двойнымъ сводомъ, а также отчасти оштукатурены снаружи асфальтомъ стѣны варіаціоннаго подвала (кромѣ куболовъ двухъ большихъ залъ); выведено и отчасти оштукатурено внутри зданіе для службъ и, наконецъ, выведенъ и покрытъ асфальтомъ подвальный этажъ и цоколь главнаго жилого зданія. Такимъ образомъ, несмотря на многія затрудненія и неожиданныя осложненія, заставившія меня пережить много тревожныхъ минутъ, строительныя работы двинулись значительно впередъ, и если онѣ не будутъ, какъ я надѣялся, закончены къ сентябрю будущаго 1912 года, то, во всякомъ случаѣ, къ концу года постройка будетъ завершена.

Такъ какъ мѣсто, гдѣ до сихъ поръ находилась будка для абсолютныхъ магнитныхъ наблюдений въ Карсани, предназначено было для главнаго жилого зданія, то я въ началѣ строительнаго сезона избралъ для нея другое мѣсто. На новомъ мѣстѣ былъ заложенъ подъ будку каменный фундаментъ и цоколь изъ мрамора, служившаго для новаго абсолютнаго павильона, такъ что новая установка можетъ считаться долговременной. Разница между величинами магнитныхъ элементовъ на старомъ и новомъ мѣстахъ была, конечно, предварительно опредѣлена. Эта будка составитъ въ будущемъ отличное помѣщеніе для временныхъ абсолютныхъ измѣреній при сравненіи магнитныхъ приборовъ во время магнитной съемки, а также при посѣщеніи иностранныхъ ученыхъ для подобной цѣли.

Дабы въ будущемъ году начать работы по возможности рано и безъ задержки, зимніе мѣсяцы были посвящены заготовкѣ строительнаго матеріала, производилась подвозка песку, камня, а также подготовка запаса глины для выжиганія кирпича.

Изъ болѣе крупныхъ работъ, произведенныхъ въ отчетномъ году въ Тифлисской Физической Обсерваторіи, слѣдуетъ отмѣтить вновь выведенную ограду со стороны улицы, изъ кирпича и камня, на мѣсто старой, пришедшей въ полную негодность. Вообще вся ограда обсерваторскаго участка давно нуждается въ капитальномъ ремонтѣ. Эту работу придется выолнить частями, такъ какъ расходъ на всю ограду слишкомъ великъ для бюджета Обсерваторіи, даже при новыхъ кредитахъ, которые будутъ въ моемъ распоряженіи въ 1913 году.

Въ центральномъ залѣ Обсерваторіи устроены стеклявыя перегородки, выдѣляющія ея центръ въ самостоятельное помѣщеніе съ постоянной температурой, такъ что можно надѣяться, что находящіеся тамъ барометры и нормальные часы много выиграютъ отъ этого сооруженія.

Кромѣ того, произведены нѣкоторыя обычныя ремонтныя работы.

I. Личный составъ, администрація и матеріальная часть.*Штатные служащіе:*

Директоръ: С. В. Гласекъ.

Помощникъ директора: Р. Э. Ассафрей.

Старшіе наблюдатели: П. Э. Штеллингъ.

И. В. Фигуровскій (прикомандированъ изъ Иркутска съ 21 марта).

Младшіе наблюдатели: Е. А. Ильинъ.

Н. Л. Домбровскій.

Ө. В. Косолаповъ.

Механикъ: Ф. Ф. Вейсъ (по найму).

Нештатные служащіе:

Письмоводительница: А. Н. Копцева (Мошкина).

Наблюдатели: С. Г. Гаваловъ I-й.

Д. К. Гургенидзе.

И. Х. Абгаровъ.

Вычислители: С. Г. Гаваловъ II-й.

Л. Н. Лазарева.

Г-жа А. О. Гургенидзе.

Г-жа Е. В. Гонсіоровская.

А. Ш. Шатберовъ (съ 11 іюля до 20 августа).

Съ 1 января отчетнаго года оставилъ службу въ Обсерваторіи Г. О. Киферъ.

Въ мастерской Обсерваторіи занимались механики: Ф. Ф. Вейсъ младшій, В. Ф. Вейсъ и 3 ученика.

По примѣру прошлыхъ лѣтъ, на службѣ въ Обсерваторіи состояли, кромѣ того: слугитель, разсылный, два дворника, садовникъ и два сторожа при Магнитномъ Отдѣленіи въ Карсани.

Канцелярія. Вся переписка по общимъ вопросамъ, дѣла административныя и хозяйственныя, веденіе денежной отчетности и инвентарной книги находились въ вѣдѣніи старшаго наблюдателя П. Э. Штеллинга, который состоялъ также дѣлопроизводителемъ Строительной Комиссіи по постройкѣ зданій Магнитнаго Отдѣленія въ ур. Карсани. Письмоводительница А. Н. Копцева справлялась въ отчетномъ году съ значительно увеличившейся перепиской съ ея обычной аккуратностью; она же обычно составляла Ежедневный Метеорологическій Бюлетень, кромѣ дней праздничныхъ, когда эта работа исполнялась телеграфнымъ чиновникомъ Т. Д. Зоммеромъ.

Канцелярією записано въ отчетномъ году 4336 входящихъ пакетовъ, въ число которыхъ вошло официальныхъ бумагъ, относящихся къ вѣдѣнію Канцеляріи, 358 и касающихся сѣти метеорологическихъ станцій — 737; исходящихъ номеровъ зарегистрировано 3136, при чемъ отдѣленіемъ сѣти станцій отправлено 529 и канцеляріей 308. Въ общее число исходящихъ пакетовъ не включены ежедневно получаемыя и отправляемыя метеорологическія депешы, а также 3025 номеровъ разосланнаго Обсерваторіей Ежемѣсячнаго Метеорологическаго Бюллетеня.

На средства Обсерваторіи посланы на метеорологическія станціи слѣдующіе приборы:

Барометръ	1
Психрометрическая клѣтка	1
Англійская будка	1
Психрометрическихъ термометровъ	2
Максимальный термометръ	1
Минимальный термометръ	1
Гигрометръ	1
Дождемѣрныхъ сосудовъ	10
Защитъ Нифера	4
Измѣрительныхъ стакановъ	5
Слѣгомѣрныхъ реекъ	8

Библиотека и архивъ. Библиотекой и архивомъ, по примѣру прежнихъ лѣтъ, завѣдывалъ Р. О. Ассафрей. Подъ его руководствомъ въ нихъ занимался Т. Д. Зоммеръ. Библиотека увеличилась въ отчетномъ году на 367 томовъ, картъ и брошюръ. Въ архивъ поступили и были внесены въ соотвѣтствующіе каталоги книжки и таблицы наблюденій Кавказской метеорологической сѣти за 1909 г.

II. Дѣятельность учрежденія, какъ метеорологической и центральной сейсмической Обсерваторіи.

Въ производствѣ и вычисленіи непосредственныхъ метеорологическихъ наблюденій и обработкѣ записей метеорологическихъ самопишущихъ приборовъ участвовали весь годъ гг. Е. А. Ильинъ, С. Г. Гаваловъ, И. Х. Абгаровъ и О. В. Косолаповъ.

Е. А. Ильинъ съ 5 сентября до 4 декабря былъ откомандированъ въ Магнитное Отдѣленіе въ Карсани для производства наблюденій и провѣрки матеріаловъ для навильона абсолютныхъ наблюденій. За это время въ дежурствахъ и производствѣ наблюденій въ Тифлисѣ его замѣщаль Д. К. Гургенидзе.

Контроль по обработкѣ записей аэмографа и барографа былъ порученъ П. Э. Штеллингу, контроль-же обработки записей всѣхъ другихъ метеорологическихъ прибо-

ровъ и вычислений непосредственныхъ наблюдений производилъ Р. Ѳ. Ассафрей. Подъ его же руководствомъ продолжалось печатаніе наблюдений 1905 и 1906 годовъ.

Съ ноября мѣсяца 1911 г. начались сравнительныя наблюденія по аспираціонному психрометру Ассмана и инструментамъ въ англійской будкѣ типа Кузнецова, на высотѣ 2 метровъ надъ поверхностью земли. Эти наблюденія будутъ продолжаться одинъ годъ и составляютъ дополненіе къ подобнымъ же сравнительнымъ наблюденіямъ, произведеннымъ въ Обсерваторіи въ теченіе трехъ лѣтъ.

Въ производствѣ астрономическихъ опредѣленій времени чередовались между собой гг. Ассафрей и Штеллингъ, а съ іюня мѣсяца гг. Ассафрей и Фигуровскій.

Наблюденія надъ движеніемъ облаковъ въ дни международныхъ подъемовъ высылались въ Международную Ученую Воздухоплавательную Комиссію. Въ вышеуказанныя дни запускались змѣи съ самопишущими приборами, резиновые шары-пилоты и шары-зонды, одинъ изъ которыхъ залегъ въ глубь Дагестанской области. Обработка полученныхъ записей печаталась въ «Ежемесячномъ Бюллетенѣ» Обсерваторіи.

Для метеорологическихъ станцій и частныхъ лицъ проверено въ Обсерваторіи въ отчетномъ году:

Ртутныхъ барометровъ	7
Анероидовъ	20
Гигрометровъ	10
Барографъ	1
Термографовъ	2
Гигрографъ	1
Магнитныхъ бусселей	48

Серія самопишущихъ приборовъ, служащихъ для регистраціи колебаній земной коры, обогатилась къ концу отчетнаго года новыми, аперіодическими маятниками съ гальванометрической регистраціей академика князя Б. Б. Голицына, для установки которыхъ уже заранѣе былъ приспособленъ западный подвалъ Обсерваторіи. Полученъ былъ также и установленъ, въ витринѣ въ центральномъ залѣ, второй тяжелый маятникъ съ механической регистраціей князя Б. Б. Голицына. Установка маятниковъ съ гальванометрической регистраціей потребовала не мало труда и специальныхъ наблюдений по опредѣленію ихъ постоянныхъ величинъ, которыя удалось мнѣ почти вполне закончить къ концу года, при помощи специально назначеннаго Сейсмической Комиссіей наблюдателя г. Бѣляева.

III. Временное Магнитное Отдѣленіе въ Карсани.

Уходъ за магнитными вариационными приборами въ Карсани, производство срочныхъ метеорологическихъ и магнитныхъ наблюдений, вычисленіе ихъ и обработка записей магнитографовъ лежали, по прежнему, на обязанности Д. К. Гургенидзе, но такъ какъ съ

началомъ строительнаго сезона занятія, связанныя съ постройкой магнитной обсерваторіи, значительно отвлекали его отъ производства наблюдений и вычислений, то послѣднія занятія были временно поручены г-жѣ А. О. Гургенидзе, а обработку магнитографа производилъ С. Г. Гаваловъ въ свободное отъ его прямыхъ обязанностей время.

За отъѣздомъ г. Гургенидзе 27 августа изъ Карсаи въ Тифлисъ, наблюденія временно производилъ г. Штеллингъ, а съ 5 сентября по 4 декабря Е. А. Ильинъ, вычисления же и обработку записей магнитографовъ производилъ Д. К. Гургенидзе въ Тифлисе.

5 декабря г. Гургенидзе вернулся въ Карсани и принялъ вновь на себя уходъ за приборами, производство наблюдений и всѣхъ вычислений.

Абсолютныя магнитныя наблюденія производили сначала гг. Ассафрей и Штеллингъ, а съ апрѣля мѣсяца въ нихъ принималъ участіе также г. Фигуровскій. Съ сентября мѣсяца до конца года ихъ производилъ г. Штеллингъ, которому за это время былъ порученъ присмотръ за строительными работами въ Карсани.

Проверку магнитныхъ наблюдений и обработку магнитографовъ производилъ, по прежнему, Р. О. Ассафрей, онъ-же производилъ опредѣленія чувствительности магнитометровъ и магнитографовъ, при содѣйствіи г. Гургенидзе.

По примѣру прежнихъ лѣтъ, посылались въ Нидерландскій Метеорологическій Институтъ таблицы съ указаніемъ степени колебаній элементовъ земнаго магнетизма, составленныя г. Ассафреемъ.

IV. Сѣтъ Кавказскихъ метеорологическихъ станцій, Ежедневный и Ежемѣсячный Метеорологическіе Бюллетени.

До 20 марта отчетнаго года всѣми работами по собиранію, проверкѣ и вычисленію наблюдений метеорологическихъ станцій II и III разрядовъ, подписанныхъ Тифлисской Физической Обсерваторіи, дѣятельностью станцій и перепиской съ ними, составленіемъ и издаваніемъ Ежемѣсячнаго Метеорологическаго Бюллетеня лично руководилъ директоръ Обсерваторіи. Съ 21 марта непосредственное завѣдываніе означенными работами и составленіемъ метеорологическихъ Бюллетеней были поручены прикомандированному къ Тифлисской Физической Обсерваторіи помощнику директора Иркутской Магнитно-метеорологической Обсерваторіи И. В. Фигуровскому.

Вычисленіемъ и обработкой наблюдений занимались: младшій наблюдатель Н. Л. Домбровскій и вычислитель С. Г. Гаваловъ въ теченіе всего года; Е. В. Гонсіорская съ февраля до конца года, А. Ш. Шатберовъ временно съ 11 іюля до 20 августа и Л. Н. Лазарева съ 10 декабря до конца года.

По болѣзни или вслѣдствіе кратковременныхъ отпусковъ одновременно въ продолженіи года не занимались: С. Г. Гаваловъ 5 дней, Е. В. Гонсіорская 2 дня.

И. В. Фигуровскій былъ командированъ по Кавказу для осмотра и устройства метеорологическихъ станцій съ 1 по 6 и съ 8 по 11 мая и съ 29 ноября по 7 декабря. За

это время имъ осмотрѣны или вновь устроены слѣдующія станціи II разряда. Вновь устроенныя станціи обозначены звѣздочкой.

Бакуріани, Тифлисской губ.
 Бакуріани (питомникъ), Тифлисской губ.
 *Барда, Елисаветпольской губ.
 Батумъ (портъ), Батумской обл.
 Боржомъ
 *Боржомъ (минеральныя воды) } Тифлисской губ.
 Елисаветполь, Елисаветпольской губ.
 Зурнабатъ, Елисаветпольской губ.
 Кюрдямпръ, Бакинской губ.
 *Мукузанъ, Тифлисской губ.
 Напареули, Тифлисской губ.
 Самтреди, Кутаисской губ.
 Цеми, Тифлисской губ.
 Цянондали, Тифлисской губ.
 Чаква, Батумской обл.
 Шуша, Елисаветпольской губ.

Н. Л. Домбровский съ 6 по 11 сентября ѣздилъ въ Кумухъ за полученіемъ метеорографа и попутно осмотрѣлъ метеорологическую станцію при Темиръ-Ханъ-Шуринскомъ реальномъ училищѣ.

Слѣдовательно, въ теченіе года всего осмотрѣно 17 станцій II разряда.

Служащіе Отдѣленія съ начала декабря были заняты подготовкой, подъ руководствомъ И. В. Фигуровскаго, экспонатовъ для выставки при Сѣздѣ врачей гражданскаго вѣдомства на Кавказѣ. Выставка открылась 15 декабря и продолжалась до 24 декабря. Были выставлены: карта распредѣленія метеорологическихъ станцій на Кавказѣ по 1910 г., графики и карты распредѣленія метеорологическихъ элементовъ на Кавказѣ, фотографіи метеорологическихъ станцій, фотографіи облаковъ Кузнецова, изданія Обсерваторіи; англійская будка со всѣми приборами въ дѣйствиіи, будка Кузнецова съ полнымъ оборудованіемъ (термо-гигрографъ въ дѣйствиіи и психрометрическіе термометры), флюгеръ съ 2-мя досками, дождемѣръ на столбѣ съ защитою, самопишущіе термографъ и гигрографъ; фотографіи Обсерваторіи и ея приборовъ, шары-зонды, пилоты и змѣи съ приборами для изслѣдованія верхнихъ слоевъ атмосферы и др. Объясненія на выставкѣ давали Р. Ө. Ассафрей, И. В. Фигуровскій, Н. Л. Домбровский и Ө. В. Косолаповъ.

И. В. Фигуровскій, во внѣурочное время, былъ занятъ корректированіемъ своего печатающагося труда: «Опытъ изслѣдованія климатовъ Кавказа, т. I».

А. Сѣтъ Кавказскихъ метеорологическихъ станцій.

Дѣятельность по завѣдыванію сѣтью станцій, помимо собиранія метеорологическихъ наблюденій, ихъ вычисленія и провѣрки, состояла въ надзорѣ за исправнымъ дѣйствіемъ станцій, въ сношеніяхъ съ разными лицами и учрежденіями объ устройствѣ новыхъ и поддержаніи старыхъ станцій и въ выдачѣ справочныхъ свѣдѣній разнымъ лицамъ и учрежденіямъ, пожелавшимъ получить таковыя. Касающаяся этой дѣятельности переписка велась съ начала года директоромъ Обсерваторіи, а съ 21 марта прикомандированнымъ къ Тифлисской Обсерваторіи помощникомъ директора Иркутской Обсерваторіи И. В. Фигуровскимъ, которымъ дѣятельную помощь въ этомъ отношеніи оказывалъ Н. Л. Домбровский.

Вычисленія и провѣрка наблюденій выполнялись вышеупомянутыми лицами, занимавшимися въ Отдѣленіи, и, кромѣ того, тѣми же работами, за особую плату, занимались письмоводительница А. Н. Концева съ 20 января по 20 декабря, въ будніе дни, по вечерамъ, ежедневно по 2 часа, и младшій наблюдатель О. В. Косолаповъ съ 20 января по 20 іюля, только въ дни послѣ дежурствъ по Обсерваторіи, въ среднемъ 5—6 дней въ мѣсяцъ. Н. Л. Домбровский, по примѣру прежнихъ лѣтъ, принималъ участіе въ контролѣ наблюденій и выполнялъ главную работу по провѣркѣ наблюденій и выводовъ изъ нихъ; кромѣ того, за особую плату, онъ занимался по вечерамъ, ежедневно, за исключеніемъ праздничныхъ дней, по 1½ часа окончательной обработкой наблюденій, составленіемъ бумагъ касательно сношеній со станціями и многими другими работами Отдѣленія.

Переписка бумагъ Отдѣленія, ихъ отправка, разсылка и полученіе книжекъ, таблицъ и бланковъ, регистрація ихъ и проч. лежали на письмоводительницѣ А. Н. Концевой.

Въ составъ метеорологической сѣти Тифлисской Физической Обсерваторіи входятъ станціи II разряда на Кавказѣ, за исключеніемъ устроенныхъ Морскимъ Вѣдомствомъ при маякахъ и нѣкоторыхъ станцій при портахъ, 3 станціи II разряда въ Персіи и всѣ станціи III разряда на Кавказѣ.

Перечень станцій II разряда, дѣйствовавшихъ въ 1911 г., и свѣдѣнія о происшедшихъ въ теченіе года переменъ въ состояніи сѣти даны въ приложеніяхъ.

Изъ станцій II разряда, дѣйствовавшихъ въ 1910 г., къ началу отчетнаго года прекратили высылку наблюденій: 1 станція 1 класса, 3 станціи 2 класса, 4 станціи 3 класса, и одна станція 3 класса въ отчетномъ году перечислена изъ II въ III разрядъ. Вновь открылись или возобновили присылку наблюденій 7 станцій 1 класса, 6 станцій 2 класса и 1 станція 3 класса; одна станція 1 класса сѣти Николаевской Главной Физической Обсерваторіи съ 1910 г. причислена къ сѣти Тифлисской Физической Обсерваторіи и одна станція III разряда въ отчетномъ году преобразована въ станцію II разряда 1 класса.

Въ общемъ, слѣдовательно, число станцій 1 класса увеличилось на 8, число станцій 2 класса увеличилось на 3 и число станцій 3 класса уменьшилось на 4 станціи. Общее же число станцій II разряда увеличилось на 7.

По классамъ, дѣйствовавшія въ 1911 г. станціи II разряда распредѣляются слѣдующимъ образомъ:

	1 класса.	2 класса.	3 класса.	Всего.
Число станцій	70	24	7	101

Всѣ поступающія наблюденія станцій II разряда, кромѣ сличенія съ оригинальными записными книжками, подвергался контролю, при чемъ ходъ отдѣльныхъ метеорологическихъ элементовъ сравнивался съ соответствующими наблюденіями сосѣднихъ станцій; въ сомнительныхъ случаяхъ наблюденія провѣрялись по записямъ самопишущихъ приборовъ, гдѣ таковыя имѣются, по синоптическимъ картамъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи или по ежедневнымъ телеграммамъ.

Вычисленныя наблюденія свѣрялись съ оригинальными книжками, а затѣмъ провѣрялись всѣ суммы и среднія за день и мѣсяць, выборки крайнихъ величинъ различныхъ элементовъ и числа дней повторяемости явленій.

Въ отчетномъ году закончена обработка наблюденій станцій II разряда за 1909 г., выводы которыхъ, вмѣстѣ съ замѣчаніями, составленными И. В. Фигуровскимъ, алфавитнымъ спискомъ станцій и проч., 28 ноября отправлены для печатанія въ соответствующемъ томѣ «Лѣтописей Николаевской Главной Физической Обсерваторіи».

Въ ноябрѣ же были высланы въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію наблюдешя 6 станцій I класса въ копіяхъ для печатанія полностью во второмъ выпускѣ части II-й Лѣтописей.

Провѣрка и вычисления наблюденій за 1911 г. производились съ конца января, по мѣрѣ поступления оригиналовъ, для цѣлей «Ежемесячнаго Бюллетеня».

Въ отчетномъ году получено со станцій II разряда 1867 журналовъ наблюденій за 1911 г., изъ нихъ 1030 книжекъ и 837 таблицъ.

Помимо обыкновенныхъ наблюденій, въ Отдѣленіи провѣрялись и вычислялись также экстраординарныя наблюденія станцій II разряда надъ температурой почвы на поверхности и на различныхъ глубинахъ, надъ испареніемъ воды и надъ продолжительностью солнечнаго сіянія за 1910 и 1911 гг., за первый въ окончательномъ видѣ, а за послѣдній по мѣрѣ поступления наблюденій.

Выводы изъ наблюденій температуры почвы и испареніемъ воды, не печатающіеся въ послѣднее время въ «Лѣтописяхъ», хранятся въ архивѣ Обсерваторіи вмѣстѣ съ оригиналами наблюденій.

Въ отчетномъ году экстраординарныхъ наблюденій за 1911 г. поступило:

Температуры на поверхности земли	съ 24 станцій
» почвы на разныхъ глубинахъ	» 27 »
Испаренія воды	» 8 »
Продолжительности солнечнаго сіянія	» 21 »

Поступающія съ нѣкоторыхъ станцій записи самопишущихъ приборовъ, къ сожалѣнію, за недостаткомъ времени у личнаго состава Отдѣленія, не могли обрабатываться, за

исключеніемъ записей приборовъ на станціяхъ при группѣ Кавказскихъ минеральныхъ водъ, Управленіе которыхъ ежегодно отпускаетъ субсидію въ 200 рублей на обработку записей самопишущихъ приборовъ. Въ отчетномъ году закончена обработка записей термографа ст. Желѣзноводскъ за пятилѣтіе съ 1901 по 1905 гг., а ранѣе — станцій Кисловодскъ и Пятигорскъ за то же пятилѣтіе.

Свѣдѣнія о станціяхъ III разряда сѣти Тифлисской Физической Обсерваторіи даются въ первомъ томѣ «Лѣтописей» Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, гдѣ печатаются выводы изъ наблюденій этихъ станцій надъ осадками, грозами и снѣжнымъ покровомъ. Подробныя данныя о происшедшихъ въ 1911 г. перемѣнахъ въ числѣ станцій III разряда приведены въ приложеніи.

Въ теченіе 1911 года изъ станцій III разряда, наблюдавшихъ въ 1910 г. осадки, не доставили своихъ наблюденій 11 станцій; 1 станція преобразована въ высшій разрядъ.

Изъ наблюдавшихъ въ 1910 г. грозы или снѣжный покровъ не доставили своихъ наблюденій въ 1911 г. 3 станціи.

Въ 1911 году вновь открыты или возобновили наблюденія 15 дождемерныхъ станцій и 3 станцій, наблюдавшихъ только грозы или снѣжный покровъ; одна станція высшаго разряда въ отчетномъ году дѣйствовала какъ станція III разряда.

Такимъ образомъ, въ 1911 году въ сѣть Тифлисской Обсерваторіи вошло 111 станцій III разряда, на 4 станціи болѣе прошлаго года.

Общее число станцій II и III разрядовъ сѣти Тифлисской Физической Обсерваторіи, производившихъ наблюденія надъ осадками, грозами и снѣжнымъ покровомъ, показано въ слѣдующей табличкѣ:

	Осадки.	Грозы.	Снѣжный покровъ.
Число станцій II и III разрядовъ	201	56	140

Обработка наблюденій всѣхъ станцій II и III разрядовъ надъ осадками и грозами за 1910 г. и надъ снѣжнымъ покровомъ за зиму 1909 — 1910 гг. была почти закончена въ отчетномъ году и выводы вчернѣ составлены.

Наблюденія надъ осадками и снѣжнымъ покровомъ за 1911 г. тѣхъ станцій, которыя своевременно доставляли ихъ, обрабатывались въ теченіе года немедленно, по мѣрѣ ихъ поступленія, для таблицъ «Ежемесячнаго Бюллетеня» Обсерваторіи.

Въ теченіе отчетнаго года въ Тифлисской Физической Обсерваторіи подготовлялся къ производству и вычисленію наблюденій г. Давидовъ, намѣченный въ наблюдатели на ст. Бакуріани.

Б. Изданіе Ежемесячнаго Метеорологическаго Бюллетеня.

Въ отчетномъ году работами по составленію и изданію Бюллетеня руководил до 20 марта лично директоръ Обсерваторіи, а затѣмъ И. В. Фигуровскій.

Провѣркой наблюденій, составленіемъ таблицъ для Бюллетеня, чтеніемъ корректуръ и проч., подъ ихъ руководствомъ, въ теченіе всего года занимался Н. Л. Домбровскій;

подготовительныя вычисленія наблюденій, полученныхъ безъ таблицъ, дѣлались С. Г. Гаваловымъ и Е. В. Гонсіорской (съ апрѣля). Съ сентября мѣсяца, когда Н. Л. Домбровскій былъ частью отвлеченъ отъ работъ по Бюллетеню заканчиваніемъ выводовъ станцій II разряда за 1909 г., С. Г. Гаваловъ принялъ участіе и въ провѣркѣ наблюденій. Выписки изъ сообщений корреспондентовъ Бюллетеня производились А. Н. Концевой, группировались и сличались съ оригиналами Н. Л. Домбровскимъ.

Текстъ Бюллетеня за ноябрь мѣсяць 1910 г., вышедшаго въ отчетномъ году, былъ составленъ П. Э. Штеллингомъ, а карты за этотъ мѣсяць вычерчены Н. Л. Домбровскимъ; за декабрь 1910 г. и за январь 1911 г. текстъ и карты составлены Директоромъ Обсерваторіи, а для послѣдующихъ номеровъ — И. В. Фигуровскимъ.

Съ перваго номера Ежемѣсячнаго Бюллетеня за 1911 г. въ текстѣ его, въ отдѣльной таблицѣ, стали помѣщаться наблюденія продолжительности солнечнаго сіянія по днямъ и суммы сіянія за мѣсяць. Въ эту таблицку вошло большинство Кавказскихъ станцій, имѣющихъ гелиографы.

Съ того же номера на обложкахъ Бюллетеня ежемѣсячно печатается списокъ станцій и личныя составы гг. наблюдателей, съ указаніемъ, съ какого времени данное лицо ведетъ наблюденія, на чьи средства содержится станція, а также съ какого года впервые начаты наблюденія въ указанномъ пунктѣ.

Въ отчетномъ году на страницахъ Бюллетеня были помѣщены результаты записей самонишущихъ приборовъ шаровъ-зондовъ и наблюденій баллоновъ, запускаемыхъ въ дни международныхъ полетовъ, за время съ 10 августа 1910 г. по 9-е июня 1911 г.

Число станцій, наблюденія которыхъ могли быть использованы для составленія Бюллетеня, показано въ приложенной таблицѣ, въ которой приводятся числа станцій отдѣльно по элементамъ и по ежемѣсячнымъ выускамъ.

Количество помѣщаемыхъ станцій въ отчетномъ году замѣтно возрасло.

Бюллетень разсылался въ количествѣ 177 экземпляровъ по Кавказу, 61 экзempl. по Россіи внѣ Кавказа и 27 экзempl. за границу.

Для Ежемѣсячнаго Бюллетеня Николаевской Главной Физической Обсерваторіи составлялись каждый мѣсяць выводы изъ наблюденій нѣсколькихъ станцій II разряда надъ всѣми элементами, и въ среднемъ для 26 станцій Сѣвернаго Кавказа и Закавказья сообщались суммы осадковъ и число дней съ осадками. Въ свою очередь Николаевская Главная Физическая Обсерваторія присылала для нашего «Бюллетеня» ежемѣсячно выводы изъ наблюденій 7-ми пограничныхъ съ Кавказомъ станцій.

Въ Международную Ученую Воздухоплавательную Комиссію каждый мѣсяць сообщались, предварительно провѣренныя, наблюденія нѣкоторыхъ высокогорныхъ станцій за дни международныхъ полетовъ.

В. Ежедневный Метеорологическій Бюллетень.

Въ отчетномъ году, ежедневно, не исключая воскресныхъ и праздничныхъ дней, составлялся Метеорологическій Бюллетень, на основаніи телеграммъ, получаемыхъ Обсерваторіей съ 27-ми метеорологическихъ станцій на Кавказѣ и изъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи. Кромѣ того, въ Бюллетень входили подробныя метеорологическія наблюденія самой Обсерваторіи.

Форма и способъ публикованія Бюллетеня оставлены безъ измѣненія; съ 8-го іюня рубрики немного измѣнены и введена рубрика разности давленія между 9 часами вечера предыдущаго дня и 7 часами утра даннаго дня. Съ 18 апрѣля давленіе воздуха публикуется въ приведенномъ къ уровню моря видѣ, причемъ приведеніе дѣлалось сначала въ Отдѣленіи, а затѣмъ въ этомъ приняли участіе и сами станціи, которыя начали сообщать приведенное давленіе въ телеграммахъ.

Бюллетень, для свѣдѣнія публики, вывѣшивается у параднаго входа въ главное жилое зданіе Обсерваторіи по Михайловскому проспекту, а также при входѣ въ зданіе Городской Управы на Эриванской площади; онъ высылается въ отдѣльномъ экземплярѣ Намѣстнику Его Императорскаго Величества на Кавказѣ и печатается въ сокращенномъ видѣ въ официальной газетѣ «Кавказъ».

Бюллетень пользуется большимъ вниманіемъ публики; въ Обсерваторію поступаютъ просьбы о снабженіи ежедневнымъ бюллетенемъ отдѣльныхъ лицъ и учрежденій, но, къ сожалѣнію, Обсерваторія, за недостаткомъ средствъ, лишена возможности изготовлять его больше, чѣмъ въ количествѣ 3-хъ экземпляровъ.

Приложение I.

Перечень справокъ, выданныхъ Тифлисскою Физическою Обсерваторіею въ теченіе 1911 года.

1. Агроному кн. Накашидзе — метеорологическія данныя для г. Озургеты за 1910 г.
2. Г-ну Дядюшѣ — многолѣтнія среднія температуры и осадковъ для г. Ленкорани.
3. Судебному Отдѣлу Закавказскихъ жел. дор. — о количествѣ выпавшихъ осадковъ 29 мая 1910 г. въ г. Тифлисѣ.
4. Судебному Отдѣлу Закавказскихъ жел. дор. — о количествѣ выпавшихъ осадковъ въ Елисаветпольской губерніи въ первую половину 1911 г.
5. Коммерческому Отдѣлу Закавказскихъ жел. дор. — средняя температура Баку 11 февраля 1910 г.
6. Техническому Отдѣлу Закавказскихъ жел. дор. — о скорости вѣтра на участкѣ Агъ-Тагль-Тифлисъ 30 марта и 25 апрѣля 1911 г.
7. Управленію Закавказскихъ жел. дор. — о температурѣ и осадкахъ во Мцхетѣ 21, 22 и 23 іюня 1910 г.
8. Окружному Инженерному Управленію — о толщинѣ снѣжнаго покрова за послѣднее пятилѣтіе въ разныхъ пунктахъ Кавказскаго края.
9. Службѣ Сборовъ Закавказскихъ жел. дор. — о температурѣ и осадкахъ за 22 и 23 іюня 1910 г. для станцій Тифлисъ и Карсани.
10. Старшему врачу I-го Кавказскаго Сапернаго Баталіона — о состояніи погоды въ Тифлисѣ за 1910 г.
11. Лѣсническому Душетскаго Лѣсничества Тифл. губ. — свѣдѣнія объ осадкахъ въ ур. Пассанаурѣ съ 1894 по 1903 гг.
12. Присяжному повѣренному А. В. Кусикову — объ осадкахъ, выпавшихъ въ Тифлисѣ 13, 14 и 17 ноября 1910 г.
13. Г. Э. Микіашвили — о температурѣ воздуха въ Тифлисѣ съ 10 по 15 декабря 1910 г.
14. Окружному Интендантскому Управленію — о ливняхъ и буряхъ, бывшихъ въ г. Тифлисѣ лѣтомъ 1910 г.
15. Смотрителю Дербентскаго маяка А. Украинцеву — годовыя суммы осадковъ г. Дербента за 1909 и 1910 гг.

16. Карсскому Областному Статистическому Комитету — среднія годовыя температуры для ст. Карсъ и Сарыкамышъ съ 1906 по 1909 гг. и среднія годовыя осадковъ для ст. Карсъ, Сарыкамышъ и Кагызманъ за 1906, 1908—1910 гг.

17. Инспектору Водъ на Кавказѣ — склопеніе магнитной стрѣлки для нѣкоторыхъ пунктовъ Елисаветпольской и Бакинской губерній.

18. Тифлисской Городской Управѣ — объ осадкахъ, выпавшихъ въ г. Тифлисѣ за время съ марта по конецъ мая 1912 г.

19. Завѣдывающему Шулаверскимъ слѣдственнымъ участкомъ — приблизительныя свѣдѣнія о состояніи погоды въ Борчалинскомъ уѣздѣ по даннымъ г. Тифлиса въ 9 ч. вечера 28 сентября 1912 г.

20. Инженеру В. Г. Линдлею во Франкфуртѣ н/М. — ежедневныя количества осадковъ и приблизительное ихъ выпаденіе въ г. Баку съ 1900 по 1911 гг.

21. Инженеру Чарльсъ Гилль Стюартъ — свѣдѣнія о максимальной силѣ вѣтра для нѣкоторыхъ станцій Кавказа съ 1906 по 1910 гг.

22. Инженеръ-технологу С. И. Карташеву въ Грозномъ — вычисленныя относительныя высоты различныхъ точекъ мѣстностей на пути изъ Нальчика до Голубыхъ озеръ.

23. Помощнику присяжнаго повѣреннаго М. Л. Ясневскому — объ осадкахъ, выпавшихъ въ Тифлисѣ 29 мая 1910 г.

24. Обсерваторіи въ Феодосіи — о давленіи воздуха въ 7 ч. утра 2 декабря 1911 г. въ г. Тифлисѣ.

25. Завѣдывающему Шулаверскимъ слѣдственнымъ участкомъ — о состояніи погоды г. Тифлиса 13 ноября 1911 г.

26. Судебному слѣдователю Бакинскаго Окружнаго Суда Мозгунову — объ осадкахъ въ Дербентѣ 20 и 21 декабря 1910 г.

27. Завѣдывающему метеорологической станціей въ Абрау-Дюрсо Ю. Мегрелишвили — о температурѣ воздуха въ районѣ воздѣлыванія виноградной лозы на югѣ Россіи и на Кавказѣ.

28. Студенту Гедеванову — метеорологическія данныя Чаквы съ 1909 г.

29. Ботанику Ю. Н. Воронову — давленіе и температура Карса и Батума за іюнь, іюль и августъ 1911 г.

30. Инженеръ-технологу Борковскому — метеорологическія наблюденія г. Александрополя за 30 и 31 августа 1911 г.

31. Профессору А. И. Восейкову — выписки изъ замѣчаній къ метеорологическимъ наблюденіямъ станцій Абастуманъ, Горн, Цеми, Бакуріани и Боржомъ.

32. Ему-же — метеорологическія данныя Боржома, Цеми, Бакуріани и Абастумава за все годы наблюденій.

33. Тифлисской Городской Управѣ — о сильнѣйшихъ ливняхъ въ 1910 г. въ г. Тифлисѣ.

Приложение II.

Перемѣны въ составѣ сѣти станцій, доставлявшихъ свои наблюденія Тифлисской Физической Обсерваторіи.

1. Станціи II-го разряда.

Къ 1-му января 1911 г. прекратили наблюденія или не доставили ихъ въ теченіе 1911 г. слѣдующія станціи: 1-го класса: *Олты*, Карсской обл.; 2-го класса: *Челбасская*, Хурзукъ, Кубанской обл.; *Тифлисъ* — ботаническій садъ (станція перевесена въ Бакуріанскій альпійскій питомникъ), Тифлисской губ.; 3-го класса: *Казанская*, Кубанской обл.; *Вороницово-Александровское*, Ставроп. губ.; *Ново-Михайловка*, Черноморской губ.; *Бѣлый Ключъ*, Тифлисской губ.; *Алты-Агачъ*, Бакпняской губ.

Въ теченіе года вновь устроены или возобновляли временно прерванную дѣятельность слѣдующія станціи:

1-го класса.

Барда, Елисаветпольской губ. — на средства Закавказскаго Земства.

Боржомъ — Минеральныя Воды, Тифлисской губ. — на средства имѣнія Великаго Князя Николая Михайловича.

Владикавказъ — кадетскій корпусъ, Терской обл. — на средства Владикавказскаго кадетскаго корпуса.

Горячій Ключъ, Кубанской обл. — на средства Кубанскаго Казачьяго войска.

Зурнабатъ, Елисаветпольской губ. — на средства Зурнабатской противочумной станціи.

Карсъ — воздухоплавательная рота, Карсской обл. — на средства Военнаго Вѣдомства.

Мукузани, Тифлисской губ. — на средства Удѣльнаго Вѣдомства.

Тавриздъ, *Персія* — Азербайджанской провинціи — на средства Управленія Тавриздской дороги.

2-го класса.

Бакуріани — альпійскій питомникъ, Тифлисской губ. — на средства Тифлискаго Ботаническаго сада.

Башанта, Ставропольской губ. — на средства Большедербетскаго улуса.

Душеть, Тифлисской губ. — на средства Кавказскаго Округа Путей Сообщенія.

Ново-Романовское, Ставроп. губ. — на средства Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія.

Сочи — Мацествинскіе сѣрные источники, Черноморской губ. — на средства Управленія Общества Мацествинскихъ сѣрныхъ источниковъ.

Уссети, Терской обл. — на средства Тифлисской Физической Обсерваторіи.

3-го класса:

Ханалаяхъ, Елисаветпольской губ. — на средства помѣщика С. Т. Меликъ-Бегларова.

Станція *Среднечелбасское льсничество*, Кубанской обл., съ 1910 г. причислена къ сѣтѣ Тифлисской Физической Обсерваторіи.

2. Станціи III-го разряда.

Въ 1911 г. вновь открыты или возобновили наблюденія слѣдующія станціи III разряда:

а) *Дождемерныя.*

<p><i>Горькая I-я усадьба</i> <i>Дворцовый хуторъ</i> <i>Ильинская</i> <i>Кіанкизская</i> <i>Колюжный хуторъ</i> <i>Терновская</i> <i>Янкум (Тартай)</i> <i>Якульская усадьба</i></p>	}	<p>Ставропольской губ. {</p>	<p>{ На средства Ставропольскаго Отдѣленія Крестьянскаго Поземельнаго Бавка.</p>
--	---	------------------------------	---

Ведено, Терской обл. — на средства Тифлисской Физической Обсерваторіи.

Хасавъ-Юртъ, Терской обл. — на средства Тифлисской Физической Обсерваторіи.

Очемчири, Кутаисской губ. — на средства двухкласснаго нормальнаго училища.

Хуло, Батумской обл. — на средства Кавказскаго Округа Путей Сообщенія.

Базаргечаръ, Эриванской губ. — на средства Тифлисской Физической Обсерваторіи.

Камарлю, Эриванской губ. — на средства Тифлисской Физической Обсерваторіи.

Тазакендъ, Эриванской губ. — дождемеры перенесены со станціи Ханлухляръ.

Станція *Алты-Агачъ*, Бакинской губ., въ отчетномъ году переведена изъ II разряда въ III разрядъ.

б) *Снеговыя или грозовыя.*

Отрадная, Кубанской обл.

Чиръ-Юртъ, Дагестанской обл.

Аринджъ, Эриванской губ.

Къ 1-му января 1911 г. прекратили наблюдёнія или не доставили ихъ въ теченіе года слѣдующія станціи:

а) *Дождёмѣрные.*

Старошербиновская, Кубанской обл.

Темрюкъ (I), Кубанской обл.

Степное, Ставропольской губ.

Сочи (городъ), Черноморской губ.

Сухумъ (паркъ), Кутаисской губ.

Михетъ, Тифлисской губ.

Ахалцихъ, Тифлисской губ.

Аицури, Тифлисской губ.

Олоръ, Карсской обл.

Нижній Каранмуъ, Эриванской губ.

Ханмухляръ, Эриванской губ.

Станція *Тавризъ*, Персія — Азербайджанской провинціи, въ теченіе отчетнаго года преобразована во II разрядъ.

б) *Снѣговья или грозовья.*

Кореновская, Кубанской обл.

Ново-Михайловское, Ставропольской губ.

Тонкій мысъ, Черноморской губ.

Перечень вѣдомствъ и учрежденій, на средства которыхъ содержались въ 1911 г. метеорологическія станціи II разряда сѣти Тифлисской Физической Обсерваторіи.

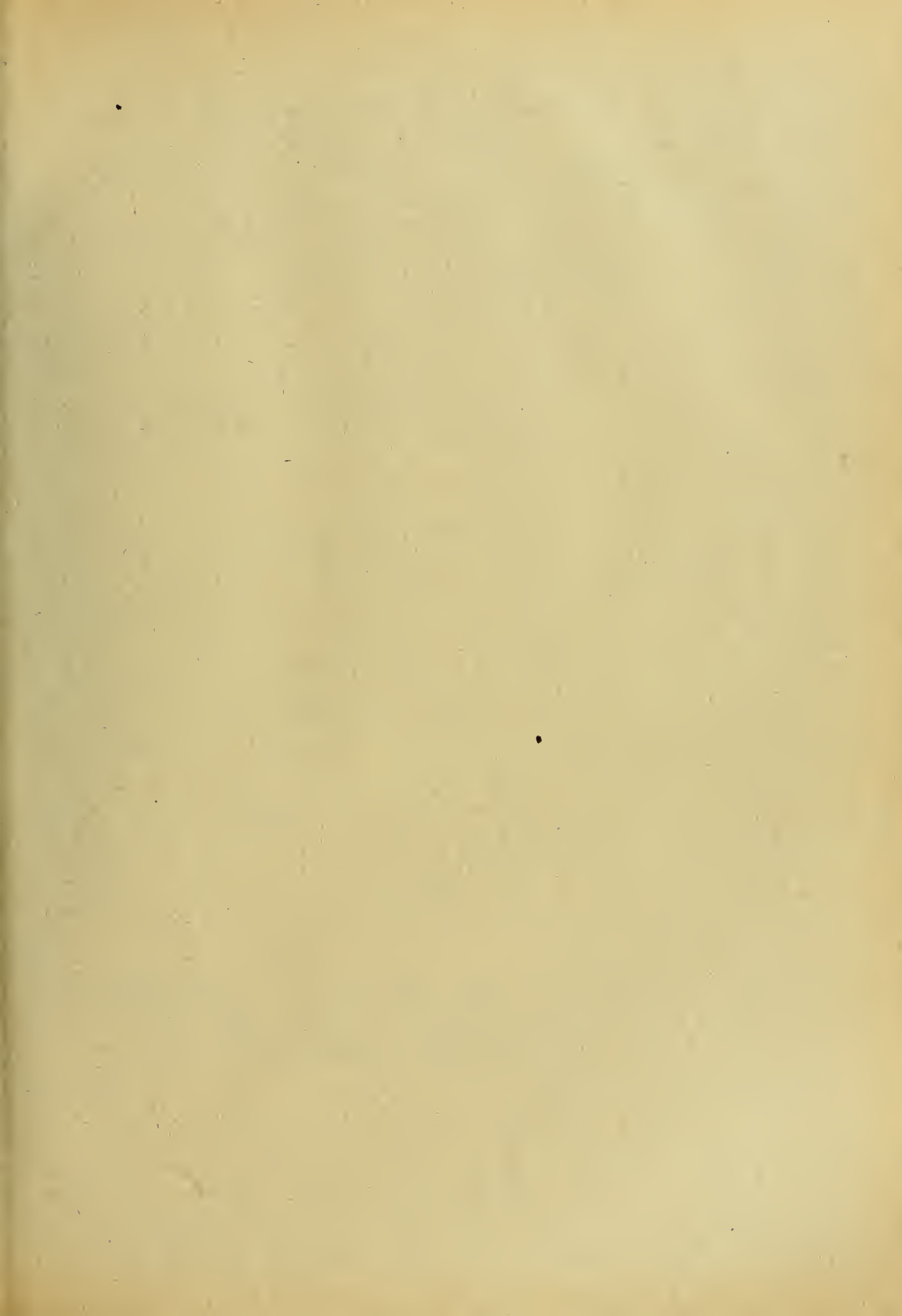
	Число станцій.
1. На средства Тифлисской Физической Обсерваторіи	16
2. » » Министерства Народнаго Просвѣщенія	15
3. » » Министерства Народнаго Просвѣщенія и Тиф- лисской Физической Обсерваторіи	3
4. » » Главнаго Управленія Землеустройства и Зем- ледѣлія	15
5. » » Главнаго Управленія Землеустройства и Зем- ледѣлія и Тифлисской Физической Обсер- ваторіи	1
6. » » Министерства Торговли и Промышленности . . .	7
7. » » Министерства Внутреннихъ Дѣлъ	1
8. » » Управленія желѣзныхъ дорогъ	11
9. » » Вѣдомства Удѣловъ	6

		Число станцій.
10.	На средства Кавказскаго Округа Путей Сообщенія	3
11.	» » Кавказскаго Округа Путей Сообщенія и Тиф- лисской Физической Обсерваторіи	2
12.	» » Управленія Тавризской дороги	1
13.	» » Николаевской Главной Физической Обсервато- ріи и Управленія Эпзели-Тегеранской дор. .	1
14.	» » Имѣнія Великаго Князя Николая Михайловича .	2
15.	» » Военнаго Вѣдомства	5
16.	» » Военнаго Вѣдомства и Тифлисской Физической Обсерваторіи	1
17.	» » Кочующихъ народовъ Ставропольской губ.	3
18.	» » Закавказскаго Земства	1
19.	» » городскія и Тифлисской Физической Обсерва- торіи	2
20.	» » частныхъ лицъ и обществъ	4
21.	» » И. А. Жабина и Тифлисской Физической Обсерваторіи	1

Въ слѣдующей таблицѣ приводится число станцій, наблюденія которыхъ печатались въ Бюллетенѣ.

	Темпе- ратура:	Давленіе и влаж- ность воздуха, вѣ- теръ и облачность:	Осадки:
Январь	78	69	150
Февраль	78	66	148
Мартъ	75	66	159
Апрѣль	73	66	154
Май	79	69	157
Іюнь	80	67	159
Іюль	78	65	147
Августъ	77	67	154
Сентябрь	76	66	152
Октябрь	84	71	162
Ноябрь	81	69	161
Декабрь	80	69	159
Среднее	78	68	155





Цѣна 90 коп.; Prix 2 Mrk.

Продается въ Книжномъ Складѣ Императорской Академіи Наукъ и у ея коммиссіонеровъ:
М. И. Глазунова и Н. Л. Риккера въ С.-Петербургѣ, Н. П. Карбасникова въ С.-Петербургѣ, Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ, М. Я. Оглоблина въ
С.-Петербургѣ и Кіевѣ, Н. Ниммеля въ Ригѣ, Фоссъ (Г. В. Зоргенфрей) въ Лейпцигѣ, Лозанѣ и Комп. въ Лондонѣ.

Commissionnaires de l'Académie IMPÉRIALE des Sciences:

J. Glasunov et C. Ricker à St.-Petersbourg, N. Karbasnikov à St.-Petersbourg, Moscou, - Varsovie et Vilna, N. Ogloblin à St.-Petersbourg
et Kief, N. Kummel à Riga, Voss' Sortiment (G. W. Sorgenfrey) à Leipsic, Luzac & Cie à Londres.

DEC 7 1922

13,373

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.

MÉMOIRES

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

VIII^e SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Томъ XXXI. № 6.

Volume XXXI. № 6.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТЪ О ПОѢЗДКѢ НА СТИПЕНДІЮ,

УЧРЕЖДЕННУЮ

ПРИ БЕЙТЕНЗОРГСКОМЪ БОТАНИЧЕСКОМЪ САДѢ.

ЧАСТЬ I.

С. В. Аверинцевъ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 12 октября 1911 г.).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1913. ST.-PÉTERSBOURG.

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIII^e SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНЮ.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Томъ XXXI. № 6.

Volume XXXI. № 6.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТЪ О ПОѢЗДКѢ НА СТИПЕНДИЮ,

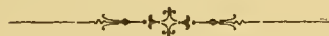
УЧРЕЖДЕННУЮ

ПРИ БЕЙТЕНЗОРГСКОМЪ БОТАНИЧЕСКОМЪ САДѢ.

ЧАСТЬ I.

С. В. Аверинцевъ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 12 октября 1911 г.).



С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1913. ST.-PÉTERSBOURG.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Мартъ 1913 г. За Исполняющаго Секретаря, Академикъ *К. Зилеманъ*.

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Вас. Остр., 9 лин., № 12.

Хотя мнѣ и не пришлось въ настоящее время осуществить во всей полнотѣ плана моей поѣздки, — по причинамъ, которыя будутъ изложены ниже, — и хотя я надѣюсь въ непродолжительномъ времени снова отправиться въ тропики, чтобы достигнуть намѣченной цѣли, однако, я считаю себя не только обязаннымъ, но и въ правѣ представить настоящій отчетъ ¹⁾, такъ какъ мнѣ удалось побывать и поработать тамъ, гдѣ сравнительно рѣдко до сихъ поръ бывали и работали европейскіе зоологи.

Представляемый отчетъ нѣсколько отличается отъ обычнаго типа предварительныхъ отчетовъ, такъ какъ я считалъ вполне уместнымъ, благодаря особенностямъ моего маршрута, не только изложить результаты своихъ работъ, но и обрисовать въ краткой формѣ ту обстановку, въ какой довелось мнѣ жить и работать.

Я отвелъ въ своемъ отчетѣ мѣсто какъ тому, что мной сдѣлано, такъ и тому, что мной было видено; я коснулся въ немъ средствъ передвиженія, условій жизни и характерныхъ особенностей посѣщенныхъ мною мѣстностей, такъ какъ мнѣ хотѣлось бы надѣяться, что эти столь мало изслѣдованныя и столь интересныя страны привлекутъ вниманіе кого либо изъ русскихъ натуралистовъ, для которыхъ въ такомъ случаѣ мой отчетъ могъ бы послужить хотя и слабымъ и не лишеннымъ многихъ недостатковъ справочникомъ.

ГЛАВА I.

Планъ поѣздки и работъ. Дополненія къ нему. Снаряженіе. Отъѣздъ. Необходимость измѣнить маршрутъ. Работы въ Дарессаламѣ. Работы въ Біологическомъ сельско-хозяйственномъ Институтѣ въ Аmani. Болѣзнь. Отъѣздъ на югъ. Работы по побережью Индійскаго океана. Итоги работъ.

Прежде всего нѣсколько словъ о планѣ моей поѣздки и моихъ работъ.

Узнавъ изъ письма Непремѣннаго Секретаря Императорской Академіи Наукъ ²⁾, что стипендія для поѣздки на о-въ Яву для занятій при Бейтензоргскомъ Ботаническомъ садѣ присуждена Конференціей Академіи мнѣ, я, до выработки подробнаго плана поѣздки, съ одной сто-

1) Въ силу этихъ причинъ настоящій отчетъ и представляетъ собой лишь первую часть общаго предварительнаго отчета.

2) Отъ 29 марта 1910 года.

Зав. Физ.-Мат. Отд.

роны, рѣшилъ списаться съ нѣсколькими европейскими протистологами, уже раньше бывавшими въ тѣхъ пунктахъ, куда предстояло отправиться мнѣ, а съ другой — возобновилъ въ своей памяти отчеты Давыдова и Караваева, снова перечелъ описанія Wallace'a¹⁾ и приступилъ къ изученію отчета М. Weber'a, работавшаго въ теченіе года въ водахъ Малайскаго архипелага²⁾. Изъ другихъ авторовъ, оказавшихся необычайно полезными для предварительнаго ознакомленія съ Явой и другими Остъ-индскими островами, я могу назвать здѣсь Forbes'a, Giesenhagen'a, Haberlandt'a, Junghuhn'a, Schulze, Semon'a и Veth'a³⁾. Къ сожалѣнію, послѣдняя изъ названныхъ книгъ была мнѣ мало доступна, такъ какъ написана по-голландски. Въ концѣ концовъ, послѣ всѣхъ справокъ, мой планъ былъ таковъ. — По приѣздѣ въ Бейтензоргъ, я, кромѣ общаго ознакомленія съ фауной, долженъ былъ собрать матеріалъ по различнымъ *Protozoa*, паразитирующимъ въ крови позвоночныхъ животныхъ. Помимо формъ, встрѣчающихся въ красныхъ кровяныхъ шарикахъ, мнѣ представлялось крайне важнымъ собрать матеріалъ по исторіи развитія *Leucocytozoa*, для чего я, кромѣ крови, долженъ былъ изслѣдовать различные внутренніе органы позвоночныхъ (главнымъ образомъ — легкія), а также собирать ихъ накожныхъ паразитовъ и изучать содержимое кишечнаго капала послѣднихъ. Параллельно съ этимъ для меня представляло много интереса собрать какъ можно больше матеріала по паразитнымъ простѣйшимъ изъ различныхъ беспозвоночныхъ, — прежде всего, конечно, изъ всевозможныхъ *Arthropoda*. Послѣ того, какъ мнѣ удалось бы выполнить намѣченное выше, я долженъ былъ удѣлить нѣкоторое время работамъ на морскомъ берегу. Уже давно мной удѣляется много вниманія изслѣдованію *Myxo-* и *Microsporidia* изъ различныхъ морскихъ рыбъ; мои работы положено начать новымъ взглядомъ на систему названныхъ простѣйшихъ, и для меня было очень важно имѣть возможно большой матеріалъ для дальнѣйшаго выясненія затронутыхъ ранѣе вопросовъ и для изученія исторіи развитія упомянутыхъ *Protozoa*, — и въ особенности еще потому, что намъ совершенно неизвѣстны подобныя формы изъ тропическихъ рыбъ. Однимъ изъ главнѣйшихъ пунктовъ, намѣченныхъ мной для этой цѣли, былъ Макассаръ на о-вѣ Celebesъ, куда очень просто попасть изъ Батавіи, и гдѣ Weber могъ крайне легко получить много интересныхъ и цѣнныхъ морскихъ рыбъ. Затѣмъ, такъ какъ послѣ продолжительной работы на Мурманѣ мое вниманіе привлекаютъ вопросы распредѣленія животныхъ на небольшихъ участкахъ морского дна, мнѣ казалось необычайно заманчивымъ поработать нѣкоторое время на одномъ изъ небольшихъ острововъ Малайскаго архипелага. Я намѣтилъ два пункта, отложивъ окончательный выборъ до выясненія всѣхъ подробностей на мѣстѣ: о-въ Saleyer, находящійся непо-

1) Wallace, The Malay Archipelago.

2) M. Weber, Siboga-Expeditie. 1) Introduction et description de l'expédition.

3) Forbes, Wanderungen eines Naturforschers im Malayischen Archipel. Giesenhagen, Auf Java und Sumatra. Haberlandt. Eine botanische Tropenreise.

Junghuhn, Java, Bd. 1—3. Schulze, Führer auf Java. Veth, Java, Bd. 1—3. R. Semon, Im australischen Busch und an den Küsten des Korallenmeeres (Reiseerlebnisse und Beobachtungen eines Naturforschers in Australien, Neu-Guinea und den Molukken).

далеку отъ Макассара, гдѣ экспедиція Weber'a около мѣсяца проработала на богатыхъ литотамбиевыхъ и иныхъ отливкахъ, пли же о-въ Gisser, манившій меня своей богатѣйшей морской фауной, о которой, между прочимъ, Weber пишетъ: «Comme il fallait s'y attendre, la faune du récif est très riche. Etant donné que divers zoologistes d'Europe se sont déjà rendus dans l'Archipel indien pour étudier la faune marine, je me permettrai d'attirer sur Gisser l'attention des visiteurs futurs».

Параллельно съ работой на берегу моря по довнымъ организмамъ и ихъ паразитамъ, я надѣялся также собрать пробы планктона для изученія сравнительной морфологiи *Dinoflagellata*.

Итакъ, изслѣдованіе паразитовъ крови (особенно *Leucocytozoa*) позвоночныхъ животныхъ, собраніе матеріаловъ по *Myxo* — и *Microsporidia* и по другимъ паразитическимъ простѣйшимъ, а также по *Dinoflagellata* и изученіе фауны на небольшомъ пространствѣ морского дна — вотъ главнѣйшіе пункты намѣченной мной программы работъ. Къ этому присоединялось еще собраніе изъ различныхъ водоемовъ прѣсноводныхъ *Rhizopoda*, вопросами географическаго распредѣленія которыхъ — въ зависимости отъ внѣшнихъ условій — я давно интересуюсь.

Полученіе всѣхъ необходимыхъ свѣдѣній и справокъ, изученіе литературы, подготовка къ работамъ, необходимость ознакомиться съ малайскимъ языкомъ и пр. заняли у меня приблизительно около шести мѣсяцевъ, такъ что я предполагалъ выѣхать изъ Петербурга около половины декабря прошлаго года. Однако, нѣкоторыя совершенно не зависѣвшія отъ меня обстоятельства принудили отложить отъѣздъ еще на два мѣсяца. Незадолго до отъѣзда я узналъ о томъ, что могу съ поѣздкой на Яву согласовать еще поѣздку отъ Адена до Капштадта и оттуда черезъ Канарскіе о-ва въ Европу. Возможность включить въ свой маршрутъ цѣлый рядъ пунктовъ по побережью Африки представлялась мнѣ весьма заманчивой, но, не будучи въ состояніи ничего рѣшить окончательно, я выѣхалъ въ самомъ началѣ марта т. г. въ Берлинъ, гдѣ по полученіи подробныхъ свѣдѣній въ пароходныхъ агентствахъ мнѣ предстояло окончательно выяснить направленіе своего пути.

По приѣздѣ въ Берлинъ оказалось, что для меня всего удобнѣе и дешевле взять круговой, годный въ теченіе 12-ти мѣсяцевъ билетъ Deutsch-Ost-Afrika Linie, отъ Гамбурга черезъ Суэцкій каналъ до Капштадта и оттуда черезъ Канарскіе о-ва снова въ Гамбургъ, съ правомъ прерывать поѣздку въ любыхъ пунктахъ. Такимъ образомъ, доѣхавъ до Адена, я долженъ былъ пересѣсть на пароходъ или Роттердамскаго или Нѣмецкаго Ллойда, чтобы ѣхать въ Батавію и — уже по возвращеніи оттуда обратно въ Аденъ — продолжать поѣздку вдоль береговъ Африки.

Начать путешествіе изъ Гамбурга для меня было удобно по многимъ причинамъ: прежде всего мнѣ надо было повидать нѣсколькихъ зоологовъ, работающихъ въ лабораторіяхъ Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten, которые раньше бывали на Явѣ и въ Африкѣ, — а также осмотрѣть снова уже знакомыя мнѣ коллекціи Гамбургскаго музея; затѣмъ, такъ какъ у меня было сравнительно много багажа, состоявшаго, главнымъ обра-

зомъ, изъ моего зоологическаго снаряженія, мнѣ важно было совершить возможно короткую поѣздку по желѣзной дорогѣ; наконецъ, въ Гамбургѣ я могъ легче найти и дешевле приобрести нѣкоторыя необходимыя для тропическаго путешествія вещи.

Такимъ образомъ, изъ Берлина я немедленно выѣхалъ въ Гамбургъ, откуда 25 марта (п. ст.) отходил пароходъ Нѣмецкой Восточно-Африканской линіи «Prinzessin» въ Африку черезъ порты Средиземнаго моря. Въ Гамбургѣ мнѣ посоветовали, разъ я рассчитывалъ поработать въ нѣмецкихъ владѣніяхъ, записаться рекомендаціями, такъ какъ иначе меня весьма легко могли встрѣтить самыя неожиданныя препятствія. Я рѣшилъ обратиться съ просьбой о рекомендаціи къ проф. О. Bütschli, въ лабораторію котораго въ Гейдельбергѣ я работалъ много лѣтъ тому назадъ, и — къ проф. R. Hertwig'у, съ которымъ я не былъ знакомъ лично, но который, удѣляя значительную долю вниманія простѣйшимъ, имѣлъ, конечно, представленіе о моихъ работахъ въ этой области.

Отъ обоихъ названныхъ ученыхъ я еще въ Гамбургѣ получилъ необходимыя мнѣ рекомендаціи, изъ которыхъ текстъ письма проф. Hertwig'a я позволю себѣ привести здѣсь полностью:

«Herr Dr. Awerinzev aus St.-Petersburg ist einer der tüchtigsten Protozoenforscher Russlands. Er beabsichtig behufs wissenschaftlicher Untersuchungen Süd-Afrika zu bereisen. Ich erlaube mir daher meinen russischen Collegen den deutschen Behörden auf's wärmste zu empfehlen und bitte sie, ihn bei seinen wissenschaftlichen Untersuchungen zu unterstützen».

«Geheimrath v. Hertwig, Director des zoologischen Instituts und der zoologischen Staatssammlung».

Затѣмъ, мнѣ предложили также обратиться въ *Reichs-Kolonialamt* въ Берлинѣ съ просьбой о содѣйствіи. Я написалъ письмо государственному секретарю v. Lindequist'у и уже въ Неаполѣ получилъ отъ него слѣдующій отвѣтъ:

«Der Kaiserlichen Gouverneure von Deutsch-Ostafrika und Kamerun sind angewiesen worden, sie bei Ihren Arbeiten in den Schutzgebieten tunlichst zu unterstützen».

«v. Lindequist».

Запасшись рекомендаціями, реактивами, посудой и проч., я 25 марта рано утромъ былъ на борту «Prinzessin», которая въ тотъ же день отошла изъ Гамбурга, направляясь въ Средиземное море и дальше къ Адену.

Здѣсь будетъ уместно сказать нѣсколько словъ о моемъ зоологическомъ снаряженіи. Я имѣлъ съ собою, оказавшуюся очень удобной въ путешествіи, большую модель дорожнаго микроскопа Leitz'a съ освѣтительнымъ аппаратомъ и различными увеличеніями, изъ которыхъ объективъ 1 × съ окуляромъ, давая увеличеніе всего лишь въ 11—16 разъ, отлично замѣнялъ мнѣ лупу. Апохроматы и компенсаціонные окуляры Zeiss'a были взяты мной, главнымъ образомъ, для изслѣдованія крови. Затѣмъ, у меня была небольшая треугольная драга, качественная планктонная сѣтка Apstein'a и значительное количество манильскаго троса. Наборъ мелкихъ инструментовъ для вскрытія, рисовальный аппаратъ, спиртовая

лампа, скребки, топоръ, молотокъ и пр. дополняли снаряженіе. Въ особыхъ ящикахъ, разгороженныхъ на отдѣленія, у меня имѣлось довольно много герметически завинчивающихся шведскихъ банокъ, въ которыхъ до прибытія на мѣсто весьма удобно размѣстились всѣ мои реактивы. Большинство послѣднихъ находилось въ склянкахъ съ притертыми пробками и колпачками, что впоследствии сослужило большую службу въ сыромъ тропическомъ климатѣ. Изъ реактивовъ я взялъ съ собой абсолютный спиртъ, химически очищенный метиловый спиртъ, ацетонъ, хлороформъ, ксилолъ, гвоздичное и кедровое масла, формалинъ, готовый растворъ гематоксилина по Гейденгайну, краску Гимза и наборъ другихъ сухихъ красокъ, преимущественно въ таблеткахъ отъ Грюблера; затѣмъ—большой запасъ сулемы, соляную, уксусную, карболовую, хромовую и осміеву кислоты и желѣзные квасцы. При этомъ надо сказать, что ничто не оказалось лишнимъ, и всѣ реактивы очень пригодились при работахъ. Ко всему этому — очень много предметныхъ и покровныхъ стеколъ и пробирокъ (съ пробками) самой различной величины. Необходимо упомянуть, что количество шведскихъ банокъ должно быть возможно больше, такъ какъ мнѣ пришлось терпѣть не мало горя и лишнихъ расходовъ, когда мой запасъ банокъ истощился, и я долженъ былъ пріобрѣтать жестянки и даже кастрюли, которыя часто текли и запаять которыя иногда не было никакой возможности ¹⁾).

Кромѣ всего упомянутаго, было взято, конечно, немало всякихъ другихъ мелочей, и у меня подъ рукой всегда имѣлась какъ бы небольшая походная лабораторія ²⁾).

Нѣмецкое море, не даромъ пользующееся дурной славой, и на этотъ разъ оказалось непривѣтливимъ, такъ что «Prinzessin» почти тотчасъ по выходѣ изъ Эльбы пришлось выдержать сильнѣйшій штормъ, продолжавшійся болѣе сутокъ и трепавшій насъ немилосердно. Дальше, въ Ла-Маншѣ, пароходъ на нѣсколько часовъ былъ задержанъ сильнѣйшимъ туманомъ, въ которомъ съ разныхъ сторонъ раздавались тревожные свистки идущихъ ощупью пароходовъ. За то въ Бискайскомъ заливѣ, отличающемся всегда сильными вѣтрами и волненіемъ, стало значительно тише, но зима чувствовалась еще и здѣсь, и на пароходѣ, приспособленномъ къ плаванію въ тропикахъ, холодъ былъ весьма ощутителенъ и непріятенъ. Однообразіе плаванія вдали отъ береговъ скрасилось для меня тѣмъ, что, пользуясь свободнымъ временемъ и нисколько не страдая отъ качки, я могъ закончить по заготовленнымъ уже давно матеріаламъ небольшую статью, касающуюся исторіи развитія микроспоридій, чтобы затѣмъ при первой возможности отправить ее въ редакцію Archiv für Protistenkunde.

1) Перевозка багажа моремъ весьма удобна, такъ какъ обычно около 200 килогр. багажа можно везти безплатно, не считая того, что берется пассажиромъ въ каюту.

2) Необходимо еще отмѣтить, что мной была также взята съ собой небольшая аптечка, очень пригодившаяся во время путешествія. Въ Гамбургѣ или Берлинѣ легко пріобрѣсти большинство средствъ уже развѣшанными и спрессованными въ таблетки, что

особенно удобно для тропиковъ. Я считаю, что въ тѣхъ случаяхъ, когда нельзя рассчитывать найти поблизости врача, или же трудно получить необходимыя лекарства, при путешествіи въ тропикахъ почти безусловно необходимы: хининъ (по 0,5 гр.), антипиринъ, каломель, висмутъ, опиумъ, бромист. кали, сульфоналъ и іодоформъ. Какъ руководство весьма пригодна — Plehn, Tropenhygiene.

Въ Средиземномъ морѣ снова было бурно, но «Prinzessin» шла безъ опозданія, и въ тѣ нѣсколько часовъ, что пароходъ стоялъ въ Неаполѣ, гдѣ опять таки дулъ холодный вѣтеръ и лилъ дождь, мнѣ удалось осмотрѣть новое зданіе для физиологическихъ работъ на Зоологической стаціи и полюбоваться животными въ аквариумахъ, населеніе которыхъ почему-то показалось мнѣ куда бѣднѣе, чѣмъ десять лѣтъ тому назадъ, когда я часами наблюдалъ его жизнь, впервые работая здѣсь на стаціи.

Изъ Неаполя «Prinzessin» вышла поздно вечеромъ и на другой день по-утру миновала Стромболи и Сицилію. Я долго любовался необычайно правильными очертаніями перваго изъ названныхъ острововъ, обусловленнымъ его вулканическимъ происхожденіемъ. Вершина Стромболи (4000 фут.) скрывалась въ туманѣ, но за то отлично можно было разсмотрѣть селеніе, живописно раскинувшееся отъ самаго моря довольно далеко вверхъ по склону горы. Въ туманной дымкѣ вырисовывались, съ одной стороны, скалистый берегъ Калабріи, а съ другой — нѣкоторые изъ Липарскихъ островковъ.

Мнѣ кажется, насколько я могъ разсмотрѣть характеръ берега, а потомъ по морскимъ картамъ ознакомиться съ распредѣленіемъ теченій и глубинъ въ этой части Тирренскаго моря, что на Стромболи можно было бы съ успѣхомъ поработать зоологу, несмотря на близкое сосѣдство Неаполя съ его прославленной стаціей. Сильныя теченія и измѣнчивыя глубины должны способствовать здѣсь особо пышному развитію донной фауны; эти условія не могутъ, конечно, не отразиться также и на составѣ планктона, что отчасти и подтверждается наблюденіями, сдѣланными различными зоологами въ Мессинскомъ проливѣ.

Когда мы подходили къ этому послѣднему, мнѣ вспомнились знакомыя со временъ гимназической юности «Сицилла» и «Харибда», а потомъ я безъ труда разглядѣлъ въ бинокль массу разрушенныхъ зданій Мессины, печальные слѣды бывшаго здѣсь сравнительно недавно землетрясенія (1908). Вершина Этны была въ облакахъ, и долго потомъ, когда пароходъ удалялся отъ Сициліи, тщетно ожидалъ я момента, не разступятся-ли они и не покажется ли, хотя бы на мгновеніе, вершина этого высочайшаго европейскаго вулкана (10000 фут.).

Пароходъ взялъ курсъ на юго-востокъ, земля скрылась изъ вида и когда появилась вновь, это уже были берега Африки, изменная, еле замѣтная полоса у входа въ Суэцкій каналъ.

Въ Портъ-Саидѣ «Prinzessin» оставалась недолго, и я еле успѣлъ осмотрѣть городъ, необычайно унылый и не представляющій собой ничего особенно интереснаго, кромѣ своего восточнаго колорита, который мнѣ уже былъ знакомъ по Танжеру. При свѣтѣ спльнаго, помѣщеннаго на носу парохода прожектора, который получаютъ отъ Суэцкой компаніи всѣ суда, проходящія каналъ, двинулись дальше. Ночь была еще не выдавшая никогда мной, какая то изсиня-темная, и я долго любовался видомъ пустыни при этомъ удивительномъ освѣщеніи. Подъ утро миновали Измаілію, и мнѣ представился случай вдоволь насмотрѣться на пустынный ландшафтъ, тянувшійся по обѣ стороны канала. Здѣсь я впервые увидаль тѣ безотрадныя картины, которыя еще въ большей безотрадности и суровости прошли потомъ передо мной при посѣщеніи Юго-западной Африки.

Вѣтеръ, дувшій съ значительной силой, постепенно превратился въ песчаную бурю; тучи мельчайшей пыли и песку неслась изъ пустыни, окутывали пароходъ и проникали повсюду. Солнце исчезло, свѣту стало мало, и даже въ нѣсколькихъ шагахъ ничего нельзя было разобрать въ крутившейся желтой мглѣ. «Prinzessin», находившаяся въ это время въ Б. Горькомъ озерѣ, принуждена была стать на якорь. Вскорѣ тутъ же, неподалеку, остановился русскій пароходъ «Ярославль», шедшій на Дальшій Востокъ и какъ бы принесшій мнѣ послѣдшій привѣтъ родины на много мѣсяцевъ далекаго пути.

Наконецъ, буря начала стихать, и можно было продолжать путь дальше. Въ Суэцѣ простояли всего лишь два-три часа на открытомъ рейдѣ и ночью тронулись дальше.

На другой день утромъ, въ первый день Пасхи (по н. ст.), «Prinzessin» была уже далеко — въ Суэцкомъ заливѣ.

Цвѣтъ морской воды здѣсь удивительный:—ярко-синій, тогда какъ далекіе берега Африки и Синайскаго полуострова мѣстами кажутся совсѣмъ красными. Въ бинокль я особенно хорошо могъ разсмотрѣть горы африканскаго берега, голые, совершенно лишены растительности обрывы которыхъ, мѣстами сплошь усеянные обломками, мѣстами покрытые, повидимому, пескомъ, спускаются довольно круто къ морю. Быть можетъ и самое названіе моря обусловлено цвѣтомъ горныхъ породъ, слагающихъ его берега?

Къ вечеру прошли небольшіе коралловые низкіе островки, лежащіе не въ заливѣ, а уже въ самомъ Красномъ морѣ, и пароходъ нашъ быстро шелъ все дальше и дальше къ юго-востоку, къ Адену, гдѣ мнѣ предстояло пересѣсть на пароходъ Ллойда. Однако, неожиданно всѣ мои планы должны были измѣниться. Въ тотъ же день при наступленіи темноты море свѣтилось такъ, какъ рѣдко приходилось мнѣ видѣть... Я хотѣлъ зачерпнуть ведеркомъ воды, чтобы изслѣдовать ее подъ микроскопомъ, но, подходя къ борту, оступился, упалъ и почти потерялъ сознание отъ сильной боли въ лѣвой ногѣ. Послѣдняя тотчасъ же сильно распухла, и пароходный врачъ констатировалъ переломъ въ голенно-стопномъ сочлененіи. Два дня пришлось пролежать съ холоднымъ компрессомъ, а на третій—, накануне прихода въ Адень, мнѣ наложили гипсовую повязку. Боль все время была довольно сильная, опухоль почти не опадала, и я былъ въ отчаяніи, совершенно не зная, что предпринять. Когда «Prinzessin» пришла въ Адень, гдѣ пароходы стоятъ на рейдѣ, выяснилось, что сойти съ парохода я не въ состояніи, и врачъ предложилъ мнѣ ѣхать дальше, такъ какъ, по его мнѣнію, въ томъ состояніи, въ какомъ я находился, совершенно невысказано перебираться сначала на берегъ, а потомъ на другой пароходъ. Однако, онъ не отнял надежды, что я могу поправиться до прибытія въ слѣдующій портъ, откуда можно попытаться вернуться въ Адень.

Я былъ совершенно безпомощенъ, такъ какъ не могъ двинуться съ мѣста и долженъ былъ согласиться на всѣ эти предложенія. Съ самыми тяжелыми и мрачными мыслями лежалъ я въ своей каютѣ, когда пароходъ покидалъ Адень, и потомъ, когда мы медленно приближались къ экватору. Моментами нападало острое отчаяніе, казалось, что все потеряно и что на этотъ разъ поѣздка моя останется совсѣмъ безрезультатной... Не могу не отмѣ-

тять здѣсь предупредительнаго и теплаго отношенія ко мнѣ всего персонала «Prinzessin», сдѣлавшаго все возможное, чтобы облегчить мнѣ тяжелое пребываніе въ душшой, накаленной солнцемъ каютѣ, съ постоянно болѣвшею погой и съ самыми горькими думами въ головѣ. Шесть дней продолжался переходъ Индійскимъ океаномъ, и, наконецъ, рано утромъ на седьмыя сутки пароходъ замедлилъ ходъ, а потомъ и совсѣмъ останоуился; я понялъ, что мы находимся въ гавани Момбаса. Врачъ снялъ мнѣ повязку, но ожиданія не оправдались: никакого улучшенія не наступило, и повязку пришлось наложить снова. Я не зналъ, что предпринять и думалъ уже, что мнѣ придется на этомъ же пароходѣ вернуться въ Европу, обогнувъ Мысъ Доброй Надежды. Прошло еще три дня. Мы миновали Момбаса, Тангу, Занзибаръ и пришли въ Дарессаламъ, главный городъ Нѣмецкой Восточной Африки. Здѣсь пароходный врачъ объявилъ мнѣ, что выздоровленіе мое затянется, и предложилъ мнѣ, не пожелаю ли я остаться въ госпиталѣ Дарессалама, куда легко перебраться, благодаря удобной и тихой гавани, и гдѣ можно найти хорошій уходъ и очень опытнаго хирурга. Для меня это было лучшимъ выходомъ, и врачъ взялъ на себя трудъ переговорить со Stabsarzt'омъ Dr. Eхner'омъ, завѣдующимъ Gouvernements Krankenhaus'омъ Дарессалама.

На другой день за мной приѣхали два санитарныхъ унтеръ-офицера, у парохода былъ поставленъ понтонъ, меня спустили внизъ при помощи лебедки на особомъ стулѣ, уложили на носилки и сначала на шлюпкѣ, а потомъ на особой повозкѣ перевезли въ госпиталь.

Итакъ, послѣ мѣсячнаго плаванія, я очутился на сушѣ, въ троникахъ, о которыхъ давно мечталъ, но — не на свободѣ, а на больничной койкѣ.

Dr. Eхner изслѣдовалъ меня и рѣшилъ, что кромѣ перелома кости у меня еще разорваны связки; моя старая повязка была удалена и нога положена въ шины. Началось мѣсячное пребываніе въ госпиталѣ, откуда я вышелъ окончательно только 28 мая (н. ст.). Долженъ съ большою признательностью упомянуть здѣсь о необычайной заботливости и внимательности ко мнѣ Stabsarzt'a Dr. R. Eхner'a, что несомнѣнно способствовало сравнительно скорому моему выздоровленію. Черезъ нѣкоторое время шина была снята и началось лѣченіе горячими ваннами, массажемъ и электричествомъ, такъ какъ мускулы оказались сильно атрофированными.

Лежа въ госпиталѣ, я долженъ былъ, конечно, подвергнуть свой планъ поѣздки и работу коренному пересмотру. Пользуясь тѣмъ, что Дарессаламъ находится всего лишь въ нѣсколькихъ часахъ пути (пароходомъ) отъ Танги, откуда удобно проѣхать въ Амани, гдѣ помѣщается Біологическій сельско-хозяйственный Институтъ, я рѣшилъ по выздоровленіи нѣкоторое время проработать тамъ, а тогда, уже вполне оправившись, если будетъ возможно, продолжать путь на Яву черезъ Бомбей-Коломбо.

Нѣмецкіе пароходы изъ Дарессалама совершаютъ каждыя двѣ недѣли рейсы по указанному направленію черезъ Занзибаръ, что, конечно, значительно облегчало вынолненіе моего плана.

Я написалъ письмо въ Амани проф. Zimmermann'у съ просьбой предоставить мнѣ

мѣсто для работы въ лабораторіи Института, и черезъ нѣсколько дней былъ полученъ телеграфный отвѣтъ слѣдующаго содержанія:

«Arbeitsplatz und Logis reserviert. Zimmermann».

Какъ только я получилъ возможность слегка ходить, такъ сейчасъ же сдѣлалъ визитъ губернатору области Frh. v. Rechenberg'у, который принялъ меня до крайности любезно, немедленно телеграфировалъ о моемъ пріѣздѣ въ Амани, обѣщалъ всякое содѣйствіе съ своей стороны и познакомилъ меня съ начальникомъ всего военно-санитарнаго управленія Нѣм. Вост. Африки — Oberstabsarzt'омъ Dr. Meixner'омъ. Этотъ послѣдній предложилъ мнѣ мѣсто для работы въ медицинскій и ветеринарскій лабораторіи, имѣющейся при Дарессаламскомъ госпиталѣ. Такимъ образомъ, я, пользуясь медицинскою помощью, могъ въ то же время повемногу начать работать. Матеріала, благодаря Dr. Meixner'у и главному ветеринарному врачу Dr. Lichtenheld'у, у меня было довольно много какъ по малярийнымъ паразитамъ, такъ и по различнымъ паразитамъ крови у другихъ позвоночныхъ.

Лабораторія для медицинскихъ и ветеринарныхъ изслѣдованій въ Дарессаламѣ находится подлѣ зданія новаго госпиталя (Gouvernements Krankenhaus) и помѣщается въ верхнемъ этажѣ небольшого каменнаго строенія, нижній этажъ котораго занятъ комнатою для вскрытія умершихъ; къ нему же пристроена небольшая часовня. Лабораторія состоитъ всего лишь изъ двухъ комнатъ, въ три окна каждая, и снабжена необходимыми приборами и реактивами. Въ ней въ свое время работалъ, будучи въ Дарессаламѣ, проф. R. Koch, въ память чего въ стѣпу вдѣлана доска со слѣдующей надписью:

«In diesem Laboratorium begann im Jahre 1897—98 der Geheime Medicinalrath Professor Dr. Robert Koch seine grundlegenden Forschungen über Malaria. Als äussers Zeichen dankbarer Erinnerung für seine, der Kolonie geleisteten unschätzbaren Dienste, wurde diese Ehrentafel auf Befehl des Kaiserlichen Gouverneurs angebracht».

Въ этой же самой лабораторіи, какъ разъ въ комнатѣ проф. Koch'а довелось поработать и мнѣ. Кромѣ названнаго зданія, въ настоящее время уже не удовлетворяющаго по объему потребностямъ центральнаго медицинскаго управленія колоніи, но — сосѣдству выстроено еще небольшое помѣщеніе для специально-медицинскихъ изслѣдованій.

Занимаясь въ Дарессаламѣ, я не только получалъ матеріалъ съ городской бойни, но и могъ имѣть въ своемъ распоряженіи для различныхъ опытовъ нѣсколько домашнихъ животныхъ. Я произвелъ тамъ рядъ наблюденій и собралъ матеріалъ по такъ наз. Küstenerfieber, вызываемой, повидимому, нѣсколькими различными видами паразитовъ, а также изучалъ пироплазмозъ у жирафѣ, при чемъ довольно хорошо прослѣдилъ безполое размноженіе паразита¹⁾. Далѣе, я имѣлъ случай получить препараты сонной болѣзни, вызываемой *Trypanosoma gambiense*, а также — препараты и другихъ видовъ трипанозомъ изъ различныхъ домашнихъ животныхъ. Особенно много матеріала въ Дарессаламѣ можно имѣть по

1) См. С. Аверинцевъ. Научные результаты работъ | пической Африки. I. Наблюденія надъ пироплазмой по изслѣдованію паразитическихъ простѣйшихъ тро- | жирафѣ. Изв. II. Акад. Н. 1912, 237. (Прим. въ корр.)

Küstenfieber. Эта болѣзнь играетъ въ Нѣм. Вост. Африкѣ почти такую же роль, какъ и трипанозомныя заболѣванія, причиняемая укусами мухи цэ — цэ. Большинство скота, доставляемаго изнутри страны, заболѣваетъ на побережьи Küstenfieber, такъ что отъ $\frac{2}{3}$ до $\frac{1}{2}$ всего рогатаго скота, убиваемаго на дарессаламской бойнѣ, оказывается зараженнымъ.

Для меня нѣтъ никакого сомнѣнія, что подъ названіемъ Küstenfieber смѣшивается нѣсколько заболѣваній, обусловливаемыхъ различнаго рода паразитами. По моимъ предварительнымъ наблюденіямъ такихъ паразитовъ три вида, и едва ли всѣ они вызываютъ вполне одинаково протекающія заболѣванія. Крайне было бы интересно выяснить, не имѣемъ ли мы того же самаго и у насъ въ Закавказьѣ, гдѣ тоже встрѣчается Küstenfieber.

Затѣмъ, я собиралъ въ Дарессаламѣ матеріалы по малярійнымъ паразитамъ челоуѣка, въ чемъ мнѣ оказали существенную помощь сестры милосердія при правительственномъ госпиталѣ L. Lehmkuhler и L. Busse, которымъ не могу не выразить за то моею искренней благодарности. Кромѣ изученія различныхъ стадій *Tertiana*, *Quartana* и *Tropica*, я имѣлъ случай получить препараты т. н. мозговой маляріи, а также и препараты различныхъ спирохэтъ. Мнѣ удалось найти еще неизвѣстные до сихъ поръ случаи дѣленія ядеръ у малярійныхъ паразитовъ, а также установить нѣкоторыя особенности въ строеніи ихъ мерозоитовъ, имѣющія значеніе для выясненія родственныхъ отношеній между различными паразитами крови.

Наряду со всѣми этими работами для меня очень важно было вообще изучить фауну кишечника различныхъ видовъ *Culex* и *Anopheles*; матеріалъ для этихъ изслѣдованій я получалъ въ громадномъ количествѣ, не выходя изъ своей комнаты въ госпиталѣ, и каждый день при помощи энтомологической сѣтки добывалъ значительное количество всякихъ комаровъ. Не могу не замѣтить при этомъ, что бѣльшая часть собранныхъ тамъ мною экземпляровъ ихъ, приблизительно около 70% относятся къ различнымъ видамъ р. *Anopheles*, чѣмъ, конечно, и объясняется, между прочимъ, высокій % заболѣваемости маляріей среди населенія Дарессалама.

Пользуясь свободнымъ временемъ, я еще тогда, когда лежалъ все время въ постели, занялся изученіемъ «kisuaheli». Всѣ служители больницы негры-васуагели, такъ что я не только изучалъ этотъ языкъ теоретически, но и имѣлъ всегда практику, и ко времени выхода изъ госпиталя могъ уже объясниться на языкѣ названнаго племени, безъ чего немислима мало-мальски продуктивная работа въ Вост. Африкѣ.

Кромѣ указаннаго выше матеріала, мной было собрано въ различныхъ мѣстахъ много мокрицъ, которыя оказались зараженными однимъ еще не описаннымъ видомъ грегариинъ. Далѣе, я нашелъ интересную спирохэтоподобную флагеллату въ кишечникѣ громадной *Achatina sansibarica*, встрѣчающейся въ Дарессаламѣ — особенно въ дождливое время года — массами на листьяхъ агавъ и другихъ растений. Вообще же съ наземной фауной безпозвоночныхъ я имѣлъ тамъ сравнительно мало дѣла, главнымъ образомъ, благодаря трудности добыть матеріалъ въ городѣ.

Что касается работъ на берегу моря, то о нихъ я говорю въ другомъ мѣстѣ, въ слѣдующей главѣ моего отчета.

Когда, наконецъ, нога моя оправилась настолько, что я могъ свободно, хотя и не очень много, ходить, мнѣ захотѣлось перебраться въ Амани, гдѣ по—сосѣдству съ лабораторіей находится первобытный троническій лѣсъ, ознакомиться съ жизнью котораго было издавна моею завѣтной мечтой. Губернаторъ v. Rechenberg снова телеграфировалъ въ Институтъ о времени моего пріѣзда и сдѣлалъ распоряженіе о насильщикахъ какъ для моего багажа, такъ и для меня самого, такъ какъ быстро нанять ихъ въ тѣхъ мѣстахъ нѣтъ никакой возможности.

Распростившись со всѣми своими знакомыми въ Дарессаламѣ, я 28-го мая прямо изъ госпиталя перебрался на пароходъ «Kronprinz», который 29-го въ 5 ч. веч. уже бросилъ якорь въ гавани Танги.

Въ тотъ же вечеръ меня посѣтилъ проф. А. Zimmermann, и на другой день рано утромъ я вмѣстѣ съ нимъ на особомъ, шедшемъ сверхъ расписанія поѣздѣ отпавился въ Сиги, а оттуда въ Амани. Такимъ образомъ, 30-го мая около 2 ч. дня я былъ уже въ Институтѣ и на слѣдующій день принялся за работу.

Въ первые же два дня въ моемъ распоряженіи находился настолько большой матеріалъ, что сле можно было успѣвать изслѣдовать кровь, готовить препараты и фиксировать необходимые органы. Однако, уже 1-го іюня я сталъ чувствовать себя плохо и въ тотъ же день къ вечеру вынужденъ былъ снова лечь въ постель, такъ какъ температура у меня поднялась выше 38°. Меня посѣтилъ Oberstabsarzt Dr. Schörnich, живущій неподалеку отъ Института; онъ сначала предполагалъ, что у меня начинается малярія, но потомъ, послѣ изслѣдованія крови, констатировалъ дизентерію. На этотъ разъ пробыть въ постели пришлось немного больше 2-хъ недѣль, однако, силъ за это время ушло очень много.

Какъ только мнѣ можно было подняться, прерваная работа снова возобновилась, и сдѣлано было затѣмъ, пожалуй, даже больше, чѣмъ позволяли мнѣ мои сплы.

Такъ какъ описанію Института я посвящаю спеціальную главу, то сейчасъ возможно ограничиться лишь краткимъ перечнемъ результатовъ моихъ занятій въ Амани.

Программа осталась здѣсь та же, что была составлена для работъ въ Бейтензоргѣ. Благодаря помощи проф. А. Zimmermann'a, мнѣ доставляли много самыхъ различныхъ животныхъ, при чемъ за каждое приходилось, конечно, уплачивать ту или иную сумму, — въ зависимости отъ способа добывавія и иныхъ условій. Цѣны установились не особенно низкія, и мной было затрачено на матеріалъ довольно много, сравнительно съ незначительными средствами, имѣвшимися въ моемъ распоряженіи.

Рыбъ въ ручьяхъ, окружающихъ Амани, немного, и, хотя тамъ попадаются, напр., *Anguilla labiata* (р. Сиги), *Clarius mosambicus* и *Synodontis punctulatus*, мнѣ не удалось получить ни одного экземпляра ихъ, почему для изученія Мухосporidia я долженъ былъ ограничиться лишь формами, добытыми позднѣе на морскомъ берегу.

За то амфибій приносили мнѣ очень много, хотя исключительно безхвостыхъ. По

моимъ предварительнымъ опредѣленіямъ у меня имѣются представители слѣдующихъ родовъ — *Bufo*, *Arthroleptis*, *Hylambates*, *Callulina*, *Rana* и *Rappia* ¹⁾.

Я предполагалъ найти у нихъ въ крови трипанозомъ, но, за исключеніемъ двухъ случаевъ, всѣ поиски въ этомъ направленіи остались безплодными. Повидимому, отрицательный результатъ обуславливается исключительно наземнымъ образомъ жизни большинства имѣвшихся у меня видовъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ — отсутствіемъ подходящихъ переносчиковъ заразы. Мы встрѣчаемся тутъ съ явленіемъ, подобнымъ тому, какое наблюдалось мной у летучихъ мышей: въ то время, какъ въ Занзибарѣ каждый изслѣдуемый экземпляръ ихъ оказывается зараженнымъ паразитами крови изъ *Vinucleata*, летучія мыши Амапи почти всеѣмъ лишены паразитовъ. Я полагаю, что это обусловлено почти полнымъ отсутствіемъ комаровъ въ Амапи, гдѣ можно постоянно спать безъ «Moskitonetz», чего немислимо сдѣлать, не заразившись маляріей и не будучи страшно укусанымъ комарами, въ Занзибарѣ или въ другихъ пунктахъ побережья Восточной Африки.

Однако, изслѣдованіе крови амфибій нельзя назвать совершенно безрезультатнымъ, такъ какъ въ красныхъ кровяныхъ шарикахъ нѣсколькихъ видовъ были найдены мной различные виды *Haemogregarina*, исторію развитія которыхъ я предполагаю изучить въ недалекомъ будущемъ, такъ какъ въ моемъ распоряженіи имѣются разнообразныя стадіи. Кроме того, въ кишечникѣ лягушекъ найдены и *Flagellata* и *Infusoria*, морфологія которыхъ представляется довольно интересной, такъ какъ это все новые, еще не описанные до сихъ поръ виды.

Особенно много доставляли мнѣ всевозможныхъ рептилій. Изъ *Lacertilia* прежде всего нужно назвать хамелеоновъ, которые попадаютъ въ Амапи массапи. Изъ собранныхъ мной видовъ пока можно назвать: *Chamaeleon taitensis*, *Ch. dilepis*, *Ch. deremensis*, *Ch. fischeri*, *Ch. matschiei*, *Ch. tenuis*, *Ch. temporalis*, *Ch. spinosus* и *Rhampholeon caudatus*. Почти у всѣхъ ихъ въ крови оказались паразиты изъ гемогregarинъ, по исторіи развитія которыхъ собранъ богатый матеріалъ. Обработкой его я займусь въ самомъ непродолжительномъ времени, такъ какъ нѣтъ никакого сомнѣнія, что этотъ матеріалъ можетъ дать интересные въ различныхъ отношеніяхъ результаты, особенно относительно ядерныхъ процессовъ. Возможно также, что попутно выяснятся нѣсколько больше и родственныя отношенія названныхъ формъ къ другимъ простѣйшимъ. Мной изслѣдовалась, конечно, не только кровь, но и различные внутренніе органы — печень, легкія, селезенка, мезентерій и пр.; изъ крови изготовленно свыше 100 препаратовъ, а остальные органы зафиксированы различными способами.

На ряду съ этимъ я занимался вопросомъ о способѣ зараженія хамелеоновъ названными паразитами; пока еще нельзя опредѣленно высказаться по этому вопросу, но

1) Благодаря любезности директора берлинскаго зоологическаго музея проф. Dr. A. Grauer'a, я могу дать здѣсь списокъ формъ, паразиты которыхъ собраны мной: *Bufo brauni*, *Breviceps verrucosus*, *Callulina Kreffti*, *Rana nutti*, *Rana oxyrrhyncha*, *Arthroleptides martienseni*, *Neotophryne tornieri*, *Hylambates aubryi*, *Rappia argus*, *Arthroleptis adolfi-friederici*. (Прим. въ корр.).

зараженіе при помощи промежуточныхъ хозяевъ кажется мнѣ въ данномъ случаѣ сомнительнымъ, — болѣе вѣроятно, что заражаются яйцевыя клѣтки еще въ тѣлѣ матери.

Затѣмъ, у одного изъ видовъ хамелеоновъ мной найдены интересныя кокцидіи; по нимъ собранъ столь большой матеріалъ, что, конечно, возможно будетъ прослѣдить всю ихъ исторію развитія.

Помимо всего этого въ кишечникѣ хамелеоновъ имѣется богатая фауна паразитическихъ Proto — и Metazoa, разобраться въ которой возможно будетъ лишь впоследствии, когда я буду располагать и свободнымъ временемъ и необходимой литературой.

Изъ другихъ Lacertilia мной собраны паразиты бѣлыхъ и красныхъ кровяныхъ тѣлецъ и паразиты изъ кишечника у разныхъ видовъ *Agama*, *Holaspis*, *Mabuia* и другихъ еще не опредѣленныхъ родовъ.

Особенно богатый матеріалъ имѣлся по змѣямъ, которыхъ въ моемъ распоряженіи было до 10 видовъ ¹⁾; изъ нихъ опредѣлены лишь нѣкоторыя, но и теперь я уже могу назвать — *Ateris ceratophora*, *Aparallactus* sp., *Boodon* sp., *Chlorophis* sp., *Elapsoidea* sp. и *Typhlops* sp. ²⁾.

Въ крови нѣкоторыхъ изъ нихъ найдены паразиты изъ Naemosporidia и имѣются указанія, что, быть можетъ, удастся установить даже полный циклъ развитія этихъ послѣднихъ, такъ какъ, повидимому, во внутреннихъ органахъ змѣй происходитъ ихъ и половое и безполое размноженіе. Фауна кишечника змѣй тоже, конечно, изслѣдовалась, и тамъ обнаружено нѣсколько, кажется, еще не описанныхъ многожгутиковыхъ флагеллатъ.

Птицъ, къ сожалѣнію, я не получалъ вовсе, а изъ млекопитающихъ въ Аmani мнѣ удалось изслѣдовать кровь — *Aulacodus gregorianus*, *Cricetomys gambianus*, *Crocidura gracillipes*, *Mus rattus* и *Petrodromus tetradactylus*, а также *Nycteris thebaica*, *Rhinolophus* и нѣк. др. Паразитовъ крови во всѣхъ перечисленныхъ животныхъ найдено было очень мало, хотя все таки я наблюдалъ нѣсколько случаевъ зараженія ихъ Leucocytozoa. Собраны и законсервированы также накожные паразиты многихъ изъ названныхъ млекопитающихъ, такъ что возможно, что мнѣ удастся нѣсколько выяснитъ исторію развитія паразитовъ крови названныхъ Mammalia въ кишечникѣ промежуточныхъ хозяевъ.

Изъ безпозвоночныхъ животныхъ я имѣлъ въ своемъ распоряженіи въ Аmani, какъ и слѣдовало ожидать, главнымъ образомъ, различныхъ Arthropoda, тогда какъ, напри- мѣръ, изъ мягкотѣлыхъ мной собраны паразиты лишь изъ кишечника встрѣчающагося тамъ массама *Trichotoxon heymanni*, изъ Vermes лишь грегарины одного-двухъ видовъ дождевыхъ червей и т. д. Изъ членистоногихъ я долженъ назвать водящагося въ рѣчкахъ,

1) Между прочимъ, приносили много мнѣ разныхъ древесныхъ змѣй, называемыхъ на языкѣ насуагели — «вуока нууі».

2) Благодаря любезности Prof. Dr. F. Werner'a, я могу привести здѣсь неполный еще списокъ Reptilia, паразиты которыхъ изслѣдовались мной: *Chlorophis*

macrops, *Thelotornis kirtlandi*, *Boodon lineatus*, *Lycophidium capense*, *Mabuia striata*, *Boulengerula boulengeri*, *Leptodira* sp., *Lygosoma* sp., *Agama mossambica*, *Elapchis guentheri*, *Tropidonotus olivaceus*, *Philothamnus senivariegatus*, *Hemidactylus mabuia*, *Aparallactus werneri*. (Прим. въ корр.).

протекающихъ по владѣніямъ Института, *Telphusa* sp. (повидному *T. intravallata*); на жабрахъ его я, кромѣ коловратокъ, нашелъ еще сидячихъ инфузорій, по морфологій, дѣленію и индустивованію которыхъ собрано мной много не лишенаго интереса матеріала. Въ кишечникѣ крабовъ оказались какіе-то грегариноподобные паразиты, ближе ознакомиться со строеніемъ и развитіемъ которыхъ мнѣ пока еще не пришлось.

Далѣе я приведу только списокъ тѣхъ опредѣленныхъ пока мной формъ, изъ которыхъ были собраны различные паразиты; однако, матеріалъ мой гораздо больше, по видовое названіе большинства хозяевъ еще остается мнѣ неизвѣстнымъ. Собраны паразиты — *Isometrus maculatus*, *Geophilus* sp., *Eccoctocnemis* sp., различныхъ видовъ *Julidae*, *Xylocopa* sp., *Dysdecus* sp. (вредитель хлопчатника), *Coptotermes* sp. и др. термитовъ, *Oryctes boas* (вредит. кокосов. пальмъ), *Dycasticus gerstaeckeri*, *Anthores leuconotus* (вредитель кофейнаго дерева), *Strongylium* sp., *Tefflus* sp., *Coelorrhincha loricata*, *Ceroplesis* sp., *Eucorybas* sp. и цѣлаго ряда другихъ формъ ¹⁾.

Въ сыромъ и сравнительно холодномъ климатѣ Амани болѣзнь моя затянулась, окончательное выздоровленіе не наступало, силы падали и работать становилось все труднѣе и труднѣе; такимъ образомъ, мнѣ ничего другого не оставалось, какъ готовиться къ отъѣзду.

Докторъ Schönrich заявилъ, что теперь пельзя думать о поѣздкахъ ни на Яву, ни въ Камерунъ, гдѣ я предполагалъ побывать, обогнувъ Мысь Доброй Надежды. Надо было возвращаться въ Европу. Однако, мнѣ, несмотря ни на что, не хотѣлось ѣхать обратно черезъ Суэцкій каналъ, хотя пароходное агенство и было согласно обмѣнить мой круговой билетъ на обратный въ Неаполь. Я рѣшилъ отправиться на югъ. Въ концѣ концовъ, совсѣмъ обезсиленный покаянуль я Амани и сталъ постепенно подвигаться къ Капштадту, собирая необходимый и интересовавшій меня матеріалъ, главнымъ образомъ, на морскомъ берегу. Работа на морѣ и пребываніе въ зимніе холодные мѣсяцы въ Наталь и Капской колоніи оказали благотворное вліяніе на мое здоровье, такъ что уже въ Капштадтѣ я чувствовалъ себя совсѣмъ оправившимся, хотя и не вернувшимъ еще прежнихъ силъ.

Теперь нѣсколько словъ о томъ, что удалось мнѣ сдѣлать послѣ отъѣзда изъ Амани.

Я довольно хорошо ознакомился почти со всею прибрежной полосой Восточной Африки къ югу отъ Танги и побывалъ на островѣ Занзибарѣ, а также — въ Мозамбикѣ, Лоренцо-Маркесъ, Бейрѣ, Дурбанѣ, Истъ-Лондонѣ, П. — Елизабетъ и Капштадтѣ, затѣмъ, проѣхалъ въ Нѣмецкую Юго-Западную Африку (Людерсбухтъ, Свакопмундъ) и уже оттуда направился черезъ Канарскіе острова въ Европу. Въ нѣкоторыхъ изъ перечисленныхъ пунктовъ мнѣ удалось пробыть и поработать довольно долго.

Здѣсь цѣлью моихъ занятій было собираніе матеріала по Мухо- и Microsporidia, со-

1) Слѣдуетъ еще отмѣтить *Phrynidrus bacillifer*, *Babycirus gigas*, *Muggale* sp. и нѣсколько очень причудливыхъ пауковъ съ твердымъ шиповатымъ панциремъ. Между прочимъ, я видѣлъ въ окрестностяхъ Амани *Palophus rheyi* и *Palophus hippotaurus* («ангамизи» — на языкѣ наніамези), поразившихъ меня своими прямо невѣроятными размѣрами.

бирание планктона и изучение фауны прибрежной полосы. Эти задачи выполнены мной довольно успешно, особенно первая, такъ какъ черезъ мои руки прошло довольно значительное количество всевозможныхъ рыбъ. Я, однако, не ограничился только этимъ и почти постоянно изготовлялъ препараты крови рыбъ и изслѣдовалъ почти всѣхъ попадавшихся мнѣ безпозвоночныхъ животныхъ для собиранія матеріала по паразитическимъ Protozoa.

Во время работы въ Дурбанѣ мнѣ даже довелось приготовить много препаратовъ крови *Balaena australis* и *Balaenoptera* sp. (?), но они пока еще не изучены, и я не могу сказать опредѣленно, имѣются ли тамъ паразиты или нѣтъ.

За всѣмъ тѣмъ мной собранъ также небольшой матеріалъ по анатоміи и отчасти и по исторіи развитія нѣкоторыхъ такъ или иначе заинтересовавшихъ меня Metazoa.

Большинство рыбъ, кровь и внутренніе органы которыхъ изслѣдовались мной, пока еще остаются не опредѣленными, — можно только сказать, что въ моемъ распоряженіи были самыя различныя формы, начиная отъ придонныхъ акулъ — *Acanthias blainvillei* и скатовъ — *Rhinobatis annulatus* до костистыхъ рыбъ — вродѣ *Sebastes capensis* и *Hemiraphus gamberur*, или вродѣ пестро-окрашенныхъ рыбокъ, прячущихся въ коралловыхъ заросляхъ.

Точно также черезъ мои руки прошло очень много всевозможныхъ ракообразныхъ и мягкотѣлыхъ. Во многихъ изъ нихъ встрѣчаются паразиты, изученіемъ которыхъ мнѣ предстоитъ заняться въ будущемъ, такъ какъ необходимый для того матеріалъ заготовленъ въ большомъ количествѣ. Здѣсь я назыву только наиболѣе часто попадавшіяся мнѣ формы: *Grapsus pictus*, *Gr. strigosus*, *Xantho hydrophilus*, *Uca arcuata*, *Lupa pelagica*, *Euricarcinus natalensis*, *Charybdis* sp., *Pagurus* sp., *Clibanarius vulgaris*, *Hippa emerita*, *Spondylus* sp., *Chama* sp. (?), *Arca* sp., *Trochus nigropunctatus*, *Nerita* pl. sp., *Cypraea* pl. sp., *Littorina* sp., *Patella* pl. sp., *Triton* sp. и мн. др.

Интересные паразиты изъ формъ, близкихъ къ *Aggregata*, найдены въ гарнеляхъ — *Penaeus indicus*, попадающихся мѣстами массами. Новыми также оказались грегарины изъ *Conchoderma auritum* и *Coronula diadema*.

Если подвести итогъ тому, что сдѣлано мной во время моихъ работъ въ Африкѣ, то окажется, что была изслѣдована кровь, изготовлены ея препараты, а также изслѣдованы и зафиксированы внутренности:

Pisces	ок. 34	видовъ,	представленныхъ	192	экз.
Amphibia	» 9	»	»	41	»
Reptilia	» 27	»	»	83	»
Mammalia	» 12	»	»	43	»

т. е. всего ок. 82 видовъ, представленныхъ 359 экземплярами.

Къ этому надо еще добавить безпозвоночныхъ животныхъ; точной статистики имъ я не велъ, но все же число изслѣдованныхъ экземпляровъ превышаетъ 500.

Эти числа говорятъ, мнѣ кажется, сами за себя.

ГЛАВА II.

Биологическій сельско-хозяйственный Институтъ Амани. Узамбара. Дорога въ Амани. Лабораторіи Института. Условія научной работы въ Амани. Задачи Института и его плантаціи. Почва. Тропическій лѣсъ и экскурсіи въ немъ.

Биологическій сельско-хозяйственный Институтъ Амани почти еще неизвѣстенъ не только въ Россіи, но даже въ Германіи, почему воишь умѣстно удѣлять его описанію сравнительно много мѣста.

Для изученія условій и способовъ культуры полезныхъ растений однимъ изъ губернаторовъ Нѣм. Вост. Африки былъ устроенъ такъ наз. «Опытный садъ» въ Дарессаламѣ. Затѣмъ, вслѣдствіе невозможности, благодаря крайнему однообразію климата, почвы и другимъ условіямъ, получать здѣсь выводы, годные для различныхъ частей колоніи, рѣшено было найти болѣе удобный пунктъ для устройства опытной стаціи.

Удовлетворявшее максимуму требованій мѣсто было найдено въ горахъ Узамбары, и въ іюнь 1902 года былъ основанъ Биологическій сельско-хозяйственный Институтъ Амани, тамъ, гдѣ раньше въ тропическомъ лѣсу стоялъ маленькій домикъ, представлявшій собой небольшую горную санаторію для жителей Танги.

Горы Узамбары тянутся съ юго-востока на сѣверо-западъ на разстояніи около 250 верстъ, начинаясь неподалеку, верстахъ въ 50—60, отъ берега океана. Онѣ круто, какъ бы внезапно вздымаются на прибрежной равнинѣ и дѣлятся множествомъ рѣчныхъ доливокъ на группы отдѣльныхъ возвышенностей. Три главныхъ поперечныхъ долины дѣлятъ ихъ послѣдовательно — съ востока на западъ — на Восточную и Западную Узамбару и Парэ. Институтъ Амани расположенъ какъ разъ въ горахъ наиболѣе близкой къ морю Вост. Узамбары.

Климатъ Узамбары и въ частности Амани значительно отличается отъ климата соседнихъ равнинъ Вост. Африки какъ по количеству и времени выпаденія осадковъ, такъ и по влажности и температурѣ воздуха.

Количество осадковъ колеблется, конечно, въ довольно широкихъ предѣлахъ. Пока для Амани, какъ крайности, можно указать 1366—2380 мм. въ годъ (среднее за годъ — 1815 мм.). Что касается количества дождливыхъ дней въ году, то ихъ бываетъ отъ 145 (1908 г.) до 232 (1904 г.). Среднее число дождливыхъ дней = 197. Бываютъ сутки, въ которыя выпадаетъ около 160 мм. осадковъ. Сырость воздуха временами необычайно высока и колеблется между 73—95%; средній % сырости около 85. Самыми дождливыми мѣсяцами оказываются апрѣль и май, хотя, конечно, нѣтъ ни одного мѣсяца въ году, когда совсѣмъ бы не выпадало осадковъ, какъ, напротивъ, это наблюдается на равнинахъ В. Африки, гдѣ мы зваемъ, смотря по мѣстности, то одно, то два сухихъ времени года.

Во время зимы южнаго полушарія, т. е. въ іюнь—сентябрѣ, по ту сторону экватора

дуетъ юго-восточный пассатъ, который обусловливаетъ сухое время въ сѣверо-восточныхъ частяхъ Нѣм. В. Африки. Подымаясь вверхъ, по склонамъ Узамбары, этотъ вѣтеръ охлаждается, и этимъ объясняется вынаденіе здѣсь осадковъ въ то время, какъ внизу — въ равнинѣ — сухое время года.

Осадковъ въ горахъ Узамбары такъ много, что въ теченіе нашего сѣвернаго лѣта вершины ихъ сплошь и рядомъ бывають покрыты туманомъ и облаками. За все время моего пребыванія въ Аmani рѣдкія сутки проходили безъ дождя. Утро и первая половина дня были обыкновенно ясны, солнечны и очень удобны для экскурсій, начиная же съ 2—3 ч. дня начинали набѣгать облака, вершины Магротто, Бомоле и другихъ горъ покрывались волнами тумана, солнце пряталось за тучи и къ ночи собирался дождь.

Рѣдкая ночь тамъ при мнѣ обходилась безъ дождя, хотя самое дождливое время уже миновало; иногда дождь лилъ съ вечера до утра, почти не переставая, — и это тогда, когда въ Тангѣ и Дарессаламѣ, не говоря уже о внутреннихъ частяхъ страны, не выпадало почти ни капли дождя. Такимъ образомъ, настоящаго сухого времени года въ Аmani не бываетъ совсѣмъ.

Наиболѣе жаркое время въ горахъ Узамбары, какъ и по побережью, — это со середины декабря до февраля, при чемъ максимумъ падаетъ обыкновенно на февраль, минимумъ же на июнь — июль. Крайній минимумъ температуры, наблюдавшійся пока въ Аmani, — $12-11,5^{\circ}\text{C}$, а крайній максимумъ — $29,5^{\circ}\text{C}$ (февраль). Средняя годовая температура равна приблизительно 20°C , крайняя минимальная средняя за годъ — $12,0^{\circ}\text{C}$ и крайняя максимальная — $29,1^{\circ}\text{C}$.

Вечерами обыкновенно такъ сыро и холодно, что приходится носить нашъ обыкновенный — европейскій — а не тропическій костюмъ.

Проѣхать въ Аmani можно двумя путями. Первымъ, наиболѣе легкимъ и короткимъ, ѣхалъ я въ Аmani вмѣстѣ съ проф. *Zimmermann*'омъ; онъ идетъ изъ Танги черезъ Тенгени на Сиги и уже оттуда въ Аmani. Тенгени — это небольшая желѣзнодорожная станція («*Usambarabahn*»), отъ которой дальше идетъ частная узкоколейная вѣтвь — «*Sigibahn*» —, предназначенная главнымъ образомъ для вывозки лѣса.

Какъ только поѣздъ покидаетъ небольшое каменное зданіе вокзала въ Тангѣ, такъ сейчасъ же попадаетъ въ рощу стройныхъ кокосовыхъ пальмъ, между которыми тамъ и сямъ разбросаны манговыя деревья съ ихъ яркой темно-зеленой листвою, образующей удивительно густыя, необычайно правильныя, раскидистыя, точно подстриженныя кроны. Мѣстами выгиваетъ сплетенная изъ прутьевъ и промазанная глиной хижина, жилье какого нибудь суагеля. Это — предмѣстье Танги.

Дальше начинаются поля, на которыхъ я сразу могъ узнать нашу кукурузу, издавна культивируемую въ Вост. Африкѣ, и — маниокъ, уже знакомый мнѣ по Дарессаламу. Мѣстами встрѣчаются стройныя, ровныя деревца съ незначительнымъ числомъ лапчатыхъ листьевъ на верхушкѣ, увѣшанныя массой тыквообразныхъ плодовъ, — это папайя, вкусомъ напоминающія наши дыни.

Чѣмъ дальше отъ города, тѣмъ все чаще попадаются плантаціи европейцевъ, главнымъ образомъ плантаціи каучуковыхъ деревьевъ и сисаль-агавъ. Часто онѣ такъ велики, что поѣздъ бѣжитъ нѣсколько километровъ вдоль владѣній одной и той же фирмы. Сисаль-агавы (*Agave rigida* var. *sisalana*) американскаго происхожденія, и культура ихъ въ Африкѣ началась недавно. Временами попадаются поля, на которыхъ далеко, скрываясь изъ глазъ, правильными рядами тянутся посадки агавъ съ обрѣзанными снизу листьями, — съ этихъ растений уже была, такъ сказать, снята жатва. Изъ ихъ листьевъ получается очень прочное волокно, на подобіе такъ наз. манильской пеньки. Одно время цѣны на волокно сисаль-агавъ стояли очень высоко, и предприниматели могли въ 6—7 лѣтъ окупить все свои расходы по пріобрѣтенію и устройству плантаціи. Теперь тоже, не смотря на чуть ли не въ половину упавшія цѣны, культура агавъ можетъ считаться однимъ изъ выгодныхъ и прочныхъ сельско-хозяйственныхъ предпріятій. Къ сожалѣнію, еще остается не вполне рѣшеннымъ вопросъ, какъ скоро истощается почва при подобныхъ культурахъ.

Плантаціи каучуковыхъ деревьевъ, главнымъ образомъ *Manihot glaziovii*, тоже занимаютъ не мало мѣста, и чѣмъ дальше отъ Танги, тѣмъ ихъ становится все больше. Я, не выходя изъ вагона, благодаря присутствію длинныхъ, правильныхъ полосъ въ пшпней части стволовъ, могъ убѣдиться, что изъ многихъ деревьевъ уже добывался ихъ цѣнный продуктъ — каучукъ.

Временами, тамъ, гдѣ почва сыре и хуже, какъ плантаціи, такъ и поля негровъ прекращаются и ихъ мѣсто занимаетъ лѣсъ восточно-африканской равнины, такъ наз. «поры». Онъ совсѣмъ не напоминаетъ нашего лѣса. Деревьевъ сравнительно немного; иногда между ними высокая, точно кустарникъ, трава, иногда же болотца, заросшія громаднымъ тростникомъ. Деревья стоятъ отдѣльными кучами и все сплошь увиты вьющимися растеніями, не достигающими, однако, толщины лианъ, характерныхъ растений настоящаго тропическаго лѣса. Мѣстами попадется какая нибудь пальма, мѣстами мелькнетъ могучій стволъ чаще всего безлиственнаго баобаба, но всего обычнѣ здѣсь удивительныя кактусообразныя, канделябровыя деревья изъ эуфорбіевыхъ, по большей части окруженныя болѣе мелкой растительностью, надъ которой они вздымаютъ свои раскидистыя, всемпъ вѣтвями и вѣточками направленныя къ небу вершины.

Наконецъ, пройдя 44 килом., поѣздъ достигаетъ небольшой станціи Тепгени.

«UsambaraBahn» продолжается дальше до Макавіа, въ 219 кил. отъ Танги, и въ настоящее время скоро будетъ готовъ путь до Моши у подошвы Килиманджаро.

Проѣздъ по желѣзной дорогѣ не дешевъ, именно — за километръ платится въ 1 кл. 6 геллеровъ, во 2 кл. — 4 гел. и въ 3 кл. — 1 $\frac{1}{3}$ гел. ¹⁾ Все европейцы путешествуютъ въ 1 классѣ и кромѣ нихъ тамъ больше никто не имѣетъ права ѣхать; второй классъ — для индусовъ и гоанезовъ, а третій — для негровъ. Перевозка багажа и грузовъ тоже очень не дешева, такъ что мнѣ говорили, какъ за достовѣрное, что выгоднѣе убить своего осла въ

1) Геллеръ — сотая часть нѣмецкой рупіи. Рупія | При разнѣнн рупій въ банкахъ другихъ государствъ по принудительному курсу стоитъ 1,33 нѣм. марки. | за нее платятъ обычно меньше.

Тангѣ и пріобрѣсти новаго въ Маканіа, чѣмъ перевозить его по желѣзной дорогѣ. Не смотря на это, и грузовое, и пассажирское движеніе довольно сильно; дорога перевозить въ годъ около 200 тыс. пассажировъ (европейцевъ всего лишь 6 тыс.), проѣзжающихъ около 9 мил. килом., и около 20 тыс. тоннъ груза, такъ что весь валовой доходъ достигаетъ 450 тыс. рупій. Приведенныя цифры, между прочимъ, показываютъ, какъ быстро привыкло коренное населеніе страны къ европейскому способу передвиженія, при чемъ не лишне отмѣтить, что обычный дневной заработокъ негра не превышаетъ 20—30 геллер. въ день, едва хватающихъ ему на пропитаніе.

Лицамъ, выбирающимъ болѣе трудный и далекій, но за то и болѣе интересный путь черезъ Мніуси, приходится ѣхать дальше, для скорѣйшаго же прибытія въ Амани лучше пересѣсть въ Тенгени на узкоколейную «Sigibahn», вагончики которой гораздо хуже нашихъ петербургскихъ, ходящихъ въ Лѣсной. Путь до Сиги построенъ, повидимому, вопреки всѣмъ правиламъ инженернаго искусства. Крутые повороты, необычайные подъемы и спуски попадаются на каждомъ шагу. Временами путь идетъ по ломаной линіи вверхъ, и паровозикъ прицѣпляется то къ тому, то къ другому концу поѣзда.

Чѣмъ дальше отъ Тенгени, тѣмъ мѣстность становится интереснѣе и красивѣе. Сначала идетъ густо заселенная неграми, сплошь обработанная плодородная мѣстность, затѣмъ показывается красивая, довольно высокая гора Магротто — передній выступъ Узамбары; чѣмъ дальше, тѣмъ растительность кругомъ все пышнѣе и, наконецъ, съ обѣихъ сторонъ пути вздымается первобытный тропическій лѣсъ во всей своей роскоши и величіи.

Приблизительно черезъ 2 часа, пройдя 25 килом., поѣздъ подходит къ конечной станціи Сиги ¹⁾, къ лѣсопильному заводу на рѣкѣ того же имени, на другомъ берегу которой уже начинаются владѣнія Біологическаго Института.

Отсюда до центрального пункта Амани, до лабораторій и такъ наз. «Fremdenhaus'a» около 2 часовъ труднаго, но крайне интереснаго пути, подымающагося все время зигзагами въ гору ²⁾.

Большую часть земли, находящейся во владѣніи Института, именно около 1000 моргеновъ, т. е. свыше 250 гектар., бесплатно уступило ему Нѣмецкое Восточно-Африканское Общество, владѣющее громадными землями въ колоніи.

Мѣсто для Института выбрано очень удачно. Въ долинѣ р. Сиги плантаціи расположены на высотѣ 400 метр. надъ ур. моря, въ то время какъ принадлежащая Институту и тоже покрытая различными культурами вершина Бомоле достигаетъ 1118 м. высоты; между этими крайними точками имѣется цѣлый рядъ переходовъ: нѣсколько различной вы-

1) Проѣздъ отъ Тенгени до Сиги стоитъ 3,5 рупіи. Провозъ багажа обходится 2 гелл. за килогр. Поѣзда ходятъ по вторникамъ, четвергамъ и субботамъ. Изъ Танги поѣзда отправляются въ Тенгени и Мніуси до Бушко каждый день.

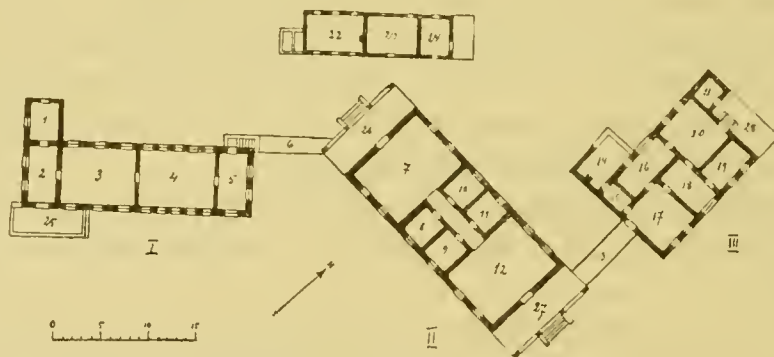
2) Другая дорога въ Амани идетъ отъ станціи Мніуси (69 кил. отъ Танги). Оттуда можно достигнуть

Института послѣ 6—7 часовъ довольно труднаго, но необычайно красиваго пути. Сначала приходится подняться по довольно крутому скату на высоту почти 1000 метр., на вершину горы Гонія и затѣмъ уже оттуда идти до самаго Амани все время богатѣйшимъ тропическимъ лѣсомъ безъ особыхъ подъемовъ и спусковъ.

соты вершинъ и направленныхъ въ разныя стороны долинъ и ущелій. Главнѣйшія зданія Института, центральный пунктъ его научной жизни — лабораторіи находятся приблизительно на высотѣ 900 мет. надъ ур. моря. Количество тепла и влаги въ различныхъ пунктахъ Амапи далеко не одинаково, и въ то время, какъ внизу, въ долинѣ р. Сиги мы находимъ всевозможныя пальмы, тропическія фруктовыя деревья, ваниль и пр., на вершинѣ Бомоле растутъ почти исключительно узамбарскіе кедры — *Juniperus procera*.

Задачи Біологическаго Института Амапи (Kais. Biologisch-landwirtschaftliche Institut Amani D. O. A.), главнымъ образомъ, практическія — способствовать улучшенію и развитію въ колоніи всевозможныхъ сельско-хозяйственныхъ культуръ, совершенствовать сорта сѣмянъ, изучать и улучшать способы обработки и добыванія различныхъ растительныхъ продуктовъ, вырабатывать и указывать способы борьбы съ вредителями и т. п. Сообразно съ этимъ мы находимъ въ Институтѣ нѣсколько лабораторій: ботаническую, химическую и энтомологическую. Персональ его состоитъ изъ 14 европейцевъ; раньше во главѣ Института находился извѣстный зоологъ Dr. Stuhlmann, теперь директорское мѣсто занимаетъ ботаникъ проф. А. Zimmermann, посвятившій себя въ настоящее время исключительно практическимъ вопросамъ. Кромѣ него мы находимъ тамъ еще двухъ ассистентовъ — ботаниковъ: Dr. Braun'a и Dr. Eichinger'a, одного энтомолога — Dr. Morstatt'a и химика — Lommel'я.

Относительное расположеніе и устройство лабораторій ясно видно изъ прилагаемаго здѣсь плана.



Планъ лабораторій Института въ Амапи.

I. Библіотека и энтомологическая лабораторія. II. Ботаническая лабораторія. III. Химическая лабораторія. 1, 2, 3. Энтомологическая лабораторія и энтомологическій и зоологическій музей. 4. Библіотека. 5. Читальная зала. 6. Крытый ходъ. 7. Ботаническая лабораторія, ботанический музей и гербарій. 10. Фотографическая комната. 8. Комната для рисованія и микрофотографіи. 9. Кабинетъ директора. 11. Кабинетъ ассистента по хлопководству. 12. Ботаническая лабораторія. 13. Крытый ходъ. 14. Помѣщеніе для металлургическихъ работъ. 15. Комната для храненія реактивовъ. 16. Комната для минералогическихъ и почвенныхъ работъ. 17, 18, 20. Химическая лабораторія. 19. Вѣсовая. 21. Газо-липовый аппаратъ. 22, 23, 24. Сушильня и мастерскія. 25, 26, 27, 28. Крытыя террасы.

Центральную часть занимает каменное, какъ и всѣ остальные, зданіе ботанической лабораторіи (II), первой по времени постройки. Она состоитъ изъ двухъ очень большихъ залъ по бокамъ (7 и 12) и четырехъ меньшихъ комнатъ въ средней части зданія (8—11). Въ первой залѣ отъ главнаго входа, служащей для работъ проф. Zimmermann'a (12), было, между прочимъ, предоставлено два большихъ стола для моихъ работъ. Въ малыхъ комнатахъ помѣщаются—кабинетъ директора (9), комната ассистента по хлопководству (11), фотографическая (10) и помѣщеніе для микрофотографій и для двухъ рисовальщиковъ—яванцевъ, постоянно живущихъ въ Аmani (8). Другая большая зала (7) занята музеемъ и служитъ въ то же время кабинетомъ старшаго ассистента—ботаника. Здѣсь помѣщается громадный гербарій, превышающій 2000 видовъ, и собраніе образцовъ плодовъ и древесины различныхъ тропическихъ растений и т. п.

Передъ ботанической лабораторіей, немного въ сторонѣ, находится не очень большая, но превосходно устроенная и снабженная всѣмъ необходимымъ, вплоть до небольшой металлургической печи и газополивого аппарата, — химическая лабораторія (III). Въ ней ведутся работы по изученію горныхъ породъ и почвъ, изучаются способы полученія различныхъ продуктовъ и производятся анализы всевозможныхъ растительныхъ веществъ какъ добываемыхъ въ Институтѣ, такъ и присылаемыхъ изъ различныхъ мѣстъ колоніи.

Въ третьемъ зданіи, соединенномъ съ ботанической лабораторіей, находится библиотека и помѣщеніе для энтомологическихъ работъ (I).

Библиотека Института (4,5) сравнительно очень богата и состоитъ свыше, чѣмъ изъ 4 тыс. названій. Кромѣ книгъ и журналовъ по ботаникѣ мы находимъ въ ней очень хороший подборъ географическихъ, этнографическихъ сочиненій и справочниковъ, касающихся Африки, а также большой выборъ книгъ по технологіи, сельскому хозяйству и пр.

Что касается зоологіи, то особенно хорошо и богато представлена въ библиотекѣ энтомологія; имѣется также въѣкоторое число сочиненій по общимъ вопросамъ и значительное количество опредѣлителей.

Число относящихся сюда книгъ и оттисковъ достигаетъ приблизительно 600 названій; изъ журналовъ можно назвать: *Archiv f. Protistenkunde*, *Biolog. Centralblatt*, *Zeitschr. f. wissensch. Zoologie*, *Centralbl. f. Bakteriol. und Parasitenkunde*, *Zool. Anzeiger* и *Zoolog. Jahrbücher*; всего же периодическихъ изданій около 300.

Энтомологическая лабораторія, гдѣ помѣщается очень небольшой, но содержимый въ порядкѣ энтомологическій музей, хотя занимаетъ немного мѣста, тѣмъ не менѣе устроена очень рационально и удобно (1—3). Работа въ ней ведется, конечно, исключительно по изученію различныхъ вредителей полезныхъ растений и мѣръ борьбы съ ними. Тутъ же находится крайне скудная, совершенно случайная и совсѣмъ не опредѣленная зоологическая коллекція изъ двухъ-трехъ десятковъ змій, нѣсколькихъ хамелеоновъ и рыбъ и т. п.

Кромѣ этого, мы имѣемъ въ Аmani зданіе для вегетационныхъ опытовъ, сушильни, разнаго рода мастерскія и нѣсколько громадныхъ разсадниковъ на разныхъ высотахъ для выращиванія всевозможныхъ растений.

Желающимъ экспериментировать надъ животными работать въ Институтѣ очень легко, такъ какъ тамъ имѣется на этотъ случай цѣлый рядъ различныхъ садковъ и клѣтокъ, расположенныхъ рядомъ съ лабораторіями.

Въ Аманѣ находится также почтово-телеграфное отдѣленіе и проведенъ телефонъ какъ въ Тангу, такъ и по всѣмъ плантаціямъ. Неподалеку отъ Института живетъ Oberstabsarzt Dr. Schögnich, помощью котораго, между прочимъ, пользовался и я во время своей болѣзни. Для приѣзжающихъ въ Институтъ комнаты предоставляются въ такъ назыв. «Fremdenhaus'ѣ». Приведу здѣсь нѣсколько пунктовъ устава, касающихся этого учрежденія:

— «Das Fremdenhaus in Amani ist in erster Linie zur Unterbringung von Personen bestimmt, die Einrichtungen des Instituts im Interesse der Landwirtschaft Deutschostafrikas zu wissenschaftlichen oder praktischen Untersuchungen oder auch zur eigenen Orientirung besuchen wollen».

— «Der Bewirtschafter hat das Zimmer in reinem Zustande zu übergeben, während des Aufenthaltes in demselben hat aber der Fremde selbst für Reinigung desselben und Instandhaltung des Möbiliars zu sorgen». 1)

За каждый день пребыванія въ «Fremdenhaus'ѣ» платится въ кассу Института 2 рупіи. За столъ приходится платить отдѣльно, согласно условію, заключенному Институтомъ со гоансской фирмой де-Сильва, по 3 рупіи въ день. Цѣны эти нельзя не признать сравнительно высокими, такъ что для того, кто собирается работать въ разныхъ частяхъ Нѣм. Вост. Африки и кому все равно придется для своихъ «safari» (см. ниже) обзаводиться палаткой, гораздо удобнѣе и дешевле привезти ее въ Аманѣ и поселиться прямо въ ней, какъ сдѣлалъ это жившій тамъ при мнѣ Dr. Wahle, изучавшій сельское хозяйство нѣмецкихъ колоній.

Для небольшихъ экскурсій палатку можно получать въ Институтѣ, за что нужно платить 2 руп. въ день. За эту цѣну отпускаютъ какъ палатку, такъ и столъ, стулъ, кровать, кухонный приборъ и пр. 2)

Что касается зоологическихъ работъ, то ихъ, конечно, съ успѣхомъ можно вести въ лабораторіяхъ Института. Въ мое распоряженіе, напримѣръ, былъ даже предоставленъ большой микроскопъ Zeiss'a со всѣми системами, подвижнымъ столикомъ и рисовальнымъ аппаратомъ, но, конечно, всякому приѣзжающему работать необходимо имѣть свой микроскопъ. Биноклярный препаровальный микроскопъ и лупу на время всегда можно получить въ лабораторіи. Здѣсь же можно найти большой запасъ всевозможной стеклянной посуды и разныхъ реактивовъ. Пробирки и банки зеленого стекла лучше взять съ собой, хотя небольшое количество ихъ, конечно, возможно достать въ Аманѣ. Спиртъ довольно дорогъ; мнѣ за литръ 95° алкоголя приходилось платить около 3, 7 руп. Необходимо привозить съ собой предметныя и покровныя стекла — институтскія не всегда доброкачественны.

1) Такимъ образомъ, здѣсь, какъ и вообще всюду въ Нѣм. Вост. Африкѣ, каждому приѣзжему европейцу приходится обзавестись слугой изъ негровъ — «боемъ», — выполняющимъ всѣ домашнія работы и являющимся въ то же время прачкой. Жалованье бою обычно 17—20 руп. въ мѣсяцъ. Необходимо упомянуть что возможно нанимать только тѣхъ туземцевъ — нег-

ровъ, которые имѣютъ т. н. «рабочія книжки»; въ противномъ случаѣ нанимателю угрожаетъ штрафъ до 100 рупій.

2) Я имѣлъ возможность получить въ свое распоряженіе палатку отъ военнаго вѣдомства, благодаря имѣвшимся у меня рекомендательнымъ письмамъ.

Конечно, лучше взять съ собой осміеву кислоту и необходимыя краски, такъ какъ, хотя ихъ въ лабораторіи много, но, благодаря рѣдкому употребленію, онѣ могутъ оказаться негодными, особенно если имѣть въ виду большую влажность воздуха Амани.

Необходимо запастись мелкими инструментами для вскрытія и проч., легко портящимися въ тропикахъ; сохранять ихъ лучше всего, смазавъ масломъ какао.

Матеріаль въ видѣ змѣй и другихъ рептилій, амфибій и нѣкоторыхъ насѣкомыхъ, главнымъ образомъ, конечно, жуковъ, — имѣть сравнительно легко. Миѣ всегда приносили много всякихъ животныхъ; приходится брать все — и нужное и ненужное, сохранившееся хорошо и сильно попорченное, такъ какъ иначе, не получая ожидаемаго вознагражденія, негры быстро теряютъ охоту къ собиранію животныхъ. Ловкихъ и опытныхъ людей найти, конечно, трудно; пужно имѣть такъ же въ виду и то, что негры далеко не такъ хорошо знаютъ природу, какъ, напр., малайцы, и имъ сплошь и рядомъ никакъ не удастся растолковать, что именно хочешь получить. Съ одной стороны, у васуагели совершенно нѣтъ особыхъ названій для массы животныхъ, а съ другой, большинство рабочихъ Института — ваніамвези — плохо понимаютъ кисуагели. ¹⁾

1) Въ помощь другимъ зоологамъ, которымъ, быть можетъ, когда либо придется работать въ Вост. Африкѣ, я дамъ здѣсь краткій словарь животныхъ, составленный мной. Онъ, конечно, не полонъ, но все же можетъ быть полезенъ, какъ первая попытка въ этомъ направленіи. Я хотѣлъ такъ же составить подобный же словарь «книіамвези», но, благодаря меньшему знакомству моему съ этимъ нарѣчіемъ банту и сравнительно кратковременному пребыванію въ Амани, мой матеріаль обнимаетъ столь незначительное число словъ (около 10), что я не считаю нужнымъ приводить ихъ здѣсь.

Акула — para.
 Бабочка — pereо.
 Блоха — kiriboto.
 Воронъ — kunguru.
 Вошь — chawa (чáуа).
 Гиена — fisi.
 Гусеница — kiwari.
 Гиппопотамъ — kiriboto.
 Жаба — chura (чúра).
 Жирафа — twiga.
 Жукъ — dudu, mdudu.
 Заяцъ — sungura.
 Змѣя — nyoka, joka.
 Клещъ — rapasi, kure.
 Клопъ — kunguni.
 Комаръ — usubi.
 Крабъ — kaа.
 Крокодилъ — mamba.
 Крыса { ranyu (Mus ratus),
 ndesi (Aulacodus).
 Леопардъ — chui, tui (чúн).
 Летучая мышь — poro.

Лгушка — chura (чúра).
 Москитъ — mbu.
 Многоножка — taanda.
 Муравей { chungu (черный)
 siafu (коричневый).
 Муха — insi.
 Мышь — ranyu mdogo.
 Носорогъ — kifaru, faru.
 Обезьяна { mbega, mbega mdogo (Colobus)
 kima (Cercopithecus).
 Орелъ — kozi.
 Паукъ — buibui.
 Пивка — ruba, mruba.
 Попугай — kasuku.
 Пчела — nyuki.
 Ракушка — kombe, kopokono.
 Ракъ — kamba.
 Рыба — samaki.
 Саранча — nzige.
 Скорпионъ — nge.
 Слонь — tembo.
 Сова — bundi.
 Стрекоза — kirengende.
 Термитъ — mchwa (мчúа).
 Улитка — koа, kopokono.
 Устрица — chaza.
 Хамелеонъ — kinyonga.
 Червь { choa (чóа), (круглый).
 chango (чáнго) (ленточный).
 Черепаха { kaza (морская)
 kobe, kikui (наземная).
 Шакаль — mbeha.
 Ящерица — mjusii.

Нужно еще сказать, что сплошь и рядомъ туземцы, заработавъ нѣсколько десятковъ геллеровъ, обыкновенно на нѣкоторое время предаются *dolce far niente* и проводятъ время въ фдѣ и азартныхъ играхъ, до которыхъ они большіе охотники. И только, когда истощатся у нихъ все заработанныя деньги, можно надѣяться на новую доставку матеріала.

Постороннихъ ученыхъ — ботаниковъ, зоологовъ и медиковъ работало въ Аmani очень мало. Я могу назвать: R. Koch'a, A. Engler'a, Borgert'a, Kleine, Mayer'a и Keysselitz'a. Однако, уже Stuhlmann надѣялся, что въ будущемъ Аmani станетъ для европейскихъ ученыхъ вторымъ Бейтензоргомъ. Сомнѣваться въ этомъ не приходится и ждать этого несомнѣнно осталось недолго, такъ какъ въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ здѣсь легко пайти то, чего почти уже нѣтъ на Явѣ, именно — первобытный, петровутый тропическій лѣсъ, расположенный всего лишь въ 2—3-хъ минутахъ ходьбы отъ лабораторіи.

Какъ не ботаникъ, я не въ состояніи, конечно, дать полного описанія культуръ Института и производящихся тамъ работъ, однако, обойти ихъ молчаніемъ я тоже не считаю возможнымъ.

Большая часть институтской земли въ настоящее время обработана и занята различными посадками. Все содержится въ большомъ порядкѣ, и не только пасаженія, но даже и часть тропического лѣса прорѣзаны громадной сѣтью дорогъ, правильнѣе сказать — садовыхъ широкихъ дорожекъ, общая длина которыхъ достигаетъ 50 слишкомъ километровъ.

Работы ведутся, главнымъ образомъ, въ интересахъ крупныхъ плантаторовъ — европейцевъ, но все же нѣкоторое вниманіе удѣляется и растеніямъ, культивируемымъ туземнымъ негрскимъ населеніемъ колоніи.

Главнѣйшими вопросами, которыми заняты научный персоналъ Института, являются изученіе культуры каучуковыхъ деревьевъ, волокнистыхъ, медицинскихъ и др. растеній и риса. Изслѣдуется производительность каучуковыхъ растеній, методы добычи каучука, коагуляціонныя вещества, способы обработки и пр. Затѣмъ, поставленъ цѣлый рядъ опытовъ по изслѣдованію культуръ различныхъ волокнистыхъ растеній; по методамъ полученія ихъ волоконъ ведутся сравнительныя испытанія различныхъ системъ прессовъ и др. аппаратовъ; изучается длина и крѣпость разныхъ видовъ волоконъ, полученныхъ при разныхъ условіяхъ и т. д.

Что касается риса, то съ нимъ ведутся опыты по полученію первоначальныхъ разновидностей (а не гибридовъ), съ подборомъ одновременно созрѣвающихъ сортовъ.

Въ послѣднее время усиленно изслѣдуются культуры хлопчатника — *Caravonica* и т. д.

Работы ведутся не исключительно въ Институтѣ, но и въ другихъ частяхъ колоніи, которыя посѣщаются какъ проф. Zimmermann'омъ, такъ и его ассистентами для изученія плантацій, а также въ случаяхъ появленія вредителей или какихъ либо заболѣваній, или для демонстраціи новыхъ приемовъ культуры и полученія продуктовъ и т. н.

Въ Аmani издается журналъ «Pflanze», котораго до сихъ поръ вышло уже 6 томовъ; въ этомъ журналѣ въ популярной формѣ излагаются различные вопросы, разрабатываемые персоналомъ Института и такъ или иначе касающіеся сельско-хозяйственной жизни колоніи.

Могу здѣсь отмѣтить цѣлый рядъ растений, которыя особенно привлекли мое вниманіе, и замѣтки о которыхъ были занесены въ мою записную книжку; начну въ томъ порядкѣ, въ какомъ ихъ встрѣчаетъ всякій приѣзжающій въ Аmani черезъ Сиги, при подъемѣ вверхъ отъ лѣсопильнаго завода къ лабораторіямъ. Внизу, въ долианѣ р. Сиги посадки кокосовыхъ пальмъ — *Khaya senegalensis*, *Musa textilis*, *Hevea brasiliensis* и *Manihot glaziovii*. Тутъ же, при входѣ на территорию Института, всѣхъ сразу очаровываетъ чудное благоуханіе — это посадки японскихъ *Cananga odorata*, доставляющихъ замѣчательное по запаху масло плангъ — плангъ. Далѣе, слѣдуютъ культуры цѣлаго ряда другихъ, кромѣ вышеупомянутыхъ, растений, дающихъ каучукъ — *Castilloa elastica*, *Kixia elastica*, *Hevea brasiliensis*, *Mascarenhasia elastica* и, наконецъ, *Ficus elastica*. Всѣ они, хотя посажены такъ недавно (7—9 лѣтъ), уже достигли значительныхъ размѣровъ и доставляютъ матеріалъ для изслѣдованій и опытовъ.

Въ средней по высотѣ полосѣ находятся посадки кофе, хлопка, различныхъ банановъ, пряныхъ и медицинскихъ растений и др.. Могу изъ нихъ отмѣтить — *Erythroxylon coca*, *Haematoxylon campecheanum*, *Cola vera*, *Areca catechu*, *Carica papaya*, *Hovenia dulcis*, *Psidium guajava*, *Opuntia ficus indica*, *Anona*, *Artocarpus*, *Mangifera*, *Mimusops*, *Nephelium*, *Passiflora*, *Jambosa caryophyllus*, *Coffia arabica*, *C. liberica*, *Tea sinensis*, *Calanus rotang*, *Ceiba pentandra*, *Caravonica*, *Marsdenia condurango*, *Psychotricha ipecacuana*, *Strophantus*, а также *Tectonia grandis* и *Chlorophora excelsa*.

По берегамъ ручьевъ насажены всевозможные сорта бамбуковъ, а выше, къ вершинѣ Бомоле, имѣются плантаціи превосходно развившихся хивныхъ деревьевъ — *Cinchona succirubra*, *C. ledgeriana* и одного гибрида; затѣмъ, *Cinnamomum camphora*, эвкалиптовъ, казуаринъ и, наконецъ, — хвойныхъ, главнымъ образомъ, *Juniperus procera*.

Изъ растений, культивируемыхъ неграми, я могъ замѣтить въ Аmani, между прочимъ, слѣдующія: *Andropogon sorghum* (mtama), *Cajanus indicus* (mbazi) *Eleusine coracana* (ulesi), *Ipomea batatas* (viazi), *Nicotiana tabacum* (tumbaco), *Pennisetum spicatum* (mawe), *Phaseolus mungo* (chiroko), *Vigna sinensis* (kunde), *Voandzeia subterranea* (цжугу mawe), *Oriza sativa* pl. var. и мн. др.

Одну изъ главнѣйшихъ прелестей работы и пребыванія въ Аmani представляетъ тянущійся на большое разстояніе и необычайно разнообразный по своему составу настоящій первобытный, тропическій лѣсъ. Изъ окна лабораторіи, съ веранды «Fremdenhaus'a», проще сказать — отовсюду вы можете видѣть стѣну этого лѣса, окружающаго Аmani съ двухъ сторонъ. Уже изъ окна лабораторіи вамъ сразу бросаются въ глаза его нѣкоторыя особенности, его характерныя черты. Мнѣ кажется, что едва ли гдѣ въ другомъ мѣстѣ такъ счастливо сочетались вмѣстѣ два условія: нетронутый, дѣйствительно дѣвственный, тропическій лѣсъ и хорошо устроенная и оборудованная лабораторія.

Почва въ Аmani, какъ и повсюду въ Узамбарѣ, состоитъ изъ особой, то ярко-красной, то желтоватой глины, представляющей собой продуктъ вывѣтриванія гнейсовъ, изъ которыхъ сложены всѣ эти горы. Въ окрестностяхъ Института особенно ясно можно видѣть

эти гнейсовыя породы на высокихъ вершинахъ, каковы дикій и краснвѣй Магротто (1079 метр.) или же высокій, обрывистый Бомоле (1118 метр.). Гвейсы Узамбары бѣдны солями кальція и очень богаты желѣзомъ, чѣмъ, конечно, и объясняется яркая окраска образовавшейся изъ нихъ почвы.

Первое время я думалъ, что это-то и есть латеритъ, о которомъ въ свое время мнѣ пришлось много слышать отъ проф. В. В. Докучаева во время моихъ съ нимъ бесѣдъ о почвахъ Кавказа, но потомъ я убѣдился, что настоящихъ латеритовъ въ Узамбарѣ нѣтъ, а имѣется только особая глинистая почва, такъ же, какъ и латериты, довольно часто встрѣчающаяся въ тропикахъ. Интересна, между прочимъ, та особенность ея, что въ разрѣзахъ и на скатахъ она, размываясь дождями, принимаетъ видъ мелкихъ игольчатыхъ выступовъ, какъ бы миниатюрныхъ карстовыхъ образований. Повидимому, это свойство обуславливается пористой и въ то же время плотной структурой названной почвы. Всякая посторопля частичка, лежащая на поверхности земли, предохраняетъ соотвѣтствующій участокъ отъ размыванія дождями, и такимъ образомъ образуются неправильныя, расширяющіяся книзу, столбчатыя отдѣльности. Быть можетъ этимъ свойствомъ почвы нужно объяснять также и плохое развитіе гумуса въ лѣсу; вся почва тамъ покрыта незначительнымъ слоемъ гниющихъ растительныхъ остатковъ, подъ которымъ весьма скоро можно пайти ту же красную глину. Масса падающей воды смываетъ все продукты разложенія въ глубокія долины между горъ, по которымъ по каменному ложу мчатся потоки, почти повсюду образующіе каскады и водопады.

Названныя свойства почвы и указанное распредѣленіе гумуса заставляютъ деревья тропическаго лѣса отыскивать пищу и воду у самой поверхности, такъ что почти все они обладаютъ многочисленными мощными корнями, далеко раскинутыми во все стороны. Съ этимъ неразрывно связано то обстоятельство, что въ тропическомъ лѣсу почти нельзя пайти дождевыхъ червей прямо въ почвѣ, а исключительно лишь въ гниющихъ пняхъ и упавшихъ стволахъ, которые всегда доставляли мнѣ богатую и разнообразную зоологическую добычу.

Во время экскурсій по лѣсу, прежде всего поражаетъ необычайная тишина его: не слышно почти никакихъ звуковъ, стрекочутъ лишь кузнечики, но ихъ трескъ какъ то не слышенъ и нисколько не нарушаетъ торжественнаго молчанія лѣса.

Деревья такъ высоки, что я, несмотря на свое хорошее зрѣніе, обыкновенно не могъ разсмотрѣть формы ихъ листьевъ. Такіе гиганты, какъ *Pipdademia buchmanii*, *Allablackia stuhlmanni*, *Uracia gigantea*, *Syzygium guinense*, *Chrysophyllum msolo* и др. ¹⁾ образуютъ своими громадными, раскидистыми вершинами какъ бы крышу тропическаго лѣса; нѣкоторые изъ нихъ достигаютъ 40 и даже 50 метровъ высоты.

Необычайно толстые стволы этихъ великановъ и ихъ колоссальныя кроны особенно поражаютъ тогда, когда стоишь на краю лѣса, на прогалинѣ, или любуешься имъ съ вер-

1) Въ Амани таблички съ названіями видовъ раз- | и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ на дорожкахъ въ тропи-
мѣщены не только на институтскихъ посадкахъ, но | ческомъ лѣсу.

шины обрыва, когда лѣсъ раскинуть у твоихъ ногъ и его сплетающіяся верхушки представляютъ подобіе ярко-зеленаго луга.

Между названными колоссами пріютилось болѣе мелкое населеніе — деревья въ 10—20 метр. высотой; еще ближе, у самой земли, растутъ травы, обычно напоминавшія мнѣ кустарники, дикіе бананы, папоротники, мхи... Всюду видны ліаны различной толщины — то едва достигающія діаметра мизинца, то превышающія толщиной руку. Онѣ десятками и сотнями взбѣгаютъ вверхъ по стволамъ, свѣшиваются внизъ, перебрасываются съ одной вѣтви на другую и этимъ разнообразіемъ, этой необычностью постоянно поражаютъ и привлекаютъ наблюдателя, представляя одну изъ лучшихъ и замѣчательныхъ частей картины тропическаго лѣса.

Мѣстами ліаны взбѣгаютъ вверхъ по высочайшимъ стволамъ ровно и прямо, безъ всякихъ изгибовъ, теряясь гдѣ то далеко въ вышинѣ, такъ что невольно поражаешься, какъ онѣ могли такъ вырасти, какъ онѣ могли туда взобраться; мѣстами, напротивъ, ліаны оплетаютъ стволъ и другъ друга такими причудливыми перегибами, прилегаютъ другъ къ другу и къ дереву такъ тѣсно, что положительно отказываешься рѣшить, гдѣ одно и гдѣ другое растеніе.

Тамъ и сямъ на стволахъ деревьевъ, какъ гигантскіе удивительно красивые воротники, размѣстились различныя папоротники и другіе эпифиты — и эта картина тоже необычайна и привлекательна...

Вдоль ручьевъ, а временами и въ глубинѣ скалистыхъ сырыхъ уступовъ ютятся, всегда группами, превосходные экземпляры древовидныхъ папоротниковъ. Ихъ нѣжныя узорчато-раскидистыя кроны невольно переносятъ мысль въ далекія, минушія эпохи и оживляютъ тѣ представленія о геологическихъ періодахъ, которыя сложились у насъ при чтеніи книгъ и изученіи ископаемыхъ остатковъ.

Цвѣты я рѣдко встрѣчалъ въ тропическомъ лѣсу, но за то, если они есть, то почти всегда поражаютъ величиной и необычайной яркостью окраски. Чаще всего мнѣ попадались тамъ нѣжныя узамбарскія фіалки, да огненно-красныя бальзамины.

Что подчасъ тяжело отзывается на настроеніи живущихъ въ Амани европейцевъ — это, какъ мнѣ передавали, постоянное однообразіе всей окружающей природы и особенно тропическаго лѣса ¹⁾. Правда, не всѣ его деревья постоянно остаются зелеными и такія, какъ *Chlorophora*, *Myrianthus* и *Antocleista*, періодически сбрасываютъ всю свою листву, но все же въ общемъ его картина вѣчно остается одной и той же. За то, какихъ только нѣтъ переходовъ въ его окраскѣ: отъ свѣтло, — почти желтовато-зеленой, до темной, точно черной листвы нѣкоторыхъ породъ. Такое же разнообразіе наблюдается и въ окраскѣ ихъ стволовъ, мощныхъ и почти всегда удивительно прямыхъ и ровныхъ. Число

1) Особенно странно и даже непріятно для насъ — тотчасъ же послѣ заката солнца, наступаетъ темная европейцевъ, — какъ это отмѣчаютъ многіе, полное ночь и такъ же сразу, въ 6 ч. утра, начинается день. отсутствіе сумерекъ въ тропикахъ. Въ 6 ч. вечера,

видовъ здѣсь такъ велико и настолькоъ они перемѣшаны, что съ трудомъ находишь два одинаковыхъ дерева. Все такъ удивительно, все такъ необычайно...

Животныхъ въ лѣсу видно немного. Чаще всего можно встрѣтить обезьянъ, обыкновенно стадами по 10—15 экземпляровъ. Это, по большей части, *Colobus palliatus*; другія обезьяны, тоже попадающіяся около Амани, — мартышки, *Cercopithecus albigularis*. Затѣмъ, довольно часто я видѣлъ ловко взбирающихся по стволамъ *Sciurus pauli*, во всемъ напоминающихъ нашихъ бѣлокъ. Временами, по уже гораздо рѣже, можно встрѣтить ушастыхъ маки — *Galago sp.* и *Crossarchus*. Птицъ не слышно; изрѣдка развѣ раздастся крякъ голубя, да вечерами квакають лягушки и трещать цикады... Въ общемъ же все кажется какъ бы вымершимъ.

Что касается безпозвоночныхъ, то и ихъ не легко разыскать въ тропическомъ лѣсу. Первое время мнѣ почти ничего не попадалось. Только потомъ, присмотрѣвшись побольше; я сталъ находить различныхъ жуковъ между упавшей листвою и въ гниющихъ обломкахъ, каждый ударъ сачкомъ доставлялъ кузнечиковъ, клоповъ и т. п.; на прогалинахъ, освѣщенныхъ солнцемъ, по скатамъ въ долины попадались различно-окрашенные бабочки. Каждый старый пенъ давалъ мнѣ богатую добычу: всевозможныхъ личинокъ, дождевыхъ червей, муравьевъ, многоножекъ, ухвертокъ, термитовъ и даже лягушекъ и жабъ.

Живя въ Россіи и путешествуя лишь по Европѣ, я преимущественно былъ морфологомъ и, хотя очень люблю природу, никогда не собиралъ съ увлеченіемъ на сушѣ, и только море всегда привлекало меня богатствомъ и разнообразіемъ своей фауны. Животный міръ тропиковъ поразилъ меня почти такъ же, какъ и морская фауна, когда впервые я съ ней познакомился. Въ тропическомъ лѣсу я экскурсировалъ и собиралъ съ такимъ увлеченіемъ, какого даже не могъ предполагать въ себѣ при полномъ почти отсутствіи силъ послѣ болѣзни. Вообще рѣдко что можно представить себѣ болѣе привлекательнаго и болѣе поучительнаго для натуралиста, чѣмъ тропики со всей ихъ роскошью, со всѣмъ ихъ разнообразіемъ.

За всѣмъ тѣмъ экскурсировать въ тропическомъ лѣсу очень трудно: свѣта внизъ, на землю, проникаетъ, благодаря массѣ листвы, сравнительно мало, пробираться очень трудно и временами, благодаря кустистой травѣ и массѣ лианъ, приходится пролагать себѣ дорогу лишь съ помощью топора, мѣстами же пробраться положительно пемыслимо и приходится довольствоваться прогалинами и прорубленными дорожками. Затѣмъ, многого прямо не найти: напримѣръ, несмотря на чрезвычайное обиліе змѣй въ Амани, я почти ихъ не встрѣчалъ, т. е., вѣришь, не видѣлъ; точно также трудно было разыскать хамелеоновъ, которыхъ постоянно десятками доставляли мнѣ пегры; и многое въ этомъ родѣ...

Дѣвственный лѣсъ такъ энергично истребляется теперь въ Африкѣ,¹⁾ что нѣмецкое правительство сочло пужнымъ объявить цѣлый рядъ участковъ заповѣдными. Тропическій

1) Это, конечно, объясняется высокими на него | хорошія доски и бруски продаются по 80—100 и больше
цѣнами: на лѣсопильномъ заводѣ Сиги обрѣзанныя | рушій за куб. метръ.

здѣсь Амани по-сосѣдству съ Институтомъ останется теперь неприкосновеннымъ навсегда и навсегда сохранится во всей своей красотѣ и привлекательности.

Заканчивая описаніе Института, я хотѣлъ бы пожелать ему здѣсь лишь одного: увеличенія его научныхъ силъ, бѣльшаго развитія его чисто-научной дѣятельности, которая почти исчезла за массой практическихъ задачъ. Такія учрежденія, какъ Kaiserl. Biologisch-landwirtschaftliche Institut Amani, не только призваны служить узко-мѣстнымъ, колониальнымъ интересамъ, но должны имѣть передъ собой интересы всего человѣчества, широко-научныя, не меркантильныя задачи.

ГЛАВА III.

Нѣмецкая Восточная Африка. Танга. Васуагели. Марембве. Островъ Уленгэ. Поѣздка въ Амбони и Киомони. Мангровы. Дарессаламъ. Растительный и животный мѣръ. Малярія и борьба съ ней. Сафари. Берегъ Индійскаго океана. Пангани и его плантаціи. Охота.

Первымъ пунктомъ на восточно-африканскомъ побережьѣ, посѣщаемымъ обыкновенно пароходами, является портъ Килиндии, расположенный на небольшомъ островкѣ, въ глубинѣ удобнаго залива. По-сосѣдству съ нимъ, на томъ же островкѣ, находится другой, болѣе мелкій портъ-Момбаса ($4^{\circ} 3' \text{ ю. ш.}, 39^{\circ} 41' \text{ в. д.}$). Мнѣ, къ сожалѣнію, благодаря сломанной ногѣ, не удалось побывать въ самомъ Килиндии и его окрестностяхъ, и я могу упомянуть здѣсь лишь о томъ, что въ настоящее время Момбаса привлекаетъ массу туристовъ, такъ какъ отсюда начинается желѣзно-дорожный путь (Uganda Railway — длиною 940 килом.) къ озеру Викторія — Нianza и такъ какъ приблизительно на среднѣй этого пути, въ окрестностяхъ Найроби и Кіу, въ центрѣ Британскихъ восточно-африканскихъ колоній имѣются превосходныя мѣста для охоты.

Теперь возможно также совершить довольно быстро поѣздку изъ Момбаса въ Каиръ, минуя Индійскій океанъ и Красное море, — частью по желѣзной дорогѣ, а частью на пароходѣ и въ автомобилѣ. Сообщение это настолько установилось, что часть англійской почты уже направляется этимъ путемъ, при чемъ доходить по назначенію скорѣе, чѣмъ при отправкѣ океанскимъ пароходомъ ¹⁾.

Черезъ 5—6 часовъ послѣ выхода изъ Килиндии пароходъ приходитъ въ Тангу ($5^{\circ} 6' \text{ ю. ш.}, 39^{\circ} 7' \text{ в. д.}$). Мнѣ довелось побывать здѣсь три раза, почему я и успѣлъ довольно хорошо познакомиться съ городомъ и его окрестностями.

При входѣ въ заливъ Танги, пароходъ сначала минуетъ слѣва мысъ Расъ-Казонэ съ его бѣлой сигвальной башней, а справа — небольшой, весь покрытый зеленью островокъ,

1) Проѣздъ отъ Момбаса къ оз. Викторія—Нianza (Porte Florence) и обратно вмѣстѣ съ десятидневной круговой поѣздкой по озеру стоитъ (безъ продоволь- ствія) въ I кл. около 19 фун. ст. и во II кл. около 10 фун. ст.

такъ называемый «Островъ мертвыхъ». Этотъ послѣдній у самой воды поросъ густой зарослью темно-зеленыхъ мангровъ, столь характерныхъ для всего восточно-африканскаго побережья, выше же, подальше отъ берега, вздымаютъ свои верхушки стройныя какосовыя пальмы и между ними кое гдѣ широко раскинули во все стороны свои вѣтви баобабы. Островокъ этотъ получилъ свое названіе отъ стараго, удивительно тихаго, павѣвающего покой европейскаго кладбища; здѣсь въ настоящее время больше уже никого не хоронятъ, а взамѣнъ того выстроили небольшое, обычно пустующее зданіе карантина.

Изъ густой зелени, окружающей кольцомъ весь заливъ, мѣстами выглядываютъ постройки города, а сзади въ далекой мглѣ вырисовываются вершины Сегома и Магротто — первые юго-восточные отроги Узамбары.

Пароходъ, по большей части, бросаетъ якорь противъ большого двухъ-этажнаго зданія госпиталя, немного впереди «Острова мертвыхъ». Переѣздъ на берегъ, къ таможенѣ, продолжается всего лишь нѣсколько минутъ и совершается очень удобно при помощи негровъ — перевозчиковъ (плата 25 гелл. — «сумви» за каждаго пассажира и каждый тюкъ багажа). Мнѣ совсѣмъ не пришлось имѣть дѣла съ таможеней, т. к., благодаря телеграммѣ губернатора, мой багажъ былъ выпущенъ безъ досмотра при проѣздѣ въ обѣихъ направленіяхъ; вообще же пассажирамъ приходится платить пошлину всего чаще при отъѣздѣ, такъ какъ ею облагаются вывозимые изъ колоніи рога, шкуры, раковины моллюсковъ, щиты черепахъ и т. п.

Багажъ пассажировъ и научное снаряженіе пропускаются безпошлинно, съ остальныхъ же вещей обычно платится 10% ихъ стоимости, такъ что всего удобнѣе на этотъ случай имѣть съ собой счета соответствующихъ фирмъ. Спиртъ облагается пошлиной по 1 рупіи съ литра ¹⁾).

Во избѣжаніе затрудненій проще и лучше прибѣгать къ содѣйствію губернатора, т. к. на основаніи закона:

«Der Gouverneur ist ermächtigt, von der Einziehung von Zöllen und Sonstigen, durch die zugehörnden Ausführungsverordnungen festgesetzten Abgaben bis zur Höhe von 5000 Mark für Einzelfall abzusehen sowie bereit vereinnahmte Beträge bis zu dieser Höhe ganz oder teilweise zurückzuzahlen, und zwar bis zur Höhe von 400 Rupien selbständig, bei grösseren Beträgen mit vorheriger Genehmigung des Reichskanzlers (Reichskolonialamt)».

Ввозъ оружія въ Нѣм. Вост. Африку связанъ съ очень большими затрудненіями, такъ что и въ этомъ случаѣ удобнѣе всего обратиться къ содѣйствію губернатора, который въ правѣ пропустить оружіе безъ соблюденія всѣхъ необходимыхъ формальностей; необходимо только запастись такъ наз. «Waffenschein», уплативъ 2 руп. за ружье и 1 руп. за револьверъ.

1) Вообще пошлина довольно высока. Мнѣ объяснили, что это лишь временное явленіе, такъ какъ Нѣм. Восточно-Африканское Общество, основанное К. Петерсомъ и гр. Пфейль, имѣвшее здѣсь раньше свое поіско, чеканившее монету, занимавшее пошлину и пр., будучи не въ состояніи послѣ арабскаго возста-

нія управляться съ колоніей, уступило свои «права» на нее государству, за что выговорило себѣ ежегодное вознагражденіе въ размѣрѣ 600 тыс. марокъ въ теченіе 40 лѣтъ, начиная съ 1891 года. Эти-то суммы и уплачиваются П. В. А. Обществу изъ таможенныхъ сборовъ.

Танга (кисуагели — «парусъ») послѣ Дарессалама — самая большая и важная гавань Нѣм. Вост. Африки, такъ какъ въблизи нея, въ горахъ Узамбары, расположена бѣльшая часть европейскихъ плантацій. Населеніе Танги, какъ и другихъ большихъ портовыхъ пунктовъ нѣмецкихъ владѣній, состоитъ изъ европейцевъ, арабовъ, индусовъ и негровъ. Число первыхъ — главнымъ образомъ, конечно, нѣмцевъ — доходитъ до 300 слишкомъ (въ 1909—329); кромѣ настоящихъ европейцевъ, здѣсь имѣется еще нѣкоторое количество гоанезовъ — потомковъ португальцевъ, смѣшавшихся съ индусами ¹⁾, занимающихъ въ колоніи, по большей части, мѣста мелкихъ чиновниковъ. Выходцы изъ Индіи — «индусы» и «баніаны» — торговцы и ремесленники, числомъ до 500, представляютъ собой одипъ изъ наименѣ любимыхъ нѣмецкимъ правительствомъ элементовъ, потому что всѣ интересы ихъ связаны съ родиной: оттуда они получаютъ и туда направляютъ большинство товаровъ, туда же уходятъ и всѣ нажитыя ими въ колоніи средства. Конкуренція съ ними для отдѣльныхъ бѣльшихъ мелкихъ предпринимателей — европейцевъ въ настоящее время почти невысмыслима, такъ какъ съ кореннымъ, туземнымъ населеніемъ страны ихъ связываетъ единство религіи (исламъ), бѣльшее знаніе языка и нравовъ, а также отчасти и цвѣтъ кожи.

Среди негровъ мы встрѣчаемъ здѣсь представителей почти всѣхъ племенъ, населяющихъ нѣмецкія восточно-африканскія владѣнія; больше всего, конечно, вадиго и вабондеи изъ окрестностей Танги, потомъ — ваніамвези и сильно отличающихся по языку и виду отъ племенъ банту воинственныхъ массаи: пастушескій народъ, пришедшій къ подножію Килиманджаро откуда то съ сѣвера. Довольно много встрѣчается васуагели, языкъ которыхъ является своего рода «lingua franca» Вост. Африки.

Васуагели, или «watu wa mrima», какъ сами они себя называютъ, т. е. люди побережья, являются наибѣль образованнымъ, сильно арабизированнымъ по языку и обычаямъ, торговымъ племенемъ. Ихъ можно встрѣтить далеко внутри страны въ нѣмецкихъ и британскихъ владѣніяхъ, у озеръ Викторія — Ніанза и Танганика, а также и въ предѣлахъ Конго. Среди другихъ племенъ всегда находятся отдѣльныя лица — князья, старѣйшины и бывалые люди, — понимающіе кисуагели; такимъ образомъ при путешествіяхъ почти всегда возможно обойтись знаніемъ одного этого языка, являющагося въ то же время языкомъ равноправнымъ съ нѣмецкимъ при всѣхъ официальныхъ сношеніяхъ правительственныхъ чиновниковъ съ туземнымъ населеніемъ Восточной Африки.

При первомъ моемъ знакомствѣ кисуагели казался мнѣ очень труднымъ, такъ какъ, съ одной стороны, я не находилъ въ немъ знакомыхъ корней, а съ другой — такъ какъ въ немъ измѣняются не окончанія, а начальные слоги словъ; затѣмъ, довольно непривычна для европейца форма глагольныхъ спряженій, гдѣ имѣютъ значеніе не только субъектъ (подлежащее), но также и объектъ (прям. дополненіе). Однако, потомъ оказалось, что, если не заботиться о полной правильности выраженія, можно, преодолевъ первыя трудности,

1) Они называются «гоанезами» по имени португальской колоніи Гоа (Малабарскій берегъ Индостана).

довольно легко и быстро выучиться объясняться и понимать кисуагели ¹⁾. Руководствъ существуетъ нѣсколько: Velten, St. Paul — Maire, Delius и др.; всѣ они страдаютъ разнаго рода недостатками. Лучшимъ слѣдуетъ признать Velten'a; къ сожалѣнію онъ, какъ впрочемъ, и всѣ другіе, лишень словаря.

Очень удобенъ по краткости Delius ²⁾. Въ колоніи и плантаторы, и чиповники всѣ говорятъ, правда, не всегда правильно, на кисуагели, такъ какъ никто не принимается на службу въ Вост. Африкѣ безъ предварительнаго экзамена при восточномъ семинаріи въ Берлинѣ по языку названнаго племени. Нѣмцы не только не стремятся научить негровъ своему языку, но даже, напротивъ, принимаютъ всѣ мѣры противъ этого. По моему мнѣнію, подобная политика служить и всегда будетъ служить значительнымъ тормазомъ, пренятствующимъ развитію негровъ и приобщенію ихъ къ культурѣ. Однако, къ этому большинство господствующаго элемента вовсе и не стремится; въ неграхъ видятъ лишь дешевыя рабочія руки, которыя едва-ли заслуживаютъ лучшаго обращенія, чѣмъ рабочей скотъ. Я никогда не могъ спокойно видѣть необычайно презрительнаго отношенія къ «чернымъ», которое проявляется у большинства европейцевъ рѣшительно во всемъ. Кулачная расправа, наказаніе плетью, заковываніе въ цѣпи и полное нежеланіе признать въ «черномъ» такого же человѣка, какъ самъ — наномнили мнѣ худшія страницы изъ исторіи нашего крѣпостнаго права... Трудно себѣ представить, до чего обычно доходитъ ничѣмъ, конечно, не оправдываемое презрѣніе бѣлыхъ къ чернымъ. Хорошихъ результатовъ подобныя отношенія, конечно, не даютъ, и многія осложненія въ рабочемъ вопросѣ объясняются именно презрительнымъ и жестокимъ обращеніемъ плантаторовъ съ рабочими — туземцами. Негры смотрятъ на европейцевъ, какъ на существа высшія, и послѣдніе, пользуясь этимъ, могли бы не только установить правильныя отношенія, но и сильно поднять культурный уровень туземнаго населенія, не вызывая въ немъ ни затаенной ненависти, ни рабскаго страха. Однако, господствующее большинство предпринимателей, видя въ туземцахъ не что иное, какъ дешевый «рабочій скотъ», но никакъ не людей, только и мечтаетъ о сохраненіи подобныхъ отношеній на долгія времена, постоянно прямо и косвенно выражая желаніе въ буквальномъ смыслѣ закрѣпостить негровъ, введя для cadaго изъ нихъ обязательное число рабочихъ дней въ недѣлю ³⁾, подъ страхомъ наказанія цѣпями ⁴⁾.

1) «Кисуагели» — одинъ человѣкъ племени; «васуагели» — много суагели, это — названіе племени; кисуагели — названіе языка племени, т. е. то же, что «по — суагели».

2) Уже послѣ моего возвращенія въ Европу, я нашелъ въ Берлинѣ только что въ іюнѣ наст. (1911) года вышедшій изъ печати словарь «кисуагели», очень удобный и хорошо составленный — Velten. Taschenwörterbuch der Suaheli-Sprache.

3) Конечно, за извѣстное вознагражденіе.

4) Для меня нѣтъ никакого сомнѣнія, что европейцу, впервые попавшему въ колонію, тяжело бываетъ

видѣть негровъ, наказанныхъ цѣпями. На улицахъ нерѣдко можно встрѣтить группы мужчинъ, женщинъ и даже дѣтей - подростковъ, скованныхъ цѣпью — подъ охраной одного — двухъ солдатъ «аскари», — подметающихъ улицы, перевозящихъ на себѣ тяжести и т. под. Обычно, каждый наказываемый цѣпями получаетъ определенное число ударовъ (не больше 25), а затѣмъ ему на шею надѣвается желѣзное кольцо, къ которому и прикрѣпляется цѣпь связывающая его съ другими наказанными. Особенно тяжело и неприятно видѣть въ цѣпяхъ дѣтей - подростковъ. Подобное наказаніе полагается, напримѣръ, за поступленіе на службу безъ

Танга — сравнительно небольшой, но оживленный городъ; нѣсколько длинныхъ улицъ имѣютъ почти европейскій характеръ, а магазны, пожалуй, даже лучше и больше, чѣмъ въ Дарессаламѣ. Отелей нѣсколько, но нельзя сказать, чтобы помѣщенія въ нихъ были хороши; грязноватый видъ, какая то запущенность и тучи комаровъ, наполняющихъ къ вечеру комнаты, дѣлаютъ пребываніе въ нихъ не особенно привлекательнымъ. Цѣны довольно высоки; всюду комнаты отдаются съ полнымъ пансіономъ и стоятъ отъ 7 до 8 рупій въ день. Съ пріѣзжихъ — не нѣмцевъ — берутъ всегда на 1—2 рупіи дороже обычныхъ цѣнъ. Благодаря сильной жарѣ, къ этому прибавляется значительный расходъ на воду, т. к. всюду, за невозможностью пить сырую воду, приходится употреблять содовую, за стаканъ которой въ отеляхъ платится по $\frac{1}{4}$ рупіи.

Очень интересно въ Тангѣ побывать въ школѣ для негровъ, которая помѣщается недалеко отъ рынка на St. Paulstrasse. Въ округѣ имѣются 23 школы, въ которыхъ преподаютъ учителя — негры; всего въ нихъ около тысячи учениковъ. Наиболее способные поступаютъ затѣмъ въ школу въ Тангѣ, гдѣ нѣкоторые обучаются потомъ ремесламъ и даже музыкѣ¹⁾. При школѣ типографія: наборщики и печатники въ ней ученики — негры; затѣмъ, — переплетная и столярная мастерскія, которыя имѣютъ постоянно массу заказовъ. Мнѣ пришлось слышать игру учениковъ — музыкантовъ; ихъ оркестръ прямо поразилъ меня, такъ какъ я никакъ не предполагалъ въ неграхъ подобной музыкальности.

Въ видахъ оздоровленія города, въ Тангѣ постепенно туземный поселокъ отдѣляется отъ европейскаго квартала, при чемъ, конечно, происходитъ выселеніе негровъ изъ города въ такъ назыв. «Марембе». Въ этомъ мѣстѣ, среди какосовыхъ пальмъ расположены незатѣйливыя хижины суагели, представляющія собой небольшія, лишенныя оконъ постройки изъ жердей и глины, съ крышами изъ пальмовыхъ листьевъ, очень напоминающими наши деревенскія — соломенные. Передъ входомъ обычно подобіе веранды, «бараса», гдѣ почти всегда можно видѣть женщинъ и дѣтей, занятыхъ какой нибудь домашней работой.

Интересенъ костюмъ суагели — простой, но не лишенный красоты. Мужчины носятъ очень длинную рубаху, на головѣ бѣлую, тонко расшитую гладью шапочку или красную феску; иногда же надѣваютъ еще верхнюю рубаху, какъ бы родъ халата. Костюмъ женщинъ состоитъ изъ двухъ прямыхъ кусковъ матеріи или совсѣмъ черной, или, рѣже, съ цвѣтнымъ необычайно крупнымъ рисункомъ, преимущественно европейской фабрикаціи;

«рабочей книжки», за мелкіе кражи и т. д. Обычно оправдываютъ такой способъ лишенія свободы тѣмъ, что простое заключеніе въ тюрьму для негра, любящаго ничегонеделаніе, вовсе не наказаніе, а, наоборотъ, наилучшее времяпрепровожденіе...

1) Не могу не отмѣтить здѣсь одного явленія, очень характернаго для Нѣмецкой Восточной Африки, повидимому, объясняемаго лишь сравнительной молодостью колоніи. Здѣсь совершенно нѣтъ европейцевъ — рабочихъ, того элемента, который получилъ названіе пролетаріата. Здѣсь всякій европеецъ получаетъ значи-

тельное вознагражденіе и является всегда господиномъ («бана») того или иного ранга, существомъ высшей расы, съ которымъ заниматься однимъ дѣломъ и быть наравнѣ туземцы какъ бы не имѣютъ права. Нужно сказать также, что прилагаются всѣ усилія къ тому, чтобы подобное положеніе сохранилось и въ будущемъ. Такимъ образомъ, замѣчается стремленіе создать изъ туземцевъ необходимыхъ работниковъ во всѣхъ областяхъ, не самостоятельныхъ мастеровъ, а лишь «подручныхъ» у мастеровъ — европейцевъ.

одинъ кусокъ этой матеріи обматывается вокругъ бедеръ такъ, что получается подобіе короткой, до колѣнъ, юбки, другой же — искусно обертывается вокругъ туловища такъ, что закрываетъ собой грудь и спину; въ нѣкоторыхъ случаяхъ конецъ его натягивается на голову и плечи. Очень интересна прическа женщинъ, состоящая изъ массы мельчайшихъ коротенькихъ косичекъ, идущихъ правильными рядами отъ лба къ затылку. Мнѣ передавали, что подобный головной уборъ стоитъ не только времени, но и значительныхъ — для суагели — денегъ, до рупіи и больше, потому что его умѣютъ дѣлать далеко не всѣ. Уши у женщинъ всегда изуродованы, такъ какъ обыкновенно въ трехъ мѣстахъ по краямъ ушной раковины, какъ бы въ видѣ большихъ запонокъ, устроены особыя украшенія изъ цвѣтной бумаги. Нѣкоторыя носятъ еще золотыя и серебряныя украшенія въ видѣ звѣздочекъ, цвѣтовъ и т. п. въ крыльяхъ носа.

Въ разныхъ мѣстахъ Марембе можно найти незатѣйливыя лавченки («дука»), гдѣ арабами продаются пищевые продукты негровъ: груды сахарнаго тростника, рисъ и лукъ. Любимымъ блюдомъ у нихъ считается сушеная акула. Запахъ этихъ лакомствъ подъ тропическимъ солнцемъ показался мнѣ куда хуже, чѣмъ запахъ нашей мурманской или норвежской сушеной трески, и я сразу, безошибочно, еще ничего не видя, могъ опредѣлить присутствіе «дука» гдѣ нибудь въ тѣни манговаго дерева.

Интересно посмотрѣть танцы негровъ, т. н. «нгома». Они большіе любители попировать и повеселиться и танцуютъ при всякомъ удобномъ случаѣ. Большая «нгома» въ Марембе бываетъ по субботамъ вечеромъ и привлекаетъ чуть ли не всѣхъ отъ мала до велика. Танцуютъ и при этомъ поютъ подъ звука барабана, дѣлаемаго изъ ствола особаго дуплистаго дерева, на которомъ съ одной стороны натягивается кожа; постоянныя вскрикиванія и прихлопыванія въ ладоши служатъ аккомпаниментомъ. Танцуютъ цѣлыми часами, до полнаго изнеможенія, чуть ли не до обмороковъ и изступленій. Одно, что дѣлаетъ для европейца присутствіе при этихъ танцахъ почти нестерпимымъ, это — сильный, чрезвычайно рѣзкій, непріятный запахъ пота и однообразный оглушающій звукъ барабана.

Изъ Танги, не говоря уже о поѣздкѣ въ Аmani и другія мѣста Узамбары и дальше до Килиманджаро, можно предпринять нѣсколько недалекихъ, но интересныхъ экскурсій. Прежде всего, для зоолога очень интересенъ и удобенъ для работъ на морскомъ берегу островокъ Уленгэ. На парусной лодкѣ до него можно добраться, смотря по направленію вѣтра, въ 3—4 часа, на гребной — часовъ въ 5—6. Какъ во всѣхъ случаяхъ работы на морскомъ берегу, такъ и здѣсь, при поѣздкѣ, кромѣ вѣтра, необходимо имѣть въ виду время прилива и отлива. Въ моемъ распоряженіи для этой цѣли находились таблицы, составленныя Kaiserl. Marine-Observatorium въ Вильгельмсгафенѣ¹⁾. Нужно такъ рассчитать поѣздку на Уленгэ, чтобы попасть туда въ часы прилива; въ иное время, благодаря отлогости береговъ, обнажающихся на громадномъ протяженіи, добраться до острова трудно.

Уленгэ, какъ и другіе восточно-африканскіе острова, сложенъ изъ коралловыхъ

¹⁾ Приливы на берегу Индійскаго ок. въ Восточной Африкѣ довольно велики и вода подымается на 2,5—3,5 метр.

известняковъ, причудливо размытыхъ волнами, и представляетъ необычайно интересную и характерную картину, особенно со стороны открытаго океана.

Здѣсь съ нѣкоторымъ трудомъ, но все же возможно, пользуясь лодкой, а при случаѣ и безъ нея, работать при приливѣ. Наоборотъ, сторона острова, обращенная къ гавани, необычайно интересна въ пору отлива; тутъ тогда можно найти массу звѣздъ, ежей, различныхъ мягкотѣлыхъ, много видовъ крабовъ, иногда червей, актиній, мшанокъ и голотурій. Берегъ здѣсь каменистъ, покрытъ обломками раковинъ и коралловъ и весь усыянъ лужицами оставшейся воды, въ которыхъ снуютъ мелкія рыбешки и рачки, собираются группами отшельники пр.

Что касается житъя на островѣ, то, несмотря на то, что здѣсь имѣется маякъ, все необходимо брать съ собой изъ Танги. Я сначала рассчитывалъ нѣсколько недѣль проработать на Уленгѣ и уже все подготовилъ для этого, но болѣзнь помѣшала мнѣ осуществить задуманный планъ. Здѣсь возможно поселиться на нѣкоторое время въ старомъ зданіи санаторіи. Раньше сюда пріѣзжали истощенные маляріей и другими болѣзнями жители Танги, но теперь, послѣ того какъ въ горахъ Зап. Узамбары выстроена превосходная санаторія Вугири, зданіе на о. Уленгѣ заколочено, но все же поддерживается въ порядкѣ.

Небольшой проливъ отдѣляетъ Уленгѣ отъ материка. Въ сильные отливы его свободно можно перейти въ бродъ и добраться до негрской рыбацкой деревушки — Чонголеани, гдѣ легко пріобрѣсти всякихъ рыбъ, а иногда — достать также крабовъ и головоногихъ.

Вообще, насколько я могу судить на основаніи своихъ наблюденій, рыбное богатство водъ, омывающихъ восточные берега Африки, очень велико. Населеніе прибрежныхъ деревушекъ проводитъ большую часть времени въ морѣ, и бѣлые паруса его примитивныхъ лодокъ, съ двумя бревнами по бортамъ, виднѣются очень часто далеко въ открытомъ океанѣ. Добыча почти всегда обильна и состоитъ изъ цѣлаго ряда видовъ.

Орудія лова негровъ — крючки, верши, небольшіе неводки и цѣлый рядъ заборовъ и запрудъ въ осыхающихъ при отливѣ мѣстахъ, очень напомнили мнѣ примитивные спаряды лова нашихъ рыбаковъ.

Промышленнаго значенія рыбныя богатства Индійскаго океана пока не имѣютъ. Мнѣ извѣстенъ лишь случай пріобрѣтенія кутера, стоимостью въ 20 тыс. мар. однимъ купцомъ въ Тангѣ для рыбнаго лова. Однако, результаты были неудачны, расходы не оправдались и теперь кутерь стоитъ на якорѣ безъ употребленія. Судя по тому, насколько мнѣ удалось ознакомиться съ побережьемъ Нѣм. Вост. Африки, едва-ли въ скоромъ времени здѣсь разовьется крупная рыбная промышленность. Препятствіемъ всегда будутъ служить коралловыя заросли на болѣе мелкихъ мѣстахъ и сразу, уже неподалеку отъ берега обрывисто начинающіяся большія глубины, что или лишаетъ рыбаковъ возможности употреблять такія орудія лова, какъ оттерталь, или же требуетъ затратъ, которыя никогда не оправдаются при современныхъ цѣнахъ на рыбу. Совсѣмъ не то мы встрѣчаемъ въ южной Африкѣ, но объ этомъ ниже, въ своемъ мѣстѣ...

Кромѣ Уленгѣ, другая поѣздка, которую необходимо предпринять для ознакомленія

съ восточно — африканской фауной всякому зоологу, попавшему въ Тангу, это — на лодкѣ — однодревкѣ въ Амбони.

Перерѣзавъ бухту Танги, попадаешь въ густыя мангровыя заросли, расположенныя въ дельтѣ р. Сиги, разбивающейся здѣсь на много рукавовъ. Такъ необыченъ и своеобразенъ видъ этихъ деревьевъ, когда ихъ корни покрыты морской водой, а съ вѣтвей свѣшаются длинныя, утолщенные на одномъ изъ концовъ, зеленые плоды.

Мангровы, благодаря ихъ крѣпкой, съ трудомъ поддающейся гніенію въ водѣ древесинѣ и содержащей много дубильныхъ веществъ корѣ, считаются въ Вост. Африкѣ очень цѣннымъ деревомъ, такъ что даже дѣлаются опыты ихъ искусственнаго разведенія. На древесину мангровъ существуетъ вывозная пошлина, равняющаяся 10% стоимости груза, что превышаетъ пошлину со всѣхъ остальныхъ сортовъ дерева, вывозимаго изъ Нѣм. Вост. Африки.

Такъ какъ мангровы растутъ не только въ солоноватой, но и въ совершенно соленой водѣ, то нѣтъ никакого сомнѣнія, что со временемъ ихъ заросли при правильномъ хозяйствѣ будутъ доставлять колоніи значительный доходъ. И теперь, благодаря постоянному спросу въ Европѣ, изъ различныхъ мѣстъ Вост. Африки уходитъ цѣлый рядъ пароходовъ, которые до верху бываютъ нагружены мѣшками съ парубленной кусками мангровой корой и мелкими вѣтвями.

Лодка вѣзжаетъ въ одинъ изъ рукавовъ р. Сиги и медленно начинаетъ подвигаться вверхъ. Естественно, что такая поѣздка возможна лишь въ приливъ, такъ какъ иначе рискуешь попасть на мель и просидѣть нѣсколько часовъ, не будучи въ состояніи ни ѣхать дальше, ни выбраться на берегъ, благодаря тонкому и жидкому илу между корнями мангровъ.

Лодка медленно подвигается впередъ, берега становятся скалистѣе и круче. На нихъ по обѣимъ сторонамъ тянется густой лѣсъ, гдѣ мѣстами можно замѣтить стада обезьянъ, перебирающіяся съ дерева на дерево, мѣстами — бѣлокъ; всюду раздаются пѣніе птицъ, которыхъ здѣсь очень много, и для охотника — орнитолога представляется возможность поохотиться и собрать довольно хорошую коллекцію.

Изрѣдка можно встрѣтить крокодила, то спящаго на отмели, то выставяющаго изъ воды свою безобразную, громадную голову и точно осматривающаго мѣстность. Бояться ихъ не приходится, такъ какъ они не нападаютъ на челноки, только купаться немислимо, конечно, въ рѣкѣ. При приближеніи лодки, спящіе на песчаныхъ банкахъ и грѣющіеся на солнцѣ крокодилы медленно сползаютъ въ воду и больше почти не показываются.

Приблизительно черезъ 3—4 часа пути достигаешь Амбони. Здѣсь находится громадная плантація агавъ *Westdeutsche Handels- und Plantagengesellschaft*. Интересно познакомиться съ обработкой листьевъ для полученія волоконъ, для этого имѣется нѣсколько такъ назыв. *Sisalentfaserungsmaschinen*, при помощи которыхъ раздавливаются листья агавъ и изъ нихъ получаютъ волокна, еще не освобожденные окончательно отъ мякоти. Послѣ этого волокна промываются и пучками развѣшиваются на длинныхъ шестахъ для просушки и отбѣлки на

солнцѣ. Когда данный процессъ оконченъ, ихъ еще разъ очищаютъ чесальной машиной и тогда пенька готова. Последняя операція — это спрессовываніе волоконъ гидравлическимъ прессомъ въ громадныя кипы.

Неподалеку отъ фабрики находятся извѣстные въ Нѣм. Вост. Африкѣ сѣрные ключи Амбони. Изъ известковой скалы бьетъ довольно сильная струя воды, по содержанію сѣры превосходящая знаменитые источники Аахена. Въ сторону отъ Амбони, приблизительно въ часѣ ходьбы, расположено Кіомони, откуда можно пройти въ большія пещеры, обитаемыя тысячами летучихъ мышей. Тутъ — прекрасный случай добыть названныхъ млекопитающихъ. Однако, пускаться въ пещеру невысказимо безъ опытнаго проводника. Необходимо также запастись въ Тангѣ или лампой или факелами.

Что касается пребыванія въ Тангѣ, то я долженъ замѣтить, что оно очень опасно, благодаря возможности заразиться маляріей. Необходимо принимать рѣшительно всѣ мѣры предосторожности, и то, конечно, опасность зараженія не будетъ совсѣмъ исключена. Мнѣ извѣстны случаи зараженія маляріей въ Тангѣ послѣ нѣсколькихъ часовъ, т. е. послѣ одного лишь вечера, проведеннаго тамъ. Госпиталь Танги постоянно переполненъ маляриками. Сильно распространена тамъ также и «лихорадка черной воды», сплошь и рядомъ ведущая къ смерти. Это заболѣваніе — собственно особый случай маляріи, когда для организма необычайно вредны малѣйшія дозы хинина: при этомъ поражены почки и въ мочѣ обычно появляется значительное количество кровя, откуда и получила свое названіе сама болѣзнь. Очень часто она является слѣдствіемъ постоянныхъ, профилактическихъ приѣмовъ хинина, какъ бы отравляющаго организмъ и вызывающаго при зараженіи малярійнымъ паразитомъ «лихорадку черной воды» . . .

Обыкновенно, въ тотъ же день послѣ отхода изъ Танги пароходъ приходитъ въ Дарессаламъ (Dar-es-salam—6°50' ю. ш. 39°20' в. д.), столицу Нѣмецкой Восточной Африки. Гавань его довольно велика и удобна, такъ какъ представляетъ собой совершенно закрытую бухту, въ которую ведетъ крайне узкій, но довольно глубокій проливъ.

Я познакомился впервые съ Дарессаламомъ лишь послѣ того, какъ больше мѣсяца провелъ лежа въ душевой каютѣ и на больничной койкѣ. Когда докторъ разрѣшилъ мнѣ проѣхать по городу и меня усадили въ «рикшу», я увидалъ лучшую, новую, европейскую часть города, и она положительно очаровала меня. Цѣлый лѣсъ удивительныхъ по изяществу и красотѣ пальмъ, роскошныя музы и равеналии, деревья сплошь усыянныя цвѣтами, чистенькіе домики европейцевъ, окруженные верандами и всѣ потонувшіе въ зелени, набережная, до самой воды засаженная деревьями, яркое солнце, синее небо — все, словомъ, и плѣняло и поражало меня . . .

Первое впечатлѣніе отъ перваго видѣннаго въ тропикахъ города было восторженное. Потомъ, конечно, наступило нѣкоторое разочарованіе. Во второе свое пребываніе въ Дарессаламѣ я познакомился и съ его арабской, болѣе грязной и совершенно лишенной зелени частью, побывалъ и въ кварталѣ негровъ, ближе узналъ санитарное устройство и пр., но все же и теперь, повидавъ многое въ Африкѣ, я долженъ при-

знать Дарессаламъ однимъ изъ красивѣйшихъ и благоустроенныхъ восточно-африканскихъ городовъ.

Я попалъ въ Нѣм. Вост. Африку въ концѣ дождливаго времени года, въ апрѣлѣ, и пока жилъ въ госпиталѣ часто цѣлыми днями и ночами слышалъ шумъ лившаго, какъ изъ ведра, дождя. Это время было крайне неприятно, благодаря невѣроятной сырости воздуха, что въ соединеніи съ высокой температурой создавало атмосферу оравжерей или парника. Дышать было трудно; все, начиная съ одежды и кончая книгами, было влажно, и даже почъ не приносила никакого облегченія: пожалуй, становилось еще хуже, благодаря «Moskitonetz», окутывающей всю кровать. Потомъ дожди стали перепадать рѣже, небо совершенно прояснилось, и со второй половины мая наступило сухое время года, т. н. большое, по своей продолжительности; на декабрь — январь приходится еще малое сухое время года, которое, однако, бываетъ не во всѣхъ частяхъ колоніи.

Госпиталь Дарессалама расположенъ на самомъ берегу океана, вдали отъ остальныхъ зданій города, и окруженъ роскошной зеленью «Опытнаго сада». Когда я сталъ въ состояніи перебираться на веранду моей госпитальной комнаты, передо мной открылся видъ на коралловые рифы, облажавшіеся при отливѣ, на свующіе во всѣхъ направленіяхъ челноки рыбаковъ — негровъ и на коралловые острова вдали. Передо мной раскидывался совсѣмъ иной, непривычный растительный и животный міръ, и я часами всматривался въ то небольшое пространство, которое открывалось передо мной, стараясь на немъ ознакомиться съ жизнью тропиковъ.

Неподалеку отъ себя я видѣлъ гигантскій баобабъ, весь увѣшанный продолговатыми, различной величяны и зрѣлости плодами, различныя пальмы, группу панданусовъ, всевозможныя акаціи, австралійскіе казуаріевы и вдали зелень мангровъ, непремѣнную составную часть картины побережья. Прислуживавшій мнѣ бой — мсуагели, Бакари, приносилъ мнѣ плоды разныхъ деревьевъ, столь непохожіе на наши: гигантскіе стручки акаціи, т. н. «Leberwurstbaum», кокосовые орѣхи и плоды баобаба, достигающіе 40 см. длины и выполенныя внутри розоватой, слабозернистой, кисловатой на вкусъ мякотью. Изъ ихъ мякоти негры готовятъ освѣжающій напитокъ, а мѣстами она, благодаря значительному количеству содержащейся въ ней виввокаменной соли и кислоты, употребляется, какъ коагулирующее средство при полученіи каучука. Древесина баобаба идетъ у туземцевъ на постройку челновъ — однодревокъ и цѣнится ими въ виду своей легкости и простоты обработки. Кора баобаба тоже не пропадаетъ даромъ и, какъ удалось мнѣ узнать, идетъ на выдѣлку лучшихъ сортовъ бумаги и цѣнится отъ 17 до 20 мар. за 100 килогр.

Мнѣ доводилось пробовать также молоко кокосовыхъ орѣховъ, только что снятыхъ съ дерева; оно мнѣ не очень понравилось, благодаря своему нѣсколько жирному, припороному вкусу; однако, его очень цѣнятъ какъ негры, такъ и европейцы за освѣжающее дѣйствіе, особенно тамъ, гдѣ воды или нѣтъ совсѣмъ, или же ея нельзя почему либо пить. Вообще мнѣ пришлось за время пребыванія въ Занзибарѣ, Дарессаламѣ, а отчасти и на югѣ Африки перепробовать много всякихъ фруктовъ, отъ манго, папайи, гуайавы, цитруса

и др. до знакомыхъ ананасовъ, апельсиновъ и мандариновъ, культура которыхъ введена здѣсь арабами очень давно. Пришлось перепробовать фрукты всевозможнаго вкуса, отъ Приторныхъ, невѣроятно сладкихъ и пахучихъ до кисловато-водянистыхъ, и я долженъ сказать, вполне соглашаясь съ К. Н. Давыдовымъ, что не знаю ничего вкуснѣе нашихъ яблокъ и грушъ; только апельсины Занзибара поражали меня всегда своей величиной, сладостью и необычайной сочностью, точно такъ же, какъ мандарины и ананасы. Мнѣ приходилось пробовать апельсины прямо съ дерева въ Италиі, но лучшихъ, чѣмъ занзибарскіе, я не знаю. Позднѣе, въ Лоренсо-Маркесъ я видѣлъ удивительные лимоны, величиной достигавшіе головы ребенка и окрашенные такъ же, какъ апельсины; они дѣлились на дольки, какъ мандарины и были крайне кислы на вкусъ...

На дорожкѣ передъ верандой госпиталя иногда появлялись громадныя многоножки, какія то *Jubidae*, жуки пщерицы, изрѣдка можно было также увидѣть громадныхъ крабовъ, которыхъ я опредѣлилъ, какъ *Cardiosoma carnifex*, и большихъ раковъ — отшельниковъ. Меня удивляло присутствіе представителей морской фауны сравнительно такъ далеко отъ берега, но особенно привлекали и поражали меня птицы.

На кустахъ передъ самой верандой обычной гостьей была удивительно красиво окрашенная, съ пурпурной головкой и желтой грудью *Pogonorhynchus irroratus*. По утрамъ и въ предвечерніе часы я почти каждый день могъ слышать воркованье какого-то вида *Turtur*, хотя самой птицы, несмотря на всѣ старанія, мнѣ ни разу не удалось разсмотрѣть. По вечерамъ временами меня забавляли своимъ быстрымъ полетамъ, такъ напоминая родныя картины, стайки *Hirundo puella*, которыя парами нѣсколько разъ залетали даже въ мою комнату.

Въ бинокль были видны охотившіеся на отливѣ, повидному за краббами и мелкой рыбешкой, столь оригинальные въ своемъ опереніи, съ бѣлымъ кольцомъ на груди и шейкѣ, *Corvus scapulatus*. Временами на кустахъ мнѣ приходилось полюбоваться маленькими мухоловками, должно быть *Batis senegalensis*, а также напоминавшими райскихъ птичекъ *Steganura paradisea* и красиво оперенными, съ зелеными и красными пятнами нектарницами, повидному какимъ-то видомъ *Cinnyrus*.

Затѣмъ, иногда приходилось видѣть и *Estrilda bengala*, ближайшихъ сородичей которой, *E. astrild*, я потомъ такъ часто встрѣчалъ въ Амаи у самой лабораторіи вмѣстѣ съ *Psalidoprocne orientalis*.

Временами на зелени агавъ, особенно послѣ сильныхъ тропическихъ ливней, при наступавшей хорошей солнечной погодѣ появлялись гигантскіе *Achatina sansibarica* и др. моллюски, а надъ кустами вились бабочки, мухи, жуки. Изъ бабочекъ я не видалъ ни здѣсь, ни потомъ въ Амаи, ни южнѣе особенно большихъ и красивыхъ экземпляровъ, какіе, на примѣръ, извѣстны изъ Ю. Америки; въ общемъ по окраскѣ насекомыхъ Африки мало отличаются отъ европейскихъ. Я никогда не занимался ихъ систематикой и для меня трудно было разобраться во всѣхъ этихъ формахъ; наиболѣе бросились мнѣ въ глаза: *Nictipao macrosps*, *Trophaea mimosae*, *Coelorrhina loricata*, *Oryctes* sp. и др.

Вечерами являлись тучи комаровъ, прилетали летучія мыши и иногда на оконныхъ стеклахъ можно было замѣтить громадныхъ богомолковъ; въ комнатѣ же меня въ это время занимали появившіяся откуда-то двѣ маленькія ящерики — гекконы, которые весьма усердно охотились за насѣкомыми, ловко бѣгая по потолку и стѣнамъ.

Въ Дарессаламѣ, такъ же, какъ и въ Тангѣ, въ видахъ оздоровленія города производится постепенное выселеніе всѣхъ негровъ за городъ, въ предмѣстье, и задумано полное отдѣленіе европейской части города отъ жилищъ арабовъ и илдусовъ.

Окрестности Дарессалама богаты низинами и болотами, и, несмотря на цѣлый рядъ осушительныхъ работъ, въ этомъ направленіи остается сдѣлать еще очень много. Названія мѣры предпринимаются въ видахъ оздоровленія города, въ видахъ искорененія маляріи. Борьба съ послѣдней ведется въ нѣсколькихъ направленіяхъ. Пытаются не только уничтожить мѣста, пригодныя для развитія комаровъ, но и уничтожить самихъ паразитовъ. Уже давно, по плану, предложенному проф. R. Koch'омъ и осуществленному подъ руководствомъ проф. Ollwig'a, особый санитарный отрядъ изъ врача и двухъ сестеръ милосердія занятъ обходомъ по опредѣленному плану города и изслѣдованіемъ крови у всѣхъ жителей. Открывая такимъ путемъ носителей заразы, ихъ подвергаютъ принудительному леченію граммовыми приемами хинина ¹⁾ въ теченіе 3-хъ мѣсяцевъ, два дня подрядъ каждую недѣлю ²⁾. Несмотря на подобный способъ борьбы, малярія все же не искореняется, хотя, конечно, уменьшилась съ тѣхъ поръ, какъ Дарессаламъ сталъ нѣмецкимъ городомъ.

Пока я находился въ госпиталѣ, все его малярійное отдѣленіе, закрытое отовсюду проволочными сѣтками, было переполнено, и часть больныхъ лежала въ общихъ палатахъ. Изъ пассажировъ парохода, одновременно прибывшихъ со мной въ Дарессаламъ, въ теченіе первыхъ 2 мѣсяцевъ уже 15 заболѣло маляріей. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ заболѣваніе наступало черезъ 12—14 дней, т. е. какъ разъ по истеченіи инкубаціоннаго періода.

Не могу не упомянуть здѣсь о тѣхъ наблюденіяхъ, которыя были произведены мной во время собиранія различныхъ комаровъ. Для предохраненія отъ заболѣванія маляріей необходимо выработать такой планъ построекъ, когда бы въ комнатахъ совсѣмъ не оставалось, даже у потолка, плохо освѣщенныхъ пространствъ, чего, какъ я самъ убѣдился, далеко не избѣжали даже при постройкѣ дарессаламскаго госпиталя; въ темныхъ углахъ палатъ постоянно скопляются тучи комаровъ, особенно опасныхъ, когда больные маляріей лежатъ въ общихъ помѣщеніяхъ.

Въ Нѣм. Вост. Африкѣ сравнительно въ большемъ ходу профилактическіе граммовые приемы хинина, которые постоянно рекомендуются практикующими здѣсь врачами. Будучи въ Дарессаламѣ въ самое опасное въ смыслѣ малярійныхъ заболѣваній, переходное между сырымъ и сухимъ время года, я тоже, по предписанію д-ра долженъ былъ принимать хининъ. Однако, мои дальнѣйшія наблюденія заставили меня притти къ выводу, что

1) Принимаютъ хининъ два раза въ день по 0,5 гр., по 0,2 гр.
хотя, какъ показываетъ опытъ, можно принимать съ
тѣмъ же результатомъ пять разъ въ день всего лишь 2) Въ одни и тѣ-же дни недѣли.

этого, насколько только возможно, необходимо избѣгать. У большинства лицъ такія профилактическія мѣры ведутъ въ послѣдствіи къ заболѣваніямъ «лихорадкой черной воды» или же къ тяжелымъ катарральнымъ заболѣваніямъ пищеварительнаго тракта. Гораздо рациональнѣе избѣгать пребыванія вечеромъ тамъ, гдѣ много комаровъ, на сколько возможно удалять ихъ изъ жилыхъ помѣщеній и спать обязательно подъ прикрытіемъ Moskitonetz. Днемъ *Anopheles* совершенно не опасны и жалятъ главнымъ образомъ вечеромъ между 5 и 10 часами, при чемъ нападаютъ чуть ли не исключительно на ноги; поэтому, особенно во время «сафари», да и въ городахъ, необходимо всегда носить толстыя гамашы, а также защипывать шею спадающимъ назадъ изъ подъ шлема кускомъ матеріи.

Весьма хорошо, въ цѣляхъ истребленія комаровъ въ комнатахъ, какъ я убѣдился на собственномъ опытѣ, примѣнять особыя, конструированныя мной ловушки, которыя можно рекомендовать для всѣхъ малярійныхъ мѣстностей. Онѣ должны состоять изъ трубокъ, замкнутыхъ съ одного и легко захлопывающихся съ другого конца; внутри ихъ слѣдуетъ покрывать черной матовой краской или же оклеивать чернымъ сукномъ. Въ подобныхъ трубкахъ, длиною около $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ метр. и шириной около 15 сант., разставленныхъ въ разныхъ мѣстахъ комнаты, комары собираются днемъ въ громадныхъ количествахъ и могутъ быть потомъ уничтожаемы различными способами.

Дарессаламъ — одинъ изъ самыхъ большихъ городовъ Вост. Африки; въ немъ около 20 тыс. жителей, изъ которыхъ свыше 1000 европейцевъ; онъ ведетъ довольно большую торговлю съ внутренними частями страны, что теперь нѣсколько облегчается, благодаря постройкѣ желѣзной дороги, такъ наз. «Zentral-Bahn», идущей черезъ Морогого-Килоссу дальше до Кикомбо (440 килом.) и имѣющей быть со временемъ (къ 1913 году) построенной до Таборы, а можетъ быть и дальше, до оз. Танганика ¹⁾. Этотъ путь позволяетъ довольно легко, безъ затраты большого количества времени ознакомиться съ внутренними частями страны, не организуя «сафари».

Здѣсь уместно будетъ сказать два-три слова объ этихъ послѣднихъ. «Сафари» на языкѣ васуагели означаетъ путешествіе. Поэтому такъ называется всякая поѣздка внутрь страны, когда она совершается не по желѣзной дорогѣ. Хотя мнѣ, противъ ожиданія, не пришлось самому предпринять особенно большихъ «сафари», отчасти по нездоровью, а отчасти также и благодаря отсутствію необходимыхъ денежныхъ средствъ, такъ какъ имѣвшіяся въ моемъ распоряженіи суммы дали мнѣ только возможность и то съ большимъ трудомъ совершить описанный здѣсь путь, я все же ознакомился съ ихъ организаціей.

Въ Нѣм. Вост. Африкѣ до сихъ поръ почти нѣтъ проѣзжихъ дорогъ въ нашемъ смыслѣ этого слова, а лишь однѣ «тропы», по которымъ гуськомъ, другъ за другомъ, тянутся караваны носильщиковъ. Причинъ этому нѣсколько: главнымъ образомъ — болѣзни лошадей, ословъ и другихъ крупныхъ животныхъ, вызываемыя трипанозомами и поражаю-

1) Проѣздъ 1-го километра въ I кл. стоитъ 12 и во II — 6 геллеровъ. Провозъ 100 килогр. багажа на разстояніи 1 килом. обходится 4 гелл.

щія въ очень короткій срокъ каждое изъ этихъ животныхъ, попадающее въ зараженныя мѣстности; не маловажнымъ препятствіемъ являются отчасти и термиты, въ немного дней уничтожающіе всѣ деревянные части построекъ, такъ что мосты, наиримѣръ, могутъ быть только желѣзными и пр. Слѣдовательно и теперь въ Восточной и Центральной Африкѣ приходится прибѣгать къ тому способу передвиженія, описанія котораго знакомы намъ съ юношескихъ лѣтъ по путешествіямъ Ливингстона, Стэнли и др. Точно также на дорогѣ нельзя, конечно, разсчитывать найти мѣста для ночлега или необходимые съѣстные продукты, за исключеніемъ развѣ яичъ и куръ, такъ что все — палатку, провіантъ и пр. пужно брать съ собой.

Прежде всего для «сафаря» приходится заготовить палатку, походную постелью съ сѣткой отъ комаровъ, складнымъ столомъ и стуломъ, кухоннымъ и столовымъ приборомъ и пр. Палатку, довольно хорошую, можно приобрести въ Гамбургѣ марокъ за 400—500, по лучше всего поступить такъ, какъ сдѣлалъ я — именно, получить ее со всѣми остальными принадлежностями отъ военнаго вѣдомства, которое имѣетъ громадный запасъ палатокъ для выдачи ихъ всѣмъ офицерамъ, командиремымъ въ различныя мѣста страны.

Затѣмъ, надо заготовить одежду, бѣлье, провизію, свѣчами, аптекой, короче — рѣшительно всѣмъ необходимымъ. Все это должно быть размѣщено по отдѣльнымъ легкимъ ящикамъ такъ, чтобы занимать немного мѣста и въ то же время такъ, чтобы каждый ящикъ вѣсилъ не болѣе 60 фунтовъ, — это потому, что каждый носильщикъ несетъ не больше 50—60 фунтовъ. Ящики должны быть портативны и не очень велики, такъ какъ всѣ тяжести переносятся на головѣ. Бѣлье, одежду, аптеку и пр. всего лучше уложить въ особые чемоданы, употребляемые въ тропическихъ путешествіяхъ; они сдѣланы изъ тонкихъ листовъ желѣза и крышки ихъ герметически закрываются при помощи резиновыхъ прокладокъ. Я самъ терпѣлъ много неудобствъ съ нашими обыкновенными чемоданами и въ концѣ концовъ вынужденъ былъ завести тропическіе, которые могутъ также очень пригодиться въ такихъ мѣстахъ, какъ Занзибаръ, Мозамбикъ или гавани Юго-Зап. Нѣм. Африки и Камерупа, гдѣ при высадкѣ съ парохода приходится изъ шлюпки выскакивать прямо на песокъ, при чемъ часто не только всѣ вещи, но и сами пассажиры положительно кунаются въ волнахъ, вкатывающихся далеко на берегъ.

Когда всѣ вещи готовы, приходится нанять носильщиковъ; въ большихъ прибрежныхъ пунктахъ, а также въ нѣкоторыхъ мѣстахъ внутри страны сдѣлать это довольно легко, особенно тамъ, гдѣ начинаются проторенныя караванныя «тропы». Число носильщиковъ, конечно, колеблется въ значительныхъ предѣлахъ, смотря по продолжительности пути. Для небольшихъ «сафаря», разчитанныхъ на 3—4 недѣли, если не считать носильщиковъ для зоологическаго снаряженія, необходимо отъ 9 до 10 негровъ; на путешествіе въ теченіе 8—10 мѣсяцевъ — уже 35 и болѣе «ванагази» (носильщиковъ). По моему разсчетамъ, для продолжительнаго (около года) путешествія внутри страны, предпринимаемаго съ зоологическими цѣлями, необходимо не менѣе 70—80 носильщиковъ¹⁾. Послѣ найма

1) Плата носильщику, считая и его «пошо», т. е. продовольствіе, колеблется отъ 12 до 18 рупій въ мѣсяцъ.

«вапагази», всего лучше изслѣдовать, не болѣны ли они «анкилостоміазисомъ», такъ какъ эта болѣзнь чрезвычайно истощаетъ ихъ силы; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ около 50 и даже 75% населенія страдаетъ отъ присутствія этихъ паразитовъ. Лечение заключается въ граммовыхъ пріемахъ тимола въ теченіе 10—12 дней.

Таковы приготовленія къ «сафару» и уже по нимъ можно понять, что представляетъ такое путешествіе; кто пережилъ хотя одинъ подобный день, никогда его не забудетъ.

Изъ Дарессалама можно выѣхать по желѣзной дорогѣ въ Кикомбо и дальше въ Табору и оттуда начинать путешествіе къ оз. Танганьика; отъ Танги къ Киллманджаро и дальше къ оз. Киву; отъ Кильва (между Дарессаламомъ и Линди) къ оз. Ньясса, къ Видгафену и Лангенбургю.

Раньше въ Дарессаламѣ былъ морской акваріумъ, но уже 2 года, какъ онъ закрытъ и его помѣщеніе отдано подъ частную квартиру. Мнѣ здѣсь на морскомъ берегу привелось поработать немного, не все таки я провелъ тамъ не мало часовъ, наблюдая жизнь различныхъ животныхъ отлива. Прежде всего я заинтересовался крабами и подолгу простаивалъ на отлогомъ песчаномъ берегу около госпиталя, неподалеку отъ входа въ гавань Дарессалама; меня занимало все: какъ они тащутъ къ себѣ въ норки добычу, какъ не даютъ себя захватить убѣгающей волнѣ, какъ прячутся отъ враговъ или стоятъ на краю норки, осматривая мѣстность своими интересными удлинненными глазами, готовые скрыться при малѣйшей тревогѣ. Меня заинтересовало устройство ихъ глазъ и я собралъ нѣкоторый матеріалъ для изученія ихъ строенія, такъ какъ предполагаю, что такимъ путемъ быть можетъ удастся выяснитъ нѣкоторые вопросы, касающіеся соотношеній между различными органами чувствъ, а также отчасти и вопросы атавистической регенераціи.

Тутъ же неподалеку, на выточенныхъ моремъ скалахъ можно было найти совершенно новыхъ — и по формѣ, и по толщинѣ панциря, и по окраскѣ — крабовъ, прячущихся въ выбоины кораллового известняка.

Вообще крабовъ на берегу множество, такъ что я насчиталъ ихъ свыше 8—10 видовъ, но опредѣлить всѣхъ ихъ мнѣ, къ сожалѣнію, пока не пришлось, за исключеніемъ — *Lupa pelagica*, *Charybdis sexdentata* и *Ch. natator*, *Euricarcinus* sp., и *Uca arcuata*.

Затѣмъ, всюду на скалахъ можно найти громадныя количества *Nerita*, повидному *N. polita* и *N. plicata*, съ необычайно толстой раковинкой, которую почти невозможно расколоть, чѣмъ и обусловливается, конечно, возможность для нихъ жить тамъ, гдѣ всякій другой видъ, съ болѣе тонкой раковинкой, былъ бы немедленно разбитъ.

Далѣе, всюду припресли къ известняку какія то *Chama*, отличающіяся необычайно интереснымъ строеніемъ раковинки, а для меня еще бывшія интересными тѣмъ, что въ нихъ я нашелъ нѣкъмъ пока не описанныхъ спирохэтъ. На берегу мѣстами попадались обломки какихъ то *Pinna*, *Spondilus*, *Ostrea* и многихъ другихъ *Mollusca*. Разбивая коралловые известняки, можно было достать различныхъ *Sedentaria* и всюду видны были трубки крупныхъ и мелкихъ *Serpulidae*. Въ лужицахъ встрѣчались различныя актиніи и плавала масса всякой мелкой рыбешки. Я собралъ здѣсь довольно большую добычу по *Myxosporidia*,

въ чемъ дѣятельную помощь оказали мнѣ туземные ребяташки, постоянно вылавливающіе всякую жидкость при помощи куска рѣдкой ткапи, замѣняющаго имъ неводъ.

Приблизительно въ $\frac{1}{4}$ версты отъ берега идетъ первый рифъ, обнажающійся отчасти при отливахъ, а дальше, параллельно ему, на разстояніи 5—6 верстъ отъ берега тянется второй. Мнѣ довелось бывать только на первомъ. Здѣсь мы можемъ найти почти всѣ тѣ же формы, что и на отливахъ о-ва Уленгэ около Танги.

Интересна форма маленькихъ коралловыхъ островковъ, вѣрнѣе отдѣльныхъ скалъ, по побережью, какъ это, напримѣръ, хорошо можно наблюдать и у Дарессалама вблизи о-вовъ Макадумбе; эти коралловыя скалы такъ изъѣдены волнами, что въ полный отливъ имѣютъ форму гигантскихъ грибовъ, широкая шапка которыхъ сидитъ на очень тоненькой ножкѣ.

Драгу мнѣ нигдѣ не пришлось пустить въ ходъ по многимъ причинамъ: прежде всего, конечно, мѣшали кораллы, на которыхъ нельзя драгировать безъ особыхъ приспособленій, затѣмъ — лодки туземцевъ, представляющія собой необычайно узенькіе, крайне валкіе челноки, а также — способъ гребли при помощи веселъ въ видѣ маленькихъ, заостренныхъ на концѣ лопаточекъ, совсѣмъ не пригодныхъ для драгировокъ, гдѣ нуженъ сильный ударъ по водѣ. Нырять здѣсь рѣдко кто станетъ, благодаря присутствію акулъ, и только скребокъ съ прикрѣпленной къ нему сѣткой можетъ оказать довольно хорошую услугу; важно, между прочимъ, имѣть такой, гдѣ вмѣсто пожа имѣется рядъ зубьевъ.

Достать хорошую шлюпку съ гребцами возможно въ гавани у пристани, но тогда работа на ней обойдется сравнительно дорого, хотя все же куда дешевле, чѣмъ въ португальскихъ колоніяхъ. Приходится платить по часамъ и обычная плата—1 руп. въ часъ, при этомъ надо сказать, что уже одинъ выѣздъ изъ бухты занимаетъ больше часа . . .

По побережью Нѣм. Вост. Африки имѣется нѣсколько пунктовъ, менѣе важныхъ, чѣмъ Дарессаламъ и Танга, но все же интересныхъ каждый по своему. Именно, начиная съ сѣвера къ югу: Павгали, Садапп, Багамойо, Кильва, Ливди, Миккидани и, наконецъ, Клиндони на о-вѣ Маффія. Всѣ эти пункты посѣтить очень легко и просто, такъ какъ, кромѣ двухнедѣльныхъ рейсовъ Deutsche Ost-Afrika-Linie, между ними поддерживается правильное сообщеніе правительственными пароходами. При бѣглой поѣздкѣ, конечно, не удастся хорошо ознакомиться съ мѣстностью, фауной и условіями работы, а только знакомишься съ историческими данными, а также съ сельско-хозяйственной и экономическою жизнью того или другого порта, т. е. съ тѣмъ, что болѣе всего знакомо мѣстнымъ старожиламъ-европейцамъ.

Берегъ почти всюду довольно низокъ и однообразенъ; у самой воды—заросли мангровъ, выше, поближе къ деревушкамъ туземцевъ и «шамбамъ», помѣстьямъ арабовъ, — рощи пальмъ и манго, а между ними равнина, сплошь и рядомъ прилегающая совсѣмъ степной характеръ, и почти одни баобабы, легко различаемые издали по ихъ мощнымъ и характернымъ контурамъ, нарушаютъ однообразіе картины. Наиболѣе, пожалуй, интересна часть пути между Тангой и Павгали, гдѣ пароходъ идетъ близко къ берегу, мивуетъ нѣсколько коралловыхъ островковъ — Ямбе, Каранге, Мазиви и наконецъ, каменистый дикій уступъ берега, такъ назыв. Чоба, передъ которымъ, совсѣмъ отдѣльно въ морѣ, видна скала,

напоминающая собой силуэты двухъ закутанныхъ покрывалами фигуръ. Мнѣ довелось даже слышать повѣрье, по которому эти скалы представляютъ собой двухъ дѣвушекъ, дочерей арабскаго вали, окаменѣвшихъ въ наказаніе за то, что онѣ ослушались отца и пошли купаться на берегъ океана.

Вся красота пейзажа заключается здѣсь въ горахъ Усегуа, вырисовывающихся нѣжными контурами на фонѣ южнаго неба, съ выступающей впередъ интересной двойной вершиной Тонгвэ.

Пангани, расположенный на лѣвомъ берегу рѣки того же имени и имѣющій видъ восточнаго арабскаго городка, очень напоминаетъ собой Завзибаръ съ его узенькими улочками, бѣлыми домами, плоскими крышами и т. п., да и населеніе его, главнымъ образомъ, состоитъ изъ арабовъ и негровъ, которыхъ здѣсь до 4 тыс., тогда какъ число европейцевъ едва достигаетъ 20. Городъ возникъ недавно, лѣтъ сто тому назадъ, но за то маленькая, лежащая противъ него на другомъ берегу рѣки деревушка Буэни, имѣется уже на португальской картѣ 1596 года...

Въ Пангани есть случай ближе познакомиться съ исторіей возникновенія колоніи. Въ 1884 году, прославившійся позднѣе своими жестокостями надъ неграми, Карль Петерсъ въ сообществѣ съ граф. Пфейль, отчасти номинально, отчасти обманомъ и подарками захватилъ въ свои руки громадную область въ нѣсколько сотъ кв. верстъ, нигдѣ, однако, не соприкасающуюся съ берегомъ, состоявшимъ часть занзибарскаго султаната. Послѣ этого, названными лицами было положено начало Нѣм. Вост. Африканскому Обществу, первыя плантаціи котораго были основаны въ окрестностяхъ Пангани, послѣ того какъ оно арендовало весь берегъ теперешней Нѣм. Восточной Африки у султана Сеидъ Халида. Здѣсь же, въ Пангани, загорѣлась первая искра возстанія арабовъ въ 1888 г., отсюда вышелъ главный его дѣятель — Бушири-бивъ-Салимъ и здѣсь же онъ былъ казненъ въ 1889 г., послѣ того какъ арабы нѣсколько разъ были разбиты Виссманомъ.

Въ ближайшихъ окрестностяхъ Пангани сосредоточено болѣе 10 крупнѣйшихъ восточно-африканскихъ плантацій, такъ что тутъ представляется отличный случай ознакомиться съ культурой агавъ, каучуковыхъ деревьевъ, сахарнаго тростника и риса ¹⁾. Тутъ же, у Расъ — Казонэ (мысъ), подлѣ самаго моря, подъ развѣсистымъ баобабомъ находится необычайно поэтическая по обстановкѣ могила датчанина Лаутерборна, прожившаго здѣсь около 20 лѣтъ на службѣ у Нѣм. Вост. Афр. Общества, впервые попытавшася ввести здѣсь культуру сисаль-агавъ и тѣмъ принесшаго неоцѣнимыя услуги не только названному обществу, но и всей колоніи.

Что касается экономическаго и сельско-хозяйственнаго положенія колоніи, то, конечно, есть всѣ основанія надѣяться на ея пышный расцвѣтъ въ будущемъ; уже и теперѣ плантаціи даютъ не малую прибыль, а позднѣе, при улучшеніи путей сообщенія и болѣшемъ использованіи свободныхъ земель, Германія извлечетъ здѣсь не мало выгодъ, пріобрѣтѣ

1) Въ Пангани нѣтъ только кофейныхъ плантацій, митя въ Узамбарѣ и, между прочимъ, въ ближайшихъ окрестностяхъ Амани.

хорошій рынокъ и получивъ возможность освобождаться отъ излишка населенія, не говорю уже о культурахъ такихъ продуктовъ, какъ каучукъ, кофе, волокно агавъ, копра и хлопковъ, составляющихъ одни изъ главныхъ предметовъ вывоза; культура риса, зерновыхъ хлѣбовъ, картофеля и пр. можетъ доставить населенію значительный доходъ, такъ какъ по имѣющимся у меня даннымъ послѣдніе изъ перечисленныхъ сельско-хозяйственныхъ продуктовъ ввозятся пока въ значительныхъ количествахъ въ колонію въ то время, когда они могутъ съ успѣхомъ воздѣлываться въ различныхъ частяхъ ея ¹⁾).

Значительнымъ тормазомъ въ развитіи сельско-хозяйственной жизни Нѣм. Вост. Африки служитъ ея климатъ, по большей части убійственный не только для европейцевъ, но и для туземцевъ; большинство негровъ болѣетъ очень часто и смертность среди нихъ настолько велика, что они почти никогда не доживаютъ до старости въ нашемъ, европейскомъ, смыслѣ этого слова; рѣдко можно встрѣтить негра старше 40 лѣтъ. При этомъ чуть ли не какъ правило — плодородныя, удобныя земли лежатъ въ мѣстностяхъ, отличающихся крайне нездоровымъ климатомъ. Окрестности Пангани то-же не представляютъ исключенія въ этомъ отношеніи и мангровыя болота, находящіяся за городомъ, служатъ настоящимъ разсадникомъ маляріи.

Рабочій вопросъ играетъ, конечно, не маловажную роль въ экономическомъ развитіи страны. Повсюду въ колоніи мнѣ постоянно приходилось слышать разговоры на эту тему, жалобы на недостатокъ и дороговизну рабочихъ рукъ, на чуть ли не поголовное нарушеніе контрактовъ, бѣгство негровъ и пр. У меня, конечно, не было времени разобраться во всемъ детально, однако, я могъ замѣтить два главныхъ теченія: плантаторы только и заботятся о томъ, чтобы получить въ свои руки, правда слабую, но все же очень дешевую рабочую силу — туземное населеніе — и всячески противятся всѣмъ мѣрамъ, ведущимъ къ огражденію интересовъ представителей труда; съ другой стороны, нѣкоторая и при томъ наиболѣе вліятельная часть колониальной администраціи, заботясь объ интересахъ крупныхъ предпріятій, въ то же время желала бы поднять уровень сельско-хозяйственной культуры и у мелкихъ собственниковъ — негровъ. Какое теченіе имѣетъ шансы побѣдить въ этой борьбѣ, сказать пока трудно . . .

Другіе пункты, послѣ Пангани, представляютъ сравнительно мало интереса. Багамойо, вызываетъ лишь воспоминанія о многихъ экспедиціяхъ былаго, но такого недавняго времени, такъ какъ эти экспедиціи, по большей части, начинались отсюда; здѣсь раньше, благодаря оживленной торговлѣ неграми и слововой костью, сходились нѣсколько караванныхъ тропъ, ведшихъ внутрь страны, и всегда легко и просто было можно организовать «сафары». Южнѣе, въ Кильвѣ, одной изъ самыхъ старинныхъ гаваней побережья, сохранились остатки крѣпостныхъ сооруженій, носящихъ на себѣ слѣды равняго арабскаго

1) По имѣющимся въ моемъ распоряженіи оффиціальнымъ даннымъ ввезено въ колонію въ 1907 и 1908 гг.: зерновыхъ хлѣбовъ и пр. 10002542 и 13109391 килогр. на сумму 2252016 и 2983907 мар., риса — 8741892 и 11070137 клгр. на сумму 2042461 и 2690538 мар. и картофеля — 254551 и 212888 клгр. на сумму 48120 и 47871 мар.

(987—1497) и затѣмъ португальскаго (1498—1698) владычества... Наибольшій интересъ для зоолога-охотника, помимо внутреннихъ частей Нѣм. Вост. Африки, представляетъ южная часть колоніи, пограничная съ португальскими владѣніями: Лянди и Микиндани. Здѣсь есть возможность поохотиться на часто встрѣчающихся гиппопотамовъ, иногда даже выпадаютъ случаи встрѣтить крайне рѣдкаго теперь носорога, а также и другихъ цѣнныхъ животныхъ. Мнѣ самому не довелось охотиться но я все же хочу коснуться здѣсь условій охоты въ колоніи, такъ какъ они мнѣ довольно хорошо извѣстны.

Для почти повсюду много, но конечно, что нибудь рѣдкое получить трудно, — для этого необходимо или очень долго пробыть въ странѣ, или же забираться далеко вглубь, гдѣ мало людей и звѣри не выбиты и не распуганы. Съ каждымъ годомъ цѣнныхъ животныхъ становится все меньше, и правительство уже пытается принять мѣры къ ихъ охранѣ. Въ десяти изъ тридцати округовъ колоніи опредѣлены границы участковъ, гдѣ запрещена всякая охота, т. е. образованы такъ назыв. «Wildreservate». Запрещена затѣмъ повсюду охота на шимпанзе, страусовъ и нѣкоторыхъ полезныхъ птицъ (напр., птица — секретарь, небольшія совы и т. п.).

Вообще же охота, за исключеніемъ, конечно, «Wildreservat'овъ», свободна, но на право убивать болѣе цѣнныхъ животныхъ необходимо охотничье свидѣтельство. Для полученія права охоты на всѣхъ животныхъ и въ томъ числѣ на слоновъ, жирафъ, носороговъ и зебръ (2-ой классъ животныхъ) нужно платить въ годъ 750 рупій (=1000 мк.), за право же охоты на животныхъ 1-го класса, куда относятся всѣ антилопы, газели, буйволы, марабу и обезьяны рода *Colobus*, платится въ годъ всего лишь 200 рупій. Отъ этихъ взносов не освобождается никто; одно, что можетъ сдѣлать губернаторъ, — это разрѣшить убить для научныхъ цѣлей нѣсколько животныхъ, охота на которыхъ вовсе запрещена въ колоніи.

За каждого убитаго слона приходится платить особый налогъ въ размѣрѣ 150 рупій, а его клыки можно вывезти изъ колоніи, лишь предварительно предъявивъ ихъ для штенелеванія и уплативъ вывозную пошлину, точно такъ-же, какъ за рога и шкуры другихъ убитыхъ животныхъ.

Такимъ образомъ, охота на цѣнную дичь обходится не дешево, но въ сосѣдней англійской Угандѣ право охоты стоитъ еще дороже ¹⁾. За убитыхъ хищныхъ животныхъ выдается небольшая премія, которая, однако, даетъ намъ возможность судить о количествѣ убиваемыхъ въ колоніи хищниковъ. За послѣдніе годы расходуется ежедневно на преміи около 12 тыс. рупій и убивается круглымъ счетомъ около 180 львовъ и около 1000 леопардовъ. Къ этому нужно только добавить, что размѣры колоніи громадны, о чемъ, между прочимъ, можно судить по тому, что разстояніе наибольшей діагонали, отъ оз. Викторія Ньяза до устья р. Ровумы, равно, приблизительно разстоянію отъ Варшавы до Марселя.

1) По англійскимъ законамъ за охотничье свидѣтельство платится 50 фун. ст. Это даетъ право убить лишь вполне опредѣленное количество животныхъ, напр., одного слона (за него, впрочемъ, платится по- томъ еще налогъ), двухъ носороговъ, двухъ зебръ, двухъ гиппопотамовъ и т. д. За каждый экземпляръ сверхъ положеннаго числа платится добавочный налогъ въ размѣрѣ отъ 250 до 20 рупій.

ГЛАВА IV.

Занзибаръ. Городъ и окрестности. Мозамбикъ. Ловцы раковинъ. Чинде. Дороговизна жизни. Бейра. Сборы на отливъ. Лоренцо Марнесъ. Рыбный рынокъ. Работы на морскомъ берегу. Портъ Наталь и Дурбанъ. Окрестности. Морская фауна. Китобойный заводъ. Истъ - Лондонъ. Путь къ югу. Птицы. Algoa Bay. Рыболовство. Капштадтъ и его окрестности. Нѣмецкая Юго-Западная Африка.

Заключеніе.

Въ Занзибарѣ, бывшемъ центрѣ арабскаго владычества надъ всей восточной Африкой, я былъ нѣсколько разъ и за это время успѣлъ нѣсколько ознакомиться какъ съ городомъ, такъ и съ островомъ того же имени, на которомъ онъ расположенъ.

Островъ простирается, приблизительно, на 50 миль въ длину и на 25—въ ширину и занимаетъ около 625 кв. миль; населеніе его крайне пестро и густо (300 тыс., изъ нихъ 250 тыс. негровъ). Здѣсь можно встрѣтить представителей народовъ трехъ частей свѣта: Европы, Азіи и Африки, именно — европейцевъ, главнымъ образомъ, конечно, англичанъ, затѣмъ, индусовъ, арабовъ и даже малайцевъ и, наконецъ, негровъ самыхъ различныхъ племенъ, начиная съ васуагели и кончая маіема и варуа. Такая пестрота объясняется безъ всякаго сомнѣнія тѣмъ торговымъ значеніемъ, которое имѣлъ прежде Занзибаръ. Въ настоящее время торговля его значительно упала и ему, повидимому, суждено рано или поздно совсѣмъ потерять значеніе транзитнаго пункта, особенно послѣ основанія новыхъ гаваней и проведенія желѣзныхъ дорогъ въ Угандѣ и Нѣм. Вост. Африкѣ.

Здѣсь можно наблюдать тотъ же процессъ обѣднѣнія землевладѣльческаго класса, т. е. арабовъ-плантаторовъ, что и по сосѣдству въ нѣмецкихъ колоніяхъ. Еще нѣсколько лѣтъ тому назадъ они пользовались дешевыми рабочими руками, трудомъ негровъ-рабовъ, купленныхъ по дешевой цѣнѣ въ центральныхъ частяхъ материка... Послѣ превращенія Вост. Африки въ нѣмецкую колонію и объявленія Занзибара находящимся подъ протекторатомъ Англіи, рабство должно было исчезнуть; продажа рабовъ была прекращена, и дѣти, рождающіяся отъ рабовъ съ вачала 20-го столѣтія (съ 1-го янв. 1906 года), объявлены свободными. Послѣ осуществленія всѣхъ этихъ мѣръ, хозяйство плантаторовъ медленно приходило въ упадокъ, такъ какъ рабочія руки не только вздорожали, но ихъ, попросту, почти совсѣмъ не оказалось. вмѣстѣ съ тѣмъ начинаетъ падать, конечно, и торговля. Ко всему присоединилось еще паденіе спроса и цѣнъ на сахарный тростникъ, что вызвало разореніе многихъ плантаторовъ на материкѣ. Къ новымъ условіямъ арабы, много въ свое время сдѣлавшіе для развитія сельско-хозяйственной жизни страны, приспособиться, повидимому, не въ состояніи; «шамбы» (плантаціи) ихъ приходятъ все въ бѣльшій и бѣльшій упадокъ, и теперь трудно даже сказать, чѣмъ кончится этотъ процессъ. Арабы, равьше хозяева всего побережья, само собой разумѣется не въ состояніи спокойно примириться съ новшествами, появившимися вслѣдъ за приходомъ европейцевъ, и этимъ

объясняется, главнымъ образомъ, какъ ихъ миновавшее возстаніе, такъ и то, что они до сихъ поръ считаются опаснѣйшимъ элементомъ въ колоніяхъ.

Занзибаръ расположенъ на сѣверо-западной сторонѣ острова, на берегу небольшого, совсѣмъ почти открытаго, отдѣленнаго отъ океана лишь дальвей цѣпью нѣсколькихъ островковъ залива. Городъ куда больше другихъ пунктовъ восточной Африки сохранилъ своей восточный арабскій колоритъ, почти не поддавшись европеизаціи; это сказывается въ характерѣ построекъ, въ узкомъ и запутанномъ лабиринтѣ улицъ, въ одеждѣ и обычаяхъ населенія, т. е. рѣшительно во всемъ. Дома, почти все съ рѣшетчатыми окнами, тѣсно прижимаются другъ къ другу, нигдѣ ни клочка зелени, бѣлыя стѣны, массивныя, темныя двери, украшенныя причудливымъ рѣзнымъ орнаментомъ, плоскія крыши, запахъ кокосоваго масла, гвоздики и еще какихъ то пряностей, — все такъ не похоже на наши европейскіе города.

Въ городѣ около 60 тыс. жителей. Что удивляетъ въ немъ, это обиліе ювелировъ, торгующихъ восточными камнями, различными издѣліями изъ золота, серебра и слоновой кости: лощечками, палками, кубками и пр. Любитель можетъ найти много интереснаго по мотивамъ и работѣ за сравнительно недорогую цѣну. Рѣзба изъ слоновой кости и чернаго дерева временами попадаетъ прямо изумительная по пѣжкости и изяществу.

Видъ на островъ въ тихую погоду великолѣпенъ; онъ, правда, не высокъ, какъ и большинство острововъ, сложенныхъ исключительно изъ коралловыхъ известняковъ, по все же мѣстами достигаетъ приблизительно 500 фут. надъ уровнемъ моря и весь покрытъ роскошной зеленью кокосовыхъ пальмъ, манго, гвоздичныхъ и апельсиновыхъ деревьевъ: точно гигантская корзина роскошной зелени омывается удивительными по своимъ переливамъ, сине-голубыми волнами океана.

Фауна острова, насколько я могъ съ ней ознакомиться, поражаетъ своей бѣдностью. Она носитъ, конечно, совсѣмъ восточно-африканскій характеръ, но ея бѣдность объясняется, какъ мнѣ кажется, происхожденіемъ самаго острова. Повидимому, онъ или никогда не стоялъ въ непосредственной связи съ матеркомъ, или же, если соединеніе было, то крайне давно и длилось чрезвычайно недолго. Эготъ вопросъ, конечно, было бы интересно изслѣдовать подробнѣе, но я не могъ, къ сожалѣнію, собрать матеріаловъ, которые бы позволили рѣшить его съ извѣстной степенью достовѣрности.

Меня занимали другіе вопросы, именно — изученіе *Myxosporidia* и сборы планктона, которымъ я и посвятилъ все свое время.

Въ городѣ нѣсколько рынковъ. Одинъ изъ нихъ почти за городомъ, на берегу небольшой заводи, предназначенъ исключительно для торговли рыбой. Тамъ, преимущественно по утрамъ, я могъ найти довольно много интересныхъ для меня экземпляровъ, хотя, конечно, за нихъ приходилось переплачивать особенно много, такъ какъ арабы — торговцы, быстро смекнувъ въ чемъ дѣло, временами запрашивали прямо невѣроятныя цѣны.

Для работъ въ морѣ Занзибаръ, по моему, одинъ изъ очень удобныхъ пунктовъ побережья. Здѣсь много лодокъ, стоятъ онѣ дешево, особенно, когда на рейдѣ нѣтъ паро-

ходовъ; мели у острововъ интересны; море, по большей части, тихо, и, кстати, здѣсь можно найти великолѣпно ныряющихъ пловцовъ изъ ребятишекъ — негровъ, которые, правда при опасности быть съѣденными акулой, могутъ многое достать неглубоко со дна.

Изъ Занзибара я отправился дальше на югъ, въ Португальскую Восточную Африку. Первой остановкой былъ Мозамбикъ ($15^{\circ}4'$ ю. ш. $40^{\circ}44'$ в. д.). Этотъ городъ, прежде бывшій административнымъ центромъ всей колоніи, теперь, послѣ того какъ эта часть ея находится въ рукахъ «Mozambique Company», а другая, болѣе сѣверная — въ рукахъ «Nyasa Company», лишь номинально принадлежитъ Португаліи, такъ что даже мѣстопробываніе генералъ-губернатора колоніи переведено въ настоящее время отсюда въ Лоренцо-Маркесъ (Delagoa Bay).

Берега по близости отъ Мозамбика необычайно низки, покрыты пескомъ и производятъ крайне невеселое впечатлѣніе. Самъ городъ расположенъ на небольшомъ, около 2-хъ верстъ длиной, островѣ того же имени. При входѣ въ его заливъ находится еще нѣсколько островковъ: Св. Георгъ, С. Яго и С. Лоренцо. На первомъ изъ нихъ выстроены большой маякъ, а на послѣднемъ — каменный фортъ. Самъ Мозамбикъ представляетъ мало интереснаго, за исключеніемъ мощнаго форта Св. Себастьяна, выстроеннаго португальцами около шестисотъ лѣтъ тому назадъ въ видѣ гигантскаго, высотой до 10 сажень, четверугольника изъ большихъ каменныхъ глыбъ (1508—1511).

Другое замѣчательное по мрачной суровости архитектуры зданіе — это бывшій іезуитскій конвентъ, построенный около 1640 г. и позднѣе превращенный въ генералъ-губернаторскій дворецъ.

Почти полное отсутствіе зелени и низкіе берега нагоняютъ тоску и уныніе. Климатъ жарокъ и крайне нездоровъ, такъ какъ здѣсь свирѣствуетъ малярія и ея спутница — «лихорадка черной воды». Жизнь, какъ и всюду въ португальскихъ колоніяхъ, отличается непомѣрной, почти неслыханной дороговизной, даже по сравненію съ другими колоніями. Рыбы здѣсь вылавливается немного, но зато рыбаки постоянно заняты добываніемъ всевозможныхъ раковинъ, которыя встрѣчаются тутъ у неглубокаго и отлогатаго берега въ громадномъ количествѣ. Большая часть раковинъ, поступающихъ въ продажу на африканскомъ побережьи, а также и доставляемыхъ въ Европу, происходятъ именно отсюда. Я видѣлъ здѣсь цѣлыя лодки, наполненныя всевозможными раковинами, и могъ найти между ними различныя виды — *Voluta*, *Triton*, *Conus*, всевозможныхъ, иногда очень красивыхъ *Cypraea*, *Pterocera chiragra* и *Pt. lambis*, *Murex ramosus* и *Cassis refum*, а также и др. виды *Murex* и *Cassis*, громадныхъ *Hippopus maculatus*, весьма похожихъ на *Tridacna* и цѣлый рядъ другихъ.

Такъ какъ пребываніе въ Мозамбикѣ не представляло для меня интереса и даже было, пожалуй, опасно, я съ тѣмъ же пароходомъ, на которомъ прибылъ сюда, отправился дальше. Плаваніе въ этихъ водахъ довольно однообразно, береговъ почти совсѣмъ не видно, до того они плоски и низки, и только временами мелькнетъ полоска земли, покрытая зеленью... Послѣ сутокъ пути можно было замѣтить, какъ медленно и постепенно сталъ

мѣняться цвѣтъ морской воды, изъ темно-синяго превращаясь въ мутный, свѣтло-зеленый; сказывалось присутствіе значительныхъ количествъ прѣсной воды, выносимой здѣсь въ море: мы приближались къ Чинде — городку, расположенному у одного изъ рукавовъ р. Замбези.

Такъ продолжалось нѣсколько часовъ. Потомъ вдали показался плоскій, заросшій зеленью берегъ. Благодаря тому, что рѣка выноситъ громадныя массы ила, море здѣсь мелко, и большіе пароходы не только не входятъ въ устье рѣки, но даже не подходятъ близко къ берегу, и пассажирамъ, ѣдущимъ въ Чинде, приходится пересаживаться на маленькій пароходикъ, напоминающій буксиръ. Цѣны за поѣздку на этомъ пароходикѣ, т. е. за разстояніе всего въ 5—6 верстъ, прямо невѣроятны, — именно, въ одинъ конецъ приходится платить 100 марокъ; пассажиры же, только прерывающіе здѣсь поѣздку, уплачиваютъ ту же самую сумму за поѣздку въ Чинде и обратно. Цѣны эти здѣшнимъ жителямъ не кажутся особо высокими; когда мнѣ доводилось бесѣдовать съ ними на эту тему, они только пожимали плечами и говорили: «африканскія цѣны — такъ повсюду въ Африкѣ!» Объясняется это, конечно, очень просто, а именно — значительнымъ, прямо таки громаднымъ вознагражденіемъ, получаемымъ въ колоніяхъ всѣми европейцами, и соотвѣтственно съ этимъ возможностью для нихъ не только очень много тратить, но еще и дѣлать порядочныя сбереженія.

Позволю себѣ привести здѣсь два-три примѣра на этотъ счетъ. Наемные солдаты — негры, такъ наз. «аскари», получаютъ на всемъ готовомъ около 20 руб. въ мѣсяцъ на наши деньги; унтеръ-офицеры изъ европейцевъ, тѣ уже получаютъ свыше 100 руб. въ мѣсяцъ при готовой квартирѣ; фельдшеру при больницѣ полагается около 150 руб. жалованья въ мѣсяцъ на всемъ готовомъ и т. д., я не говорю уже о жалованьяхъ высшихъ чиновъ администраціи. На частной службѣ вознагражденіе еще выше, такъ что, на примѣръ, обыкновенные машинисты изъ слесарей зарабатываютъ здѣсь больше, чѣмъ многіе инженеры въ Европѣ и т. п. Въ связи съ этимъ находится какъ дороговизна жизни въ колоніяхъ, такъ и цѣлый рядъ другихъ явленій. Между прочимъ, какъ я не разъ слышалъ отъ врачей и сторожилъ — европейцевъ, причина высокаго % смертности среди низшаго служебнаго персонала кроется именно въ чрезвычайной высотѣ вознагражденія за трудъ, въ связи, конечно, съ цѣлымъ рядомъ другихъ факторовъ. Имѣя много досуга, будучи лишены общества и располагая такими средствами, къ которымъ многіе вовсе не привыкли на родинѣ, люди, обычно попадающіе сюда въ очень юномъ возрастѣ, все свободное время проводятъ въ кутежахъ, далеко превосходящихъ собой то, что наблюдается хотя бы у насъ въ Россіи въ заброшенныхъ уѣздныхъ городкахъ. Между прочимъ, у негровъ, также много пьющихъ, главнымъ образомъ, домашнее пиво, приготовляемое изъ меда, даже сложилась поговорка — «ньянгъ, какъ европеецъ», служащая яркой характеристикой колониальныхъ нравовъ. Въ результатъ такого образа жизни развиваются болѣзни печени и сердца, которыя при малярійныхъ и иныхъ заболѣваніяхъ, весьма, конечно, не рѣдкихъ, быстро ведутъ къ смерти.

Отъ Чинде идетъ прямой путь къ озеру Ньясса, въ различные пункты Брятаиской Центральной Африки, а также къ юго-восточнымъ частямъ бельгійскаго Конго. Вверхъ по Замбези ходятъ пароходы нѣсколькихъ обществъ (Ludwig Deuss & Co, British Central Africa Co., the African lakes Corporation Ltd.) преимущественно до Порты - Геральдъ (210 миль), а въ дождливый сезонъ и выше — до Чиромо (на р. Шпре). Отъ П. Геральдъ имѣется удобное желѣзнодорожное сообщеніе до Blantyre (113 миль) и въ скоромъ времени желѣзнодорожная вѣтвь отсюда будетъ продолжена до оз. Ньясса черезъ Зомбу, представляющую собой административный центръ всей страны и отличающуюся превосходнымъ климатомъ.

Какъ ни привлекала меня поѣздка вверхъ по Замбези, я не могъ, конечно, ея предпринять, такъ какъ совершенно не располагалъ необходимыми для того средствами, и только смотрѣлъ издали на мапвише мои берега, пока пароходъ сдавалъ почту и пассажировъ на подошедшій къ нему маленькій пароходикъ «Адьютантъ». Море было тихо, но все же и пассажировъ и грузъ спускали внизъ при помощи лебедки, внутри особой кѣтки, выходя моментъ, когда зыбь, точно стихая, меньше бросала вверхъ и внизъ «Адьютанта». Наконецъ, все было кончено, и нашъ пароходъ, поднявъ якорь, пошелъ дальше къ югу.

Уже давно я могъ любоваться Южнымъ Крестомъ — созвѣздіемъ, такъ часто упоминаемымъ въ описаніяхъ различныхъ путешествій, однако, оно вовсе не поражало меня такъ, какъ я предполагалъ. Составляющія его звѣзды не отличаются ни особой яркостью, ни красотой и, напрямѣртъ, наша Большая Медвѣдица куда величественнѣе Южнаго Креста; да и вообще небо южнаго полушарія какъ то бѣднѣе звѣздами сравнительно съ сѣвернымъ; только млечный путь поражаетъ тамъ необычайной яркостью и красотой, получая особенную прелесть въ темныя ночи, особенно тамъ, гдѣ въ немъ разбросаны такъ наз. «Угольные Мѣшки», т. е. темныя пространства, лишеныя звѣздъ. Долгое время мнѣ представлялась возможность любоваться и Южнымъ Крестомъ и Большой Медвѣдицей, которая, конечно, съ каждымъ днемъ поѣздки склонялась все ближе и ближе къ горизонту, и только въ ночь послѣ ухода изъ Чинде я не нашелъ на небѣ больше ни одной изъ ся звѣздъ — всюду уже была лишь звѣзды южнаго полушарія.

Подъ утро пароходъ прѣшелъ въ Бейру (19°50' ю. ш., 34°50' в. д.) и сталъ на якорь въ большомъ и довольно удобномъ заливѣ, образуемомъ устьями двухъ рѣкъ — Пунгва и Буса. До англо-бурской войны тутъ была небольшая, почти неизвѣстная и ничѣмъ не замѣчательная деревушка, теперь же выросъ значительный портъ, лежащій въ Португальской В. Африкѣ, но принадлежащій на самомъ дѣлѣ англичанамъ, распоряжающимся въ Бейрѣ подъ флагомъ «Мозамбикской Компаніи». Ростъ города начался съ тѣхъ поръ, какъ отсюда была проведена желѣзнодорожная линія, давшая выходъ къ морю Южной Родезіи, а также и самымъ южнымъ частямъ Конго съ ихъ плантаціями, золотыми россыпями и мѣдными рудниками. Названная линія идетъ черезъ Салисбуря, столицу Южной Родезіи, къ Булавайо, еще такъ недавно бывшему нѣкому неизвѣстной столицей кафрскаго князька, — и дальше къ знаменитому водопаду Викторія на р. Замбези (955 миль отъ

Бейры), впервые изъ европейцевъ видѣнному Ливингстономъ. Въ настоящее время эта вѣтвь, долженствующая войти въ составъ Кап-Каирской жел. дороги, составлявшей постоянную мечту Сесили Родса, строится дальше, и по ней открыто движеніе къ сѣверу отъ водопада Викторія до Broken Hill, т. е. на разстояніи 375 миль, и уже ведется постройка по направленію къ берегамъ оз. Танганьика ¹⁾).

На границѣ между англійскими и португальскими владѣніями, по-сосѣдству съ Бейрой расположена Манисаландъ — страна, привлекающая многихъ своими золотыми россыпями и рудниками, страна, въ которой хотягь видѣть библейскій «Офиръ», гдѣ будто бы добывали золото за много столѣтій до Р. X. финикійцы. Въ остаткахъ заброшенныхъ рудниковъ и въ развалинахъ дѣйствительно гигантскаго храма у Зимбобуэ ²⁾ много, особенно организаторы различныхъ акціонерныхъ обществъ и компаній, какъ напримѣръ, К. Петерсъ, хотягь и теперь еще видѣть слѣды бывшей когда то здѣсь финикійской культуры, послѣ того, какъ изслѣдованія проф. Mc. Iver'a выяснили намъ, что все это лишь остатки построекъ, возведенныхъ здѣсь туземцами - неграми нѣсколько вѣковъ тому назадъ.

Сама Бейра и ея окрестности не представляютъ ничего привлекательнаго. Ровная, низкая болотистая мѣстность, у берега заросшая мангровами, переходитъ дальше въ травянистую степь, всю спаленную солнцемъ и необычайно унылую во время зимы южнаго полушарія. Жителей въ Бейрѣ довольно много — около 4 тыс., изъ нихъ около 1000 европейцевъ, главнымъ образомъ, португальцевъ и англійчанъ. Мѣстами въ городѣ попадаются довольно красивыя зданія; со стороны моря устроена длинная бетонная набережная съ высокой стѣнкой, защищающая улицы отъ океанскихъ волнъ во время прилива и въ сильныя бури. Есть небольшой госпиталь, не произведшій, однако, на меня хорошаго впечатлѣнія, благодаря грязи и полной небрежности, царящей повсюду; о португальцахъ-врачахъ я тоже вынесъ не очень высокое мнѣніе. Особенно, что поражаетъ въ городѣ — это большое количество баровъ всѣхъ ранговъ; получается такое впечатлѣніе, что ихъ здѣсь чуть-ли не столько же, сколько отдѣльныхъ домовъ.

Всюду на задворкахъ царитъ неописуемая грязь и не мудрено, что городъ не пользуется хорошей славой въ санитарномъ отношеніи. Улицы всѣ еле проходимы, такъ какъ покрыты мельчайшимъ сыпучимъ пескомъ. Поэтому то въ Бейрѣ можно встрѣтить крайне оригинальный и при томъ единственный въ городѣ способъ передвиженія: всюду проложены три рельсовыхъ пути, по которымъ кафры въ особыхъ телѣжкахъ перевозятъ и пассажировъ и грузы въ различныхъ направленіяхъ ³⁾).

1) Проездъ отъ Бейры до водопада Викторія и обратно обходится въ I кл. около 230 руб., во II—160 руб. и въ III—80 руб.

2) Открытъ Мауч'омъ въ 1871 году.

3) Между прочимъ, если бы кому-либо довелось побывать въ Нѣм. Вост. Африкѣ, гдѣ въ ходу исключительно рупіи, я совѣтую при отъѣздѣ размѣнять ихъ въ Дарессаламѣ же на марки или еще лучше на англ. фунты, такъ какъ иначе легко попасть въ затруд-

нительное положеніе, въ какомъ очутился я въ Бейрѣ: оба тамошніе банка — отдѣленіе Bank of Afrika и Standard Bank — рѣшительно отказались размѣнять мнѣ нѣмецкія рупіи, и я могъ лишь съ громадной потерей 7 и 8 на сто и съ значительнымъ трудомъ получить за нихъ англ. фунты и въ Бейрѣ и потомъ въ Дурбанѣ. Въ Бейрѣ въ ходу и португальскія и англійскія деньги, но во избѣжаніе потерь лучше имѣть лишь послѣднія.

Я предполагалъ здѣсь поработать въ морѣ, но не совсѣмъ обычныя условія, именно — полное отсутствіе лодокъ — не позволили мнѣ этого сдѣлать, такъ что пришлось ограничиться коллектированиемъ по берегу, на отливѣ.

Я пытался выяснитъ причину такого страннаго явленія, какъ неимѣніе лодокъ въ портѣ, гдѣ всегда бываетъ нѣсколько пароходовъ; оказалось, что управленіемъ порта право перевоза пассажировъ и ихъ багажа сдано двумъ предпринимателямъ и потому другихъ лодокъ, за исключеніемъ принадлежащихъ должностнымъ лицамъ и пароходнымъ агентамъ, въ портѣ нѣтъ. Перѣздъ съ парохода на берегъ стоитъ поэтому около 75 коп. на наши деньги и это за разстояніе, которое лодка проходитъ въ теченіе 5 минутъ. Когда я было попытался войти въ переговоры съ перевозчикомъ и просилъ его сдать лодку мнѣ по часамъ, онъ рѣшительно отказался это сдѣлать, мотивируя отказъ тѣмъ, что у него всего лишь одна лодка и постоянно много работы съ перевозкой пассажировъ съ пароходовъ и обратно.

При сборахъ я могъ найтти, главнымъ образомъ, въ лужахъ у частыхъ проволочныхъ заборовъ, построенныхъ всюду на отливѣ, разныхъ рыбокъ, а также громадныя количества акраснедныхъ медузъ, между которыми попался интересные экземпляры съ большими вѣтвящимися отростками, идущими въ стороны отъ верхней поверхности колокола. Тутъ же я нашелъ рыбъ съ крайне интереснымъ плавательнымъ пузыремъ, дающимъ въ стороны массу правильно вѣтвящихся отростковъ, а также и двовитыхъ рыбъ (*Ariodes polystaphylodon*), у которыхъ меня заинтересовали не только ихъ паразиты изъ *Mycosporidia*, но также строеніе скелета и устройство и расположеніе печени, что, быть можетъ, послужитъ мнѣ матеріаломъ для отдѣльной замѣтки.

Здѣсь же часто попадались крабы, главнымъ образомъ, *Lupa* sp., доставившіе мнѣ матеріалъ для изученія способовъ отложенія пигмента въ пащцырѣ; рисунокъ послѣдняго оказался соответствующимъ расположенію внутреннихъ органовъ. Такъ какъ я нѣсколько времени тому назадъ напечаталъ небольшую замѣтку по пигментамъ и такъ какъ мной довольно давно собираются матеріалы по подобнымъ вопросамъ, то эта находка оказалась очень кстати и пополнила мои сборы въ этомъ направленіи. Очень часто въ Бейрѣ приходится встрѣчать различныхъ головоногихъ, главнымъ образомъ, какой то видъ *Sepia*, — различныхъ гарпелей, очень маленькихъ крабовъ, невѣроятно быстро зарывающихся въ песокъ, а также и другихъ раковъ; затѣмъ — *Balanus* и сѣро-зеленоватыхъ актиній, напомнимъ мнѣ *Actinia equina*. Въ пескѣ отлива всюду торчатъ трубки червей, сдѣланныя изъ обломковъ ракушекъ, но ихъ обитателей найти не удавалось, такъ какъ они прячутся очень глубоко въ землю. Всюду валяется масса обломковъ различныхъ *Mollusca*: *Pecten*, *Solen*, *Cardium*, *Tapes*, *Tellina* и др. Кромѣ сборовъ на отливѣ, я ловилъ и самъ и покупалъ много рыбъ различныхъ видовъ для изученія простѣйшихъ, паразитирующихъ въ ихъ желчномъ и мочевомъ пузыряхъ; съ нихъ же были собраны эктопаразитическіе, еще не опредѣленные пока рачки¹⁾.

1) Пользуясь случаемъ, чтобы выразить мою глубокую признательность проф. David Stagg Jordan'у, | опредѣлившему большую часть моихъ сборовъ рыбъ. Среди послѣднихъ оказались: *Plectorhynchus averinzewi*

Фауна отлива, благодаря тому, что здѣсь на далекое разстояніе имѣется исключительно несчаное дно, довольно однообразна, но все же и при этомъ однообразіи она представляла для меня не только нѣкоторый интересъ, но и давала довольно много матеріала для наблюдений и для будущей обработки.

Окрестности Бейры, благодаря ихъ низменному, болотистому характеру, крайне нездоровы; къ сѣверу, почти до самой Чинде, вдоль морского берега тянутся плантаціи риса и сахарнаго тростника, а къ югу значительныя пространства пригодны для культуры хлопка, а также—агавъ, посадки которыхъ годъ отъ году разрастаются. Въ юго-западныхъ частяхъ колоніи, принадлежащихъ Мозамбикской компаніи, находятся довольно большія плантаціи каучуковыхъ деревьевъ, доставляющія много цѣннаго груза пароходамъ, идущимъ въ Европу.

Сафала, одинъ изъ самыхъ старыхъ португальскихъ городовъ (1505) на всемъ восточномъ побережьи, и Ингамбанэ не представляли для меня никакого интереса, и потому изъ Бейры я отправился далѣе на югъ, прямо въ Лоренсо-Маркесъ (Delagoa Bay), куда переходъ изъ Бейры занимаетъ немного болѣе сутокъ.

Лоренсо-Маркесъ (25°58' ю. ш., 22°36' в. д.) лежитъ въ глубинѣ залива Delagoa Bay, вѣроятно, одного изъ самыхъ большихъ не только въ Африкѣ, но и во всемъ южномъ полушаріи. Онъ отдѣленъ отъ океана длиннымъ выступомъ суши и островами и распадается какъ бы на два залива: внѣшній и внутренній; первый очень великъ и при длинѣ въ 80 миль имѣетъ въ среднемъ въ ширину около 20, второй же, по берегу котораго расположенъ самый портъ и городъ, значительно меньше, по все же при ширинѣ въ одну милю онъ тянется почти на семь миль въ длину.

Въ заливъ въ разныхъ мѣстахъ внадеетъ нѣсколько рѣкъ, но опрѣсненія, особенно во внѣшней его части, благодаря ея громадной площади, совсѣмъ незамѣтно. Берега залива, за немногими исключеніями, довольно высоки; прибрежная зона, обпашающаяся въ отливъ, почти повсюду песчана, хотя мнѣ удалось найти также и каменистые участки берега.

Я провелъ въ Лоренсо-Маркесъ нѣсколько дней и хорошо ознакомился съ городомъ и его окрестностями. Старый городъ близости отъ пристани занять теперь по преимуществу отелями, барами и магазинами, большинство же жителей селится въ пригородныхъ мѣстахъ, гдѣ повсюду проведены улицы, хотя еще полузастроенныя, но освѣщенные электричествомъ и уже обслуживаемыя трамваемъ. Городъ, расположенный въ низинѣ, раньше, лѣтъ 12—15 тому назадъ, былъ необычайно грязенъ, въ немъ свирѣпствовала малярія, тифъ и др. болѣзнь, санитарное его состояніе было ужасающе, однако, въ настоящее время все это значительно улучшено англичанами, взявшими въ свои руки большую часть город-

(нов. sp.), *Platax teira*, *Drepane punctata*, *Thysanophrys japonicus*, *Hyporhamphus balinensis*, *Sparus berda*, *Scatophagus argus*, *Drepane punctata*, *Rhinobatus* nov. sp., *Scarichthys coeruleopunctatus*, *Otolithes argenteus*, *Caranx calla*, *Pseudorhombus russelli*, *Tylosurus schismatorhynchus*, *Lethrinus hypsolopterus*, *Lutianus fulviflamma*, *Squalus fernandinus* (Лоренсо-Маркесъ, Delagoa Bay),

Plectorhynchus pictus, *Lutianus fulviflamma*, *L. lineolatus*, *Nystaema* (=Gerres=Synagris) *poeti*, *Euthyoptero-bleekeri*, *Sphyraena obtusata*, *Caranx malabaricus*, *Liza smithii*, *Sphyraena jello*, *Priacanthus hamrur*, *Epinephelus tauvina* (Занзибаръ), *Otolithes argenteus*, *Ariodes polystaphylodon*, *Acanthias blainvillci* (Бейра).

скихъ предпріятій. Земли въ лучшихъ пригородахъ Лоренсо-Маркесъ, въ Ренсен Point и Роана, пріобрѣтены Восточно- и Южно-Африканской Телеграфной комп. и другими обществами, позаботившимися объ ихъ благоустройствѣ и теперь продающими или сдающими ихъ небольшими участками въ аренду.

Европейцевъ, главнымъ образомъ, португальцевъ, въ городѣ около 6 тыс.¹⁾

Двѣ желѣзнодорожныя линіи, связывающія Лоренсо-Маркесъ съ Трансвалемъ и Свази-ландомъ, вызываютъ значительное оживленіе въ прекрасно устроенномъ портѣ, а также и подъемъ торговли въ самомъ городѣ. Жизнь здѣсь непомерно дорога: почти нельзя найти отеля дешевле 10 руб. въ сутки.

За часъ работы въ парусной лодкѣ съ однимъ рыбакомъ-португальцемъ и матросомъ-негромъ мнѣ приходилось платить отъ 4 до 5 шил., а за поѣздку на трамвай въ Роана, гдѣ я экскурсировалъ по берегу — 1 шил.; это — за разстояніе, которое по европейскимъ и даже по южно-африканскимъ цѣнамъ не стоитъ больше 2 пенса.

Меня здѣсь интересовалъ рынокъ, гдѣ я могъ во всякое время дня найти разныхъ рыбъ, такъ какъ все выловленное рыбаками немедленно приносится туда; кромѣ рынка, очень привлекали меня еще экскурсіи по берегу.

Рынокъ представляетъ собой громадное зданіе, внутренняя часть котораго, громадна по площади, покрыта стеклянной крышей и раздѣлена проходомъ на двѣ половины: одна половина занята торговцами рыбой, другая — фруктами и овощами. Всюду стоятъ рядами небольшіе, очень чистые мраморные столики, на которыхъ рыбаки и раскладываютъ маленькими кучками свой уловъ — разныхъ рыбъ, гарпелей, крабовъ и головоногихъ.

Здѣсь въ теченіе нѣсколькихъ дней я могъ значительно пополнить свою коллекцію и собрать не только очень большой, но и совершенно свѣжій, изъ живыхъ еще рыбъ матеріалъ по систематикѣ и исторіи развитія *Myxosporidia*. Что меня удивляло и причину чего мнѣ такъ и не удалось выяснить, это почти полное отсутствіе крупныхъ рыбъ; все видѣнные мною экземпляры разныхъ видовъ были сравнительно очень не велики. На песчаномъ морскомъ берегу, конечно, мало что можно было найти, но зато тамъ, гдѣ встрѣчаются камни, фауна необычайно богата, если не числомъ видовъ, то по крайней мѣрѣ числомъ видѣлимыхъ. Я находилъ тутъ различныхъ, временами прямо таки громадныхъ *Sedentaria*, всевозможныхъ крабовъ, различныхъ бокоплавовъ, изоподъ и другихъ ракообразныхъ, губокъ, простыхъ и сложныхъ асцидій; много встрѣчается также *Fissurella*, *Patella*, *Arca*, *Nerita*, *Cypraea* и др. моллюсковъ. Особенно, какъ и въ другихъ мѣстахъ, меня интересовали крабы, у которыхъ я, между прочимъ, не разъ наблюдалъ различныя выраженія движеній угрозы, которыми такъ интересовался покойный проф. В. А. Фаусекъ. На крабахъ съ особенной рѣзкостью сказывается во всемъ — въ окраскѣ, въ формѣ всего тѣла, въ строеніи клешней и въ прочихъ морфологическихъ и иныхъ особенностяхъ — приуроченность

1) Что особенно бросается въ глаза здѣсь, какъ и въ Португаліи, это удивительное обиліе солдатъ и необычайная пестрота ихъ формъ, — точно находишься въ | большой европейской столицѣ или какъ будто городъ | объявленъ на осадномъ положеніи.

къ извѣстнымъ условіямъ существованія. Въ тѣхъ случаяхъ, когда два вида живутъ въ одинаковыхъ условіяхъ, но отличаются морфологически, можно было сразу констатировать полную разницу всѣхъ привычекъ и пр. Тогда по разному представители обоихъ видовъ скрываются отъ преслѣдованія, по разному защищаются, иначе выражена у нихъ въ этихъ случаяхъ способность къ автотоміи и т. д. Конечно, все это можно наблюдать и у насъ на сѣверѣ, но тутъ виды такъ многочисленны и разнообразны, разница между ними выступаетъ настолько рѣзко, что не можетъ не привлечь вниманія, и я часами наблюдалъ различныхъ животныхъ, производя надъ ними всевозможные эксперименты.

Нельзя было не обратить также вниманія на небольшихъ оригинальныхъ рачковъ. Первое время, при экскурсіи по берегу, меня удивляло звонкое потрескиваніе подъ погами, весьма напоминавшее мнѣ щелканье фукусовъ при ходьбѣ по берегу. Однако, названныхъ водорослей здѣсь не было и оказалось, что эти звуки издаются рачками, имѣющими по одной громадной клешнѣ, которой они и щелкаютъ въ видѣ угрозы. Это они дѣлаютъ при всякомъ раздраженіи и даже, если ихъ бросить въ формалинъ, потрескиваніе раздается въ теченіе нѣкотораго времени. Меня заинтересовалъ самый аппаратъ, которымъ эти маленькіе рачки издають такіе громкіе звуки, и я собралъ матеріалъ, который, быть можетъ, окажется пригоднымъ для рѣшенія поставленнаго вопроса.

Попутно мной были сдѣланы цѣлый рядъ другихъ мелкихъ наблюдений, а также собрано много животныхъ, у которыхъ нашлись паразиты изъ Protozoa, но пока, до систематической обработки, я обхожусь всѣ эти сборы молчаніемъ.

Здѣсь же, въ Лоренсо-Маркесъ, мнѣ представился, между прочимъ, удобный случай значительно пополнить мои сборы планктона. Вообще натуралистъ не безъ пользы для себя можетъ поработать тутъ на морскомъ берегу¹⁾; однако, если сравнить съ этимъ условія работы въ Наталѣ, а особенно въ Капландѣ, то всѣ преимущества будутъ за этими послѣдними пунктами.

Пароходъ, на которомъ отправился я въ Наталъ, ушелъ изъ Лоренсо-Маркесъ передъ вечеромъ, и я долго, стоя на палубѣ, любовался видомъ залива съ его крутыми берегами и маяками, ярко сверкавшими на мысу у города (Reuben Point) и на островахъ у входа въ бухту.

Ночью, когда мы шли къ югу вдоль берега, какъ и раньше по выходѣ изъ Бейры, то тамъ, то сямъ было видно далекое зарево пожаровъ, а иногда въ бинокли можно было даже рассмотреть ярко-красные языки пламени; днемъ всюду подымались столбы сѣрожелтаго дыма: это горѣла трава въ степи. . . Зимой здѣсь — въ полосѣ лѣтнихъ дождей — подобные пожары самое обычное явленіе.

Чѣмъ ближе къ Наталю, тѣмъ берега все выше и гористѣе, однако, и тутъ побережье

1) Необходимо отмѣтить необычайно высокую цѣну спирта въ Лоренсо-Маркесѣ; за литръ денатурированнаго метиловымъ спиртомъ алкоголя мнѣ приходилось платить около 2 р. 50 к. на наши деньги. Ввозъ спирта также почти невозможенъ въ виду очень высокой на него пошлины. Для меня, какъ и для всякаго другого натуралиста, захотѣвшаго бы поработать въ португальскихъ колоніяхъ, это особенно непріятно, потому что безъ спирта немыслима никакая работа.

по прежнему почти сплошь покрыто нескомъ, и только пзрѣдка кампи доходятъ до самой воды. Послѣ довольно бурнаго и долгаго перехода вдали показался городъ, раскинувшійся на большомъ пространствѣ вверхъ по горѣ, и маякъ, поставленный на высокомъ, вдающемся въ морѣ выступѣ. Навстрѣчу намъ вышелъ лоцманскій пароходъ, который ввелъ насъ между двумя длинными волнорѣзами въ большую, удобную гавань Дурбана.

Пребываніе и работа здѣсь составляютъ одно изъ хорошихъ моихъ африканскихъ воспоминаній.

Мысль, находящійся при входѣ въ гавань, и самый заливъ были открыты Васко-да-Гама на Рождествѣ 1497 г., но основаніе города должно быть отпсено лишь къ началу XIX столѣтія. Въ настоящее время Дурбанъ и Портъ-Наталь, слившіеся другъ съ другомъ, имѣютъ обычный видъ англійскихъ портовыхъ городовъ. Превосходная, очень длинная набережная, электрическіе подъемные краны, громадныя, вмѣстительныя «шеды», подъѣздные пути, трамвал и оживленныя торговыя улицы — все такъ необычно сравнительно съ тѣмъ, что приходилось видѣть въ только что покинутой Вост. Африкѣ.

Въ Дурбанѣ около 68 тыс. жителей, изъ которыхъ свыше 35 тыс. европейцевъ. Городъ распадается на три части: собственно гавань — Point, центральную торговую часть и затѣмъ, какъ бы пригородъ — Вегеа, раскинувшійся по склопу горы, съ массой отдѣльных домяковъ — коттеджей, утонувшихъ въ садахъ, гдѣ живетъ большинство населенія, по давнему, очень хорошему обычаю, принесенному сюда изъ Старой Англій.

Въ городѣ я нѣсколько разъ посѣтилъ рынокъ, занимающій громадное зданіе (Market House) неподалеку отъ центрального вокзала; къ сожалѣнію, рыбъ было тамъ всегда такъ мало, что я почти ничѣмъ не пополнилъ своихъ коллекцій. Затѣмъ, я осмотрѣлъ, конечно, музей (въ Town Hall), помѣщающійся на главной улицѣ города — Вестъ-Стритъ. Это превосходное зданіе въ коринфскомъ стилѣ сдѣлало бы честь любой европейской столицѣ. Постройка Town Hall обошлась городу свыше полмилліона рублей, и въ немъ, кромѣ громадной залы съ великолѣпнымъ органомъ (для общественныхъ собраній) и разныхъ помѣщений для всевозможныхъ городскихъ учреждений, находятся художественный и естественно-историческій музеи. Послѣдній занимаетъ двѣ громадныя залы и еще нѣсколько комнатъ; зоологическія собранія его не особенно богаты. За исключеніемъ довольно хорошей коллекціи птицъ и млекопитающихъ, главнымъ образомъ, изъ Наталя и Капланда, здѣсь можно было пайти лишь двѣ-три витрины съ наземными и морскими Mollusca и больше ничего.

Значительный интересъ, особенно для прибывшихъ съ юга Африки, представляетъ Ботаническій садъ, превосходное учрежденіе, основанное въ 1848 г. и занимающее свыше 50 акровъ. Тутъ имѣется великолѣпная коллекція пальмъ и другихъ деревьевъ, не представлявшая, однако, для меня, видѣвшаго уже природу тропиковъ, особаго интереса; зато я собралъ въ саду массу матеріала по паразитамъ термитовъ, глинистые ходы которыхъ покрываютъ чуть ли не половину всѣхъ деревьевъ. Я нашелъ по крайней мѣрѣ два вида термитовъ, не попадавшихся миѣ раньше, и не мало времени удѣлил на ихъ сборы и кон-

сервировку. По-сосѣдству съ садомъ помѣщается небольшая городская лабораторія и тутъ же маленькая астровомическая обсерваторія.

Наталь, особенно его прибрежная полоса, отличается превосходнымъ под-тропическимъ климатомъ, и въ его окрестностяхъ имѣется много плантацій кофе, табака, банановъ, ананасовъ и особенно сахарнаго тростника; знакомство съ ними облегчается благодаря превосходнымъ грунтовымъ дорогамъ и очень развитой сѣти трамваевъ и желѣзнодорожныхъ путей.

Я совершалъ далекія экскурсіи по берегу въ обѣ стороны отъ порта и въ самомъ портѣ. Всюду берегъ, главнымъ образомъ, песчаный и довольно бѣдный, но за то тамъ, гдѣ онъ каменистъ или гдѣ можно было получить формы съ глубинъ, фауна и интересна и разнообразна.

За нѣсколько верстъ отъ города въ море впадаетъ нѣсколькими рукавами р. Умгени, сильно мелѣющая зимой.

Всюду я находилъ массы обломковъ щитовидныхъ ежей, главнымъ образомъ, характерныхъ *Echinodiscus biforis* и обломки всевозможныхъ раковинокъ Mollusca. Особенно мое вниманіе обратили на себя моллюски, живущіе въ полосѣ отлива, повидимому, *Littorina* sp. (?), необычайно быстро зарывающіеся въ песокъ. Берегъ, когда смотришь на него, совсѣмъ безжизненъ и только вдругъ, послѣ того какъ сбѣжитъ особенно высоко взмывшая и далеко вкатившаяся волна, весь онъ оказывается положительно усѣянными массой маленькихъ брюхоногихъ моллюсковъ, быстро начинающихъ ползать во все стороны; проходитъ меньше минуты и ихъ почти не остается: видны только зигзагообразные слѣды на пескѣ, кажущіеся сначала слѣдами червей. Первое впечатлѣніе таково, что волна привоситъ и уноситъ съ собой этихъ моллюсковъ, но оказывается, что она лишь вымываетъ ихъ изъ песка, а затѣмъ они быстрыми, какъ бы винтообразными движеніями своей широкой, тонкой и очень упругой ноги почти моментально зарываются снова въ песокъ. Меня заинтересовало ихъ строеніе, и я собралъ большой матеріалъ для анатомической работы, законсервировавъ ихъ всевозможными способами, произведя въ то же время довольно много наблюдений надъ живыми *Littorina zygzac* (?). Мѣстами волны выбрасываютъ на берегъ довольно часто попадающихся здѣсь *Hippa emerita*, которые тотчасъ же сплошь покрываются названными *Littorina* и, повидимому, пожираются ими.

На другой сторонѣ, у *Bluff'a*, гдѣ стоитъ на вершинѣ маякъ и гдѣ расположенъ китобойный заводъ, вдается въ море скалистый мысъ, сильно источенный волнами. Тамъ фауна очень богата: попадаются разныя губки, актиніи, *Porpita*, *Gorgonia*, различные виды крабовъ, громадныя *Serpulidae*, *Spirorbis* и другіе *Sedentaria*, всевозможныя Mollusca, офиуры и цѣлый рядъ другихъ формъ.

Но особенно привлекала меня фауна, расположившаяся на камняхъ двухъ далеко вдающихся въ море волнорѣзовъ, а также — формы, сплошь усѣивавшія сваи пристани. При мнѣ какъ разъ пристань перестраивалась, деревянная замѣнялась бетонной, и я могъ дѣлать сборы на вытасненныхъ изъ воды гигантскихъ сваяхъ, сплошь покрытыхъ всевозможными

животными: актиниями, простыми и сложными асцидиями всевозможной, необычайно яркой окраски, губками и гидроидами, голыми и пвыми моллюсками и цѣлымъ рядомъ другихъ формъ. Тутъ я познакомился съ богатѣйшей прибрежной фауной и собралъ большой матеріалъ по различнымъ паразитическимъ Protozoa изъ всевозможныхъ безпозвоночныхъ.

Я могу назвать здѣсь очень немногіе, пока мной опредѣленные виды, но и то ихъ списокъ довольно великъ. Были найдены на камняхъ волнорѣзовъ и на сваяхъ, между прочимъ: *Grapsus pictus*, *Gr. strigosus*, *Uca arcuata*, *Xantho hydrophilus*, *Ranina*, *Eriphia*, *Callapa*, *Varuna*, *Charibdis*, *Euricarcinus natalensis*, *Palinurus*, *Palaemon*, *Pagurus*, *Cribanarius vulgaris*, *Anomia*, *Ostraca*, *Arca*, *Trochus nigropunctatus*, *Nerita polita*, *N. albicilla*, *N. plicata*, *Turbo*, *Cypraea annulus*, *C. cruenta*, *C. erosa* и др., *Natica*, *Triton piliatus*, *Patella oculus*, *P. longicosta*, *Maetra*, *Cardium*, *Tapes*, *Pleurobranchus*, большія *Chiton* sp. *Echinus angulatus*, *Cidaris* sp. и мн. др.

Благодаря тому, что подлѣ города помѣщается китобойный заводъ, я имѣлъ возможность взготовить цѣлый рядъ препаратовъ крови китовъ *Balaena australis* (?) и полосатиковъ — *Balaenoptera* (?) sp., а также собрать матеріалъ по паразитамъ *Conchoderma aurita*, *Coronula diadema*, *Cyamus ovalis* и *C. erraticus*, массами встрѣчавшихся на нѣкоторыхъ экземплярахъ.

Зима южнаго полушарія самое удобное время для китоваго лова. При заводѣ имѣется восемь китобойныхъ пароходиковъ, съ командой, состоящей преимущественно изъ норвежцевъ, которые добываютъ ежедневно 4—6, а иногда и больше китовъ. Дѣла компаніи, основавшей заводъ, идутъ болѣе чѣмъ блестяще, и за прошлый (1910) годъ акціонеры получили около 80% дивиденда. Истребленіе китовъ ведется энергично и недалеко, конечно, время, когда ихъ совсѣмъ не будетъ у береговъ Африки. Въ этомъ случаѣ здѣсь наблюдается то же, что и въ другихъ мѣстахъ этой богатѣйшей по количеству всякой крупной и мелкой дичи части свѣта. Спортсмены и охотники выбиваютъ громадное число особей, и теперь это истребленіе сказывается весьма чувствительно, такъ что, напримѣръ, носорога можно встрѣтить съ большимъ трудомъ, кафрскаго буйвола почти совсѣмъ нѣтъ, слоны стали очень рѣдки, а также убываю и другая менѣе цѣпная дичь. . . Вымираніе цѣлаго ряда видовъ идетъ необычайно быстро, и никакіе охранительные законы не остановятъ этого процесса, въ которомъ главную и такую жестокою роль играетъ человекъ. Въ связи съ культурнымъ завоеваніемъ Африки находится полное обѣднѣніе ея природы: истребленіе тропическихъ львовъ, исчезновеніе своеобразныхъ степныхъ ландшафтовъ, уничтоженіе богатѣйшей фауны млекопитающихъ и т. п.

Для натуралиста, желающаго поработать на берегу Индійскаго океана, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ появляются уже холодныя струи арктической воды, Дурбанъ — очень удобное мѣсто. Если располагать ередствами, здѣсь можно зафрахтовать небольшой пароходикъ или моторную лодку¹⁾ и получить громадныя количества всевозможныхъ безпозвоночныхъ жи-

1) Въ день это обойдется — по наведеннымъ мною | лодкой по часамъ гораздо дороже, именно — около 5 р. справкамъ — отъ 15 до 20 руб. Пользованіе моторной | въ часъ (10 шил.).

вотныхъ. Удобное желѣзнодорожное сообщеніе: двѣ вѣтви, одна къ сѣверу, и другая къ югу (North Coast Linie и South Coast Linie), первая до Somkele, а вторая до North Shepstone, идущія почти вдоль самаго берега (особенно послѣдняя), позволяютъ крайне легко экскурсировать по берегу на далекомъ разстояніи отъ Дурбана и знакомиться въ то же время съ интересной во всѣхъ отношеніяхъ прибрежной полосой Наталя.

Жизнь здѣсь, сравнительно съ остальными африканскими колоніями, очень не дорога и устроится, благодаря населенности города, можно не только дешево, но и удобно во всѣхъ отношеніяхъ. Скорое почтовое сообщеніе съ Европой, существованіе городской лабораторіи и небольшого научнаго центра въ видѣ музея тоже не мало способствуютъ удобству и продуктивности работы.

Отсюда каждую недѣлю уходитъ почтовый пароходъ въ Англію черезъ Капштадтъ, употребляющій на весь этотъ переходъ двадцать сутокъ, и кромѣ того имѣется цѣлый рядъ другихъ пароходныхъ компаній, постоянно отправляющихъ пароходы въ Европу. Далѣе, имѣется прямое пароходное сообщеніе съ Индіей и о-мъ Св. Маврыкія, каждые десять дней идутъ пароходы въ Австралію и разъ въ мѣсяць на Дальній Востокъ. Такимъ образомъ, Дурбанъ является во всѣхъ отношеніяхъ весьма удобнымъ пунктомъ для работы натуралиста на морскомъ берегу, и если что и можно предпочесть — это лишь работу въ окрестностяхъ Капштадта, гдѣ имѣется еще больше удобствъ, благодаря существованію небольшой біологической морской лабораторіи.

Проведя довольно много времени въ Дурбанѣ, я такъ былъ увлеченъ работой въ немъ, такъ привлекала меня фауна его побережья, такъ нравился мнѣ весь укладъ и строй тамошней англійской жизни, что я съ большимъ сожалѣніемъ покидалъ его, направляясь къ Капштадту на пароходѣ «Bürgermeister», и если мнѣ когда нибудь доведется еще разъ побывать въ Африкѣ для работы на морѣ, я, конечно, не задумываясь выберу для этого привлекательные берега Наталя и Каплавда.

Пароходъ по дорогѣ къ Капштадту заходитъ въ нѣсколько портовъ, главные изъ которыхъ Истъ-Лондонъ и Портъ-Елизабетъ. Въ первомъ изъ нихъ я пробылъ всего лишь нѣсколько часовъ и еле ознакомился съ его окрестностями, по характеру береговъ и ихъ фауны ничѣмъ, повидимому, не отличающимися отъ окрестностей Дурбана. Совершенно открытый рейдъ, большая рѣка Buffalo, въ устьѣ которой могутъ заходить порядочные пароходы, хорошо оборудованный портъ, чистый, но англійски далеко раскинувшійся городокъ — вотъ все, что я могу сказать про Истъ-Лондонъ. Пока «Bürgermeister», стоя на рейдѣ, давалъ свистки къ отходу, т. е. въ теченіе какихъ нибудь $\frac{3}{4}$ часа, мнѣ удалось удочкой, наживленной мясомъ, вытащить здѣсь нѣсколькихъ *Acanthias blainvilei*, у которыхъ нашлись не только паразиты въ желчныхъ пузыряхъ и какіе то *Cestodes*, но также цѣлый рядъ зародышей на самыхъ различныхъ ступеняхъ развитія.

Чѣмъ дальше я подвигался къ югу, тѣмъ берегъ становился все интереснѣе: выше и гористѣе. Интереснѣе былъ и самый путь: появились чайки, къ которымъ я такъ привыкъ, живя на берегу Ледовитаго океана и которыхъ совсѣмъ не было видно въ тропикахъ, и

временами стало наблюдаться — хотя и слабое — свѣченіе моря. Подходя къ Портъ-Елизабетъ, «Bürgermeister» прошелъ мимо острововъ, населенныхъ несмѣтнымъ количествомъ птицъ, именно — мимо Птичьего о-ва (Bird Island), покрытаго тучами каискихъ глунъшей — *Sula capensis*, и Оленьего о-ва (Stag Island), гдѣ гнѣзятся тысячи пингвиновъ — *Spheniscus demersus*. Миѣ довелось наблюдать этихъ характерныхъ арктическихъ птицъ очень близко, и, пожалуй, даже странно будетъ слышать о той радости, которая охватила меня, когда я увидѣлъ, какъ онѣ гребутъ своими крыльями, значительно помогая себѣ этимъ при плаваніи. Миѣ всегда милы были воды арктическаго моря, и эти птицы такъ напомнили миѣ видѣнные мною раньше берега Сѣверной Норвегіи и суровыя прибрежныя скалы Медвѣжьяго о-ва и о-ва Надежды съ ихъ богатѣйшимъ и разнообразнымъ птичьимъ населеніемъ. За пароходомъ все время вились стаи черныхъ арктическихъ поморниковъ — *Stercorarius antarcticus*, большія, бѣлыя съ темными крыльями *Larus dominicanus*, какія то крачки, должно быть *Sterna macrura* и др., вдали временами мелькали альбатросы — *Diomedea exulans*, — вообще картина, развертывавшаяся передъ глазами, была одной изъ лучшихъ за все океанское плаваніе. Наконецъ, «Bürgermeister», миновавъ о-въ Св. Креста, гдѣ давнымъ давно воздвигнутъ былъ крестъ португальскимъ мореплавателемъ Бартоломеемъ Діацъ (1487), вошелъ въ тихую, спокойную гавань Порты-Елизабетъ (Algoa Bay).

Портъ-Елизабетъ — довольно большой городъ съ 30-ти тысячнымъ населеніемъ, нередко называемый здѣсь «Ливерпулемъ Южной Африки»; благодаря своему географическому положенію, прекрасной сѣти желѣзныхъ дорогъ и естественнымъ богатствамъ страны, онъ ведетъ большую экспортную торговлю, главнымъ образомъ, овечьей и козьею шерстью и страусовыми перьями.

Первымъ дѣломъ, конечно, какъ только я ступилъ на берегъ, миѣ захотѣлось хоть сколько нибудь ознакомиться съ прибрежною фауной залива, о которомъ я столько слышалъ еще въ Дурбанѣ. Однако, въ самомъ городѣ берегъ на разстояніи нѣсколькихъ верстъ совсѣмъ недоступенъ, такъ какъ здѣсь расположенъ цѣлый рядъ всевозможныхъ построекъ — «шедовъ», складовъ, подъемныхъ крановъ и желѣзнодорожныхъ путей, обслуживающихъ гавань, и миѣ пришлось, такимъ образомъ, отираться за городъ. Проще всего было попасть, благодаря удобству сообщенія, въ Himeewood, гдѣ расположены морскія куанья; однако, берегъ тамъ оказался на далекомъ пространствѣ песчанымъ и даже тамъ, гдѣ мѣстами обнажались камни, всѣ щели между ними были заполнены намытымъ водою пескомъ. Фауна отлыва очень бѣдна, и кромѣ нѣсколькихъ моллюсковъ я, несмотря на продолжительные поиски, не нашелъ ничего. Могу только отмѣтить находку интересной кожистой раковинки какого то *Loligo*, повидимому, *L. reynaldi*, необычайно напоминающей по формѣ птичье перо. Предпринять болѣе отдаленную экскурсію у меня не было времени; пришлось вернуться въ городъ, чтобы не опоздать къ отходу парохода. Однако, «Bürgermeister» пробылъ въ Algoa Bay нѣсколько больше положеннаго времени, и я успѣлъ осмотрѣть городской музей и громадный рынокъ.

На рынкѣ, представляющемъ гигантскую по площади, необычайно высокую со стек-

лявивымъ куполомъ залу, мнѣ пришлось присутствовать при очень развитой здѣсь аукціонной продажѣ овощей, фруктовъ, страусовыхъ яицъ, перьевъ и пр. Цѣны на страусовыя яйца сравнительно не велики и колеблются отъ 6—9 пенсовъ до 1 шил. 6 пенс. за штуку, въ зависимости отъ величины; перья продаются фунтами и только въ очень рѣдкихъ случаяхъ цѣна неотдѣланныхъ перьевъ доходить до 50 и даже 80 фун. стерл. за фунтъ, т. е., приблизительно, за 70—90 перьевъ. Цѣны отдѣланныхъ перьевъ очень различны и колеблются отъ нѣсколькихъ шиллинговъ до нѣсколькихъ фунтовъ за перо. Мнѣ, между прочимъ, показали два бѣлыхъ пера, сдѣланныхъ каждое изъ пяти перьевъ, пораженныхъ своей величиной и бѣлизной, оцѣненные въ 15 фунт. стерл.; это наивысшая цѣна, зарегистрированная на здѣшнемъ рынкѣ.

Въ настоящее время Портъ-Елизабетъ является главнымъ рынкомъ по торговлѣ страусовыми перьями, такъ какъ въ его окрестностяхъ, главнымъ образомъ, около городка Onthoorn'a, расположена большая часть фермъ, гдѣ разводятся страусы. Между прочимъ, необходимо отмѣтить, что страусы выносятся довольно суровыя зимы и безъ всякаго сомнѣнія могутъ быть разводимы въ нѣкоторыхъ частяхъ Южной Россіи, гдѣ они могли бы приносить порядочный доходъ; растутъ страусы крайне быстро, довольно неприхотливы и уже въ возрастѣ 6—7 мѣсяцевъ даютъ первый сборъ перьевъ.

Музей находится въ Town Hall, по-сосѣдству съ рынкомъ, въ центрѣ города на Market Sq. Онъ довольно великъ, но не производитъ особенно хорошаго впечатлѣнія, такъ какъ, благодаря тѣснотѣ помѣщенія, всевозможныя коллекціи — этнографическія, минералогическія, зоологическія и др. необычайно спутаны и соединены другъ съ другомъ безъ всякаго порядка.

По зоологій я нашелъ немного: нѣсколько чучелъ млекопитающихъ, птицъ и рыбъ, извѣстныхъ мнѣ изъ другихъ музеевъ; безпозвоночныхъ здѣсь нѣтъ почти совсѣмъ, но зато есть довольно хорошая коллекція анатомическихъ препаратовъ различныхъ животныхъ, очевидно служащая для ознакомленія съ ними мѣстныхъ школьничковъ, которыхъ всегда можно встрѣтить въ музеѣ. Для цѣлей обученія этотъ музей несомнѣнно очень пригоденъ, и кромѣ указанныхъ препаратовъ въ немъ можно найти еще рядъ рисунковъ и фотографій, а также и нѣсколько экземпляровъ живыхъ рыбъ, амфибій, рептилій и даже мелкихъ млекопитающихъ, хорошо иллюстрирующихъ мѣстную фауну.

Вдоль набережной порта протянулась одна очень длинная торговая улица, переходящая на концахъ въ городскія предмѣстья, заселенныя бѣдняками - европейцами и темнокожими, а вверхъ отъ залива, по горѣ раскинулась наиболѣе зажиточная часть города, вся въ садахъ. Тамъ же находится небольшой Ботаническій садъ, какъ его называютъ, или, попросту, паркъ съ площадками для различныхъ игръ. Растительность въ паркѣ довольно интересна, и тамъ, между прочимъ, я могъ полюбоваться прекрасными, громадными кактусами и оригинальнымъ капскимъ алоэ.

Море въ окрестностяхъ Порты-Елизабетъ, какъ и слѣдуетъ ожидать, благодаря существованію холоднаго арктическаго течения, изобилуетъ рыбой; незначительныя глубины и

песчаное дно представляютъ весьма благопріятныя условія для развитія промышленнаго, капиталистическаго рыболовства. Въ настоящее время здѣсь имѣется нѣсколько рыболовныхъ пароходовъ. Миѣ довелось ихъ осмотрѣть. Это не тѣ траулеры, къ которымъ мы привыкли въ Европѣ, а просто какъ бы большіе буксиры съ лебедкой, снабженные оттерталоми. Полнаго груза на нихъ я не нашелъ, но среди тѣхъ рыбъ, что довелось миѣ тамъ видѣть, больше всего попадались морскіе языки, т. е. повидному какія то *Solea*, а также капскіе окуни — *Sebastes capensis*. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что въ недалекомъ будущемъ здѣшніе предприниматели оборудуютъ лучше промыслы, и уловы будутъ значительно больше, чѣмъ въ настоящее время. По крайней мѣрѣ, въ небольшой гавани между Капштадтомъ и Портъ-Елизабетъ, именно въ Mossel Bay (34°11' ю. ш. 29°9' в. д.), только что связанномъ съ первымъ изъ названныхъ городовъ желѣзной дорогой (New Cape Central Railway), уже возникла рыбопромышленная компанія (South African Fisheries & Cold Storage Co.), выстроившая консервный заводъ и обзаведшаяся нѣсколькими траулерами; на ряду съ этимъ возникъ устричный заводъ Н. Matfield'a.

«Bürgermeister» вышелъ изъ Порта-Елизабетъ поздно вечеромъ; южная зима, сырая и холодная, давала себя чувствовать; на палубѣ вѣтеръ пронизывалъ даже послѣ того, какъ я надѣлъ пальто, взятое зимой изъ Европы, да и въ каютѣ можно было спать лишь тепло укрывшись, что представляло такой разительный контрастъ съ только что покинутыми тропиками. Море было бурно и пароходъ изрядно покачивало.

Въ эту ночь я могъ любоваться такимъ свѣщеніемъ моря, какого не видѣлъ ни до того, ни послѣ въ эту поѣздку, и только нѣсколько разъ на Мурманѣ, въ Баренцовомъ морѣ миѣ приходилось наблюдать нѣчто подобное, именно, отдѣльныхъ свѣтящихся точекъ уже нельзя было различить, а просто горѣла и свѣтилась вся вода, такъ что гребень каждой волны казался совсѣмъ огненнымъ. Это поразительное по красотѣ явленіе продолжалось, однако, недолго. Часа черезъ два, когда вдали замерцалъ маякъ крайняго южнаго пункта Африки, опаснаго мыса «Agulhas» (Игольный), повольно вызывавшаго въ памяти рассказы о трагической гибели военнаго фрегата «Virkenhead», — полное свѣщеніе волнъ исчезло и замѣнилось отдѣльными мелкими, частыми огоньками, вспыхивавшими тамъ и сямъ въ водѣ. . .

Вообще за эту поѣздку я постоянно и регулярно производилъ наблюденія надъ свѣщеніемъ моря и надѣюсь, что впоследствии, если миѣ когда нибудь удастся пополнить ихъ соответствующими плактонными изслѣдованіями, они не окажутся бесполезными и отчасти помогутъ разобраться въ этомъ не совсѣмъ еще ясномъ для насъ вопросѣ.

Въ доки Капштадта «Bürgermeister» вошелъ на другой день при сильномъ, холодномъ вѣтрѣ и туманѣ. Облака клубились надъ горами и только изрѣдка показывались то Львиная Голова, то плоская вершина Столовой горы. Чортовъ пикъ былъ почему то все время скрытъ въ туманѣ. Однако, испривѣтливость погоды, туманъ и облака лишь придавали особую прелесть всему пейзажу. Я видалъ Неаполь, Стокгольмъ, Лиссабонъ, Христіанію и Бергенъ — красивѣйшіе приморскіе города Европы, и могу смѣло сказать, что Капштадтъ долженъ быть поставленъ наравнѣ съ лучшимъ изъ нихъ.

Доки Капштадта устроены прекрасно и удобно сообщаются съ самимъ городомъ при помощи желѣзнодорожныхъ поѣздовъ, отходящихъ и приходящихъ каждыя полчаса.

Городъ раскинулся на далекое пространство, и, если считать почти слившіеся съ нимъ пригороды, населеніе его достигаетъ въ настоящее время почти 200 тыс. Прекрасныя улицы, великолѣпныя общественныя зданія, парки и превосходные дешевые трамваи — все это, пожалуй, даже лучше, чѣмъ во многихъ европейскихъ столицахъ. Въ Капштадтѣ интересенъ рынокъ, затѣмъ, громадная городская библіотека и, наконецъ, музей. Послѣдній помѣщается въ особомъ превосходномъ двухъэтажномъ зданіи и содержится въ великолѣпномъ порядкѣ. Въ нижнемъ этажѣ помѣщаются — въ одной половинѣ коллекція безпозвоночныхъ животныхъ, а въ другой — минералогическій и палеонтологическій музеи. Безпозвоночныхъ животныхъ немного; большую часть занимаютъ южно-африканскія *Insecta*¹⁾. Минералогическое собраніе очень хорошо и полно обставлено. Тамъ же я нашелъ слѣпокъ *Parciasaurus*'а съ оригинала, находящагося въ Лондонѣ, поразившей меня, какъ и слѣдовало ожидать, необычайнымъ сходствомъ съ формами, найденными у насъ въ Россіи.

Верхній этажъ занятъ коллекціями, состоящими, главнымъ образомъ, изъ хорошо сдѣланныхъ чучелъ позвоночныхъ. Между прочимъ, меня крайне заинтересовала небольшая, но превосходно монтированная коллекція глубоководныхъ и между ними также и свѣтящихся рыбъ, и витрины, гдѣ собрана наземная фауна небольшого, затеряннаго въ океанѣ островка Тристан-да-Кунья. Среди коллекцій птицъ нужно отмѣтить громаднѣйшій, великолѣпный экземпляръ гнѣзда общественныхъ птицъ — *Philaeterus socius*, достигающаго до 30 фут. въ длину, 12 фут. въ ширину и 8 фут. въ высоту. Гнѣздо это великолѣпно монтировано въ витринѣ вмѣстѣ съ частью дерева, на которомъ оно было укрѣплено, и тутъ же находятся фотографіи, иллюстрирующія его прежнее положеніе и жизнь его обитателей.

Отдѣльная маленькая комнатка занята этнографическими коллекціями, относящимися къ югу Африки. Нельзя пройти молчаніемъ великолѣпнаго собранія рисунковъ, высѣченныхъ на камнѣ туземцами - неграми задолго до прихода къ нимъ европейцевъ; животныя сдѣланы прекрасно; особенно удался этимъ первобытнымъ художникамъ слоны, страусы и быки. На рисункахъ не только переданы всѣ характерныя черты этихъ животныхъ, не только соблюдены пропорціи, но и превосходно схвачены моменты движенія и покоя. Эти рисунки являются, по моему мнѣнію, одной изъ самыхъ цѣнныхъ коллекцій, которыми обладаетъ капштадтскій музей, и свѣтки съ которыхъ заслуживаютъ опубликованія.

Благодаря ненастной, бурной погодѣ, на рынокѣ я почти не могъ найти рыбы, и только продавались громадныя раки — *Jausus lalandei*, очень обычныя въ водахъ Капштадта. Для зоолога, особенно интересующагося морской фауной, необычайно интересны и удобны для работы окрестности Капштадта, гдѣ жизнь, сравнительно, педорога и гдѣ очень хорошо и просто можно устроиться. Наболѣе удобны въ этомъ отношеніи различныя городки и мѣ-

1) Могу здѣсь только отмѣтить нѣсколькихъ глубоководныхъ головоногихъ, еще не опредѣленныхъ, и среди нихъ очень интереснаго *Opisthotentis* sp., выдрогированныхъ у мыса Доброй Надежды съ глубины 800 сажень.

стечки, расположенные по берегу False Bay, имѣющіе превосходное желѣзнодорожное сообщеніе съ Капштадтомъ. Я могу назвать: Muizenberg, Kalk Bay, Simonstown — мѣсто стоянки англійской эскадры, — а также Somerset West Strand и Gordon's Bay. Во всѣхъ этихъ мѣстахъ берегъ, главнымъ образомъ, песчаный, но все же попадаются участки скалистаго и каменистаго грунта, дающіе пріютъ, насколько я могу судить при бѣгломъ просмотрѣ, почти той же самой фаунѣ, съ которой я познакомился въ Дурбанѣ.

Къ сожалѣнію, лишь передъ самымъ своимъ отъѣздомъ изъ Капштадта, когда я уже не могъ тамъ остаться дольше, мнѣ довелось узнать, что въ 17 мильхъ отъ города, въ St. James', находится Government Marine Biological Station, предназначенная, главнымъ образомъ, для изученія рыболовства въ водахъ Капланда.

Въ день отхода парохода погода была еще хуже, чѣмъ когда я пріѣхалъ въ Капштадтъ: съ самаго утра лилъ холодный дождь, и горы совершенно закутаны въ облака. Мы вышли изъ доковъ около 5 часовъ вечера и тутъ неожиданно снова представился случай полюбоваться превосходной панорамой, когда вѣтеръ сорвалъ тучи съ Львиной головы и ряда вершинъ Двѣнадцати Апостоловъ. Пароходъ идетъ все дальше и дальше, Капштадтъ медленно скрывается въ туманной дымкѣ, проходитъ Roggen Island, видимъ послѣднихъ пингвиновъ и, наконецъ, все исчезаетъ въ темнотѣ вечера. . . .

Послѣдними пунктами на африканскомъ материкѣ, гдѣ мнѣ пришлось побывать, были — Людерицбухтъ и Свакопмундъ, единственные портовые города Нѣмецкой Юго-Западной Африки.

Берегъ тутъ вовсе не имѣетъ удобныхъ гаваней, и пароходъ останавливается прямо въ морѣ. Еще въ Людерицбухтѣ имѣется хоть какая нибудь защита, въ видѣ двухъ небольшихъ островковъ, а въ Свакопмундѣ даже нѣтъ и этого, и временами ни высадка пассажировъ, ни сдача и пріемъ грузовъ положительно невозможны.

Благодаря полному отсутствію дождей, береговая полоса, шириной отъ 50 до 80 и болѣе километровъ, представляетъ безжизненную, производящую самое угнетающее впечатлѣніе, песчаную, покрытую дюнами пустыню, среди которой, особенно на югѣ, поднимаются довольно высокія, скалистыя возвышенности.

Нигдѣ нѣтъ не только деревца, но даже травинки — вообще никакого признака зелени. Дюны подходят къ самому берегу, и массы песка сдуваются въ море, такъ что на отливѣ почти полное отсутствіе жизни.

Оба городка очень не велики и производятъ жалкое впечатлѣніе кучи домиковъ, брошенныхъ въ беспорядкѣ на песокѣ. Отъ Людерицбухтъ идетъ желѣзнодорожная линія къ Вармбаду, гдѣ въ скоромъ времени она будетъ соединена съ сѣтью желѣзныхъ дорогъ Капланда, а отъ Свакопмунда — къ главному городу Виндгуку и на сѣверъ — къ Гротфонтейну. Особенно хорошія мѣста расположены на сѣверѣ колоніи, на границѣ съ португальскими владѣніями, вдоль рѣки Окаванго (Амболандъ), гдѣ мы встрѣчаемъ тропическую флору и богатый животный міръ; южнѣе — типичный карроо-ландшафтъ, а на границѣ съ Капландомъ — травянистыя степи, страдающія отъ засухъ. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что во внут-

ренныхъ частяхъ колоніи, по окончаніи тѣхъ грандіозныхъ ирригаціонныхъ работъ, планъ которыхъ уже разработанъ правительственной комиссіей, пышно разовьется сельско-хозяйственная жизнь, зачатки которой имѣются уже и теперь, въ видѣ ряда мелкихъ и крупныхъ фермъ, разбросанныхъ въ различныхъ частяхъ колоніи.

Людерицбухтъ до сихъ поръ еще временами привлекаетъ охотниковъ быстрой наживы — «искателей брилліантовъ», такъ какъ въ его окрестностяхъ дѣйствительно временами встрѣчаются эти камни, добыча которыхъ, однако, доступна лишь очень круинымъ компаниямъ, особенно если принять во вниманіе мѣстныя условія, т. е. необходимость жить и работать въ пустынѣ, вдали отъ населенныхъ пунктовъ, при полномъ отсутствіи воды.

Благодаря тѣмъ же самымъ условіямъ, жизнь въ портовыхъ городахъ Нѣм. Ю.-Зап. Африки не только крайне не привлекательна, но и очень дорога, хотя и внутри страны, какъ мнѣ передавали, она не отличается дешевизной.

Рыбы по побережью совсѣмъ не ловятъ, и только раки, какой то видъ *Palinurus*, попадаются здѣсь въ значительномъ количествѣ. Мои попытки лова на удочку тоже дали не много результатовъ: нѣсколько *Acanthias* sp. и рыбъ съ ядовитыми шипами (*Ariodes polystaphylodon*). Однако, надо думать, что рыбы у здѣшнихъ береговъ не мало, песчаное дно тоже должно быть удобно для тралированія и, вѣроятно, рано или поздно въ Нѣм. Ю.-Зап. Африкѣ разовьется такое же промышленное рыболовство, какъ и въ Капской колоніи.

Такъ какъ ничто не привлекало меня остаться здѣсь дольше и такъ какъ я, благодаря цѣлому ряду причинъ, не могъ отправиться внутрь страны, мнѣ не оставалось ничего другого, какъ при первой же возможности отправиться черезъ Канарскіе о-ва въ Европу.

Настоящій предварительный отчетъ мой является лишь первой частью, такъ какъ въ самомъ непродолжительномъ времени, какъ только позволятъ мнѣ состояніе моего здоровья и мои служебныя обязанности, я надѣюсь выполнить мой планъ до конца, и тогда должна появиться въ свѣтъ его вторая часть.

Окончательное описаніе всего путешествія я думаю закончить лишь очень нескоро, потому что разсчитываю включить въ него результаты обработки всѣхъ собранныхъ мною матеріаловъ.

Теперь, когда я въ состояніи разобраться во всемъ, что мной сдѣлано и собрано, мнѣ ясно, что задуманный мною планъ работы выполненъ почти во всѣхъ подробностяхъ, несмотря на то, что мнѣ не удалось достигнуть намѣченныхъ пунктовъ и что различныя, иногда почти непреодолимая препятствія стояли на моемъ пути.

Этотъ отчетъ написалъ мной во время двухнедѣльнаго путешествія на пароходѣ отъ береговъ Нѣмецкой Юго-Западной Африки. Прошло полгода послѣ отъѣзда изъ Европы, и сейчасъ, когда вдали вырисовывается удивительный по величинѣ и красотѣ тенерифскій Пикъ, послѣдній пунктъ африканской земли, который мнѣ суждено увидать въ настоящемъ моемъ путешествіи, все оно снова проходитъ передо мной.

Несмотря на то, что много въ немъ было тяжелаго, несмотря на то, что случались минуты, когда казалось, что миѣ уже не суждено вернуться на родину, все же такъ много было хорошихъ моментовъ, такъ много можно было повидать и столь многому поучиться, что я и теперь не отказался бы снова все его пережить, не исключая и самыхъ трудныхъ минутъ.

Въ заключеніе считаю своимъ пріятнымъ долгомъ высказать здѣсь свою глубокую благодарность Физико-Математическому Отдѣленію Импер. Академіи Наукъ, такъ какъ, лишь благодаря присужденію миѣ стипендіи, я могъ столь многое повидать и столь многому поучиться.

Искренно признателенъ я акад. В. В. Заленскому, статсъ-секретарю колоній Dr. v. Lindequist'у, проф. R. Hertwig'у, проф. O. Bütschli и С. И. Чернышеву, которымъ столь многимъ обязанъ и благодаря помощи которыхъ я могъ собрать цѣнный матеріалъ для своихъ будущихъ работъ.

Не могу не выразить также моеї благодарности губернатору Нѣм. Вост. Африки Fr. v. Rechenberg'у, проф. A. Zimmermann'у, Oberstabsarzt'у Dr. Meixner'у, Dr. Lichtenheld'у, а также Stabsarzt'у Dr. R. Oхner'у и вообще всѣмъ моимъ африканскимъ друзьямъ и знакомымъ, постоянно помогавшимъ миѣ и словомъ и дѣломъ какъ при моихъ работахъ, такъ и въ тяжелыя минуты болѣзни.

Цѣна 55 коп.; Prix 1 Mrk. 25 Pf.

Продается въ Книжномъ Складѣ Императорской Академіи Наукъ и у ся коммиссіонеровъ:
М. И. Глазунова и К. Л. Ринкера въ С.-Петербургѣ, Н. П. Карбасникова въ С.-Петербургѣ, Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ, Н. Я. Оглобина въ
С.-Петербургѣ и Кіевѣ, Н. Киммеля въ Ригѣ, Фоссъ (Г. В. Зоргенфрей) въ Лейпцигѣ, Люзанѣ и Кома. въ Лондонѣ.

Commissionnaires de l'Académie IMPÉRIALE des Sciences:

J. Glasunov et C. Ricker à St.-Petersbourg, N. Karbashnikov à St.-Petersbourg, Moscou, Varsovie et Vilna, N. Ogloblin à St.-Petersbourg
at Kief, N. Kimmel à Riga, Voss' Sortiment (G. W. Sörgenfrey) à Leipsic, Luzac & Cie à Londres.

DEC 7 1952

13,373

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.

MÉMOIRES

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

VIII^e SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Томъ XXXI. № 7.

Volume XXXI. № 7.

SUR CERTAINES QUESTIONS D'ANALYSE

QUI SE RATTACHENT À PLUSIEURS PROBLÈMES

DE LA PHYSIQUE MATHÉMATIQUE.

Par

W. Stekloff (V. Steklov).

(Présenté à l'Académie le 7 Novembre 1912).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1913. ST.-PÉTERSBOURG.

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

VIII^e SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Томъ XXXI. № 7.

Volume XXXI. № 7.

SUR CERTAINES QUESTIONS D'ANALYSE

QUI SE RATTACHENT À PLUSIEURS PROBLÈMES

DE LA PHYSIQUE MATHÉMATIQUE.

Par

W. Stekloff (V. Steklov).

(Présenté à l'Académie le 7 Novembre 1912).



С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1913. ST.-PÉTERSBOURG.

Mars 1913.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des Sciences.

S. d'Oldenburg, Secrétaire perpétuel.

IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES.

Vass. Ostr., 9^e ligne, № 12.

INTRODUCTION.

1. Plusieurs problèmes de la théorie analytique de la chaleur, de l'élasticité et d'électricité se ramènent à la détermination des fonctions

$$(1) \quad V_k(x), \quad (k = 1, 2, \dots)$$

à l'aide des équations

$$(2) \quad V_k''(x) + [\lambda_k p(x) - q(x)] V_k(x) = 0, \quad \text{pour } a < x < b$$

jointes à certaines conditions aux limites

$$x = a, \quad x = b$$

de l'intervalle donné (a, b) ($b > a$) de la variable réelle x .

Les fonctions $p(x)$ et $q(x)$, dans l'équation (2), étant données, il s'agit de trouver les constantes

$$\lambda_k \quad (k = 1, 2, \dots)$$

et les fonctions correspondantes (1) vérifiant les équations (2) ainsi que les conditions aux limites toute à l'heure mentionnées.

Par exemple, le problème des vibrations d'une corde sonore conduit à l'équation de la forme (2) et, si l'on suppose que la corde de la longueur donnée soit encastrée aux extrémités, les conditions aux limites seront

$$(3) \quad V_k(a) = 0, \quad V_k(b) = 0.$$

Le problème de refroidissement d'une barre hétérogène conduit à la même équation (2) jointe aux conditions

$$(4) \quad V_k'(a) - h V_k(a) = 0, \quad V_k'(b) + H V_k(b) = 0.$$

Dans le cas du problème de l'armille l'équation différentielle sera la même, mais les conditions aux limites ont la forme suivante

$$(5) \quad V_k'(b) = V_k'(a), \quad V_k(b) = V_k(a).$$

Remarquons que dans la plupart des problèmes de l'espèce considérée on suppose ordinairement que les fonctions $p(x)$ et $q(x)$ de l'équation (2) restent positives et que $p(x)$ ne s'annule pas dans l'intervalle (a, b) .

On suppose aussi que les constantes h et H , dans les équations (4), soient, selon leur signification physique, positives.

Toutes les conditions précédentes (4₁), (4) et (5) se contiennent comme des cas particuliers dans cette forme générale

$$(5_1) \quad \begin{aligned} a_1 V_k(a) + a_2 V_k'(a) + a_3 V_k(b) + a_4 V_k'(b) &= 0, \\ b_1 V_k(a) + b_2 V_k'(a) + b_3 V_k(b) + b_4 V_k'(b) &= 0, \end{aligned}$$

a_s et b_s ($s = 1, 2, 3, 4$) étant des constantes données.

Dans mon travail: «Problème de refroidissement d'une barre hétérogène», publié en 1896 dans les Communications de la Société Mathématique de Kharkow et, puis, dans le Mémoire portant le même titre et inséré en 1901 dans les Annales de Toulouse, j'ai montré que la méthode de Schwarz, complétée par les recherches de M-rs E. Picard¹⁾ et H. Poincaré²⁾, s'étend à l'équation (2) jointe aux conditions (4), pourvu que $p(x)$, $q(x)$, h et H satisfassent aux conditions toute à l'heure mentionnées.

J'ai indiqué ensuite une modification de cette méthode qui m'a permis d'établir l'existence d'une suite infinie de nombres λ_k (*nombres caractéristiques*) et de fonctions correspondantes V_k (*fonctions fondamentales*) dans le cas plus général où $p(x)$ n'est que continue dans (a, b) (sans être nécessairement positive)³⁾.

En étudiant à ce point de vue le cas général des conditions aux limites de la forme (5₁), je suis arrivé aux résultats plus généraux, énoncés dans une petite Note parue aux Comptes Rendus le 21 février 1910, qui contiennent, entre autres, comme des cas très particuliers, les conditions (3), (4) et (5).

Mais six cas différents, indiqués dans cette Note, lorsque la méthode de mes Mémoires cités plus haut s'applique aux conditions de la forme (5₁), renferment certaines inégalités entre les

¹⁾ E. Picard: «Sur les équations différentielles du second ordre renfermant un paramètre arbitraire». Comptes Rendus, 19 février 1894.

²⁾ Poincaré: «Sur les équations différentielles de la Physique Mathématique» Rendiconti del Circolo di Palermo, 1894.

³⁾ W. Stekloff: «Sur l'existence des fonctions fondamentales» etc. Memoire d. Reale Accademia dei Lincei, Roma, 1910.

constantes a_s et b_s qui restreignent essentiellement le domaine des applications de la méthode dont il s'agit.

Elles excluent, par exemple, le cas des conditions de la forme (4) où l'une ou toutes les deux des constantes h et H et la fonction $q(x)$, dans l'équation (2), cessent d'être positives.

Or, même dans le problème de refroidissement d'une barre hétérogène, l'analyse peut conduire aux équations analogues à celles de (2) et (4), mais, dans ces équations, les constantes h et H et la fonction $q(x)$ ne seront plus positives.

Il suffit, pour exemple, de rappeler les équations qui se déduisent de celles de (2) et (4) par la transformation connue de Sturm-Liouville.

D'autre part, si nous nous proposons de soumettre à l'analyse certaines questions de la théorie de la chaleur, où il s'agit non seulement de l'émission mais encore de l'absorption de la chaleur rayonnant par la surface, qui limite le corps solide, nous arriverons aux équations de la forme (2) et (4) où les constantes h et H ne seront pas, non plus, positives toutes les deux.

Il est donc important, non seulement au point de vue de l'analyse pure mais encore au point de vue des applications, de trouver une méthode d'intégration des équations (2) jointes aux conditions (5₁), exempte des restrictions mentionnées plus haut, au moins dans le cas le plus intéressant pour la Physique Mathématique où *la fonction $p(x)$ reste positive dans (a, b)* .

Je vais exposer, dans le premier Chapitre de ce Mémoire, une méthode qui permet de résoudre ce problème dans toute sa généralité désirable, sans recourir aux considérations souvent très compliquées et étrangères au problème, pris en lui-même, ainsi qu'à la transformation des équations aux nouvelles variables et au calcul des expressions asymptotiques des fonctions $V_k(x)$, qui impose d'ailleurs certaines restrictions complémentaires sur les fonctions $p(x)$ et $q(x)$.

Cette méthode ne présente qu'une modification et l'extension de mes recherches antérieures sur ce sujet, publiées dans mes travaux, cités plus haut, et se fait remarquer par sa simplicité et par ses conséquences.

2. Une autre question, beaucoup plus difficile et intimement liée avec plusieurs problèmes de la Physique Mathématique, c'est la question sur la possibilité du développement d'une fonction arbitraire en séries procédant suivant les fonctions fondamentales $V_k(x)$ ($k = 1, 2, 3, \dots$) vérifiant les équations (2) et (5₁).

J'ai résolu ce problème pour la première fois dans mon Mémoire: «Problème de refroidissement» etc. (Annales de Toulouse 1901) pour les fonctions fondamentales correspondant aux conditions (4) en m'appuyant sur l'hypothèse restrictive, indispensable pour la méthode, que $q(x)$, h et H soient des quantités positives¹⁾.

¹⁾ Voir aussi ma Note: «Sur un problème d'Analyse intimement lié avec le problème de refroidissement d'une barre hétérogène». Comptes Rendus, 8 avril 1907.

J'ai étendu ensuite cette méthode à toutes les fonctions fondamentales correspondant à six cas différents des conditions de la forme (5₁), signalés dans ma Note aux Comptes Rendus du 21 février 1910 citée plus haut.

Les résultats principaux de ces recherches, je les ai exposés dans la Note: «Sur le développement d'une fonction arbitraire en séries procédant suivant certaines fonctions fondamentales» (Comptes Rendus, 7 mars 1910).

Mais cette méthode impose les mêmes restrictions à la fonction $q(x)$ et aux constantes a_s et b_s , dont nous avons parlé au n^o précédent, et ne s'applique pas au cas général.

En tenant compte de ce que nous avons dit plus haut, il serait très important de s'affranchir de ce défaut et de résoudre le problème dans toute sa généralité possible.

Je vais montrer, dans le second Chapitre, que la méthode, dont il s'agissait au n^o précédent, combinée avec certaines propositions de ma théorie de fermeture, développée dans le Mémoire récent: «Sur la théorie de fermeture des systèmes de fonctions orthogonales» etc. (Mémoires de l'Académie des Sciences de St. Pétersbourg, Vol. XXX, N^o 4, 1911), conduit en même temps à la solution de la seconde question, énoncée au début de ce n^o, sous certaines hypothèses assez générales, suffisantes pour la plupart des applications.

Chapitre I.

1. Admettons d'abord qu'il existe, en effet, une suite de nombres

$$\lambda_k \quad (k = 1, 2, 3, \dots)$$

et de fonctions linéairement indépendantes

$$V_k(x) \quad (k = 1, 2, 3, \dots)$$

vérifiant les équations (2) ainsi que les conditions aux limites (5₁).

Cherchons *les conditions suffisantes et nécessaires, auxquelles doivent satisfaire les constantes a_s et b_s ($s = 1, 2, 3, 4$) pour que le système de fonctions soit un système orthogonal.*

Les équations (5₁) étant linéairement indépendantes, l'une au moins des différences

$$(1) \quad \begin{aligned} a_2 b_4 - a_4 b_2, \quad a_3 b_1 - a_1 b_3, \quad a_1 b_4 - a_4 b_1, \\ a_1 b_2 - a_2 b_1, \quad a_2 b_3 - a_3 b_2, \quad a_3 b_4 - a_4 b_3 \end{aligned}$$

doit être différente de zéro.

Supposons, pour fixer les idées, que

$$\Delta = a_2 b_4 - a_4 b_2 \geq 0.$$

Les équations (5₁) s'écriront

$$(2) \quad \begin{aligned} V_k'(b) &= \alpha V_k(a) + \beta V_k(b), \\ V_k'(a) &= \gamma V_k(a) + \delta V_k(b), \end{aligned}$$

où l'on a posé

$$(3) \quad \begin{aligned} \alpha &= \frac{a_1 b_2 - a_2 b_1}{\Delta}, \quad \beta = \frac{a_3 b_2 - a_2 b_3}{\Delta}, \\ \gamma &= \frac{a_4 b_1 - a_1 b_4}{\Delta}, \quad \delta = \frac{a_4 b_3 - a_3 b_4}{\Delta}. \end{aligned}$$

Envisageons maintenant les équations

$$(4) \quad \begin{aligned} V_k''(x) + [\lambda_k p(x) - q(x)] V_k(x) &= 0, \\ V_m''(x) + [\lambda_m p(x) - q(x)] V_m(x) &= 0, \end{aligned}$$

k et m étant des entiers différents entre eux.

De ces équations on tire tout de suite

$$(\lambda_k - \lambda_m) \int_a^b p(x) V_k(x) V_m(x) dx = [V_k'(x) V_m(x) - V_m'(x) V_k(x)]_a^b.$$

Or, en vertu de (2),

$$[V_k'(x) V_m(x) - V_m'(x) V_k(x)]_a^b = (\alpha + \delta) (V_k(a) V_m(b) - V_m(a) V_k(b)).$$

La supposition

$$V_k(a) V_m(b) - V_m(a) V_k(b) = 0,$$

c'est à dire

$$V_k(b) - \lambda V_k(a) = 0,$$

où λ est une constante ne dépendant pas de k , étant exclue, on s'assure que, pour que la suite de fonctions $V_k(x)$ ($k = 1, 2, 3, \dots$) soit orthogonale, il faut et il suffit qu'on ait

$$\alpha + \delta = 0,$$

c'est à dire, en vertu de (3),

$$(5) \quad a_1 b_2 - a_2 b_1 = a_3 b_4 - a_4 b_3.$$

Nous arriverons au même résultat dans toutes les autres suppositions qu'on puisse faire par rapport aux différences (1).

Certaines propositions nécessaires pour la solution complète de deux problèmes principaux, énoncés dans l'Introduction, seront établies dans toute leur généralité, c'est à dire pour toutes les valeurs possibles des constantes a_s et b_s ($s = 1, 2, 3, 4$) et pour toutes les fonctions données $p(x)$ et $q(x)$, assujetties à la seule restriction d'être continues dans (a, b) .

Mais dans la solution définitive des problèmes, dont il s'agit, nous nous bornerons au cas le plus intéressant où

1) les fonctions fondamentales $V_k(x)$ forment un système orthogonal, ou, ce qui revient au même, les constantes a_s et b_s , d'ailleurs arbitraires, satisfont à la seule condition (5) et

2) la fonction $p(x)$ reste positive dans (a, b) .

2. Envisageons l'équation

$$(6) \quad V''(x) - q(x)V(x) + f(x) = 0,$$

$f(x)$ étant une fonction quelconque, continue dans (a, b) .

Cherchons l'intégrale de cette équation satisfaisant aux conditions

$$(7) \quad \begin{aligned} L(V) &= a_1 V(a) + a_2 V'(a) + a_3 V(b) + a_4 V'(b) = 0, \\ L_1(V) &= b_1 V(a) + b_2 V'(a) + b_3 V(b) + b_4 V'(b) = 0. \end{aligned}$$

Désignons par

$$u_1(x) \quad \text{et} \quad u_2(x)$$

deux solutions particulières indépendantes de l'équation linéaire

$$V''(x) - q(x)V(x) = 0.$$

Moyennant la méthode de variation des constantes arbitraires on obtient l'intégrale de l'équation (6) sous la forme

$$(8) \quad V(x) = C_1 u_1(x) + C_2 u_2(x) + \varphi(x),$$

où C_1 et C_2 sont des constantes arbitraires,

$$(9) \quad D\varphi(x) = u_1(x) \int_a^x f(x) u_2(x) dx - u_2(x) \int_a^x f(x) u_1(x) dx$$

et, d'après le théorème de Liouville,

$$D = u_1(x) u_2'(x) - u_2(x) u_1'(x) = \text{const.}$$

Nous obtiendrons l'intégrale cherchée en choisissant les constantes C_1 et C_2 de façon que l'expression (8) de $V(x)$ satisfasse aux équations (7).

Substituant (8) dans (7), on trouve

$$(10) \quad \begin{aligned} C_1 L(u_1) + C_2 L(u_2) + L(\varphi) &= 0, \\ C_1 L_1(u_1) + C_2 L_1(u_2) + L_1(\varphi) &= 0. \end{aligned}$$

Il est aisé de s'assurer qu'on peut toujours choisir les solutions $u_1(x)$ et $u_2(x)$ de façon que le déterminant

$$\Delta = L(u_1)L_1(u_2) - L(u_2)L_1(u_1)$$

soit différent de zéro.

Cette condition étant remplie, nous obtiendrons, à l'aide de (10), les valeurs bien déterminées des constantes C_1 et C_2 , et l'expression (8) représentera alors la solution de l'équation (6) satisfaisant aux conditions (7).

3. Moyennant l'expression (9) de $\varphi(x)$, on s'assure que

$$L(\varphi) = \alpha_0 M(b) + \beta_0 N(b),$$

$$L_1(\varphi) = \gamma_0 M(b) + \delta_0 N(b),$$

où

$$\alpha_0, \beta_0, \gamma_0, \delta_0$$

sont des constantes ne dépendant pas de la fonction $f(x)$, et, en général,

$$(10_1) \quad M(x) = \int_a^x f(x) u_1(x) dx, \quad N(x) = \int_a^x f(x) u_2(x) dx.$$

On trouve donc, en résolvant les équations (10) par rapport à C_1 et C_2 ,

$$C_1 = \alpha_1 M(b) + \beta_1 N(b),$$

$$C_2 = \gamma_1 M(b) + \delta_1 N(b),$$

où

$$\alpha_1, \beta_1, \gamma_1, \delta_1$$

sont des constantes fixes ne dépendant pas du choix de la fonction $f(x)$.

Substituant ces expressions de C_1 et C_2 dans (8), on obtient

$$(11) \quad V(x) = \frac{u_1(x)}{D} N(x) - \frac{u_2(x)}{D} M(x) + \omega_1(x) N(b) + \omega_2(x) M(b),$$

où

$$\omega_1(x) = \beta_1 u_1(x) + \delta_1 u_2(x),$$

$$\omega_2(x) = \alpha_1 u_1(x) + \gamma_1 u_2(x).$$

Les fonctions

$$\omega_1(x) \quad \text{et} \quad \omega_2(x)$$

restent continues avec leurs dérivées de deux premiers ordres dans l'intervalle (a, b) et ne dépendent pas de la fonction $f(x)$.

De l'équation (11) on tire encore la suivante :

$$(12) \quad V'(x) = \frac{u_1'(x)}{D} N(x) - \frac{u_2'(x)}{D} M(x) + \omega_1'(x) N(b) + \omega_2'(x) M(b).$$

Nous ferons usage de ces équations (11) et (12), jouissant un rôle important dans notre théorie, plus loin.

4. Envisageons maintenant l'équation

$$(13) \quad V''(x) + [\lambda p(x) - q(x)] V(x) + f(x) = 0,$$

λ étant un paramètre.

Cherchons une solution de cette équation, satisfaisant aux conditions (7), sous la forme de la série

$$(14) \quad V(x) = v_0(x) + \lambda v_1(x) + \lambda^2 v_2(x) + \dots + \lambda^k v_k(x) + \dots$$

Substituant cette expression de $V(x)$ dans (13) et (7), on obtient ces équations pour déterminer les fonctions $v_k(x)$ ($k = 1, 2, 3, \dots$):

$$(15) \quad v_0''(x) - q(x)v_0(x) + f(x) = 0,$$

$$(15_1) \quad L(v_0) = 0, \quad L_1(v_0) = 0$$

et

$$(16) \quad v_k''(x) - q(x)v_k(x) + p(x)v_{k-1}(x) = 0, \quad (k = 1, 2, 3, \dots)$$

$$(16_1) \quad L(v_k) = 0, \quad L_1(v_k) = 0.$$

Toutes ces équations sont précisément de la forme (6) et (7).

On a donc, en vertu de (11),

$$(17) \quad \begin{aligned} v_0(x) &= \frac{u_1(x)}{D} N(x) - \frac{u_2(x)}{D} M(x) + \omega_1(x) N(b) + \omega_2(x) M(b), \\ v_k(x) &= \frac{u_1(x)}{D} N_k(x) - \frac{u_2(x)}{D} M_k(x) + \omega_1(x) N_k(b) + \omega_2(x) M_k(b), \end{aligned}$$

où l'on a posé

$$(18) \quad \begin{aligned} N_k(x) &= \int_a^x p(x) u_2(x) v_{k-1}(x) dx, \\ M_k(x) &= \int_a^x p(x) u_1(x) v_{k-1}(x) dx. \end{aligned}$$

Remarquons que les formules (17) ont lieu toujours, quelles que soient les fonctions $p(x)$ et $q(x)$, assujetties à la seule condition d'être continues dans (a, b) , et quelles que soient les constantes a_s et b_s ($s = 1, 2, 3, 4$) dans les équations (7).

Les équations (17) conduisent tout de suite aux inégalités

$$v_k^2(x) < Q^2 \int_a^b p^2(x) v_{k-1}^2(x) dx,$$

Q^2 étant une constante fixe ne dépendant pas de k .

Si $p(x)$ est une fonction assujettie à la seule condition d'être continue dans (a, b) , on obtient

$$(19) \quad v_k^2(x) < Q^2 p_0^2 \int_a^b v_{k-1}^2(x) dx,$$

où l'on a désigné par p_0 le maximum de module de $p(x)$ dans (a, b) .

Si $p(x)$ reste encore positive dans (a, b) , on aura

$$(20) \quad v_k^2(x) < Q^2 p_0 \int_a^b p(x) v_{k-1}^2(x) dx.$$

Ces inégalités auront lieu pour toutes les valeurs de l'indice k , à partir de $k = 0$, si nous introduisons les notations suivantes:

$$v_{-1}(x) = f(x)$$

pour l'inégalité (19) et

$$v_{-1}(x) \sqrt{p(x)} = f(x)$$

pour l'inégalité (20).

5. Supposons que $p(x)$ reste positive dans (a, b) et envisageons l'intégrale

$$(21) \quad W_k = \int_a^b p(x) v_k^2(x) dx.$$

Il est évident que

$$W_k > 0.$$

Multiplions (20) par

$$p(x) dx$$

et intégrons le résultat entre les limites a et b .

On trouve

$$(22) \quad W_k < p_0 Q^2 \int_a^b p(x) dx. W_{k-1} = N^2 W_{k-1},$$

N étant un nombre fixe ne dépendant pas de k .

D'autre part, on trouve, en ayant égard à (16),

$$W_k = - [v_k(x) v'_{k+1}(x) - v'_k(x) v_{k+1}(x)]_a^b + \int_a^b p(x) v_{k-1}(x) v_{k+1}(x) dx.$$

Supposons que les constantes a_s et b_s ($s = 1, 2, 3, 4$), qui figurent dans les équations (7), satisfont à la condition (5) (voir n° 1).

Dans ce cas on trouve, de la même manière qu'au n° 1,

$$[v_k(x) v'_{k+1}(x) - v'_k(x) v_{k+1}(x)]_a^b = 0$$

et l'égalité précédente devient

$$W_k = \int_a^b p(x) v_{k-1}(x) v_{k+1}(x) dx,$$

d'où

$$\frac{W_k}{W_{k-1}} \leq \frac{W_{k+1}}{W_k}. \quad (k = 0, 1, 2, \dots)$$

On en conclut, en ayant égard à (22),

$$(23) \quad \frac{\sqrt{W_1}}{\sqrt{W_0}} \leq \frac{\sqrt{W_2}}{\sqrt{W_1}} \leq \frac{\sqrt{W_3}}{\sqrt{W_2}} \leq \dots \leq \frac{\sqrt{W_k}}{\sqrt{W_{k-1}}} \leq \dots < N.$$

Ce sont précisément les mêmes inégalités que j'ai établies dans mon Mémoire : «Pro-

blème de refroidissement etc.» pour le cas particulier des conditions

$$(a) \quad \begin{aligned} V'(a) - hV(a) &= 0, & V'(b) + HV(b) &= 0, \\ h > 0, & & H > 0. \end{aligned}$$

On voit maintenant que ces inégalités subsistent toujours, pourvu que la fonction $p(x)$ reste positive dans (a, b) et les constantes a_s et b_s satisfassent à la seule condition (5).

6. Désignons par ρ le rayon de convergence de la série (14) en la considérant comme une fonction de λ .

L'inégalité (20) donne

$$|v_k(x)| < Q \sqrt{p_0} \sqrt{W_{k-1}}.$$

Il en résulte que

$$(24) \quad \rho \geq \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{W_{k-1}}}{\sqrt{W_k}}.$$

Désignons par R le rayon de convergence de la série

$$(25) \quad S(\lambda) = \int_a^b p(x) v_0^2(x) dx + \lambda \int_a^b p(x) v_0(x) v_1(x) dx + \dots + \lambda^k \int_a^b p(x) v_0(x) v_k(x) dx + \dots$$

Il est évident que

$$(26) \quad \rho \leq R.$$

Remplaçons dans

$$S(\lambda)$$

l'argument λ par $-\lambda$.

On obtient la série

$$S(-\lambda) = \int_a^b p(x) v_0^2(x) dx - \lambda \int_a^b p(x) v_0(x) v_1(x) dx + \dots + (-\lambda)^k \int_a^b p(x) v_0(x) v_k(x) dx + \dots,$$

dont le rayon de convergence est égal à celui de la série (25).

Le rayon R_1 de convergence de la série

$$S(\lambda) + S(-\lambda)$$

est égal ou plus grand que R , c'est à dire

$$(27) \quad R \leq R_1.$$

Or, si les constantes a_s, b_s satisfont à la condition (5), ce que nous avons supposé, on trouve, en vertu de (16) et (16₁),

$$\int_a^b p(x) v_0(x) v_{2m}(x) dx = \int_a^b p(x) v_m^2(x) dx = W_m.$$

On a donc

$$S(\lambda) + S(-\lambda) = W_0 + \lambda^2 W_1 + \lambda^4 W_2 + \dots + \lambda^{2k} W_k + \dots$$

On en conclut que

$$R_1 = \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{W_{k-1}}}{\sqrt{W_k}}.$$

Cette inégalité et celles de (26) et (27) montrent que

$$\rho \leq \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{W_{k-1}}}{\sqrt{W_k}}.$$

Rapprochant cette inégalité et celle de (24), on s'assure qu'on a précisément

$$(28) \quad \rho = \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{W_{k-1}}}{\sqrt{W_k}} > \frac{1}{N}.$$

On voit encore que le théorème, démontré en 1901 dans mon *Mémoire*, cité plus haut, pour le cas particulier des conditions aux limites (α), s'étend immédiatement au cas général des conditions (γ), pourvu que les constantes a_s et b_s satisfassent à la condition (5).

7. Nous sommes arrivé au point le plus important de nos recherches.

Il est aisé de comprendre que, pour montrer que la méthode de Schwarz-Poincaré peut s'appliquer au cas général des conditions aux limites de la forme (7), sans admettre que $q(x)$ reste positive dans (a, b) , il suffit d'établir le théorème suivant:

On peut toujours choisir la fonction $f(x)$, dans l'équation (13), de façon que le rapport

$$\frac{\sqrt{W_{k-1}}}{\sqrt{W_k}},$$

quel que soit l'entier k , soit plus grand qu'un nombre M , donné à l'avance et si grand qu'on le veut.

J'ai établi ce théorème dans le premier de mes Mémoires cités plus haut (Annales de Toulouse, 1901) *seulement pour le cas particulier des conditions aux limites de la forme* (α) *en m'appuyant en même temps sur l'hypothèse que la fonction* $q(x)$ *reste positive dans* (a, b) .

Une autre démonstration du théorème analogue, indiquée dans le second de ces Mémoires (Memoire d. R. Accademia dei Lincei, 1910), est fondée sur les mêmes hypothèses.

L'analyse, y développée, ne s'applique pas même au cas le plus simple des conditions de la forme (α) , lorsque

$$h < 0 \quad \text{ou} \quad H < 0,$$

et d'autant plus au cas général que nous considérons ici.

Néanmoins le théorème énoncé reste toujours vrai, quelle que soit la fonction continue $q(x)$ et quelles que soient les constantes a_s et b_s dans les équations (7), même si ces constantes-ci ne satisfont pas à la condition (5).

Nous allons exposer une démonstration fort simple de ce théorème général dans le n^{os} prochains.

8. Appliquons la formule (12) du n^o 3 à la fonction $v_k(x)$ satisfaisant à l'équation (16).

On trouve, en tenant compte de (17),

$$(29) \quad v_k'(x) = \frac{u_1'(x)}{D} N_k(x) - \frac{u_2'(x)}{D} M_k(x) + \omega_1'(x) N_k(b) + \omega_2'(x) M_k(b),$$

d'où, en ayant égard à (18),

$$(30) \quad v_k'^2(x) < A^2(x) W_{k-1},$$

$A^2(x)$ étant une fonction de x ne dépendant pas de k et continue dans (a, b) .

De cette inégalité on tire

$$(30_1) \quad \int_a^b v_k'^2(x) dx < A^2 W_{k-1},$$

A^2 désignant une constante fixe ne dépendant pas de k .

En remarquant que

$$W_{k-1} = W_k \frac{W_{k-1}}{W_k} < p_0 \int_a^b v_k^2(x) dx \cdot \frac{W_{k-1}}{W_k},$$

on arrive à l'inégalité

$$(31) \quad \frac{\int_a^b v_k'^2(x) dx}{\int_a^b v_k^2(x) dx} < B \frac{W_{k-1}}{W_k},$$

où l'on a posé

$$B = A^2 p_0.$$

L'inégalité (31) a lieu pour toutes les valeurs de l'indice k .

9. Faisons, en passant, la remarque suivante.

L'inégalité (30) suppose que la fonction $p(x)$ reste positive dans (a, b) .

Si nous supposons qu'elle reste seulement continue, nous devons remplacer l'inégalité (30) par la suivante :

$$(32) \quad v_k'^2(x) < B^2(x) \int_a^b v_{k-1}^2(x) dx,$$

où $B^2(x)$ est une fonction continue ne dépendant pas de l'indice k .

Posant maintenant

$$I_k = \int_a^b v_k^2(x) dx,$$

on tire tout de suite de (32)

$$(33) \quad \frac{\int_a^b v_k'^2(x) dx}{\int_a^b v_k^2(x) dx} < B_1 \frac{I_{k-1}}{I_k},$$

B_1 étant un nombre positif fixe.

Cette inégalité subsiste toujours, quelles que soient les fonctions $p(x)$ et $q(x)$, continues dans (a, b) , et quelles que soient les constantes a_s et b_s dans les équations (7).

10. L'inégalité (31), ayant lieu, quelles que soient les constantes a_s et b_s et la fonction $q(x)$, continue dans (a, b) , pourvu que la fonction $p(x)$ reste positive, représente une généra-

lisation évidente de l'inégalité

$$(34) \quad \frac{\int_a^b v_k'^2(x) dx}{\int_a^b v_k^2(x) dx} < \frac{1}{\beta} \frac{\sqrt{W_{k-1}}}{\sqrt{W_k}}$$

qui résulte immédiatement des formules du n° 13 (p. 298) de mon Mémoire: «Problème de refroidissement etc.».

L'inégalité de cette dernière forme conduit aux résultats plus utiles pour la théorie des nombres caractéristiques λ_k et des fonctions fondamentales $V_k(x)$ que celle de (31).

Mais la démonstration de l'inégalité (34) dépend essentiellement de la supposition que la fonction $q(x)$ reste positive dans (a, b) et que les constantes h et H , dans les équations (α), soient aussi positives.

Il pourrait sembler que ces restrictions sont indispensables pour l'exactitude de l'inégalité de la forme (34).

Or, je me suis assuré maintenant qu'une inégalité semblable et de la même portée subsiste dans le cas beaucoup plus général, ce que je vais montrer tout de suite.

II. Supposons que les constantes a_s et b_s des équations (7) satisfassent à une seule condition

$$a_2 b_4 - a_4 b_2 \geq 0.$$

On peut écrire alors les équations (16₁) sous la forme (voir n° 1)

$$v_k'(b) = \alpha v_k(a) + \beta v_k(b),$$

$$v_k'(a) = \gamma v_k(a) + \delta v_k(b).$$

Moyennant ces relations on trouve

$$[v_k'(x) v_k(x)]_a^b = \beta v_k^2(b) + (\alpha - \delta) v_k(a) v_k(b) - \gamma v_k^2(a),$$

d'où

$$(35) \quad \begin{aligned} |[v_k'(x) v_k(x)]_a^b| &< h^2 v_k^2(a) + g^2 v_k^2(a), \\ h^2 &= |\beta| + \frac{|\alpha - \delta|}{2}, \quad g^2 = |\gamma| + \frac{|\alpha - \delta|}{2}. \end{aligned}$$

Cela posé, envisageons la formule

$$\begin{aligned} \int_a^b v_k'^2(x) dx &= [v_k'(x)v_k(x)]_a^b - \int_a^b v_k(x)v_k''(x) dx = \\ &= [v_k'(x)v_k(x)]_a^b - \int_a^b v_k(x)(q(x)v_k(x) - p(x)v_{k-1}(x)) dx \end{aligned}$$

qui se déduit aisément à l'aide de (16).

On en tire, en tenant compte de (35),

$$(36) \quad \int_a^b v_k'^2(x) dx < h^2 v_k^2(b) + g^2 v_k^2(a) + c^2 \int_a^b v_k^2(x) dx + \sqrt{W_k} \sqrt{W_{k-1}},$$

c^2 désignant le maximum de

$$|q(x)|$$

dans l'intervalle (a, b) .

Désignons maintenant par ξ une valeur quelconque de x comprise entre a et b (ou même égale à a ou à b).

De l'identité

$$v_k^2(\xi) = v_k^2(x) - 2 \int_{\xi}^x v_k(x)v_k'(x) dx$$

on tire

$$v_k^2(\xi) < v_k^2(x) + 2 \sqrt{\int_a^b v_k^2(x) dx} \sqrt{\int_a^b v_k'^2(x) dx}$$

et, puis,

$$(A) \quad v_k^2(\xi) < \frac{1}{b-a} \int_a^b v_k^2(x) dx + 2 \sqrt{\int_a^b v_k^2(x) dx} \sqrt{\int_a^b v_k'^2(x) dx}.$$

On a donc

$$(37) \quad h^2 v_k^2(b) + g^2 v_k^2(a) < \mu_1^2 \int_a^b v_k^2(x) dx + \rho^2 \sqrt{\int_a^b v_k^2(x) dx} \sqrt{\int_a^b v_k'^2(x) dx},$$

où l'on a posé

$$\mu_1^2 = \frac{l^2 + g^2}{b - a}, \quad \rho^2 = 2(l^2 + g^2).$$

Posant ensuite

$$\mu^2 = \mu_1^2 + c^2,$$

on trouve, en tenant compte de (36) et (37),

$$(36_1) \int_a^b v_k'^2(x) dx < \mu^2 \int_a^b v_k^2(x) dx + \rho^2 \sqrt{\int_a^b v_k^2(x) dx} \sqrt{\int_a^b v_k'^2(x) dx} + \sqrt{W_k} \sqrt{W_{k-1}}.$$

Remarquant maintenant que

$$W_k < p_0^2 \int_a^b v_k^2(x) dx$$

et en posant, pour simplifier l'écriture,

$$\sigma_0^2 = \frac{1}{p_0^2}, \quad \rho_0^2 = \frac{\rho^2}{p_0^2}, \quad \tau_0^2 = \frac{\rho^2}{p_0^2},$$

$$P_k^2 = \frac{\int_a^b v_k'^2(x) dx}{\int_a^b v_k^2(x) dx},$$

on arrive à l'inégalité

$$(38) \quad \sigma_0^2 P_k^2 < \rho_0^2 + \tau_0^2 P_k + \frac{\sqrt{W_{k-1}}}{\sqrt{W_k}}.$$

C'est précisément l'inégalité que nous voulions établir, équivalente, comme nous le verrons plus tard, à l'inégalité (34).

Cette inégalité a lieu toujours, quelle que soit la fonction continue $q(x)$, pourvu que la fonction $p(x)$ reste positive dans (a, b) et les constantes a_1 et b_1 , dans les équations (16), soient assujetties à la seule condition que la différence

$$a_2 b_4 - a_4 b_2$$

soit différente de zéro.

12. Faisons maintenant dans l'équation (13) du n° 4

$$f(x) = \alpha_1 f_1(x) + \alpha_2 f_2(x) + \dots + \alpha_{n+1} f_{n+1}(x),$$

où

$$f_s(x) \quad (s = 1, 2, 3, \dots, n+1)$$

sont des fonctions quelconques, continues dans (a, b) ,

$$\alpha_s \quad (s = 1, 2, 3, \dots, n+1)$$

sont des constantes indéterminées.

Toutes les fonctions

$$v_k(x) \quad (k = 0, 1, 2, \dots)$$

de la série (14) seront alors linéaires et homogènes par rapport aux constantes α_s .

Posons

$$v_k(x) = \alpha_1 v_{k1}(x) + \alpha_2 v_{k2}(x) + \dots + \alpha_{n+1} v_{k,n+1}(x).$$

Décomposons l'intervalle donné (a, b) en n intervalles partiels

$$(a_0, a_1), (a_1, a_2), \dots, (a_{n-1}, a_n),$$

(39)

$$a_0 = a, \quad a_n = b,$$

et choisissons les constantes a_s de façon qu'on ait

$$(40) \quad \alpha_1 \int_{a_s}^{a_{s+1}} v_{k1}(x) dx + \alpha_2 \int_{a_s}^{a_{s+1}} v_{k2}(x) dx + \dots + \alpha_{n+1} \int_{a_s}^{a_{s+1}} v_{k,n+1}(x) dx = 0$$

pour

$$s = 0, 1, 2, \dots, n,$$

ce qui est toujours possible.

Rappelons maintenant le théorème suivant, établi au n° 12 de mon Mémoire: «Problème de refroidissement etc.».

Soit $u(x)$ une fonction quelconque de la forme

$$u(x) = \alpha_1 u_1(x) + \alpha_2 u_2(x) + \dots + \alpha_{n+1} u_{n+1}(x).$$

Si nous décomposons l'intervalle donné (a, b) en n intervalles partiels (39) égaux entre eux et choisissons les constantes α_s à l'aide des équations

$$\alpha_1 \int_{a_s}^{a_{s+1}} u_1(x) dx + \alpha_2 \int_{a_s}^{a_{s+1}} u_2(x) dx + \dots + \alpha_{n+1} \int_{a_s}^{a_{s+1}} u_{n+1}(x) dx = 0,$$

on aura

$$\frac{\int_a^b u^2(x) dx}{\int_a^b u^2(x) dx} \geq \frac{\pi^2 n^2}{(b-a)^2} = A_0^2 n^2.$$

Appliquant ce théorème à la fonction $v_k(x)$, on trouve, en tenant compte de (40),

$$(41) \quad P_k^2 > A_0^2 n^2.$$

Or, en vertu de (38),

$$(42) \quad \frac{\sqrt{W_{k-1}}}{\sqrt{W_k}} > \sigma_0^2 P_k \left(P_k - \frac{\tau_0^2}{\sigma_0^2} \right) - \rho_0^2.$$

On a, en ayant égard à (41),

$$P_k - \frac{\tau_0^2}{\sigma_0^2} > A_0 n - \frac{\tau_0^2}{\sigma_0^2}.$$

Il suffit de prendre pour n un entier plus grand que

$$n_0' = E \left(\frac{2\tau_0^2}{A_0 \sigma_0^2} \right)$$

pour avoir

$$P_k - \frac{\tau_0^2}{\sigma_0^2} > \frac{A_0}{2} n.$$

On aura alors, en vertu de (41) et (42),

$$\frac{\sqrt{W_{k-1}}}{\sqrt{W_k}} > \sigma_0^2 \frac{A_0^2}{2} n^2 - \rho_0^2.$$

Posons maintenant

$$n_0'' = E \left(\frac{2\rho_0}{\sigma_0 A_0} \right)$$

et designons par n_0 le plus grand de deux nombres n_0' et n_0'' .

On aura, pour les valeurs de n plus grandes que n_0 ,

$$(43) \quad \frac{\sqrt{W_{k-1}}}{\sqrt{W_k}} > \frac{\sigma_0^2 A_0^2}{4} n^2 = N^2 n^2, \quad \text{pour } n > n_0,$$

N étant un nombre fixe ne dépendant ni de n , ni de k .

Cette inégalité a lieu toutes les fois que les constantes a_s et b_s satisfont à la seule condition

$$a_2 b_4 - a_4 b_3 \geq 0.$$

13. Dans le cas général, qui renferme aussi le cas possible où la différence

$$a_2 b_4 - a_4 b_2 = 0,$$

l'inégalité (43) doit être remplacée par une autre qui fournit pour la limite inférieure du rapport

$$\frac{\sqrt{W_{k-1}}}{\sqrt{W_k}}$$

une valeur plus petite.

► Pour en déduire, il suffit de se rapporter à l'inégalité (31) du n° 8 ayant lieu pour toutes les valeurs possibles des constantes a_s et b_s .

Moyennant cette inégalité on trouve, en répétant presque textuellement les raisonnements du n° précédent,

$$(44) \quad \frac{\sqrt{W_{k-1}}}{\sqrt{W_k}} = Nn,$$

N étant un nombre positif ne dépendant ni de k , ni de n .

Les inégalités (43) et (44) démontrent le théorème énoncé au début du n° 7.

Si nous faisons abstraction de l'hypothèse que la fonction $p(x)$ reste positive dans (a, b) ,

nous pouvons obtenir une proposition, analogue à la précédente, pour le rapport

$$\frac{I_{k-1}}{I_k}.$$

Pour cela, il suffit d'employer l'inégalité (33).

14. Revenons à l'hypothèse que $p(x)$ reste positive dans (a, b) et que a_s et b_s satisfont à la condition (5).

D'après le théorème que nous venons d'établir, on peut choisir la fonction $f(x)$ de façon qu'on ait

$$\frac{\sqrt{W_k}}{\sqrt{W_{k-1}}} < \frac{1}{Nn}.$$

Or, en vertu de (23) (n° 5), cette inégalité entraîne les suivantes

$$\frac{\sqrt{W_1}}{\sqrt{W_0}} \leq \frac{\sqrt{W_2}}{\sqrt{W_1}} \leq \dots \leq \frac{\sqrt{W_k}}{\sqrt{W_{k-1}}} < \frac{1}{Nn}.$$

Il s'ensuit que la fonction $f(x)$ peut être choisie de façon qu'on ait

$$\frac{\sqrt{W_1}}{\sqrt{W_0}} \leq \frac{\sqrt{W_2}}{\sqrt{W_1}} \leq \dots \leq \frac{\sqrt{W_k}}{\sqrt{W_{k-1}}} \leq \dots < \frac{1}{Nn},$$

ou, en d'autres termes, $f(x)$ peut être choisie de façon que le rapport

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{W_{k-1}}}{\sqrt{W_k}}$$

soit plus grand qu'un nombre M , donné à l'avance et si grand qu'on le veut¹⁾.

Or, nous avons vu, que ce rapport est précisément égal au rayon ρ de convergence de la série (14) (n° 4).

On arrive donc à ce théorème:

La fonction $f(x)$, dans l'équation (13), peut être choisie de façon que la fonction $V(x)$, définie par les équations (13) et (7), sera holomorphe en λ à l'intérieur d'un cercle, ayant son centre au point $\lambda = 0$, de rayon si grand qu'on le veut.

¹⁾ Pour les détails de la démonstration voir, par exemple, mon ouvrage: «Les méthodes générales pour résoudre les problèmes fondamentaux de la Physique Mathématique», Kharkow, 1901, p. 205 (en russe).

15. Le résultat obtenu suffit pour nous assurer que *la méthode de Schwarz-Poincaré, qui ne paraissait applicable qu'au cas particulier où la fonction $q(x)$ reste positive et les conditions aux limites sont de la forme (α), s'étend bien au cas général des conditions (7), pourvu que les constantes a_s et b_s satisfassent à la seule équation (5), la fonction $p(x)$ reste continue et positive et la fonction $q(x)$ soit assujettie à la seule condition d'être continue dans (a, b) .*

Appliquant maintenant cette méthode au cas de l'équation (13) jointe aux conditions aux limites (7), on arrive aux conclusions suivantes que j'énoncerai sans répéter la démonstration connue.

La fonction $V(x)$, définie par les équations (13) et (7), est une fonction méromorphe du paramètre λ .

Elle se présente sous la forme

$$V(x) = \frac{P(x, \lambda)}{D(\lambda)},$$

où $P(x, \lambda)$ est une fonction holomorphe en λ , pourvu que $|\lambda|$ ne surpasse pas un certain nombre M .

Le nombre M dépend du choix de la fonction $f(x)$ qui figure dans l'équation (13); choisissant convenablement cette fonction on peut rendre le nombre M si grand qu'on le veut.

Quant à $D(\lambda)$ c'est un polynôme en λ dont les racines représentent des pôles de la fonction $V(x)$.

Tous ces pôles sont réels et simples.

La fonction $P(x, \lambda)$ satisfait à l'équation

$$P''(x, \lambda) + [\lambda p(x) - q(x)] P(x, \lambda) + f(x) D(\lambda) = 0$$

jointe aux conditions aux limites

$$L(P) = a_1 P(a, \lambda) + a_2 P'(a, \lambda) + a_3 P(b, \lambda) + a_4 P'(b, \lambda) = 0,$$

$$L_1(P) = b_1 P(a, \lambda) + b_2 P'(a, \lambda) + b_3 P(b, \lambda) + b_4 P'(b, \lambda) = 0,$$

où a_s et b_s sont des constantes satisfaisant à la seule relation

$$(5) \quad a_1 b_2 - a_2 b_1 = a_3 b_4 - a_4 b_3.$$

Si l'on pose

$$\lambda = \lambda_k,$$

λ_k désignant l'une des racines du polynome $D(\lambda)$, la fonction $P(x, \lambda)$ se réduit à la fonction

$$V_k(x) = P(x, \lambda_k),$$

non identiquement nulle, vérifiant l'équation

$$(45) \quad V_k''(x) + [\lambda_k p(x) - q(x)] V_k(x) = 0$$

ainsi que les conditions aux limites

$$(46) \quad \begin{aligned} L(V_k) &= a_1 V_k(a) + a_2 V_k'(a) + a_3 V_k(b) + a_4 V_k'(b) = 0, \\ L_1(V_k) &= b_1 V_k(a) + b_2 V_k'(a) + b_3 V_k(b) + b_4 V_k'(b) = 0. \end{aligned}$$

On arrive ainsi à ce théorème:

Soient a et b ($b > a$) deux limites données de l'intervalle (a, b) de la variable réelle x , soient $p(x)$ et $q(x)$ deux fonctions données continues dont la première reste positive dans (a, b) . Soient, enfin, a_s et b_s ($s = 1, 2, 3, 4$) les constantes données assujetties à la seule condition (5).

A tout ensemble de ces quantités, données d'une manière tout à l'heure indiquée, correspond une infinité de nombres caractéristiques réels

$$\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k, \dots$$

et de fonctions fondamentales

$$V_1(x), V_2(x), \dots, V_k(x), \dots$$

satisfaisant aux équations (45) et (46).

Les fonctions

$$V_k(x) \quad \text{et} \quad V_m(x)$$

correspondant à deux nombres caractéristiques

$$\lambda_k \quad \text{et} \quad \lambda_m,$$

différents entre eux, forment un système orthogonal, car, en vertu de (45), (46) et (5),

$$(5) \quad \int_a^b p(x) V_k(x) V_m(x) dx = 0,$$

quels que soient les entiers k et m , pourvu que

$$\lambda_k \leq \lambda_m.$$

Les fonctions $V_k(x)$ peuvent être assujetties aux conditions

$$(\gamma) \quad \int_a^b p(x) V_k^2(x) dx = 1.$$

Les nombres λ_k sont tous réels, mais peuvent être, en général, positifs aussi bien que négatifs.

16. A tout nombre caractéristique peuvent, en général, correspondre plusieurs fonctions fondamentales différentes entre elles.

Montrons que le nombre de fonctions fondamentales, linéairement indépendantes correspondant au même nombre caractéristique λ_k , ne peut surpasser une limite fixe dépendant du nombre donné λ_k .

Soit $p+1$ le nombre de ces fonctions que nous désignerons par

$$V_k^{(1)}(x), V_k^{(2)}(x), \dots, V_k^{(p+1)}(x).$$

Formons la fonction

$$V(x) = \alpha_1 V_k^{(1)}(x) + \alpha_2 V_k^{(2)}(x) + \dots + \alpha_{p+1} V_k^{(p+1)}(x),$$

où les α_s ($s = 1, 2, \dots, p+1$) sont des constantes indéterminées.

Il est évident que la fonction $V(x)$ satisfait à l'équation

$$(47) \quad V(x) - q(x) V'(x) + \lambda_k p(x) V(x) = 0$$

et aux conditions

$$L(V) = 0, \quad L_1(V) = 0.$$

L'équation (47) est précisément de la forme (6); il suffit de poser, en effet,

$$f(x) = \lambda_k p(x) V(x).$$

Donc la formule (12) du n° 3 s'applique à la fonction $V(x)$.

Moyennant cette formule et répétant les raisonnements des n^{os} 8 et 9, on arrive à l'inégalité (33) du n^o 9 qui s'écrira comme il suit

$$(48) \quad \frac{\int_a^b V'^2(x) dx}{\int_a^b V^2(x) dx} < B_1^2 \lambda_k^2,$$

car il est évident que dans le cas considéré

$$I_{k-1} = \lambda_k^2 \int_a^b V^2(x) dx, \quad I_k = \int_a^b V^2(x) dx.$$

D'autre part, d'après le théorème général du n^o 12, on peut toujours disposer les constantes a_s , qui restent encore arbitraires, de façon qu'on ait

$$(48_1) \quad \frac{\int_a^b V'^2(x) dx}{\int_a^b V^2(x) dx} \geq A_0^2 p^2.$$

On a donc

$$A_0^2 p^2 < B_1^2 \lambda_k^2,$$

c'est à dire, désignant par l_k le module de λ_k ,

$$(49) \quad p < K l_k,$$

K étant un nombre fixe ne dépendant pas de k .

Cette inégalité démontre le théorème énoncé au début de ce n^o.

17. Si nous supposons que les constantes a_s et b_s , dans les équations (46), satisfassent à la condition du n^o 11, c'est à dire

$$(50) \quad a_2 b_4 - a_4 b_2 \geq 0,$$

nous pouvons trouver pour le nombre p une limite supérieure plus petite que celle que fournit l'inégalité (49).

En effet, l'équation (47) sera précisément de la forme (16) du n° 4, si l'on y remplace les fonctions

$$v_k(x) \quad \text{et} \quad v_{k-1}(x)$$

respectivement par

$$V(x) \quad \text{et} \quad \lambda_k V(x).$$

Donc, l'inégalité (36₁) s'applique au cas considéré avec un changement nécessaire des notations.

On obtient ainsi l'inégalité

$$\int_a^b V'^2(x) dx < \mu^2 \int_a^b V^2(x) dx + 2\rho^2 \sqrt{\int_a^b V^2(x) dx} \sqrt{\int_a^b V'^2(x) dx} + \sqrt{W_k} \sqrt{W_{k-1}},^1)$$

où

$$W_k = \int_a^b p(x) V^2(x) dx, \quad W_{k-1} = l_k^2 \int_a^b p(x) V^2(x) dx.$$

On a donc

$$\sqrt{W_k} \sqrt{W_{k-1}} < p_0^2 l_k \int_a^b V^2(x) dx^2)$$

et l'inégalité précédente devient

$$\int_a^b V'^2(x) dx < (\mu^2 + p_0^2 l_k) \int_a^b V^2(x) dx + 2\rho^2 \sqrt{\int_a^b V^2(x) dx} \sqrt{\int_a^b V'^2(x) dx},$$

d'où

$$X^2 - 2\rho^2 X - (\mu^2 + \rho_0^2 l_k) < 0,$$

$$X^2 = \frac{\int_a^b V'^2(x) dx}{\int_a^b V^2(x) dx}.$$

1) Nous remplaçons ici ρ^2 par $2\rho^2$.

2) p_0^2 désigne le maximum de la fonction $p(x)$ dans l'intervalle (a, b) .

Il s'ensuit que

$$(51) \quad X < \rho^2 + \sqrt{\rho^4 + \mu^2 + \rho_0^2 l_k}$$

et, enfin, en vertu de (48₁),

$$(51_1) \quad p < \frac{\rho^2}{A_0} + \frac{1}{A_0} \sqrt{\rho^4 + \mu^2 + \rho_0^2 l_k}.$$

Cette inégalité subsiste toutes les fois que les constantes a_s et b_s satisfont aux inégalités (50).

18. Disposons maintenant les modules l_k des nombres caractéristiques λ_k par l'ordre croissant de leur grandeur.

Nous obtiendrons une suite de nombres positifs croissants

$$l_1 < l_2 < l_3 < \dots < l_k < \dots,$$

auxquels correspond une suite de groupes de fonctions fondamentales

$$(V_1^{(1)}(x), V_1^{(2)}(x), \dots, V_1^{(p_1)}(x)), (V_2^{(1)}(x), V_2^{(2)}(x), \dots, V_2^{(p_2)}(x)), \dots, (V_k^{(1)}(x), V_k^{(2)}(x), \dots, V_k^{(p_k)}(x)), \dots$$

Remplaçant les fonctions de chaque groupe par les combinaisons linéaires et homogènes à coefficients constants de ces mêmes fonctions et choisissant convenablement les coefficients constants, nous obtiendrons une autre suite de groupes des fonctions fondamentales, correspondant aux nombres l_k , qui seront toutes *orthogonales* et *normales*.

Désignons maintenant successivement les fonctions ainsi choisies par une lettre V avec un seul indice k et faisons correspondre à chaque fonction $V_k(x)$ un seul nombre caractéristique λ_k .

Nous obtiendrons une suite de nombres positifs l_k satisfaisant aux conditions

$$(51) \quad l_1 \leq l_2 \leq l_3 \leq \dots \leq l_k \leq \dots$$

et une suite de fonctions correspondantes

$$(52) \quad V_1(x), V_2(x), V_3(x), \dots, V_k(x), \dots$$

formant un système orthogonal et normal.

A chaque nombre l_k dans la suite (51) correspondra une seule fonction $V_k(x)$ et rien qu'une; entre deux nombres inégaux

$$l_k < l_m$$

ne se trouvera aucun autre nombre l

$$l_k < l < l_m,$$

auquel puisse correspondre une fonction fondamentale non identiquement nulle.

La suite (52) de fonctions $V_k(x)$, ainsi définies, représente un *système complet orthogonal et normal* de fonctions fondamentales, définies par les équations (45) et (46).

Ce sont précisément ces systèmes complets que nous allons considérer dans ce qui va suivre.

19. Montrons que les nombres l_k (les modules des nombres caractéristiques λ_k) croissent indéfiniment, lorsque l'indice k tend vers l'infini.

Prenons dans la suite (52), formant un système complet, les $k+1$ premières fonctions $V_k(x)$ et posons

$$(53) \quad V(x) = \alpha_1 V_1(x) + \alpha_2 V_2(x) + \dots + \alpha_{k+1} V_{k+1}(x),$$

α_s ($s = 1, 2, \dots, k+1$) étant des constantes indéterminées.

Les équations (45) et (46) montrent que la fonction $V(x)$ satisfait à l'équation

$$(54) \quad V''(x) - q(x)V(x) + p(x) \sum_{s=1}^{k+1} \lambda_s \alpha_s V_s(x) = 0$$

et aux conditions

$$(55) \quad L(V) = 0, \quad L_1(V) = 0.$$

Les équations (54) et (55) sont précisément de la forme (16) et (16₁) du n° 4; il suffit de remplacer dans (16) et (16₁) $v_k(x)$ par $V(x)$ et $v_{k-1}(x)$ par

$$\sum_{s=1}^{k+1} \lambda_s \alpha_s V_s(x)$$

pour obtenir (54) et (55).

Donc, l'inégalité (31) du n° 8 s'applique à la fonction $V(x)$ et donne

$$(56) \quad \frac{\int_a^b V'^2(x) dx}{\int_a^b V^2(x) dx} < B \frac{W_{k-1}}{W_k}.$$

Dans le cas considéré

$$W_{k-1} = \int_a^b p(x) \left(\sum_{s=1}^{k+1} \lambda_s \alpha_s V_s(x) \right)^2 dx,$$

$$W_k = \int_a^b p(x) \left(\sum_{s=1}^{k+1} \alpha_s V_s(x) \right)^2 dx,$$

ou, en vertu de (β) et (γ),

$$W_{k-1} = \sum_{s=1}^{k+1} \lambda_k^2 \alpha_k^2, \quad W_k = \sum_{s=1}^{k+1} \alpha_k^2.$$

On a donc

$$(57) \quad \frac{W_{k-1}}{W_k} < \lambda_{k+1}^2 = l_{k+1}^2.$$

Par conséquent, en vertu de (56),

$$\frac{\int_a^b V'^2(x) dx}{\int_a^b V^2(x) dx} < B l_{k+1}^2.$$

Cette inégalité subsiste toujours, quelles que soient les constantes α_s .

Or, on peut toujours choisir les α_s de façon qu'on ait [voir l'inégalité (48₁)]

$$\frac{\int_a^b V'^2(x) dx}{\int_a^b V^2(x) dx} > A_0^2 k^2.$$

On trouve donc

$$l_{k+1}^2 < \frac{A_0^2}{B} k^2,$$

ou

$$(58) \quad l_{k+1} > N_1 k = N(k+1),$$

N étant un nombre fixe ne dépendant pas de k .

20. Si les constantes a_s et b_s satisfont à l'inégalité (50) (n° 17), nous pouvons signaler une autre limite inférieure pour l_k , plus grande.

Dans ce cas l'inégalité (36₁) s'applique à la fonction $V(x)$.

On peut donc écrire

$$\int_a^b V'^2(x) dx < \mu^2 \int_a^b V^2(x) dx + 2\rho^2 \sqrt{\int_a^b V^2(x) dx} \sqrt{\int_a^b V'^2(x) dx} + W_k \frac{\sqrt{W_{k-1}}}{\sqrt{W_k}},$$

d'où, en remarquant que

$$W_k < p_0^2 \int_a^b V^2(x) dx$$

et en tenant compte de (57), on tire

$$P^2 < 2\rho^2 P + \mu^2 + p_0^2 l_{k+1},$$

où l'on a posé

$$P^2 = \frac{\int_a^b V'^2(x) dx}{\int_a^b V^2(x) dx}.$$

L'inégalité précédente donne

$$l_{k+1} > \frac{P}{p_0^2} (P - 2\rho^2) - \frac{\mu^2}{p_0^2}.$$

Cette inégalité subsiste, quelles que soient les constantes indéterminées α_s ($s = 1, 2, \dots, k+1$).

Choisissant convenablement les α_s , on aura

$$P > A_0 k.$$

Il ne reste maintenant que répéter les raisonnements du n° 11 pour s'assurer que, pour les valeurs de k assez grandes,

$$l_{k+1} > Nk^2,$$

N étant un nombre fixe ne dépendant pas de k .

Cette inégalité peut être remplacée, évidemment, par la suivante:

$$(58_1) \quad l_k > Nk^2,$$

On arrive ainsi à cette proposition:

Les modules l_k des nombres caractéristiques λ_k des fonctions fondamentales $V_k(x)$, correspondant aux équations de la forme (45) jointes aux conditions aux limites (46), satisfont toujours à l'inégalité

$$l_k > Nk,$$

N étant un nombre ne dépendant pas de k , et croissant, par conséquent, indéfiniment avec l'indice k , quelles que soient la fonction $p(x)$ continue et positive et la fonction $q(x)$ continue dans (a, b) et quelles que soient les constantes a_s et b_s dans l'équation (46) satisfaisant à une seule condition de l'orthogonalité

$$a_1 b_2 - a_2 b_1 = a_3 b_4 - a_4 b_3.$$

Si l'on ajoute encore la condition que la différence

$$a_2 b_4 - a_4 b_2$$

soit différente de zéro, on aura

$$l_k > Nk^2.$$

21. Signalons encore quelques formules, très importantes pour les recherches qui feront l'objet de la seconde partie de ce Mémoire.

Si l'on remplace, dans l'équation (6) du n° 2, $V(x)$ par $V_k(x)$ et $f(x)$ par $\lambda_k p(x) V_k(x)$, on obtient l'équation (45).

On peut donc appliquer les formules (11) et (12) du n° 3 à la fonction $V_k(x)$.

On obtient ainsi, en tenant compte de (11) et (12) du n° 3,

$$(59) \quad V_k(x) = \lambda_k \left(\frac{u_1(x)}{D} \int_a^x p(x) u_2(x) V_k(x) dx - \frac{u_2(x)}{D} \int_a^x p(x) u_1(x) V_k(x) dx + \right. \\ \left. + \omega_1(x) \int_a^b p(x) u_2(x) V_k(x) dx + \omega_2(x) \int_a^b p(x) u_1(x) V_k(x) dx \right)$$

et

$$(60) \quad V_k'(x) = \lambda_k \left(\frac{u_1'(x)}{D} \int_a^x p(x) u_2(x) V_k(x) dx - \frac{u_2'(x)}{D} \int_a^x p(x) u_1(x) V_k(x) dx + \right. \\ \left. + \omega_1'(x) \int_a^b p(x) u_2(x) V_k(x) dx + \omega_2'(x) \int_a^b p(x) u_1(x) V_k(x) dx \right).$$

Ce sont précisément les formules que nous voulions signaler.

On en tire tout de suite les inégalités

$$(61) \quad |V_k(x)| < M l_k, \quad |V_k'(x)| < M_1 l_k,$$

M et M_1 étant des nombres fixes ne dépendant pas de k .

22. Les résultats précédents restent toujours vrais, quelle que soit la fonction $p(x)$, bien qu'elle s'annule à certains points de l'intervalle (a, b) .

Considérons maintenant le cas le plus intéressant pour la Physique Mathématique où la fonction $p(x)$, étant positive, ne s'annule pas dans (a, b) .

Dans cette hypothèse, on peut remplacer la première des inégalités (61) par une autre qui fournit pour le module de la fonction $V_k(x)$ une limite supérieure plus basse.

Appliquons l'inégalité (A) du n° 11, ayant lieu pour toute fonction de x , continue et admettant la dérivée du premier ordre dans (a, b) , à la fonction $V_k(x)$.

On peut écrire

$$(62) \quad V_k^2(x) < \frac{1}{b-a} \int_a^b V_k^2(x) dx + 2 \sqrt{\int_a^b V_k^2(x) dx} \sqrt{\int_a^b V_k'^2(x) dx}$$

Or, désignant par α^2 le minimum de $p(x)$ dans (a, b) , on trouve, en tenant compte

de (γ) (n° 15),

$$(63) \quad \int_a^b V_k^2(x) dx < \frac{1}{\alpha^2} \int_a^b p(x) V_k^2(x) dx = \frac{1}{\alpha^2}.$$

D'autre part, la seconde des inégalités (61) donne (compar. l'inégalité (30₁) du n° 8)

$$\int_a^b V_k^2(x) dx < M_1^2 (b-a) l_k^2 = M_2^2 l_k^2.$$

Par conséquent,

$$V_k^2(x) < \frac{1}{\alpha^2(b-a)} + 2 \frac{M_2}{\alpha} l_k = \mu + \sigma l_k,$$

μ et σ étant des nombres fixes ne dépendant pas de k .

Cette inégalité conduit à la suivante

$$|V_k(x)| < \sqrt{\mu + \sigma l_k}$$

qui peut être remplacée, évidemment, par la suivante

$$(64) \quad |V_k(x)| < Q \sqrt{l_k}.$$

23. Considérons encore le cas où les constantes a_s et b_s [dans les conditions aux limites (7)] satisfont à l'inégalité

$$a_2 b_4 - a_4 b_2 \geq 0.$$

Appliquons l'inégalité (36₁) du n° 11 à la fonction $V_k(x)$.

En remarquant que

$$W_k = \int_a^b p V_k^2(x) dx = 1, \quad W_{k-1} = \lambda_k^2,$$

on trouve, en vertu de (63),

$$X^2 < \mu_0 + 2\rho_0 X + l_k, \quad X = \int_a^b V_k^2(x) dx,$$

où μ_0 et ρ_0 sont des constantes positives ne dépendant pas de k .

L'inégalité précédente montre que

$$X < \rho_0 + \sqrt{\rho_0^2 + \mu_0 + l_k}.$$

Moyennant cette inégalité, qu'on peut évidemment remplacer par

$$X < \sigma_0 \sqrt{l_k},$$

σ_0 étant un nombre fixe, on trouve, à l'aide de (62) et (63),

$$V_k^2(x) < \sigma + \tau \sqrt{l_k},$$

σ et τ étant les nombres de même espèce que σ_0 .

Par conséquent,

$$|V_k(x)| < \sqrt{\sigma + \tau \sqrt{l_k}}$$

ou, ce qui revient au même,

$$(65) \quad |V_k(x)| < Q l_k^{\frac{1}{4}}.$$

Les inégalités (61), (64) et (65) peuvent être très utiles dans l'étude de convergence de certaines séries infinies procédant suivant les fonctions $V_k(x)$.

24. Le problème de détermination des valeurs singulières du paramètre λ , pour lesquelles il existe des fonctions $V(x)$ satisfaisant à l'équation de la forme

$$(66) \quad V''(x) + [\lambda p(x) - q(x)] V(x) = 0$$

jointe aux conditions aux limites

$$(67) \quad \begin{aligned} L(V) &= a_1 V(a) + a_2 V'(a) + a_3 V(b) + a_4 V'(b) = 0, \\ L_1(V) &= b_1 V(a) + b_2 V'(a) + b_3 V(b) + b_4 V'(b) = 0, \end{aligned}$$

peut être traité à un autre point de vue.

Désignons par

$$u_1(x, \lambda) \quad \text{et} \quad u_2(x, \lambda)$$

deux solutions indépendantes de l'équation linéaire (66).

L'intégrale générale de cette équation sera

$$(68) \quad V(x) = C_1 u_1(x, \lambda) + C_2 u_2(x, \lambda),$$

C_1 et C_2 étant des constantes arbitraires.

Pour que cette expression de $V(x)$ satisfasse aux conditions (67), il suffit de choisir C_1 et C_2 de façon qu'on ait

$$(69) \quad \begin{aligned} C_1 L(u_1) + C_2 L(u_2) &= 0, \\ C_1 L_1(u_1) + C_2 L_1(u_2) &= 0, \end{aligned}$$

ce qui exige qu'on ait

$$(70) \quad \omega(\lambda) = L(u_1) L_1(u_2) - L(u_2) L_1(u_1) = 0.$$

C'est une équation transcendente en λ .

A chaque racine λ_k de cette équation correspond, en général, en vertu de (69), une valeur déterminée du rapport

$$\frac{C_2}{C_1} = A(\lambda_k)$$

et l'expression (68) devient

$$V_k(x) = C_1 (u_1(x, \lambda_k) + A(\lambda_k) u_2(x, \lambda_k)).$$

La fonction $V_k(x)$ satisfait à toutes les conditions requises et représente une fonction cherchée.

Il est aisé de comprendre (voir n° 15) maintenant que *la démonstration de l'existence d'une suite infinie de nombres caractéristiques λ_k et de fonctions fondamentales $V_k(x)$ se ramène à l'étude de l'équation transcendente (70), à savoir à la démonstration que cette équation admet une infinité de racines réelles et simples.*

L'étude directe de cette dernière question par la méthode, dont les principes ont été indiqués déjà par Sturm-Liouville, présente des difficultés assez grandes, particulièrement sous les hypothèses générales que nous avons admises au sujet de la fonction $q(x)$ et des constantes a_s et b_s .

La question, dont il s'agit, n'est pas résolue jusqu'à présent à l'aide de la méthode de Sturm-Liouville dans toute sa généralité.

La méthode que nous avons développée plus haut en donne une réponse complète, car des recherches précédentes résulte immédiatement ce théorème:

Quelles que soient les fonctions: $p(x)$, continue et positive, et $q(x)$, continue dans (a, b) [l'équation (66)], et quelles que soient les constantes a_s et b_s dans les équations (67), satisfaisant à la seule condition de l'orthogonalité

$$a_1 b_2 - a_2 b_3 = a_3 b_4 - a_4 b_5,$$

l'équation (70) admet toujours une infinité des racines réelles et simples λ_k dont les modules l_k croissent indéfiniment avec l'indice k de façon que

$$l_k > Nk,$$

N étant un nombre fixe ne dépendant pas de k .

Si les constantes a_s et b_s satisfont encore à la condition

$$a_2 b_4 - a_4 b_2 \geq 0,$$

on a

$$l_k > Nk^2.$$

La détermination des fonctions fondamentales se ramène au calcul des racines réelles de l'équation (70) et de deux solutions particulières indépendantes de l'équation linéaire (66).

25. La portée, peut être la plus grande, de la méthode, développée plus haut, consiste surtout en ce qu'elle contient aussi, comme nous l'avons déjà dit dans l'Introduction, une solution simple du problème, qui paraissait au premier point de vue plus difficile, de développement d'une fonction arbitraire en séries des fonctions fondamentales $V_k(x)$ ($k=1, 2, 3, \dots$).

Nous allons étudier le problème à ce point de vue dans le second Chapitre de ce Mémoire.

Chapitre II.

I. Reprenons les équations (13) et (7) du Chapitre précédent

$$(1) \quad V''(x) + [\lambda p(x) - q(x)] V(x) + f(x) = 0,$$

$$(2) \quad L(V) = 0, \quad L_1(V) = 0.$$

Nous avons démontré (n° 15) qu'à toute fonction donnée $f(x)$, continue dans l'intervalle (a, b) , correspond une fonction $V(x)$, non identiquement nulle, méromorphe en λ et se représentant sous la forme

$$(3) \quad V(x) = \frac{P(x, \lambda)}{D(\lambda)}.$$

Prenons une fonction quelconque $V_k(x)$ de la suite complète (52).

Supposons que la fonction $f(x)$ de l'équation (1) satisfasse à la condition

$$(4) \quad \int_a^b V_k(x) f(x) dx = 0.$$

Multiplions (1) par $V_k(x) dx$ et intégrons le résultat entre les limites a et b .

On trouve, en vertu de (4),

$$\int_a^b V''(x) V_k(x) dx + \lambda \int_a^b p(x) V(x) V_k(x) dx - \int_a^b q(x) V(x) V_k(x) dx = 0.$$

Or, l'intégration par parties nous donne

$$\int_a^b V''(x) V_k(x) dx = [V_k(x) V'(x) - V_k'(x) V(x)]_a^b - \int_a^b V(x) V_k''(x) dx,$$

d'où, en tenant compte de (1), (2) et (45), (46) (Chap. I, n° 15) et en se rappelant que les constantes a_s et b_s satisfont, d'après l'hypothèse faite, à l'équation

$$a_1 b_2 - a_2 b_1 = a_3 b_4 - a_4 b_3,$$

on tire

$$(5) \quad (\lambda - \lambda_k) \int_a^b p(x) V(x) V_k(x) dx = 0,$$

ou, en vertu de (3),

$$(5) \quad \frac{\lambda - \lambda_k}{D(\lambda)} \int_a^b p(x) P(x, \lambda) V_k(x) dx = 0.$$

Cette égalité a lieu pour toutes les valeurs du paramètre λ .

Supposons que λ tende vers λ_k et passons à la limite.

En se rappelant que $P(x, \lambda)$ se réduit à $V_k(x)$ pour

$$\lambda = \lambda_k,$$

on obtient

$$\lim_{\lambda \rightarrow \lambda_k} \frac{\lambda - \lambda_k}{D(\lambda)} \int_a^b p(x) V_k^2(x) dx = 0,$$

ce qui exige, évidemment, qu'on ait

$$\lim_{\lambda \rightarrow \lambda_k} \frac{\lambda - \lambda_k}{D(\lambda)} = 0,$$

car, d'après l'hypothèse faite, $p(x)$ reste positive dans l'intervalle (a, b) .

Cette égalité montre que

$$\lambda = \lambda_k$$

ne peut pas être une racine de polynôme $D(\lambda)$, ou, en d'autres termes (voir n° 15), le point λ_k est un point simple de la fonction $V(x)$.

On arrive à ce théorème:

Si la fonction $f(x)$, dans l'équation (1), satisfait à la condition

$$\int_a^b f(x) V_k(x) dx = 0,$$

le nombre caractéristique λ_k est nécessairement un point simple de la fonction méromorphe $V(x)$, définie par les équations (1) et (2).

De ce théorème découle tout de suite la proposition suivante:

Si la fonction $f(x)$, dans l'équation (1), satisfait à k conditions

$$\int_a^b f(x) V_1(x) dx = 0, \quad \int_a^b f(x) V_2(x) dx = 0, \dots, \quad \int_a^b f(x) V_k(x) dx = 0,$$

où

$$V_s(x) \quad (s = 1, 2, 3, \dots, k)$$

sont les k premières fonctions, prises successivement dans la suite complète (5.2), la fonction $V(x)$, définie par les équations (1) et (2), sera holomorphe en λ , pourvu que

$$|\lambda| < l_{k+1},$$

l_{k+1} étant le module de λ_{k+1} .

Nous avons ici une généralisation des théorèmes analogues que j'ai indiqués pour la première fois en 1896¹⁾ pour le cas particulier des conditions aux limites de la forme

$$\begin{aligned} V'(a) - hV(a) &= 0, \\ V'(b) + HV(b) &= 0. \end{aligned} \quad h > 0, \quad H > 0$$

2. Je profite de l'occasion pour remarquer, en passant, que dans les raisonnements précédents se trouve une méthode fort simple de la démonstration du théorème que toutes les racines réelles du polynôme $D(\lambda)$ sont simples.

¹⁾ W. Stekloff: «Sur le développement d'une fonction donnée en série procédant suivant les fonctions harmoniques». Communications de la Société Mathématique de Kharkow, 1896 (en russe).

Voir aussi mon Mémoire: «Problème de refroidissement etc.». (Annales de Toulouse, 1901).

Supposant, en effet, que la fonction $f(x)$ soit quelconque, l'équation (5) s'écrira

$$\frac{\lambda - \lambda_k}{D(\lambda)} \int_a^b p(x) P(x, \lambda) V_k(x) dx + \int_a^b f(x) V_k(x) dx = 0,$$

d'où l'on tire, pour

$$\lambda = \lambda_k,$$

l'équation

$$\frac{1}{D'(\lambda_k)} \int_a^b p(x) V_k^2(x) dx + \int_a^b f(x) V_k(x) dx = 0.$$

Si λ_k était, par exemple, une racine double de $D(\lambda)$, on aurait

$$D'(\lambda) = 0,$$

ce qui exige qu'on ait

$$V_k(x) = 0.$$

Il s'ensuit que λ_k est nécessairement une racine simple du polynôme $D(\lambda)$.

3. Soit maintenant $f(x)$ une fonction quelconque satisfaisant à la seule condition que les intégrales

$$\int_a^b p(x) f^2(x) dx \quad \text{et} \quad \int_a^b p(x) f(x) V_k(x) dx \quad (k = 1, 2, 3, \dots)$$

aient un sens bien déterminé.

Posons

$$(6) \quad f(x) = A_1 V_1(x) + A_2 V_2(x) + \dots + A_n V_n(x) + R_n(x),$$

$V_k(x)$ ($k = 1, 2, \dots, n$) étant des fonctions fondamentales, prises successivement dans la suite complète (52),

$$A_k = \int_a^b p(x) f(x) V_k(x) dx. \quad (k = 1, 2, 3, \dots)$$

L'équation (6) donne, en vertu de (β) et (γ) du n^o 15,

$$S_n = \int_a^b p(x) R_n^2(x) dx = \int_a^b p(x) f^2(x) dx - \sum_{k=1}^n A_k^2,$$

ce qui montre que *la série*

$$\sum_{k=1}^{\infty} A_k^2$$

est toujours convergente, quelle que soit la fonction $f(x)$ assujettie aux conditions énoncées au début de ce n^o.

Soit $\varphi(x)$ une autre fonction de même espèce que $f(x)$.

Il est évident que *la série*

$$S = \sum_{k=1}^{\infty} A_k B_k, \quad B_k = \int_a^b p(x) \varphi(x) V_k(x) dx$$

converge absolument, car

$$|S| < \sum_{k=1}^{\infty} |A_k| |B_k| < \frac{1}{2} \left(\sum_{k=1}^{\infty} A_k^2 + \sum_{k=1}^{\infty} B_k^2 \right).$$

Plus généralement, *la série*

$$S_1 = \sum_{k=1}^{\infty} A_k C_k, \quad C_k = \int_{x_0}^{x_1} p(x) \varphi(x) V_k(x) dx,$$

quelles que soient les valeurs de x_0 et x_1 , prises dans l'intervalle (a, b) , converge toujours absolument, pourvu que les fonctions $f(x)$ et $\varphi(x)$ satisfassent aux conditions indiquées plus haut.

Il suffit de remplacer $\varphi(x)$ par la fonction

$$\theta(x) = \varphi(x) \psi(x),$$

où

$$\psi(x) = 0 \quad \text{pour} \quad a \leq x \leq x_0,$$

$$\psi(x) = 1 \quad \text{pour} \quad x_0 < x < x_1,$$

$$\psi(x) = 0 \quad \text{pour} \quad x_1 \leq x \leq b,$$

pour s'assurer que la série

$$\sum_{k=1}^{\infty} C_k^2 = \sum_{k=1}^{\infty} D_k^2, \quad D_k = \int_a^b p(x) \theta(x) \varphi_k(x) dx$$

converge et que la série S_1 converge, par conséquent, absolument.

Considérons encore la série

$$S(x) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k C_k(x),$$

où l'on a posé

$$C_k(x) = \int_a^x p(x) \varphi(x) V_k(x) dx.$$

Cette série converge et présente donc une fonction de x .

Désignant par $\rho_n(x)$ le reste de cette série, posons

$$\rho_n(x) = \sum_{k=n+1}^{\infty} A_k C_k(x), \quad S_n = \sum_{k=1}^n A_k C_k(x).$$

On trouve, moyennant un lemme de Cauchy,

$$|\rho_n(x)| < \sqrt{\sum_{k=n+1}^{\infty} A_k^2} \sqrt{\sum_{k=n+1}^{\infty} C_k^2(x)} < \sqrt{\sum_{k=n+1}^{\infty} A_k^2} \sqrt{\sum_{k=1}^{\infty} C_k^2(x)}.$$

Or, la série

$$\sum_{k=1}^{\infty} C_k^2(x)$$

étant convergente, on a

$$\sum_{k=1}^{\infty} C_k^2(x) < \Lambda^2,$$

Λ étant un nombre fixe ne dépendant pas de x .

D'autre part, la série

$$\sum_{k=1}^{\infty} A_k^2$$

est aussi convergente.

Il existe donc un entier n_0 tel qu'on ait

$$\sum_{n=1}^{\infty} A_n^2 < \varepsilon \quad \text{pour } n \geq n_0,$$

ε étant un nombre positif donné à l'avance.

On en conclut que

$$|\rho_n(x)| < \Lambda\varepsilon \quad \text{pour } n \geq n_0,$$

quelle que soit la valeur de x dans l'intervalle (a, b) .

Donc, la série $S(x)$ converge absolument et uniformément et présente une fonction de x , continue dans l'intervalle (a, b) .

Je m'arrête à ces propositions simples, ayant en vue leur importance pour les raisonnements qui vont suivre.

4. Supposons maintenant que $f(x)$ soit une fonction continue dans (a, b) et telle que la série infinie

$$\sum_{k=1}^{\infty} A_k V_k(x)$$

converge uniformément.

Dans ce cas la fonction $R_n(x)$, qui figure dans l'équation (6), tend, pour $n = \infty$, vers une fonction $R(x)$, continue dans (a, b) , et nous aurons, en passant à la limite,

$$(6_1) \quad f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k V_k(x) + R(x).$$

La série du second membre étant uniformément convergente, on peut l'intégrer terme à terme, ce qui donne

$$(7) \quad \int_a^b p(x) R(x) V_k(x) dx = 0$$

pour toutes les valeurs de $k = 1, 2, 3, \dots$

5. Cela posé, considérons l'équation

$$V(x) + (\lambda p(x) - q(x)) V(x) + p(x) R(x) = 0$$

jointe aux conditions (2) du n° 1.

En tenant compte des relations (7), on s'assure, d'après le théorème du n° 1, que la fonction $V(x)$, définie par les équations tout à l'heure mentionnées et se présentant sous la forme de la série

$$(8) \quad V(x) = v_0(x) + \lambda v_1(x) + \lambda^2 v_2(x) + \dots + \lambda^k v_k(x) + \dots$$

doit être holomorphe dans tout le plan de la variable λ .

Nous avons démontré au n° 6 du Chapitre précédent que le rayon ρ de convergence d'une telle série est toujours égal à

$$\rho = \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{W_{k-1}}}{\sqrt{W_k}}, \quad W_k = \int_a^b p(x) v_k^2(x) dx.$$

D'autre part, en vertu de (23) du n° 3 (Chap. I), on a toujours

$$(9) \quad \rho > \frac{\sqrt{W_0}}{\sqrt{W_1}} = \frac{\sqrt{\int_a^b p(x) v_0^2(x) dx}}{\sqrt{\int_a^b p(x) v_1^2(x) dx}}.$$

Cela posé, reprenons les équations, auxquelles satisfont les fonctions $v_0(x)$ et $v_1(x)$ de la série (8).

On a

$$\begin{aligned}
 v_0''(x) - q(x)v_0(x) + p(x)R(x) &= 0, \\
 L(v_0) &= 0, \quad L_1(v_0) = 0, \\
 (10) \quad v_1''(x) - q(x)v_1(x) + p(x)v_0(x) &= 0, \\
 L(v_1) &= 0, \quad L_1(v_1) = 0.
 \end{aligned}$$

Moyennant ces équations on trouve

$$W_0 = \int_a^b p(x)v_0^2(x) dx = \int_a^b p(x)v_1(x)R(x) dx,$$

en se rappelant que les constantes a_s et b_s , dans les équations aux limites, satisfont à la condition d'orthogonalité.

On a donc

$$W_0^2 < W_1 S, \quad S = \int_a^b p(x)R^2(x) dx$$

et, par suite, en vertu de (9),

$$W_0 < \frac{S}{\rho^2}.$$

Or, S est une constante positive fixe ou zéro; quant à ρ , il est, comme nous l'avons montré, plus grand que tout nombre M si grand qu'on le veut.

Donc, la quantité positive W_0 est plus petite que tout nombre positif si petit qu'on le veut. c'est à dire W_0 est égal à zéro.

Or, $v_0(x)$ est une fonction continue dans (a, b) .

Il s'ensuit que

$$v_0(x) = 0$$

et, par conséquent, en vertu de (10),

$$R(x) = 0.$$

On a donc, en ayant égard à (6₁),

$$f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k V_k(x).$$

On arrive ainsi au théorème:

Soit

$$V_k(x) \quad (k = 1, 2, 3, \dots)$$

un système complet (orthogonal et normal) des fonctions fondamentales, définies par les conditions

$$(11) \quad V_k''(x) + [\lambda_k p(x) - q(x)] V_k(x) = 0,$$

$$(12) \quad L(V_k) = a_1 V_k(a) + a_2 V_k'(a) + a_3 V_k(b) + a_4 V_k'(b) = 0,$$

$$L_1(V_k) = b_1 V_k(a) + b_2 V_k'(a) + b_3 V_k(b) + b_4 V_k'(b) = 0,$$

a_s et b_s ($s = 1, 2, 3, 4$) étant des constantes données, $p(x)$ une fonction continue positive, $q(x)$ une fonction continue dans (a, b) .

Toutes les fois que la série

$$(13) \quad \sum_{k=1}^{\infty} A_k V_k(x), \quad A_k = \int_a^b p(x) f(x) V_k(x) dx$$

converge uniformément dans l'intervalle (a, b) , on a le développement

$$f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k V_k(x).$$

6. La démonstration de ce théorème ne diffère pas au fond de celle que j'ai employée pour démontrer un théorème analogue dans ma Note: «Sur le développement d'une fonction donnée suivant les fonctions harmoniques», publiée en 1896 dans les «Communications de la Société Mathématique de Kharkow».

J'ai appliqué ensuite ce théorème, en même année, au problème de refroidissement d'une barre hétérogène¹⁾ présentant un cas très particulier du problème que nous considérons ici.

¹⁾ Voir aussi ma Note portant le même titre et publiée aux Comptes Rendus le 17 Janvier 1898.

Moyennant ce théorème je suis arrivé alors à la solution du problème du développement d'une fonction donnée en séries suivant les fonctions $V_k(x)$ satisfaisant à l'équation (11) et aux conditions

$$(14) \quad \begin{aligned} V_k'(a) - h V_k(a) &= 0, \\ V_k'(b) + H V_k(b) &= 0, \end{aligned}$$

mais seulement dans les suppositions que

- 1) la fonction $p(x)$ reste positive, continue et ne s'annule pas dans l'intervalle (a, b) ,
- 2) la fonction $q(x)$ reste positive dans (a, b) ,
- 3) les constantes h et H sont positives et
- 4) la fonction à développer admet les dérivées de trois premiers ordres et satisfait à quatre conditions aux limites¹⁾

$$f'(a) - h f(a) = 0,$$

$$f'(b) + H f(b) = 0,$$

$$\psi'(a) - h \psi(a) = 0,$$

$$\psi'(b) + H \psi(b) = 0.$$

où

$$\psi(x) = \frac{q(x)f(x) - f''(x)}{p(x)}.$$

C'est pour m'affranchir de ces quatre conditions, trop restrictives, imposées sur la fonction à développer $f(x)$, que j'ai renoncé à cette méthode et que je l'ai remplacé par une autre ne dépendant pas d'une supposition quelconque sur la convergence de la série (13).

Cette méthode m'a conduit à la théorie de fermeture des fonctions $V_k(x)$, dont il s'agit (Annales de Toulouse, 1901), et m'a permis ensuite de remplacer la condition 4) par la suivante, beaucoup plus générale (Comptes Rendus, 8 avril, 1907):

- 5) la fonction à développer satisfait à la seule condition d'admettre la dérivée du premier ordre dans l'intervalle (a, b) .

J'ai résolu de cette manière le problème du développement pour les fonctions fondamentales $V_k(x)$, définies par les équations (11) et (14), sous les conditions 1), 2), 3) et 5).

La seconde méthode, que je viens de rappeler, m'a conduit ainsi aux résultats plus

¹⁾ Voir mon Article: «Sur le problème de refroidissement d'une barre hétérogène», Communication de la Société Mathématique de Kharkow, 1896.

généraux et me paraissait plus féconde que la première, fondée sur le théorème énoncé à la fin du n^o précédent.

Mais à présent je suis arrivé à la conclusion tout à fait opposée.

En effet, les raisonnements de la seconde méthode dépendent essentiellement des suppositions que la fonction $q(x)$ reste positive dans (a, b) et que les constantes h et H soient aussi positives.

Étant appliquée au cas général des conditions (13), elle exige qu'une au moins de six relations entre a_s et b_s , signalées dans ma Note du 21 févr. 1910 (Comptes Rendus), soit satisfaite; cette condition n'étant pas remplie, la méthode sera en défaut.

Elle ne s'applique même pas au cas le plus simple des conditions (14), quand la fonction $q(x)$ cesse d'être toujours positive, ou quand l'une des constantes h et H devient négative.

Bien au contraire, si nous prenons pour le point de départ le théorème du n^o précédent, nous obtiendrons, en nous appuyant sur un théorème de la théorie de fermeture des systèmes de fonctions orthogonales ¹⁾, un moyen pour résoudre le problème de développement pour tout système orthogonal des fonctions $V_k(x)$ vérifiant les conditions (12), quelles que soient les valeurs possibles des constantes a_s et b_s et quelle que soit la fonction $q(x)$ continue dans (a, b) .

Nous allons confirmer cette assertion dans les recherches qui vont suivre.

7. Supposons que la fonction $f(x)$ admette les dérivées de deux premiers ordres dans l'intervalle (a, b) et satisfasse aux conditions aux limites

$$(15) \quad L(f) = 0, \quad L_1(f) = 0.$$

Moyennant l'équation (11) on trouve, en intégrant par parties,

$$A_k = -\frac{1}{\lambda_k} [f(x) V_k'(x) - f'(x) V_k(x)]_a^b + \frac{1}{\lambda_k} \int_a^b \psi(x) V_k(x) dx,$$

où l'on a posé

$$\psi(x) = f(x)q(x) - f''(x).$$

On en tire, en vertu de (12) et (15),

$$(15_1) \quad A_k = \frac{1}{\lambda_k} \int_a^b \psi(x) V_k(x) dx = \frac{B_k}{\lambda_k}.$$

¹⁾ Voir mon Mémoire: «Sur la théorie de fermeture des systèmes de fonctions orthogonales etc.», Mémoires de l'Académie des Sciences de St. Pétersbourg, T. XXX, n^o 4, 1911.

La série (13) devient alors

$$S = \sum_{k=1}^{\infty} A_k V_k(x) = \sum_{k=1}^{\infty} B_k \frac{V_k(x)}{\lambda_k},$$

ou, en vertu de l'équation (59) du n° 21 du Chapitre I,

$$S = \frac{u_1(x)}{D} \sum_{k=1}^{\infty} B_k N_k(x) - \frac{u_2(x)}{D} \sum_{k=1}^{\infty} B_k M_k(x) + \omega_1(x) \sum_{k=1}^{\infty} B_k N_k(b) + \omega_2(x) \sum_{k=1}^{\infty} B_k M_k(b),$$

où l'on a posé, pour simplifier l'écriture,

$$M_k(x) = \int_a^x p(x) u_1(x) V_k(x) dx,$$

$$N_k(x) = \int_a^x p(x) u_2(x) V_k(x) dx.$$

Il suffit maintenant de supposer que l'intégrale

$$\int_a^b \frac{\psi^2(x)}{p(x)} dx = \int_a^b \frac{[f(x)q(x) - f''(x)]^2}{p(x)} dx$$

ait un sens bien déterminé, pour s'assurer, en tenant compte des théorèmes du n° 3, que les séries

$$\sum_{k=1}^{\infty} B_k N_k(b), \quad \sum_{k=1}^{\infty} B_k M_k(b),$$

convergent et que les séries

$$\sum_{k=1}^{\infty} B_k N_k(x), \quad \sum_{k=1}^{\infty} B_k M_k(x)$$

convergent absolument et uniformément dans (a, b) .

Il en sera, par conséquent, de même de la série

$$S = \sum_{k=1}^{\infty} A_k V_k(x).$$

Il en résulte, en vertu du théorème du n° 5, le théorème suivant:

Toute fonction donnée $f(x)$ admettant les dérivées de deux premiers ordres dans l'intervalle (a, b) , vérifiant les conditions aux limites

$$(16) \quad L(f) = 0, \quad L_1(f) = 0$$

et telle que l'intégrale

$$(17) \quad \int_a^b \frac{[f(x)q(x) - f''(x)]^2}{p(x)} dx$$

ait un sens bien déterminé, se développe, dans (a, b) , en série absolument et uniformément convergente de la forme

$$(17_1) \quad f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k V_k(x), \quad A_k = \int_a^b p(x) f(x) V_k(x) dx.$$

Ce théorème a lieu pour tout système complet (orthogonal) de fonctions $V_k(x)$ ($k=1, 2, 3, \dots$) satisfaisant aux équations (11) et (12), quelles que soient les valeurs possibles des constantes a_s et b_s ($s=1, 2, 3, 4$), pourvu que:

- 1) la fonction $p(x)$ reste continue et positive dans (a, b) ,
- 2) la fonction $q(x)$ soit assujettie à la seule condition d'être continue dans (a, b) .

De ce théorème nous allons déduire tout de suite plusieurs conséquences importantes.

8. Posons

$$(18) \quad f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k V_k(x) + R_n(x),$$

d'où

$$S_n = \int_a^b p(x) R_n^2(x) dx = \int_a^b p(x) f^2(x) dx - \sum_{k=1}^n A_k^2.$$

Or, si la fonction $f(x)$ satisfait aux conditions du théorème précédent, on a

$$\int_a^b p(x) f^2(x) dx = \sum_{k=1}^{\infty} A_k^2.$$

Il s'ensuit que, dans le cas considéré,

$$(18_1) \quad \lim_{n \rightarrow \infty} S_n = 0.$$

Soient maintenant $\varphi(x)$ et $f(x)$ deux fonctions quelconques, intégrables dans (a, b) .

Posons

$$S_n^{(1)} = \int_a^b p(x) \varphi^2(x) dx - \sum_{k=1}^n (A_k^{(1)})^2, \quad A_k^{(1)} = \int_a^b p(x) \varphi(x) V_k(x) dx$$

et

$$(19) \quad \varphi(x) = \sum_{k=1}^n A_k^{(1)} V_k(x) + R_n^{(1)}(x).$$

Cette équation et celle de (18) montrent que

$$\int_a^b p(x) R_n(x) V_k(x) dx = 0,$$

$(k = 1, 2, 3, \dots, n)$

$$\int_a^b p(x) R_n^{(1)}(x) V_k(x) dx = 0.$$

Par conséquent, en vertu de (19),

$$(20) \quad S_n^{(1)} = \int_a^b p(x) (R_n^{(1)})^2(x) dx = \int_a^b p(x) \varphi(x) R_n^{(1)}(x) dx.$$

D'autre part, les équations (18) et (19) donnent

$$(21) \quad \int_a^b p(x) f(x) R_n^{(1)}(x) dx = \int_a^b p(x) \varphi(x) R_n^{(1)}(x) dx.$$

Les égalités (20) et (21) ont lieu toujours, quelles que soient les fonctions $f(x)$ et $\varphi(x)$ intégrables dans (a, b) ¹⁾.

9. Supposons maintenant que la fonction $\varphi(x)$, étant d'ailleurs arbitraire, admette les dérivées de deux premiers ordres dans l'intervalle (a, b) .

La fonction $p(x)$, étant positive d'après l'hypothèse faite, peut néanmoins s'annuler à certains points de l'intervalle (a, b) .

Désignons par

$$\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_s, \dots$$

les zéros de la fonction $p(x)$.

Désignant par ε'_s et ε''_s deux nombres positifs donnés à l'avance, formons les intervalles

$$(\xi_s - \varepsilon'_s, \xi_s + \varepsilon''_s) \quad (s = 1, 2, 3, \dots)$$

en les désignant, pour simplifier l'écriture, par

$$e_s \quad (s = 1, 2, 3, \dots)$$

Le nombre de zéros de la fonction $p(x)$ peut être fini ou même infini; nous ferons seulement cette hypothèse:

On peut toujours choisir les nombres ε'_s et ε''_s de façon que la somme des intervalles e_s soit plus petite qu'un nombre positif ε donné à l'avance ²⁾, c'est à dire

$$\sum e_s < \varepsilon.$$

Considérons l'intervalle

$$(22) \quad (a + \varepsilon, b - \varepsilon).$$

Désignons par E_1 l'ensemble des intervalles e_s appartenant à l'intervalle (22), par E_2 l'ensemble des intervalles qui restent.

Formons maintenant la fonction $f(x)$ en la définissant par les conditions suivantes:

¹⁾ Comparez mon Mémoire: « Sur les fonctions harmoniques de M. H. Poincaré », Annales de Toulouse, 2^e S. T. II, 1900, p. 283.

²⁾ Selon la terminologie usuelle on peut exprimer cette hypothèse comme il suit: la fonction positive $p(x)$ ne s'annule dans (a, b) que pour les valeurs de x d'un ensemble de mesure nulle.

Faisons

$$(23) \quad f(x) = \varphi(x)$$

pour tous les points de l'ensemble E_2 .

Posons

$$\theta_s(x) = \alpha_{1s} \psi_{1s}(x) + \alpha_{2s} \psi_{2s}(x), \quad (s = 1, 2, 3, \dots)$$

où α_{1s} , α_{2s} sont des constantes indéterminées, $\psi_{1s}(x)$, $\psi_{2s}(x)$ deux fonctions, arbitrairement choisies, continues dans l'intervalle e_s .

Prenons pour les valeurs de la fonction $f(x)$ dans l'intervalle e_s celles de la fonction $f(x)$, définie par l'équation

$$f''(x) - q(x)f(x) = p(x)\theta_s(x)$$

jointe aux conditions aux limites

$$f(\xi_s - \varepsilon'_s) = \varphi(\xi_s - \varepsilon'_s),$$

$$f(\xi_s + \varepsilon''_s) = \varphi(\xi_s + \varepsilon''_s).$$

Ces conditions déterminent la fonction $f(x)$ qui sera de la forme

$$f(x) = \alpha_{1s} f_{1s}(x) + \alpha_{2s} f_{2s}(x) + f_{3s}(x),$$

$f_{1s}(x)$, f_{2s} et $f_{3s}(x)$ étant des fonctions déterminées, continues dans l'intervalle e_s avec ses dérivées de deux premiers ordres.

Choisissons les constantes α_{1s} et α_{2s} de façon qu'on ait

$$\alpha_{1s} f'_{1s}(\xi_s - \varepsilon'_s) + \alpha_{2s} f'_{2s}(\xi_s - \varepsilon'_s) = \varphi'(\xi_s - \varepsilon'_s) - f'_{3s}(\xi_s - \varepsilon'_s),$$

$$\alpha_{1s} f'_{1s}(\xi_s + \varepsilon''_s) + \alpha_{2s} f'_{2s}(\xi_s + \varepsilon''_s) = \varphi'(\xi_s + \varepsilon''_s) - f'_{3s}(\xi_s + \varepsilon''_s)$$

pour chaque valeur de s .

Nous obtiendrons ainsi une fonction $f(x)$, continue dans l'intervalle

$$(a + \varepsilon, b - \varepsilon)$$

avec sa dérivée du premier ordre et admettant la dérivée du second ordre en tout point de cet intervalle.

Prolongeons, enfin, les valeurs de la fonction $f(x)$ aux points des intervalles

$$(a, a + \varepsilon) \quad \text{et} \quad (b - \varepsilon, b)$$

et choisissons ces prolongements de façon qu'on ait

$$(24) \quad L(f) = 0, \quad L_1(f) = 0,$$

ce qui est, évidemment, toujours possible.

La fonction $p(x)$ peut s'annuler aux extrémités de l'intervalle (a, b) .

Supposons qu'elle s'annule, par exemple, pour $x = a$.

Dans ce cas nous pouvons définir la fonction $f(x)$ dans l'intervalle $(a, a + \varepsilon)$ comme il suit:

$$f''(x) - q(x)f(x) = \alpha p(x)\theta(x),$$

α étant une constante, $\theta(x)$ une fonction continue dans $(a, a + \varepsilon)$,

$$L(f) = 0, \quad f(a + \varepsilon) = \varphi(a + \varepsilon).$$

On aura

$$f(x) = \alpha f_1(x) + f_2(x),$$

où $f_1(x)$ et $f_2(x)$ sont les fonctions bien déterminées dans l'intervalle $(a, a + \varepsilon)$.

Il suffit de poser

$$\alpha f_1'(a + \varepsilon) + f_2'(a + \varepsilon) = \varphi'(a + \varepsilon)$$

pour obtenir une fonction $f(x)$ qui sera continue avec sa dérivée du premier ordre au point

$$x = a + \varepsilon.$$

Les mêmes raisonnements s'appliquent au cas où la fonction $p(x)$ s'annule au point $x = b$.

L'analyse précédente conduit à la conclusion suivante:

Quelle que soit la fonction donnée $\varphi(x)$ continue avec sa dérivée du premier ordre et admettant la dérivée du second ordre dans l'intervalle donné (a, b) et quelle que soit la fonction continue et positive $p(x)$, qui ne s'annule dans (a, b) que pour les valeurs de x d'un ensemble de mesure nulle, on peut toujours construire une autre fonction $f(x)$, continue avec sa dérivée admettant la dérivée du second ordre dans cet intervalle et satisfaisant aux conditions (23) et (24), pour laquelle l'intégrale (17) aura un sens bien déterminé.

10. Appliquons maintenant les égalités (20) et (21) aux fonctions $\varphi(x)$ et $f(x)$ du n^o précédent.

Désignons, en général, par le symbole

$$\int_{(\mathcal{E})}$$

l'intégrale d'une fonction quelconque, étendue à un ensemble quelconque \mathcal{E} des intervalles partiels faisant partie de l'intervalle donné (a, b) .

On peut écrire, en ayant égard à (23),

$$\begin{aligned} \int_a^b p(x) f'(x) R_n^{(1)}(x) dx &= \int_a^{a+\varepsilon} p(x) f'(x) R_n^{(1)}(x) dx + \int_{b-\varepsilon}^b p(x) f'(x) R_n^{(1)}(x) dx + \\ &+ \int_{(\mathcal{E}_1)} p(x) f'(x) R_n^{(1)}(x) dx + \int_{(\mathcal{E}_2)} p(x) \varphi(x) R_n^{(1)}(x) dx, \end{aligned}$$

d'où, en posant

$$\theta(x) = \varphi(x) - f(x),$$

on tire

$$\begin{aligned} \int_a^b p(x) f'(x) R_n^{(1)}(x) dx &= \int_a^b p(x) \varphi(x) R_n^{(1)}(x) dx - \int_{(\mathcal{E}_1)} p(x) \theta(x) R_n^{(1)}(x) dx - \\ &- \int_a^{a+\varepsilon} p(x) \theta(x) R_n^{(1)}(x) dx - \int_{b-\varepsilon}^b p(x) \varphi(x) R_n^{(1)}(x) dx. \end{aligned}$$

Cette égalité conduit, en vertu de (20) et (21), à la suivante:

$$\begin{aligned} (25) \quad S_n^{(1)} &= \int_a^b p(x) \varphi(x) R_n(x) dx + \int_{(\mathcal{E}_1)} p(x) \theta(x) R_n^{(1)}(x) dx + \int_a^{a+\varepsilon} p(x) \theta(x) R_n^{(1)}(x) dx + \\ &+ \int_{b-\varepsilon}^b p(x) \varphi(x) R_n^{(1)}(x) dx. \end{aligned}$$

Or, il est évident que

$$(26_1) \quad \left(\int_a^b p(x) \varphi(x) R_n(x) dx \right)^2 < Q^2 S_n,$$

$$(26_2) \quad \left(\int_{(E_1)} p(x) \theta(x) R_n^{(1)}(x) dx \right)^2 < E_1 Q_1^2 S_n^{(1)},$$

$$(26_3) \quad \left(\int_a^{a+\varepsilon} p(x) \theta(x) R_n^{(1)}(x) dx \right)^2 < \varepsilon Q_1^2 S_n^{(1)},$$

$$(26_4) \quad \left(\int_{b-\varepsilon}^b p(x) \theta(x) R_n^{(1)}(x) dx \right)^2 < \varepsilon Q_1^2 S_n^{(1)},$$

où Q et Q_1 sont des nombres fixes¹⁾ ne dépendant pas de n , E_1 désigne la somme des intervalles e_s ,

$$E_1 = \sum e_s.$$

Or, la fonction $f(x)$ satisfait à toutes les conditions du théorème du n° 7.

Il existe donc un entier n_0 tel qu'on ait (en vertu de (18₁))

$$S_n < \varepsilon \quad \text{pour} \quad n \geq n_0.$$

D'autre part, quel que soit n , on a toujours

$$S_n^{(1)} < A^2,$$

A étant un nombre fixe ne dépendant pas de n .

Enfin, d'après l'hypothèse faite au n° précédent, on peut toujours choisir les nombres

$$\varepsilon'_s \quad \text{et} \quad \varepsilon''_s \quad (s = 1, 2, 3, \dots)$$

de façon qu'on ait

$$E_1 < \varepsilon.$$

¹⁾ Il est évident que Q et Q_1 désignent les maximums de

$$p(x) \varphi^2(x) \quad \text{et} \quad p(x) \theta^2(x)$$

dans l'intervalle (a, b) .

On aura alors, en vertu de (25) et (26_j) ($j = 1, 2, 3, 4$),

$$S_n^{(1)} < (Q + 3Q_1) \sqrt{\varepsilon} \quad \text{pour } n \geq n_0,$$

c'est à dire

$$\lim_{n \rightarrow \infty} S_n^{(1)} = 0.$$

On arrive ainsi à ce résultat:

L'équation de fermeture

$$\int_a^b p(x) \varphi^2(x) dx = \sum_{k=1}^{\infty} (A_k^{(1)})^2, \quad A_k^{(1)} = \int_a^b p(x) \varphi(x) V_k(x) dx$$

subsiste pour les fonctions fondamentales $V_k(x)$ ($k = 1, 2, \dots$), quelle que soit la fonction $\varphi(x)$ continue dans (a, b) avec sa dérivée du premier ordre et ayant une dérivée du second ordre.

11. Rappelons maintenant le théorème suivant, établi dans mon Mémoire récent: «Sur la théorie de fermeture etc.» cité plus haut (p. 12):

Soit $\varphi_k(x)$ ($k = 1, 2, 3, \dots$) une suite quelconque de fonctions orthogonales correspondant à une fonction caractéristique $p(x)$ positive dans l'intervalle donné (a, b) .

Si l'équation de fermeture subsiste pour toute fonction admettant les dérivées successives jusqu'à l'ordre p (p étant un entier quelconque), continues dans l'intervalle (a, b) , elle subsiste nécessairement pour toute fonction assujettie à la seule condition d'être intégrable dans (a, b) .

Appliquant ce théorème général au cas considéré où

$$\varphi_k(x) = V_k(x), \quad p = 2,$$

on arrive au théorème:

L'équation de fermeture

$$\int_a^b p(x) f^2(x) dx = \sum_{k=1}^{\infty} A_k^2, \quad A_k = \int_a^b p(x) f(x) V_k(x) dx$$

a lieu pour toute suite complète (orthogonale) de fonctions fondamentales $V_k(x)$ ($k = 1, 2, 3, \dots$), définies par les équations (11) et (12), quelle que soit la fonction $f(x)$ assujettie à la seule condition d'être intégrable dans (a, b) .

En d'autres termes:

Toute suite complète (orthogonale) de fonctions fondamentales $V_k(x)$ ($k = 1, 2, 3, \dots$), définies par les équations (11) et (12), est une suite fermée.

12. Indiquons, en passant, une propriété intéressante du développement (17₁), lorsque la fonction $f(x)$ satisfait aux conditions du n° 7.

Considérons la série

$$(27) \quad S_1 = \sum_{k=1}^{\infty} A_k V_k'(x)$$

qui se réduit, en vertu de (15₁), à la suivante

$$S_1 = \sum_{k=1}^{\infty} B_k \frac{V_k'(x)}{\lambda_k}.$$

ou, en vertu de l'équation (60) du n° 21 du Chapitre I (voir aussi n° 7 de ce Chapitre),

$$\begin{aligned} S_1 = & \frac{u_1'(x)}{D} \sum_{k=1}^{\infty} B_k N_k(x) - \frac{u_2'(x)}{D} \sum_{k=1}^{\infty} B_k M_k(x) + \\ & + \omega_1'(x) \sum_{k=1}^{\infty} B_k N_k(b) + \omega_2'(x) \sum_{k=1}^{\infty} B_k M_k(b). \end{aligned}$$

On en conclut, en répétant les raisonnements du n° 7, que la série S_1 converge absolument et uniformément dans l'intervalle (a, b) .

Il s'ensuit, d'après le théorème connu, que la série S_1 (27) présente la dérivée de la série

$$\sum_{k=1}^{\infty} A_k V_k(x),$$

c'est à dire, en vertu de (17₁),

$$f'(x) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k V_k'(x).$$

13. Désignons par $\varphi(x)$ une fonction assujettie à la seule condition d'être susceptible de la forme

$$(28) \quad \varphi(x) = \int_a^x \psi(x) dx + \varphi(a),$$

où $\psi(x)$ est une fonction quelconque, intégrable dans (a, b) .

Posons

$$(29) \quad \varphi(x) = \sum_{k=1}^n A_k V_k(x) + \rho_n(x),$$

$$A_k = \int_a^b p(x) \varphi(x) V_k(x) dx,$$

$$(30) \quad \psi(x) = \sum_{k=1}^n A_k V_k'(x) + \rho_n^{(1)}(x).$$

On sait que

$$S_n = \int_a^b p(x) \rho_n^2(x) dx < A^2,$$

A étant un nombre fixe ne dépendant pas de n .

Supposons que la fonction $p(x)$, étant positive, ne s'annule pas dans (a, b) ¹⁾ et désignons par α le minimum de $p(x)$ dans cet intervalle.

Dans ce cas on trouve

$$(31) \quad \int_a^b \rho_n^2(x) dx < \frac{1}{\alpha} S_n < \frac{A^2}{\alpha} = B^2,$$

B étant un nombre fixe ne dépendant pas de n .

Montrons que, dans l'hypothèses faites, l'intégrale

$$S_n^{(1)} = \int_a^b (\rho_n^{(1)}(x))^2 dx$$

¹⁾ Voir à ce sujet plus loin: « Remarques complémentaires », n° 5.

ne surpasse pas, en général, une limite fixe C^2 , c'est à dire

$$(32) \quad S_n^{(1)} = \int_a^b (\rho_n^{(1)}(x))^2 dx < C^2,$$

quel que soit l'entier n .

14. Les équations (29) et (30) donnent, en vertu de (28),

$$(33) \quad \rho_n(x) = \int_a^x \rho_n^{(1)}(x) dx + \rho_n(a),$$

c'est à dire, la fonction $\rho_n(x)$ satisfait à la même condition que la fonction $\varphi(x)$.

D'autre part, l'équation (30) donne

$$(34) \quad S_n^{(1)} = \int_a^b \psi(x) \rho_n^{(1)}(x) dx - \sum_{k=1}^n A_k \int_a^b \rho_n^{(1)}(x) V_k'(x) dx.$$

Transformons le second membre de cette égalité de la manière suivante.

En vertu de (33) on peut écrire, moyennant la formule connue indiquée par M. A. Liapounoff,

$$\int_a^b \rho_n^{(1)}(x) V_k'(x) dx = \rho_n(b) V_k'(b) - \rho_n(a) V_k'(a) - \int_a^b \rho_n(x) V_k''(x) dx,$$

ou, en vertu de (11),

$$\int_a^b \rho_n^{(1)}(x) V_k'(x) dx = \rho_n(b) V_k'(b) - \rho_n(a) V_k'(a) - \int_a^b q(x) \rho_n(x) V_k(x) dx,$$

car il est évident que [voir (29)]

$$\int_a^b p(x) \rho_n(x) V_k(x) dx = 0. \quad (k = 1, 2, 3, \dots, n)$$

L'équation (34) peut donc s'écrire

$$(35) \quad S_n^{(1)} = \int_a^b \psi(x) \rho_n^{(1)}(x) dx - \rho_n(b) \sum_{k=1}^n A_k V_k'(b) + \rho_n(a) \sum_{k=1}^n A_k V_k'(a) + \sum_{k=1}^n A_k C_k^{(n)},$$

où l'on a posé

$$(36) \quad C_k^{(n)} = \int_a^b q(x) \rho_n(x) V_k(x) dx.$$

15. Reprenons les équations (12).

Considérons d'abord le cas où l'expression

$$a_2 b_4 - a_4 b_2$$

est différente de zéro.

On a [voir n° 1 du Chapitre I]

$$V_k'(b) = \alpha V_k(a) + \beta V_k(b),$$

$$V_k'(a) = \gamma V_k(a) + \delta V_k(b).$$

Moyennant ces équations on trouve

$$\begin{aligned} T_n &= \rho_n(a) \sum_{k=1}^n A_k V_k'(a) - \rho_n(b) \sum_{k=1}^n A_k V_k'(b) = \\ &= (\gamma \rho_n(a) - \alpha \rho_n(b)) \sum_{k=1}^n A_k V_k(a) + (\delta \rho_n(a) - \beta \rho_n(b)) \sum_{k=1}^n A_k V_k(b), \end{aligned}$$

ou, en vertu de (29),

$$T_n = (\gamma \rho_n(a) - \alpha \rho_n(b)) (\varphi(a) - \rho_n(a)) + (\delta \rho_n(a) - \beta \rho_n(b)) (\varphi(b) - \rho_n(b)).$$

On peut donc écrire

$$T_n = \alpha_1 \rho_n^2(b) + 2\alpha_2 \rho_n(b) \rho_n(a) + \alpha_3 \rho_n^2(a) + 2\beta_1 \rho_n(b) + 2\beta_2 \rho_n(a),$$

où $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \beta_1$ et β_2 sont, évidemment, des constantes fixes ne dépendant pas de n .

Cette égalité montre que

$$(37) \quad |T_n| < \beta_1^2 + \beta_2^2 + (|\alpha_1| + |\alpha_2| + 1) \rho_n^2(b) + (|\alpha_3| + |\alpha_2| + 1) \rho_n^2(a) = \\ = \alpha_0^2 + \beta_0^2 \rho_n^2(b) + \gamma_0^2 \rho_n^2(a),$$

α_0 , β_0 et γ_0 étant des nombres fixes ne dépendant pas de n .

16. Considérons les autres termes du second membre de l'équation (35).

On a

$$(38) \quad \left(\int_a^b \psi(x) \rho_n^{(1)}(x) dx \right)^2 \leq \int_a^b \psi^2(x) dx \int_a^b (\rho_n^{(1)}(x))^2 dx < K^2 S_n^{(1)},$$

K étant un nombre fixe.

Il ne reste qu'à trouver la limite supérieure du module de la série

$$\sum_{k=1}^n A_k C_k^{(n)}.$$

On a

$$(39) \quad \left| \sum_{k=1}^n A_k C_k^{(n)} \right| < \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{\infty} A_k^2 + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{\infty} (C_k^{(n)})^2.$$

Or, en vertu de (36),

$$\sum_{k=1}^{\infty} (C_k^{(n)})^2 = \sum_{k=1}^{\infty} \left(\int_a^b q(x) \rho_n(x) V_k(x) dx \right)^2 = \sum_{k=1}^{\infty} \left(\int_a^b p(x) \frac{q(x) \rho_n(x)}{p(x)} V_k(x) dx \right)^2.$$

Par conséquent,

$$(40) \quad \sum_{k=1}^{\infty} (C_k^{(n)})^2 < \int_a^b p(x) \frac{q^2(x) \rho_n^2(x)}{p^2(x)} dx = \int_a^b \frac{q^2(x)}{p(x)} \rho_n^2(x) dx,$$

d'où, en désignant par $2q_0^2$ le maximum de

$$\frac{q^2(x)}{p(x)}$$

dans l'intervalle (a, b) , et en tenant compte de (31), on tire

$$\sum_{k=1}^{\infty} (C_k^{(n)})^2 < 2q_0^2 B^2.$$

D'autre part, on a

$$(41) \quad \sum_{k=1}^{\infty} A_k^2 < \int_a^b p(x) \varphi^2(x) dx = 2H^2.$$

Les inégalités (39), (40) et (41) donnent

$$(42) \quad \left| \sum_{k=1}^n A_k C_k^{(n)} \right| < H^2 + q_0^2 B^2 = M^2,$$

M étant une constante finie ne dépendant pas de n .

Moyennant les inégalités (37), (38) et (42) on trouve, en ayant égard à (35),

$$(43) \quad S_n^{(1)} < K \sqrt{S_n^{(1)}} + M^2 + \alpha_0^2 + \beta_0^2 \rho_n^2(b) + \gamma_0^2 \rho_n^2(a).$$

17. Désignons par ξ une valeur quelconque de x de l'intervalle (a, b) .

En se rappelant que $\rho_n(x)$ satisfait à l'équation (33), on peut écrire

$$\rho_n^2(x) - \rho_n^2(\xi) = 2 \int_{\xi}^x \rho_n(x) \rho_n^{(1)}(x) dx.$$

On en tire, en répétant les raisonnements du n°(11) du Chapitre précédent,

$$\rho_n^2(\xi) < \frac{1}{b-a} \int_a^b \rho_n^2(x) dx + 2 \sqrt{\int_a^b \rho_n^2(x) dx} \sqrt{\int_a^b (\rho_n^{(1)}(x))^2 dx},$$

d'où, en vertu de (31) et (32),

$$\rho_n^2(\xi) < \frac{B^2}{b-a} + 2B \sqrt{S_n^{(1)}}.$$

Cette inégalité a lieu pour toute valeur de ξ appartenant à l'intervalle (a, b) .

Faisant dans cette inégalité successivement

$$\xi = a, \quad \xi = b$$

et en tenant compte de (43), on tire

$$S_n^{(1)} < (K + 2\beta_0^2 B + 2\gamma_0^2 B) \sqrt{S_n^{(1)}} + M^2 + \alpha_0^2 + \frac{B}{b-a} (\beta_0^2 + \gamma_0^2) = 2\sigma \sqrt{S_n^{(1)}} + \tau^2,$$

σ et τ étant des nombres fixes ne dépendant pas de n .

Cette inégalité montre que

$$\sqrt{S_n^{(1)}} < \sigma + \sqrt{\sigma^2 + \tau^2} = C.$$

L'inégalité (32₁) est ainsi démontrée.

18. Considérons encore le cas particulier où

$$a_2 b_4 - a_4 b_2 = 0,$$

en supposant que les constantes a_2, a_4, b_2, b_4 soient toutes différentes de zéro.

Dans ce cas on s'assure aisément, en tenant compte de la condition d'orthogonalité

$$a_1 b_2 - a_2 b_1 = a_3 b_4 - a_4 b_3,$$

que les équations (12) se ramènent aux suivantes:

$$(44) \quad \begin{aligned} a_2 V_k(b) + a_4 V_k(a) &= 0, \\ a_1 V_k(a) + a_2 V_k'(a) + a_3 V_k(b) + a_4 V_k'(b) &= 0. \end{aligned}$$

Posons, pour simplifier l'écriture,

$$(45) \quad \begin{aligned} A &= a_4 \varphi(a) + a_2 \varphi(b), \\ B &= a_1 (\varphi(a) - \rho_n(a)) + a_3 (\varphi(b) - \rho_n(b)), \\ \Theta_n(b) &= \rho_n^{(1)}(b) - \psi(b), \quad \Theta_n(a) = \rho_n^{(1)}(a) - \psi(a). \end{aligned}$$

On trouve, en tenant compte de (29), (30) et (44),

$$a_4 \rho_n(a) + a_2 \rho_n(b) = A,$$

$$a_2 \Theta_n(a) + a_4 \Theta_n(b) = B,$$

d'où (voir n° 15)

$$a_2 T_n = a_2 (\rho_n(b) \Theta_n(b) - \rho_n(a) \Theta_n(a)) = A \Theta_n(b) - B \rho_n(a).$$

Supposons maintenant que la fonction $\varphi(x)$, se représentant, comme précédemment, sous la forme

$$\varphi(x) = \int_a^b \psi(x) dx + \varphi(a),$$

satisfasse encore à cette condition aux limites

$$(46) \quad A = a_4 \varphi(a) + a_2 \varphi(b) = 0.$$

Dans ce cas on trouve

$$T_n = - \frac{B}{a_2} \rho_n(a),$$

d'où l'on conclut, en tenant compte de (45), que, comme au n° 15,

$$(47) \quad |T_n| < \alpha_1^2 + \beta_1^2 \rho_n^2(b) + \gamma_1^2 \rho_n^2(a),$$

α_1 , β_1 et γ_1 étant des constantes de même espèce que α_0 , β_0 et γ_0 .

Cette inégalité étant établie, on s'assure ensuite, en répétant les raisonnements des n°s 16 et 17, que l'inégalité (32₁) subsiste aussi dans le cas considéré.

19. Nous avons supposé que les constantes a_2 , a_4 , b_2 , b_4 soient différentes de zéro.

Considérons maintenant tous les cas possibles où deux de ces quatre constantes s'annulent.

Nous avons quatre cas à distinguer:

$$(1) \quad a_2 = 0, \quad a_4 = 0;$$

$$(2) \quad a_2 = 0, \quad b_2 = 0;$$

$$(3) \quad b_4 = 0, \quad a_4 = 0;$$

$$(4) \quad b_4 = 0, \quad b_2 = 0.$$

Les conditions d'orthogonalité correspondant à ces cas seront respectivement

$$(1)' \quad a_1 b_2 - a_3 b_4 = 0,$$

$$(2)' \quad a_3 b_4 - a_4 b_3 = 0,$$

$$(3)' \quad a_1 b_2 - a_2 b_1 = 0,$$

$$(4)' \quad a_2 b_1 - a_4 b_3 = 0.$$

Nous considérons d'abord le cas où les constantes, qui figurent dans les équations (1), (2)', (3)' et (4)', sont différentes de zéro.

Dans le cas (1) les conditions aux limites (12) deviennent

$$(48) \quad \begin{aligned} a_1 V_k(a) + a_3 V_k(b) &= 0 \\ a_3 V_k'(a) + a_1 V_k'(b) &= -\frac{b_1}{\lambda} V_k(a) - \frac{b_3}{\lambda} V_k(b) \end{aligned}$$

et ne diffèrent pas au fond de celles de (44).

Dans le cas (4) elles coïncident précisément avec celles-ci.

Dans le cas (2) on trouve

$$(49) \quad V_k(a) = 0, \quad a_3 V_k(b) + a_4 V_k'(b) = 0.$$

Enfin, le cas (3) donne

$$(50) \quad V_k(b) = 0, \quad a_1 V_k(a) + a_2 V_k'(a) = 0.$$

Toutes ces équations ne présentent, évidemment, que des cas particuliers des équations (44).

Il ne nous reste que d'examiner tous les cas possibles où deux des constantes, dont il s'agit, s'annulent.

Faisant toutes les hypothèses possibles au sujet de ces constantes, on s'assure sans peine qu'elles conduisent à ces cinq cas différents des conditions aux limites:

- (a) $V_k(b) = 0, \quad b_1 V_k(a) + b_2 V_k'(a) = 0;$
 (b) $V_k(b) = 0, \quad V_k'(a) = 0;$
 (c) $V_k(a) = 0, \quad b_3 V_k(b) + b_4 V_k'(b) = 0;$
 (d) $V_k(a) = 0, \quad V_k'(b) = 0;$
 (e) $V_k(a) = 0, \quad V_k(b) = 0.$

20. Les quatre premières de ces conditions ainsi que les conditions (44), (48), (49) et (50) se renferment dans cette forme générale

$$(51) \quad \begin{aligned} \alpha V_k(a) + \beta V_k'(a) + \gamma V_k(b) + \delta V_k'(b) &= 0, \\ \delta V_k(a) + \beta V_k(b) &= 0, \end{aligned}$$

où $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ sont des constantes quelconques satisfaisant à la seule condition

$$\delta^2 + \beta^2 > 0.$$

En se rappelant ce que nous avons dit au n° 18 on s'assure que *l'inégalité (47) a lieu toujours, pour tout système de fonctions fondamentales $V_k(x)$ satisfaisant aux conditions aux limites (51), pourvu que la fonction $\varphi(x)$, susceptible de la forme*

$$\varphi(x) = \int_a^x \psi(x) dx + \varphi(a),$$

satisfasse à cette seule condition aux limites

$$\delta \varphi(a) + \beta \varphi(b) = 0.$$

Il en sera de même, par conséquent, de l'inégalité (32₁).

Dans le dernier cas (e) du n° précédent il faut supposer que la fonction $\varphi(x)$ s'annule aux extrémités a et b de l'intervalle (a, b) , c'est à dire

$$\varphi(a) = 0, \quad \varphi(b) = 0.$$

On aura alors

$$\varphi_n(a) = 0, \quad \varphi_n(b) = 0$$

et l'équation (35) devient

$$S_n^{(1)} = \int_a^b \psi(x) \rho_n^{(1)}(x) dx + \sum_{k=1}^n A_k C_k^{(n)},$$

d'où l'on tire, comme au n° 16,

$$S_n^{(1)} < K \sqrt{S_n^{(1)}} + M^2,$$

c'est à dire

$$\sqrt{S_n^{(1)}} < \frac{K + \sqrt{K^2 + 2M^2}}{2} = C,$$

C étant un nombre fixe ne dépendant pas de n .

21. L'analyse précédente conduit, en résumé, à ces conclusions définitives:

Toutes les formes possibles des conditions aux limites (12), auxquelles puissent satisfaire les fonctions fondamentales $V_k(x)$ ($k = 1, 2, 3, \dots$) formant un système orthogonal, se divisent en trois classes suivantes:

Première classe:

$$(A) \quad \begin{aligned} V_k'(b) &= \alpha V_k(a) + \beta V_k(b), \\ V_k'(a) &= \gamma V_k(a) + \delta V_k(b), \end{aligned}$$

α, β, γ et δ étant des constantes quelconques satisfaisant à la seule condition

$$\alpha + \delta = 0.$$

Deuxième classe:

$$(B) \quad \begin{aligned} \alpha V_k(a) + \beta V_k'(a) + \gamma V_k(b) + \delta V_k'(b) &= 0, \\ \alpha V_k(a) + \beta V_k(b) &= 0, \end{aligned}$$

où $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ sont des constantes quelconques satisfaisant à la seule condition

$$\beta^2 + \delta^2 > 0.$$

Troisième classe:

$$(C) \quad V_k(a) = 0, \quad V_k(b) = 0.$$

Soit $f(x)$ une fonction quelconque satisfaisant à la seule condition qu'elle peut se présenter, dans l'intervalle donné (a, b) , sous la forme

$$(52) \quad f(x) = \int_a^x \varphi(x) dx + f(a),$$

$\varphi(x)$ étant une fonction intégrable dans (a, b) .

Posons

$$\begin{aligned} f(x) &= \sum_{k=1}^n A_k V_k(x) + R_n(x), \\ \varphi(x) &= \sum_{k=1}^n A_k V_k'(x) + R_n^{(1)}(x), \\ S_n^{(1)} &= \int_a^b (R_n^{(1)}(x))^2 dx. \end{aligned} \quad A_k = \int_a^b p(x) f(x) V_k(x) dx.$$

Si les fonctions fondamentales $V_k(x)$ appartiennent à la première classe, on a toujours

$$(53) \quad S_n^{(1)} < C^2,$$

C étant un nombre fixe ne dépendant pas de n .

Si les fonctions $V_k(x)$ appartiennent à la deuxième classe, l'inégalité précédente subsiste toujours, pourvu que la fonction $f(x)$ soit assujettie à cette condition aux limites

$$(54) \quad \delta f(a) + \beta f(b) = 0.$$

Si, enfin, les fonctions $V_k(x)$ appartiennent à la troisième classe, l'inégalité (53) subsiste toutes les fois que $f(x)$ satisfait aux conditions aux limites

$$(55) \quad f(a) = 0, \quad f(b) = 0.$$

22. Cela posé, démontrons un théorème général qui peut servir avec succès pour la solution du problème de développement non seulement dans le cas que nous considérons ici, mais encore dans plusieurs d'autres cas des fonctions formant un système fermé orthogonal.

Soit

$$\varphi_1(x), \varphi_2(x), \dots, \varphi_k(x), \dots$$

une suite quelconque fermée de fonctions orthogonales, bien déterminée dans un intervalle donné (a, b) et correspondant à la fonction caractéristique $p(x)$, continue, positive et ne s'annulant pas dans l'intervalle (a, b) .

Soit $f(x)$ une fonction satisfaisant à la condition (52) du n° précédent.

Toutes les fois que l'intégrale

$$S_n^{(1)} = \int_a^b (R_n^{(1)}(x))^2 dx,$$

où

$$R_n^{(1)}(x) = \varphi(x) - \sum_{k=1}^n A_k \varphi_k'(x), \quad A_k = \int_a^b p(x) f(x) \varphi_k(x) dx,$$

ne surpasse pas une certaine limite fixe C^2 , ne dépendant pas de l'indice n , la série

$$\sum_{k=1}^{\infty} A_k \varphi_k(x)$$

converge uniformément dans l'intervalle (a, b) et sa somme est égale à $f(x)$; en d'autres termes: la fonction $f(x)$ se développe, dans cet intervalle, en série uniformément convergente de la forme

$$f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k \varphi_k(x).$$

La suite de fonctions $\varphi_k(x) (k = 1, 2, 3, \dots)$ étant fermée, il existe un entier n_0 tel qu'on ait

$$(56) \quad S_n < \varepsilon \quad \text{pour} \quad n \geq n_0,$$

ε étant un nombre positif donné à l'avance, et

$$(57) \quad S_n = \int_a^b p(x) R_n^2(x) dx, \quad R_n = f(x) - \sum_{k=1}^n A_k \varphi_k.$$

D'autre part, d'après l'hypothèse faite,

$$(58) \quad S_n^{(1)} = \int_a^b (R_n^{(1)}(x))^2 dx < C^2,$$

quel que soit n .

Soit ξ une valeur quelconque de x prise arbitrairement dans l'intervalle (a, b) .

En se rappelant que la fonction $f(x)$ satisfait à la condition (52), on peut écrire

$$R_n^2(\xi) = R_n^2(x) - 2 \int_{\xi}^x R_n(x) R_n^{(1)}(x) dx.$$

On en tire

$$R_n^2(\xi) < R_n^2(x) + 2 \sqrt{S_n^{(1)}} \sqrt{\int_a^b R_n^2(x) dx}.$$

Or,

$$\int_a^b R_n^2(x) dx < \frac{1}{\alpha^2} \int_a^b p(x) R_n^2(x) dx = \frac{S_n}{\alpha^2},$$

α^2 désignant le minimum de $p(x)$ dans l'intervalle (a, b) .

On a donc

$$R_n^2(\xi) < R_n^2(x) + \frac{2}{\alpha} \sqrt{S_n} \sqrt{S_n^{(1)}}$$

et

$$R_n^2(\xi) < \frac{1}{Q} S_n + \frac{2}{\alpha} \sqrt{S_n} \sqrt{S_n^{(1)}}$$

où

$$Q = \int_a^b p(x) dx.$$

L'inégalité précédente conduit, en vertu de (56) et (58), à la suivante

$$R_n^2(\xi) < \left(\frac{2C}{\alpha} + \frac{\sqrt{\varepsilon}}{Q} \right) \sqrt{\varepsilon} = M^2 \delta^2 \quad \text{pour } n \geq n_0,$$

δ étant un nombre positif donné à l'avance, M étant un nombre fixe ne dépendant pas de n .

Il s'ensuit que, sous les hypothèses faites plus haut, la série

$$\sum_{k=1}^{\infty} A_k \varphi_k(x)$$

converge uniformément dans (a, b) et que [voir la seconde des équations (57)]

$$f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k \varphi_k(x).$$

Le théorème, énoncé plus haut, est ainsi démontré.

23. Appliquons ce théorème général aux fonctions fondamentales $V_k(x)$ que nous considérons dans ce Mémoire.

Nous avons démontré qu'elles forment un système fermé (n° 11).

On arrive donc, moyennant les résultats du n° 21, aux théorèmes suivants:

1) Toute fonction donnée $f(x)$ satisfaisant à la condition (52) se développe dans l'intervalle (a, b) en série uniformément convergente de la forme

$$(59) \quad f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k V_k(x), \quad A_k = \int_a^b p(x) f(x) V_k(x) dx,$$

si les fonctions fondamentales $V_k(x)$ ($k = 1, 2, 3, \dots$) appartiennent à la première classe.

2) Si les fonctions $V_k(x)$ appartiennent à la deuxième classe, le développement (59) (de même uniformément convergent) a lieu pour toute fonction $f(x)$ satisfaisant à la relation (52) ainsi qu'à la condition aux limites (54).

3) Si, enfin, les fonctions $V_k(x)$ appartiennent à la troisième classe, le développement uniformément convergent de la forme (59) a lieu toujours, pourvu que la fonction à développer $f(x)$, susceptible de la forme (52), satisfasse aux conditions aux limites (55).

24. Les fonctions fondamentales correspondant au problème de cordes sonores coïncident avec les fonctions de la troisième classe.

Celles du problème de refroidissement d'une barre hétérogène se déduisent des fonctions fondamentales de la première classe, si l'on pose, dans les équations (A),

$$\alpha = \delta = 0, \quad \beta < 0, \quad \gamma > 0.$$

Le théorème de ma Note: «Sur un problème d'Analyse intimement lié etc.», citée plus haut (Comptes Rendus, 8 avril 1907) n'est qu'un cas très particulier du théorème (1) du n^o précédent.

Enfin, les fonctions fondamentales du problème de l'anneau appartiennent à la deuxième classe des fonctions $V_k(x)$ et s'en déduisent, si l'on pose, dans les équations (B),

$$\alpha = \gamma = 0, \quad \delta + \beta = 0.$$

M. E. Picard, dans son Mémoire récent¹⁾, a démontré, par une méthode qui ne diffère pas au fond de celle que j'ai employée pour la première fois en 1901 dans mon Mémoire cité plus haut (Annales de Toulouse), le théorème suivant:

Soient $V_k(x)$ ($k=1, 2, 3, \dots$) les fonctions fondamentales, définies par les équations

$$(60) \quad \begin{aligned} V_k''(x) + \lambda_k p(x) V_k(x) &= 0, \\ V_k(a) &= V_k(b), \quad V_k'(a) = V_k'(b), \end{aligned}$$

où $p(x)$ est une fonction continue, positive et de période $(b-a)$.

Toute fonction $f(x)$ de période $(b-a)$, continue avec ses dérivées de deux premiers ordres dans l'intervalle (a, b) , se développe, dans cet intervalle, en série uniformément convergente de la forme (59).

Ce théorème n'est qu'un cas très particulier du théorème (2) du n^o précédent.

Si nous nous bornons même au cas des fonctions $V_k(x)$, définies par les équations (60), nous arrivons tout de suite à cette proposition, plus générale que celle de M. E. Picard:

Toute fonction $f(x)$ satisfaisant à la condition (52) et ayant les mêmes valeurs aux extrémités de l'intervalle (a, b) , se développe, dans cet intervalle, en série uniformément convergente de la forme (59).

25. Les recherches précédentes et, en particulier, le théorème que je viens d'énoncer, conduisent à la solution du problème de refroidissement d'une barre hétérogène ainsi qu'à celle du problème de l'anneau sous les conditions très générales.

Nous croyons utile de faire quelques remarques sur ce sujet.

Le premier problème se ramène à l'équation différentielle

$$(61) \quad \frac{\partial^2 V(x, t)}{\partial x^2} = p(x) \frac{\partial V(x, t)}{\partial t} - q(x) V(x, t), \quad a < x < b, t > 0$$

¹⁾ «Sur un théorème général relatif aux équations intégrales de première espèce et sur quelques problèmes de Physique Mathématique», Rendiconti di Palermo, T. XXIX, pp. 89—93 (n^{os} 17—22). Palermo, 1910.

où $p(x)$ et $q(x)$ sont des fonctions positives dans l'intervalle (a, b) dont la première ne s'annule pas dans cet intervalle.

La fonction cherchée $V(x, t)$ doit, en outre, satisfaire aux conditions aux limites

$$(62) \quad \begin{aligned} \frac{\partial V(x, t)}{\partial x} &= h V(x, t) \quad \text{pour } x = a, \\ \frac{\partial V(x, t)}{\partial x} &= -H V(x, t) \quad \text{pour } x = b, \end{aligned}$$

ou h et H sont des constantes données positives, et à cette condition initiale

$$(63) \quad V(x, 0) = f(x),$$

$f(x)$ étant une fonction donnée dans l'intervalle (a, b) .

Prenons la suite complète de fonctions fondamentales $V_k(x)$ satisfaisant aux conditions

$$(64) \quad \begin{aligned} V_k''(x) + (\lambda_k p(x) - q(x)) V_k(x) &= 0, & a < x < b \\ V_k'(a) - h V_k(a) &= 0, \\ V_k'(b) + H V_k(b) &= 0, \end{aligned}$$

et posons

$$(65) \quad V(x, t) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k e^{-\lambda_k t} V_k(x), \quad A_k = \int_a^b p(x) f(x) V_k(x) dx.$$

Montrons que la fonction $V(x, t)$, définie par cette série, présente en effet la solution du problème toutes les fois que la fonction donnée $f(x)$ satisfait à la seule condition (52).

26. Dans le cas considéré tous les nombres $\lambda_k (k = 1, 2, 3, \dots)$ sont positifs.

Pour $t = 0$, on trouve, en vertu du théorème (1) du n° 23,

$$f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k V_k(x),$$

la série du second membre étant uniformément convergente dans (a, b) .

Donc, la formule (65) définit une fonction de x et de t continue pour les valeurs de x appartenant à l'intervalle (a, b) et pour toutes les valeurs positives de t .

Cette fonction satisfait à la condition initiale (63).

Montrons qu'elle satisfait aux conditions (62).

Considérons la série

$$S_1 = \sum_{k=1}^{\infty} A_k e^{-\lambda_k t} V'_k(x).$$

On peut écrire, en tenant compte de la formule (60) du n° 22 du Chapitre I,

$$\begin{aligned} S_1 = & \frac{u_1'(x)}{D} \sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k e^{-\lambda_k t} A_k N_k(x) - \frac{u_2'(x)}{D} \sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k e^{-\lambda_k t} A_k M_k(x) + \\ & + \omega_1'(x) \sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k e^{-\lambda_k t} N_k(b) - \omega_2'(x) \sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k e^{-\lambda_k t} A_k M_k(b). \end{aligned}$$

En remarquant que, pour les valeurs de k assez grandes et pour toute valeur de t différente de zéro,

$$|\lambda_k e^{-\lambda_k t}| < 1,$$

et que, d'après les théorèmes du n° 3 de ce Chapitre, les séries

$$\sum_{k=1}^{\infty} |A_k| |N_k(b)|, \quad \sum_{k=1}^{\infty} |A_k| |M_k(b)|$$

convergent et les séries

$$\sum_{k=1}^{\infty} |A_k| |N_k(x)|, \quad \sum_{k=1}^{\infty} |A_k| |M_k(x)|$$

convergent uniformément dans (a, b) , on s'assure que la série S_1 converge absolument et *uniformément* pour

$$a \leq x \leq b, \quad t > 0.$$

On en conclut, d'après le théorème connu, que

$$\frac{\partial V(x, t)}{\partial x} = \sum_{k=1}^{\infty} A_k e^{-\lambda_k t} V'_k(x).$$

Il s'ensuit, en vertu de (64), que la fonction $V(x, t)$, définie par la formule (65), satisfait en effet aux conditions (62).

Il ne reste qu'à prouver qu'elle satisfait à l'équation (61).

Considérons la série

$$S_2 = \sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k e^{-\lambda_k t} A_k V_k(x)$$

qui peut s'écrire, en vertu de la formule (59) du n° 22 du Chapitre I,

$$\begin{aligned} S_2 = & \frac{u_1(x)}{\Delta} \sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k^2 e^{-\lambda_k t} A_k N_k(x) - \frac{u_2(x)}{\Delta} \sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k^2 e^{-\lambda_k t} A_k M_k(x) + \\ & + \omega_1(x) \sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k^2 e^{-\lambda_k t} A_k N_k(b) + \omega_2(x) \sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k^2 e^{-\lambda_k t} M_k(b). \end{aligned}$$

En remarquant que, pour les valeurs de k assez grandes,

$$|\lambda_k^2 e^{-\lambda_k t}| < 1, \quad t > 0$$

et en répétant textuellement les raisonnements précédents, on s'assure que la série S_2 converge *uniformément* dans (a, b) pour toute valeur positive de t .

Il s'ensuit que

$$\frac{\partial V(x, t)}{\partial t} = - \sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k e^{-\lambda_k t} A_k V_k(x).$$

On démontrera de la même manière que

$$\frac{\partial^2 V(x, t)}{\partial x^2} = \sum_{k=1}^{\infty} e^{-\lambda_k t} V_k''(x).$$

Ces égalités et la première des équations (64) montrent que la fonction $V(x, t)$, définie par la série (65), vérifie en effet l'équation (61).

On obtient ainsi une *solution complète du problème*, car on sait qu'il n'existe qu'une seule fonction $V(x, t)$ satisfaisant aux équations (61), (62) et (63), et rien qu'une.

27. Le problème général de l'armille se ramène à la même équation différentielle (61) jointe à la même condition initiale (63), mais les conditions aux limites se remplacent par les suivantes

$$(66) \quad \begin{aligned} V(a, t) &= V(b, t), \\ \frac{\partial V(a, t)}{\partial x} &= \frac{\partial V(b, t)}{\partial x}. \end{aligned}$$

Quant à la fonction $f(x)$, elle doit, d'après sa signification physique, satisfaire à la condition

$$(67) \quad f(a) = f(b).$$

Faisons, comme précédemment, encore une seule supposition que $f(x)$ soit susceptible de la forme

$$(68) \quad f(x) = \int_a^b \varphi(x) dx + f(a),$$

$\varphi(x)$ étant une fonction intégrable dans (a, b) .

Désignons maintenant par $V_k(x)$ la suite complète de fonctions fondamentales, définies par les conditions

$$\begin{aligned} V_k''(x) + (\lambda_k p(x) - q(x)) V_k(x) &= 0, \\ V_k(a) &= V_k(b), \quad V_k'(a) = V_k'(b), \end{aligned}$$

où $p(x)$ et $q(x)$ sont les fonctions données assujetties aux mêmes conditions qu'an n° précédent¹⁾.

Posons

$$(69) \quad V(x, t) = \sum_{k=1}^{\infty} e^{-\lambda_k t} A_k V_k(x), \quad A_k = \int_a^b p(x) f(x) V_k(x) dx.$$

En tenant compte de (67), (68) et du théorème du n° 24, on s'assure tout de suite que la fonction $V(x, t)$, définie par la série (69), satisfait à la condition initiale (63).

¹⁾ Dans le problème de l'armille on doit encore avoir

$$p(a) = p(b), \quad q(a) = q(b).$$

Il suffit maintenant de répéter textuellement les raisonnements du n^o précédent, pour démontrer que cette fonction satisfait en effet à l'équation (61) aussi bien qu'aux conditions aux limites (66).

28. Remarquons, en terminant, que la méthode exposée dans ce Mémoire, convenablement modifiée, peut être étendue aussi au cas plus général des fonctions fondamentales correspondant à certaines équations différentielles linéaires d'un ordre quelconque n , jointes à certaines conditions aux limites, analogues à celles de (12), mais nous n'insistons pas sur ce point.

Cette question, conduisant aux formules très compliquées, présente, à l'exception du cas de $n = 4$, peu d'intérêt au point de vue de la méthode aussi bien qu'au point de vue des applications.

La méthode, dont il s'agit, s'étend aussi à certains cas où la fonction $q(x)$, dans l'équation de la forme

$$V''(x) + (\lambda p(x) - q(x)) V(x) = 0,$$

devient infinie en un point de l'intervalle (a, b) .

C'est une question qui mérite une attention, mais nous ne l'aborderons pas dans ce Mémoire; elle peut faire l'objet d'un autre travail.

Remarques complémentaires.

1. Nous avons établi, au n° 20 du Chapitre I, la proposition suivante:

Soit $V_k(x)$ ($k = 1, 2, \dots$) une suite complète de fonctions fondamentales, définies par les équations (11) et (12) du Chapitre II (n° 5), soit l_k le module du nombre caractéristique λ_k .

Si les constantes a_s, b_s des équations (11) satisfont à la condition

$$a_2 b_4 - a_4 b_2 \geq 0,$$

on a

$$(1) \quad l_k > Nk^2,$$

N étant un nombre fixe ne dépendant pas de k .

Si

$$a_2 b_4 - a_4 b_2 = 0,$$

on a

$$(2) \quad l_k > Nk.$$

La dernière inégalité a été déduite de certaines inégalités générales ayant lieu toujours, quelles que soient les constantes a_s et b_s dans les équations de la forme (11), assujetties à la seule condition que les premiers membres de ces équations soient des fonctions linéairement indépendantes.

La formule (2) fournit pour les nombres l_k , correspondant aux fonctions fondamentales de la deuxième et de la troisième classe (voir n° 21, Chapitre II), une limite inférieure plus petite que l'inégalité (1) concernant les fonctions fondamentales de la première classe.

Mais cette différence ne dépend que du mode de la démonstration.

Montrons que l'inégalité de la forme (1) a lieu non seulement pour les fonctions fondamentales de la première classe, mais encore pour toute suite complète (orthogonale) de fonctions $V_k(x)$ dont il s'agit dans ce Mémoire.

2. Reprenons la fonction

$$V(x) = \alpha_1 V_1(x) + \alpha_2 V_2(x) + \dots + \alpha_{k+1} V_{k+1}(x)$$

du n° 19 du Chapitre I.

On trouve

$$(3) \quad \int_a^b V'^2(x) dx = V'(b)V(b) - V'(a)V(a) - \int_a^b q(x)V^2(x) dx + \sum_{s=1}^{k+1} \lambda_s \alpha_s^2.$$

Supposons que les fonctions $V_s(x)$ ($s = 1, 2, \dots, k+1$) appartiennent à la deuxième classe.

On a, en ayant égard à (B) (n° 21, Chapitre II),

$$(4) \quad \begin{aligned} \alpha V(a) + \beta V'(a) + \gamma V(b) + \delta V'(b) &= 0, \\ \delta V(a) + \beta V(b) &= 0. \end{aligned}$$

Supposons, pour fixer les idées, que

$$\delta \geq 0.$$

Les équations précédentes donnent

$$\begin{aligned} S = V(b)V'(b) - V(a)V'(a) &= \alpha_1 V(a)V(b) + \gamma_1 V^2(b) = \\ &= \frac{\alpha\beta - \gamma\delta}{\delta^2} V^2(b). \end{aligned}$$

Par conséquent,

$$(5) \quad |S| < \alpha_0^2 V^2(a),$$

α_0^2 étant un nombre fixe ne dépendant pas de k .

D'autre part, on a

$$(6) \quad \left| \sum_{s=1}^{k+1} \lambda_s \alpha_s^2 \right| < \sum_{s=1}^{k+1} l_s \alpha_s^2 = \int_a^b p(x) V^2(x) dx \frac{\sum_{s=1}^{k+1} l_s \alpha_s^2}{\int_a^b p(x) V^2(x) dx} < l_{k+1} p_0^2 \int_a^b V^2(x) dx,$$

p_0^2 désignant le maximum de $p(x)$ dans l'intervalle (a, b) .

Moyennant (5) et (6) on tire de (3)

$$\int_a^b V'^2(x) dx < \alpha_0^2 V^2(a) + (q_0^2 + p_0^2 l_{k+1}) \int_a^b V^2(x) dx,$$

q_0^2 désignant le maximum de $|q(x)|$ dans l'intervalle (a, b) .

Or, on sait que [Voir l'inégalité (62) du n° 22 du Chapitre I]

$$V^2(b) < \frac{1}{b-a} \int_a^b V^2(x) dx + 2 \sqrt{\int_a^b V^2(x) dx} \sqrt{\int_a^b V'^2(x) dx}.$$

Par conséquent,

$$\int_a^b V'^2(x) dx < 2\sigma^2 \sqrt{\int_a^b V^2(x) dx} \sqrt{\int_a^b V'^2(x) dx} + (\rho^2 + p_0^2 l_{k+1}) \int_a^b V^2(x) dx,$$

d'où

$$X^2 - 2\sigma^2 X - \rho^2 - p_0^2 l_{k+1} < 0, \quad X = \frac{\sqrt{\int_a^b V'^2(x) dx}}{\sqrt{\int_a^b V^2(x) dx}},$$

σ^2 et ρ^2 étant, évidemment, des nombres fixes.

On en conclut que

$$X < \sigma^2 + \sqrt{\sigma^4 + \rho^2 + p_0^2 l_{k+1}}.$$

Or, d'après le théorème du n° 12 du Chapitre I, on peut choisir les constantes

$\alpha_s (s = 1, 2, \dots, k+1)$ de façon qu'on ait

$$X > Mk,$$

M étant un nombre fixe.

De ces inégalités on tire, pour k assez grand,

$$(7) \quad l_k > Nk^2.$$

La même inégalité aura lieu pour les fonctions fondamentales de la troisième classe, car l'équation (3) devient alors

$$\int_a^b V'^2(x) dx = - \int_a^b q(x) V^2(x) dx + \sum_{s=1}^{k+1} \lambda_s \alpha_s^2$$

et conduit tout de suite à l'inégalité (7).

3. L'inégalité (7) permet de donner une autre démonstration de la proposition, établie au n° 7 du Chapitre II.

Soit $f(x)$ une fonction satisfaisant à toutes les conditions du théorème du n° 7 (Chap. II).

On a

$$S(x) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k V_k(x) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{B_k}{\lambda_k} V_k(x).$$

Or, en vertu de (64) du n° 22 du Chapitre I,

$$(8) \quad |V_k(x)| < A \sqrt{l_k},$$

A étant un nombre fixe.

Donc,

$$|A_k V_k| = \left| \frac{B_k}{\lambda_k} V_k(x) \right| < A \frac{|B_k|}{\sqrt{l_k}} < \frac{A}{2} \left(B_k^2 + \frac{1}{l_k} \right)$$

et, en vertu de (7),

$$|A_k V_k| < \frac{A}{2} \left(B_k^2 + \frac{1}{Mk^2} \right).$$

Il s'ensuit que la série $S(x)$ converge absolument et uniformément dans l'intervalle (a, b) .
C. Q. F. D.

4. Il est aisé d'assigner une limite supérieure du module du terme complémentaire $R_n(x)$ dans le développement

$$f(x) = \sum_{k=1}^n A_k V_k(x) + R_n(x),$$

lorsque la fonction $f(x)$ satisfait aux conditions du n° précédent.

On a, en effet,

$$|R_n(x)| < \sum_{k=n+1}^{\infty} |A_k| |V_k(x)| < A \sum_{k=n+1}^{\infty} \frac{|B_k|}{\sqrt{l_k}}.$$

Or, moyennant le lemme de Cauchy, on peut écrire

$$\sum_{k=n+1}^{\infty} \frac{|B_k|}{\sqrt{l_k}} < \sqrt{\sum_{k=n+1}^{\infty} B_k^2} \sqrt{\sum_{k=n+1}^{\infty} \frac{1}{l_k}}.$$

Le système de fonctions $V_k(x)$ ($k = 1, 2, 3, \dots$) étant fermé, on trouve, pour n_0 assez grand,

$$\sum_{k=n+1}^{\infty} B_k^2 < \frac{M \varepsilon^2}{A^2}, \quad \text{pour } n \geq n_0.$$

M étant un nombre fixe, ε étant un nombre positif donné à l'avance.

D'autre part, en vertu de (7),

$$\sum_{k=n+1}^{\infty} \frac{1}{l_k} < \frac{1}{M} \sum_{k=n+1}^{\infty} \frac{1}{k^2} < \frac{1}{Mk}.$$

Il s'ensuit que

$$|R_n(x)| < \frac{\varepsilon}{\sqrt{k}} \quad \text{pour } n \geq n_0.$$

Si les constantes a_s et b_s satisfont à la condition

$$a_2 b_4 - a_4 b_2 \geq 0,$$

l'inégalité (8) peut être remplacée par la suivante [Voir n° 23 du Chapitre I]

$$|V_k(x)| < A l_k^{\frac{1}{4}}.$$

Dans ce cas

$$\sum_{k=n+1}^{\infty} |A_k| |V_k(x)| < A \sum_{k=n+1}^{\infty} \frac{|B_k|}{l_k^{\frac{3}{4}}} < A \sqrt{\sum_{k=n+1}^{\infty} B_k^2} \sqrt{\sum_{k=n+1}^{\infty} \frac{1}{l_k^{\frac{3}{2}}}},$$

d'où

$$|R_n(x)| < \frac{\varepsilon}{n} \quad \text{pour } n \geq n_0,$$

n_0 étant un entier convenablement choisi.



Цѣна 1 руб.; Prix 2 Mrk. 25 Pf.

Продается въ Книжномъ Складѣ Императорской Академіи Наукъ и у ея комиссіонеровъ:
М. И. Глазунова и Н. Л. Риньера въ С.-Петербургѣ, Н. П. Карбасникова въ С.-Петербургѣ, Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ, Н. Я. Оглоблина въ
С.-Петербургѣ и Киевѣ, Н. Ниммеля въ Ригѣ, Фоссъ (Г. В. Зоргенфрей) въ Лейпцигѣ, Люзанѣ и Комп. въ Лондонѣ.

Commissionnaires de l'Académie IMPÉRIALE des Sciences:

J. Glasunov et C. Ricker à St.-Petersbourg, N. Karbasnikov à St.-Petersbourg, Moscou, Varsovie et Vilna, N. Ogloblin à St.-Petersbourg
et Kief, N. Kummel à Riga, Voss' Sortiment (G. W. Sörgentrey) à Leipsic, Luzac & Cie à Londres.

DEC 7 1922

13,373

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIII^e SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Томъ XXXI. № 8.

Volume XXXI. № 8.

ПЕТРОГРАФІЯ
ВОСТОЧНАГО МУРМАНА
(ЛАПЛАНДІЯ).

А. Болдыревъ.

(СЪ 1 ТАБЛИЦЕЙ И 2 КАРТАМИ).

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 4 февраля 1910 г.).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1913. ST.-PÉTERSBOURG.

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIII^e SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Томъ XXXI. № 8.

Volume XXXI. № 8.

ПЕТРОГРАФІЯ
ВОСТОЧНАГО МУРМАНА

(ЛАПЛАНДІЯ).

—
А. Болдыревъ.

—
(СЪ 1 ТАБЛИЦЕЙ И 2 КАРТАМИ).

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 4 февраля 1910 г.).

—
С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1913. ST.-PÉTERSBOURG.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Мартъ 1913 г. За Непремѣннаго Секретаря, Академикъ *К. Залеманъ*.

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

Вас. Остр., 9 лин., № 12.

О появлении, составлении и содержании работы.

Лѣтомъ 1902 года я ѣздилъ въ качествѣ коллектора съ проф. Е. С. Федоровымъ на Бѣлое море. Мы объѣхали берега Кандалакского залива, собравши тамъ обильную петрографическую коллекцію, которая еще подлежитъ обработкѣ.

Небольшой остатокъ средствъ, отпущенныхъ на Бѣломорскую поѣздку Академіей Наукъ, былъ использованъ посредствомъ моей экскурсіи на Мурманскій берегъ Лапландіи. Я проѣхалъ въ парусной лодкѣ отъ Александровска до Юканска и собралъ по берегу въ отмѣченныхъ на прилагаемой картѣ мѣстахъ коллекцію горныхъ породъ, хранящуюся теперь въ С.-Петербургскомъ Горномъ Институтѣ.

Предварительное сообщеніе о собранныхъ мною на Мурманѣ породахъ (а также и о собранныхъ нами предъ тѣмъ въ Кандалакскомъ заливѣ) было сдѣлано проф. Е. С. Федоровымъ въ 1903 г. ¹⁾.

Окончательные результаты обработки мною Мурманской коллекціи — содержитъ эта статья.

При обработкѣ я пользовался главнѣйше оптическими приѣмами изслѣдованія и, какъ дополненіемъ, микрохимическими.

Существенный пробѣлъ въ представляемыхъ мною здѣсь результатахъ, — отсутствіе количественныхъ химическихъ анализовъ породъ, — объясняется неимѣніемъ средствъ для этихъ сравнительно дорогихъ способовъ изслѣдованія, а отчасти и отсутствіемъ настоящей необходимости въ нихъ для однообразнаго и обыкновеннаго петрографическаго матеріала Мурманска.

Здѣсь я долженъ принести свою глубокую благодарность своимъ учителямъ проф. Е. С. Федорову и проф. В. В. Никитину, ознакомившимъ меня съ универсальнымъ (Федоровскимъ) методомъ оптическаго изслѣдованія и предупредительно снабжавшимъ меня всѣми пособіями, необходимыми для моихъ занятій.

1) «О горныхъ породахъ Бѣлаго моря и Мурманска». Сборникъ статей по геологіи. Памяти И. В. Мушкетова. 1905 г.

Строеніе статьи таково.

Часть I содержитъ описаніе поѣздки и наблюденія, не относящіяся непосредственно къ петрографіи берега.

Часть II содержитъ объективное (по возможности) изложеніе наблюдавшихся мною фактовъ, относящихся къ петрографіи берега.

Часть III представляетъ таблицеобразно сопоставленные результаты оптическихъ и химическихъ изслѣдованій, произведенныхъ при составленіи части II. Съ замѣчаніями къ этимъ таблицамъ.

Часть IV схватываетъ въ одно цѣлое матеріалы II и III частей, давая тѣмъ самымъ выводы изъ моихъ наблюденій.

Часть V сообщаетъ литературныя данныя о петрографіи Мурмана, снабженныя моими критическими замѣчаніями, основанными на личныхъ наблюденіяхъ.

Часть VI даетъ окончательныя заключенія о петрографическомъ строеніи Восточнаго Мурмана на основаніи *всей совокупности* извѣстныхъ (миѣ) въ настоящее время фактовъ.

Часть VII (прибавленіе) дѣлаетъ попытку освѣтить теоретически вопросъ о пластичности и частичномъ переплавленіи горныхъ породъ подъ вліяніемъ давленія. Исходнымъ пунктомъ служатъ нѣкоторые факты, наблюдавшіеся въ Мурманскихъ породахъ.

Для лицъ, желающихъ ознакомиться съ моей работой и не интересующихся специально Мурманомъ, — возможно ограничиться чтеніемъ частей I, (II), IV, VI, VII. Последняя часть не связана съ остальными.

Литература по геологіи Мурмана.

1. W. Böhtlingk. Bericht einer Reise durch Finnland und Lappland. Zweite Hälfte: Reise längs den Küsten des Eismeeres und Weissen Meeres. *Bulletin scientifique publié par l'acad. des sciences de St.-Petersb.* T. VII. 1840. Стр. 191—208.

2. A. v. Middendorf. Anikiev, eine Insel im Eismeere in der Gegend von Kola. *Bulletin de l'academie imp. des sciences de St.-Petersb.* 1860. II. Стр. 152—158.

3. Майдель. Отчетъ по работамъ въ экспедиціи къ Мурманскому берегу въ лѣто 1870 года. *Записки Имп. Русск. Геогр. Общ.* Т. IV. 1871. Стр. 465.

4. Д. Кнль. Объ изслѣдованіяхъ и развѣдкахъ, произведенныхъ лѣтомъ 1872 г. на Мурманскомъ берегу Ледовитаго моря. *Горный Журн.* 1873. Т. II. Стр. 310—314.

5. С. Буковецкій. Мѣсторожденіе свинцоваго блеска на берегу залива Варангеръ фіордъ *Горный Журн.* 1884. Т. II. Стр. 320—321.

6. К. Шмидтъ. Прѣсноводное озеро на островѣ Килдинѣ. *Фармацевтический Журн.* 1891. №№ 3 и 4. Или на нѣмецк. яз.: *Sitzungsberichte der Dorpater Naturforscher Gesellschaft.* Bd. IX. 1889.

7. A. O. Kihlman und I. A. Palmén. Die Expedition nach der Halbinsel Kola im Jahre 1887. *Fennia* 3. 1890.

8. A. Osw. Kihlman. Bericht einer naturwissenschaftlichen Reise durch Russisch Lappland im Jahre 1889. *Fennia* 3. 1890.
9. Wilhelm Ramsay. Geologische Beobachtungen auf der Halbinsel Kola. *Fennia* 3. 1890.
10. В. Фауссекъ. Матеріалы къ вопросу объ отрицательномъ движеніи берега въ Бѣломъ морѣ и на Мурманскомъ берегу. *Записки Имп. Русск. Географич. Общ.* 25. Стр. 1. 1890.
11. Л. И. Подгаецкій. Мурманскій берегъ, его природа, промысла и значеніе. *Изв. Имп. Русск. Геогр. Общ.* XXVI. 1890. Вып. II.
12. Л. И. Подгаецкій. Мурманскій берегъ Сѣвернаго Ледовитаго Океана и его рудныя мѣсторожденія. *Горный Журн.* 1891. I. Стр. 88—100.
13. М. П. Мельниковъ. Матеріалы по геологіи Кольскаго полуострова. *Записки Имп. Минералогич. Общ.* XXX. 1893.
14. П. Еремѣевъ. О кристаллахъ ортоклаза изъ гранита на Мурманскомъ берегу. *Записки Имп. Минералогич. Общ.* XXX. 1893. Стр. 463—464.
15. М. Мельниковъ. Петрографическія замѣтки. *Записки Имп. Минералогич. Общ.* XXX. 1893. Стр. 355—398.
16. N. Knipowitsch. Ueber den Relictensee «Mogilnoje» auf der Insel Kildin an der Mürman-Küste. *Извѣстія Имп. Акад. Наукъ.* 1895. Т. III. 459—473.
17. H. W. Feilden. Notes on the Glacial Geology of Arctic Europe and its Islands. Part II. Arctic Norway, Russian Lapland, Novaya Zemlya and Spitsbergen. With an Appendix by Prof. J. G. Bonney. *Quarterly Journal of the Geological Society.* LII. P. 726—729. (1896).
18. Б. А. Риппась. Смѣна водъ въ реликтовомъ озерѣ Могильномъ на островѣ Кяльдинѣ. *Извѣстія Имп. Русск. Географич. Общ.* XXXIII. 1897. Стр. 67—80.
19. A. Lorenzen. Der Reliktensee Mogilnoje. *Globus.* 1897. Bd. 71. S. 227 (Рефератъ-компиляція упомянутыхъ выше работъ объ этомъ озерѣ).
20. Wilhelm Ramsay. Neue Beiträge zur Geologie der Halbinsel Kola. *Fennia* 15. 1897—1899.
21. W. Ramsay. Ueber die geologische Entwicklung der Halbinsel Kola in Quartärzeit. *Fennia* 16. 1900.
22. Б. А. Поповъ. Объ изслѣдованіяхъ надъ выходами гнейсо-гранитовъ въ сѣверной Лапландіи. *Записки Имп. Минералогич. Общ.* XXXVIII. 1. Проток. 28—31. 1900.
23. Б. А. Поповъ. О законномѣрномъ сращеніи альбита съ микроклинномъ изъ авгитоваго гранита съ подножія горы Чагвѣ-Уайвъ (Лапландія). *Проток. С.-Пб. Общ. Естествоиспытат.* 1901. № 3. Стр. 54—55.
24. О. Н. Чернышевъ Марказитъ изъ окрестностей становища Шельпина на Мурманскомъ берегу въ Архангельской губ. *Извѣстія Геологич. Комит.* XX. № 9. Проток. 134. (1901).

25. О. Н. Чернышевъ. О геологическомъ строеніи и тектоникѣ Тимана и объ отношеніи Тиманской дислокаціи къ другимъ областямъ сѣверной Европы. *Записки Имп. Минералогич. Общ.* XXXIX. 1. Протокол. Стр. 29—33. 1901.

26. Б. А. Поповъ. Объ экспедиціи 1901 г. на Кольскій полуостровъ для изслѣдованія пространства между озерами Ного и Имандра. *Записки Имп. Минералогич. Общ.* XL. 1. Протокол. Стр. 52—58. 1901.

27. Е. С. Федоровъ. О горныхъ породахъ береговъ Бѣлаго моря и Мурмана. *Памяти И. В. Мушкетова. Сборникъ статей по геологii.* 1905.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

Описаніе поѣздки.

Въ этой части статьи я опишу свою поѣздку нѣсколько подробнѣе, приводя попутно свои наблюденія и литературныя данныя, не касающіяся петрографіи Мурмана въ тѣсномъ смыслѣ.

Изъ Архангельска на пароходѣ я доѣхалъ до Александровска (30-го іюня). Здѣсь къ югу отъ города въ лощинѣ я видѣлъ сплошную залежь раковинъ моллюсковъ. Она обнажена болѣе, чѣмъ на 2 метра въ высоту и тянется метровъ на 10 въ ширину. Сверху раковины прикрыты слоемъ торфа; съ боковъ — песокъ съ глиной. Совершенно такія же отложенія наблюдались и изучались Фауссекомъ ¹⁾ во многихъ другихъ мѣстахъ Мурмана; они представляютъ скопленія современныхъ морскихъ раковинъ (близъ Александровска особенно обильны *Pecten* и *Mytilus*) и служатъ однимъ изъ доказательствъ отрицательнаго движенія береговой линіи.

2-го іюля я выѣхалъ изъ Александровска, направляясь въ Кильдинскій проливъ и причаливая въ болѣе удобныхъ мѣстахъ къ берегамъ для наблюденій и сбора образцовъ. Въ № 4 (см. карту) берегъ оказался покрытымъ значительными массами ледниковыхъ отложеній и образцы пришлось взять изъ валуновъ.

Бурная погода неблагопріятствовала путешествію и окончательно задержала насъ въ Зарубихѣ (№ 5; рѣчка и рыбачья хижина), куда мы доѣхали 3-го іюля. Здѣсь берегъ песчанъ; до скалъ отъ берега около 1 км. Пространство это распадается на нѣсколько (4—5) песчаныхъ террасъ, покрытыхъ галечникомъ. Эти террасы лежатъ противъ неоднократно описанныхъ и изученныхъ террасъ острова Кильдина. Особенно подробно онѣ изслѣдованы Фауссекомъ ²⁾ и Ramsay'емъ ³⁾. Послѣдній изъ ряда террасъ выдѣляетъ на

1) См. списокъ литературы подъ № 10. Стр. 4—11.
Также: Майдель (см. тамъ же № 3) стр. 497.

2) Списокъ литературы № 10. Стр. 18—23.

3) Тамъ же № 9, гл. II, S. 12, и главнымъ образомъ № 21. Стр. 64—67.

Къльдинѣ 3 главныхъ (приблизительно 20, 50 и 90 м. надъ ур. моря) соответственно тремъ принимаемымъ пмъ «опусканіямъ суши» въ четвертичную эпоху. На самой нижней изъ этихъ террасъ расположено реликтовое озеро Могильное, привлекавшее цѣлый рядъ изслѣдователей¹⁾. Террасы Зарубихи, наблюдавшіяся мною, не выше 50 м. надъ ур. моря и принадлежатъ къ серіи первыхъ двухъ террасъ Ramsay'а.

Продолжавшееся волненіе океана и желаніе посмотрѣть берегъ нѣсколько подробнѣе побудили меня пройти нѣшкомъ до слѣдующаго становища — Заоленьяго (приблизительно 18 км.) въ сопровожденіи одного изъ лодочниковъ. Мы вышли часовъ въ 7 вечера, а пришли часа въ 4 утра, проходя лишь около 2 км. въ часъ. Часть берега, нами пройденная, — холмистое плоскогорье, покрытое (не сплошь) мхомъ и болотцами; сложенное сплошь краснымъ микроклиповымъ гранитомъ; усѣянное отдѣльными валунами (морскими) и группами ихъ; глубоко разсѣченное широкими (болѣе $\frac{1}{2}$ км.) долинами съ почти отвѣсными отшлифованными стѣнами. Дно долины занято обычно песчаными наносами, въ которыхъ текутъ рѣчки, совершенно не соответствующія по величинѣ своимъ долинамъ и мощности наносовъ въ нихъ. Это явленіе, всюду распространенное на Мурманѣ, подробно изучено Ramsay'емъ²⁾ и легко объяснимо въ связи съ оледенѣніемъ Лапландіи.

Кромѣ мелкихъ ручьевъ мы пересѣкли двѣ болѣе значительныя рѣчки: Типановку и Климковку. Первую изъ нихъ намъ пришлось переходить въ бродъ почти по поясу: она выработала себѣ русло, отличается быстрымъ теченіемъ. Недалеко отъ нашего брода (въ виду морского берега) мы видѣли на ней красивый водопадъ до $1\frac{1}{2}$ —2 метр. высоту, выше его — значительное озеро. Эффектъ ландшафта усиливался полуночнымъ солнцемъ: мы были тамъ въ 1 часъ ночи 4-го іюля. Рѣку Климковку мы пересѣкли нѣсколько ближе къ берегу океана. Здѣсь она разбилась на нѣсколько мелкихъ ручьевъ на своемъ широкомъ песчаномъ ложѣ. Ея долина особенно характерна. — Въ ложбинахъ мы кое-гдѣ шли по снѣгу.

Въ Заоленьемъ мы застали нашу лодку: къ ночи вѣтеръ измѣнился, и она насъ быстро обогнала.

Дальше до Варзано путешествіе шло гладко. Въ Териберкѣ и Гавриловѣ (почтовые станціи) лодочники смѣнялись.

Въ Рындѣ отъ большого валуна *пемзы* мною былъ взятъ образчикъ. Нахожденіе пемзы на берегахъ Сѣвернаго Ледовитаго Океана не представляетъ рѣдкости. Ramsay³⁾ приводитъ данныя изъ работы Bäckström'а о томъ, что пемзу находили на Шпицбергенѣ, Новой Землѣ и на берегахъ Швеціи. Bäckström на основаніи анализа пемзы съ Рыбачьяго полуострова заключаетъ, что она происходитъ не изъ Атлантическаго океана, а принесена полярнымъ теченіемъ. Ramsay и его спутникъ Ailio собрали образцы пемзы въ слѣдующихъ мѣстахъ: 1. Рыбачій полуостровъ; 2. Кекора; 3. Рында; 4. Золотая губа;

1) Герценштейнъ и Шмидтъ (№ 6), В. Фауссекъ (№ 10), Книповичъ (№ 16), Б. Риппасъ (№ 18). См. списокъ литературы.

2) Списокъ литер. № 21. S. 79—80.
3) № 21. S. 100.

5) Харловка; 6. островъ Моржовець. Фауссекъ ¹⁾ упоминаетъ объ обточенныхъ кускахъ пемзы на остр. Еретикъ (губа Ара).

Въ Варзино (лѣтній лопарскій погостъ) я не нашель лодочниковъ, которые согласились бы везти меня до Иоканска. При невольной задержкѣ здѣсь я предпринялъ небольшую (около 10 клм.) экскурсію на р. Дроздовку по покрытой мхомъ и болотами, сильно холмистой мѣстности, сплошь состоящей изъ краснаго гравита. Затѣмъ мнѣ пришлось возвратиться въ Лицу и нанять тамъ лодку до Иоканска.

На этотъ разъ непогода застала насъ въ Иоканскихъ островахъ: 14-ое и 15-ое іюля я просидѣлъ на островѣ Зеленомъ. Здѣсь я наблюдалъ почти горизонтальный пластъ слюдяно-амфиболоваго сланца (мощностью въ человѣческой ростъ) включенный въ гранитъ (см. ч. II, № 43 с.). Одна сторона пласта скрыта отъ наблюденій, и размѣровъ его въ плацѣ выявить я не могъ. Сравнительной мягкостью сланца воспользовались рыбаки, выбивши въ немъ ипшу. Ее они обнесли сложенной изъ валуновъ стѣной. Въ этомъ своеобразномъ убѣжищѣ мы и пріютились.

16-го мы отправились въ Иоканскъ, а 18-го, когда непопутный вѣтеръ утихъ, — обратно въ Лицу. 20-го іюля я уѣхалъ изъ Лицы на пароходѣ въ Архангельскъ.

Исслѣдованная мною часть Мурманскаго берега отъ Кольской губы до Святого Носа называется Восточнымъ или Русскимъ Мурманомъ въ отличіе отъ Западнаго или Норвежскаго, который располагается отъ Норвежской границы до Кольской губы.

Всего я проѣхалъ около 400 клм., собравъ коллекцію около 90 образцовъ (86 шлифовъ) изъ 47 мѣстъ. Мѣста эти отмѣчены на прилагаемой картѣ нумерами, которыми обозначены соотвѣтственно и образцы породъ.

Въ своемъ путешествіи я пользовался «Картой Сѣвернаго берега Русской Лапландіи, составленной съ описей Капитановъ Литке и Рейнке 1822—1832 годовъ. Пополненной съ Норвежской карты Капитана Вибби 1848. Изданной Гидрографическимъ департаментомъ Морского министерства. 1855. Исправленной по 1-е марта 1901 года».

1) См. списокъ литер. № 10. Стр. 10.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

Описание изслѣдованныхъ мѣстъ и породъ.

1. Предварительныя замѣчанія.

Въ этой главѣ приводятся факты и наблюденія, добытые какъ на мѣстѣ (изъ путевого журвала), такъ и при позднѣйшемъ изученіи штуфовъ и шлифовъ.

При микроскопическомъ изслѣдованіи мною было составлено подробное описаніе каждаго образца. Здѣсь я считаю нужнымъ привести лишь описанія нѣсколькихъ наиболее типичныхъ шлифовъ, приводя изъ описаній другихъ образцовъ лишь наиболее существенные факты, на которые мнѣ придется потомъ ссылаться.

При опредѣленіи минераловъ въ шлифахъ я пользовался универсальнымъ (Федоровскимъ) методомъ оптическаго изслѣдованія.

2. Поясненія къ описанію.

а) Всѣ образцы, взятые изъ одного мѣста означены тѣмъ же N, какой стоитъ у этого мѣста на прилагаемой картѣ. Для отличія различныхъ образцовъ къ N прибавлены различныя буквы или значекъ.

б) Всѣ Мурманскіе граниты — однослюдистые біотитовые; для простоты я ихъ не называю «гравититами».

с) Всякій красный гранитъ слѣдовало бы называть «красный микроклиновый гранитъ». Я этого не дѣлаю для краткости, считая, что со словомъ «красный» слѣдуетъ уже связывать обильное присутствіе микроклина. Немногія исключенія мною оговорены.

д) Неоднократно употребляя ниже терминъ «разрушеніе» минераловъ, я разумѣю подъ нимъ вообще измѣненіе первичнаго минерала, замѣщеніе его вторичными. Я обозначаю имъ самый фактъ несвѣжести минерала, независимо отъ процесса (вывѣтриванія, разложенія, динамометаморфизація), вызвавшего эту несвѣжесть.

е) Чтобы не повторяться, не привожу въ этой части подробныхъ оптическихъ опредѣленій, выдѣляя ихъ въ часть третью. Неудобство разбросанности устраняю, стараясь дать цѣльныя картины типичныхъ породъ и главныхъ минераловъ въ четвертой части.

3. Описаніе.

1. 1а. Городъ Александровскъ. Скалы *сѣраго гранита*.

1б. Гора Энгельгардта. Высота скалъ — метровъ 100. Составлена сѣрымъ и краснымъ гранитами. Взятый образецъ является *сѣро-краснымъ* (переходнымъ).

1с. Къ NW отъ города, подлѣ ручейка. Низкія сглаженныя скалы сѣро-зеленаго безкварцеваго *гранита* (сіенита).

Повсюду въ шлифѣ видны отчетливо *изогнутые и сдвинутые плагиоклазы*. Иногда сдвинутыя части соприкасаются вплотную, иногда же на мѣстѣ трещины сдвига образуется болѣе или менѣе широкая полоса новаго полевого шпата. Какъ первичный, такъ и вторичный плагиоклазы по точнымъ оптическимъ опредѣленіямъ являются альбитами. Одно зерно альбита, можетъ-быть подъ вліяніемъ давленія, приобрѣло въ одной своей части неправильное полосчатое полисинтетическое двойниковое строеніе.

Значительное содержаніе листочковъ *хлорита*, почти изотропнаго съ рѣзкимъ плеохроизмомъ:

для колебаній || спайности — яркій зеленый;
» » ⊥ » — свѣтло-желтый.

По этимъ оптическимъ свойствамъ подходит къ пеннину. Повидному, онъ образовался изъ біотита.

2. Невысокія скалы сѣраго *гранита*. (Цвѣтъ штуфа — красно-сѣрый).

3. Большая Волоковая губа (устье)¹⁾. Красный гнейсъ или *мейсо-гранитъ*. Простир. NW 15° (грубо). Въ этомъ шлифѣ отчетливо наблюдается образованіе *хлорита* изъ біотита.

4. Берегъ Кильдинской салмы (пролива). Покрываетъ мощнымъ ледниковымъ наносомъ. Образцы взяты изъ валуновъ.

4а. Сѣро-зеленый *эпидиоритъ* (подробное описаніе). Структура габбровая.

I. Вторичная *роговая обманка* (актинолитъ) волокнистаго строенія, частью плеохроничная (болѣе и менѣе интенсивный желтовато-зеленый цвѣтъ), частью неплеохроничная (зеленоватая).

II. Рядомъ съ пею вторичная *слода*, рѣзко-плеохроничная (густо-зеленая—желтоватая), отличающаяся отъ роговой обманки также одноосностью и большимъ двупреломленіемъ.

III. Очень сильно разрушенные совсѣмъ мутные *полевые шпаты* (плагиоклазы № 30)²⁾. Эпидотъ и кварць—продукты ихъ разрушенія. Мусковита не замѣтно.

1) Съ такимъ же названіемъ есть губа на W берегу Рыбачьяго полуострова.

2) N плагиоклаза указываетъ процентное содержаніе молекулъ анортита въ немъ.

IV. Обильная примѣсь *титанистаго желѣзняка*, частью нацѣло, частью не нацѣло замѣщеннаго лейкоксеномъ. Форма зеренъ — либо неправильные четырехугольнички, либо пластнички въ поперечномъ разрѣзѣ. Нерѣдко попадаются въ шлифѣ двойнички, имѣющіе форму, изображенную на фиг. 1. Въ нѣкоторыхъ зернахъ видна спайность въ видѣ параллельныхъ просвѣчивающихъ, вслѣдствіе замѣщенія, черточекъ.



Фиг. 1.

Немного *тирита* (зерно неправильной формы).

4b. *Красный гранитъ. Кварцъ* — снѣгій. Немного крупнаго (сравнительно) *мусковита*, сросшагося съ биотитомъ.

4c. *Сѣрый гранитъ* (гнейсъ).

5. Зарубиха (стаповище въ Кильдинской салмѣ). Лѣвый берегъ рѣки. Морской берегъ песчанъ (см. часть I). Скалы, изъ которыхъ послѣдовательно отъ W къ O взяты образцы, отстоятъ отъ берега приблизительно на 1 км.

5a. *Красный гранитъ. Полевые шпаты* сильно разрушены. Изъ нихъ образовались (при участіи разрушающагося биотита) въ большомъ количествѣ *слюды*, безцвѣтныя и плехропчныя (густо-зеленый — блѣдно-желтый), не такъ много *эпидота* и *кварца*. Громадные видвицы совершенно свѣжаго *микроклина* образовались, какъ кажется, вторичными процессами за ихъ же счетъ (главнымъ образомъ). Какъ кажется, является возможнымъ прослѣдить постепенность этого процесса: въ иныхъ мѣстахъ видны большія разрушенныя зерна первичнаго полевого шпата, съ кой-гдѣ появляющимися участками свѣжаго микроклина; въ другихъ мѣстахъ, наоборотъ, — большія свѣжія зерна микроклина съ оставшимися кой-гдѣ участками разрушеннаго первичнаго полевого шпата; и, наконецъ, — сплошныя зерна микроклина съ незначительными остатками продуктовъ разрушенія первичнаго полевого шпата. По трещинамъ нѣкоторыхъ зеренъ микроклина располагается жилками отчетливый *мусковитъ*.

Между прочимъ здѣсь наблюдаются включенія кристалликовъ, повидимому, *циркона* въ кварцѣ.

5b. Переходъ отъ предыдущей породы къ послѣдующей. *Красно-сѣрый гранитъ*. Среди продуктовъ разрушенія полевыхъ шпатовъ — масса *карбонатовъ*. Непрозрачный минералъ въ этомъ шлифѣ слѣдуетъ отнести къ *ильмениту*: бурое освѣчиваніе, малопрозрачная масса при разрушеніи, бурое просвѣчиваніе, какъ результатъ этого разрушенія, и, наконецъ, зерна бурого сфена, какъ конечный продуктъ. Весь шлифъ пересѣченъ подъ разнообразными направленіями узенькими, едва видимыми простымъ глазомъ *жилками*, тянущимися какъ между отдѣльными зернами, такъ и черезъ нихъ. Жилки эти состоятъ изъ зернышекъ эпидота, кварца, отчасти слюды. Въ полевыхъ шпатахъ эти жилки образуются либо тѣми же минералами, либо проявляются узенькой полоской, совершенно свѣжей, гаснущей одновременно съ зерномъ (вообще мутнымъ), въ которомъ она проходитъ. Замѣтны также развѣтвленія жилокъ.

5c. *Сѣрый гранитъ*.

5 d. *Красный гранитъ*, бѣдный біотитомъ. (Подробное описаніе).

I. *Полевые шпаты* представлены песильно мусковитизированными запыленными *плагіоклазами* и запыленнымъ же *микроклиномъ*. Зерна (двойники) плагіоклазовъ кое-гдѣ изогнуты или дали трещины, заполненныя *катакластическими* жилковидными агрегатами. Такія *жилки* раздробленныхъ полевыхъ шпатовъ (а также и кварца) провиываютъ тамъ и сямъ весь шлифъ. Въ нихъ пезамѣтно микроклина. Его очень крупныя индивидуы — нѣсколько свѣжѣй плагіоклазовъ, заключаютъ въ себѣ небольшіе участки или зерна разрушенныхъ полевыхъ шпатовъ. На плагіоклазахъ кой-гдѣ съ краевъ и внутри зеренъ видны участки или зерна болѣе свѣжаго микроклина. Тонкія *жилки* эпидота, кварца и мусковита проходятъ и въ микроклинъ. Но иногда здѣсь жилки эпидота претерпѣваютъ нѣкоторыя измѣненія. Одно изъ крупныхъ зеренъ микроклина (въ шлифѣ) окружено съ двухъ сторонъ мелкозернистымъ агрегатомъ кварца. (См. таблицу микрофотографій фиг. 1). Съ одной стороны по кварцу подходятъ къ микроклину двѣ тонкія жилки мелкаго зелено-желтаго эпидота (со слюдой). Вслѣдствіе большаго преломленія и мелкости зеренъ эти жилки кажутся рѣзко-темными безъ анализатора. Продолженіе жилокъ въ микроклинѣ имѣется. Но одна изъ нихъ въ микроклинѣ имѣетъ видъ просто болѣе густой полоски пыли (пигмента), а вторая также выдѣляетъ пыль (пигментъ), но вмѣстѣ съ тѣмъ теряетъ свою рѣзкую опредѣленность, цѣпь минераловъ ея разрывается; изъ минераловъ можно узнать безцвѣтную слюду. Съ другой стороны микроклина одна изъ жилокъ выходитъ въ кварцъ столь же рѣзкою, опредѣленною и съ тѣмъ же составомъ, какъ и до вступленія въ микроклинъ. Другая—прерывается краемъ шпифа въ микроклинѣ. Все это дѣлаетъ вѣроятнымъ предположеніе, что микроклинъ образовался позднѣе этихъ жилокъ и не ассимилировалъ ихъ вполне. Замѣчу, кстати, что микроклинъ описываемой коллекціи породъ всегда почти окрашенъ въ красный цвѣтъ пигментомъ (окисью Fe).

II. *Кварцъ* частью въ крупныхъ индивидуахъ, частью же въ видѣ катакластическихъ мозаичныхъ агрегатовъ мелкихъ зеренъ. Въ крупныхъ зернахъ видно начинающееся *раздробленіе* (замѣтны болѣе или менѣе рѣзко разграниченные участки съ особой для каждаго участка оптической ориентировкой; при этомъ цѣльность зерна не нарушена). Мелкія зерна агрегатовъ гаснутъ равномерно. Описанныя выше *жилки эпидота* при прохожденіи среди кварцеваго агрегата извиваются, совершенно не сообразуясь съ очертаніями отдѣльныхъ зеренъ. Направленія такихъ жилокъ въ шлифѣ — весьма разнообразны.

III. Въ жилкахъ эпидота содержатся остатки разрушеннаго *біотита*, давшаго, очевидно, частью матеріалъ для образованія жилокъ. На мѣстѣ біотита эпидотъ отлагается лишь въ небольшомъ количествѣ вмѣстѣ съ очень мелкимъ кварцемъ и полевымъ шпатомъ.

IV. Вмѣстѣ съ біотитомъ разрушенъ и *магнитный жельзнякъ*. Одно его большое зерно распалось на отдѣльныя части, разобценыя эпидотомъ.

V. Апатитъ.

Ходъ метаморфизаціи породы, на основаніи вышеописаннаго, представляется мнѣ слѣдующимъ.

- а) Раствореніе біотита, магнетита. Разрушеніе (мусковитизація) полевыхъ шпатовъ. Механическое раздробленіе. Образование скопленій и жилокъ эпидота, слюды.
- б) Образование микроклина на мѣстѣ разрушенныхъ полевыхъ шпатовъ. Ассимиляція имъ жилокъ.

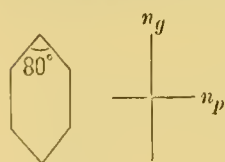
Рѣчка Зарубиха протекаетъ въ ущельи. Здѣсь съ лѣваго берега ея взяты нижеописанные образцы; на правомъ берегу скалы такой же высоты (метровъ 80), какъ и на лѣвомъ, но подходятъ къ морскому берегу. Главная порода въ ущельи съ лѣваго берега весьма сходна съ 4b или 5a. Она переходитъ мѣстами въ

5e. Красный безслюдистый крупнозернистый гранитъ. (Подробное описаніе).

I. Главнѣйшими составными частями породы служатъ громадныя зерна *микроклина* и *кварца*. Въ микроклинѣ включены округленныя (какъ бы оплавленные) зерна кварца и изъѣденныя зерна плагіоклаза. Въ микроклинѣ и виѣ его распространяются жилки *мусковита*.

II. Въ различныхъ направленіяхъ тянутся *трещины*, заполненныя то тонкозернистой смѣсью полевого шпата и кварца (главнымъ образомъ катакластическаго происхожденія); то листочками слюды, какъ плеохрончюй (зеленой — желтоватой), такъ и безцвѣтной, и листочкамъ хлорита; то бурымъ желѣзнякомъ и малопрозрачными мелкими зернами эпидота.

III. Первичнаго *біотита* очень мало. Онъ почти совсѣмъ замѣщенъ хлоритомъ и мутной массой эпидота.



Фиг. 2.

IV. Въ микроклинѣ *включенъ* прекрасно образованный кристалликъ, изображенный на фиг. 2. Вещество его сѣроватаго цвѣта. Преломленіе приблизительно (на глазъ) 1,7. Двупреломленіе $\equiv 0.038$ (слюдянымъ компенсаторомъ). Оптическія оси близки къ плоскости шлифа. Самый кристалликъ рѣзко неоднороденъ: затемненіе происходитъ одновременно, но поляризаціонные цвѣта рѣзко различны для разныхъ участковъ зерна. По этимъ свойствамъ этотъ кристалликъ близокъ къ *эпидоту*. Заостряющія грани разрѣза фиг. 2 могутъ быть либо (001) и $20\bar{1}$ (уголь $\equiv 90^\circ$), либо (101) и $10\bar{1}$ (уголь $\equiv 85^\circ$). Однако, у эпидота n_p должна быть вертикальна.

V. Въ упомянутыхъ выше жилкахъ и въ видѣ включеній въ кварцѣ и микроклинѣ попадаются довольно большихъ размѣровъ кристаллики то въ видѣ параллелограммовъ (включенія), то неправильной формы (въ жилкахъ). Показатель преломленія какъ у кварца. Одноосенъ $+$. Двупреломленіе $\equiv 0.014$. Только послѣднимъ свойствомъ отличается отъ кварца, рѣзко отлячаясь отъ бѣлыхъ (николи $+$) кварцевъ желтымъ цвѣтомъ.

Оба послѣдніе минерала не опредѣлены окончательно.

5f. Среди главной породы найдена въ одномъ мѣстѣ на островкахъ рѣчки богатая біотитомъ порода, нерѣзко переходящая въ главную (т. е. въ красный гранитъ), въ которой

она образуетъ участокъ небольшихъ размѣровъ. Микроскопическія изслѣдованія показали, что она составлена существенно біотитомъ, разрушенными плагіоклазами, кварцемъ, частью или всецѣло вторичнымъ, эпидотомъ ($n_g - n_p = 0.040$; $2V = -73^\circ$; напоминаетъ по виду минераль IV предыдущаго шліфа) и апатитомъ ($n_g - n_p < 0.002$). Эта порода представляетъ первую *біотитовую линзу* (включеніе въ гранитѣ), встрѣченную мною на Мурманѣ.

Листочки *біотита* подвергаются двоякаго рода измѣненіямъ: 1) На ихъ мѣстѣ развиваются самостоятельные индивиды вторичныхъ минераловъ (хлоритъ = пеннинъ, вторичная грязно-зеленая слюда, эпидотъ, кварцъ). 2) Безъ нарушенія своихъ вѣшнихъ очертаній индивидъ біотита по отдѣльнымъ листочкамъ превращается постепенно въ пеннинъ: теряетъ плеохроизмъ, высокое двупреломленіе, мѣняетъ желто-зеленую окраску на ярко-зеленую, становится изотропнымъ.

5g. Штуфъ взятъ изъ контакта краснаго гранита съ *біотитовой линзой* 5f. Шліфъ пришелся въ породѣ линзы. (Подробное описаніе).

I. Первичный *біотитъ*, рѣзко-плеохроичный (зеленовато-черный — зеленовато-желтый) сохранился въ небольшомъ количествѣ. Онъ замѣщенъ, какъ и въ предыдущемъ шліфѣ мелкой вторичной темной слюдой, эпидотомъ, хлоритомъ и кварцемъ. Но въ томъ шліфѣ, главнымъ продуктомъ былъ хлоритъ, и на немъ можно было прослѣдить постепенность измѣненія. Здѣсь же *главнымъ продуктомъ является кварцъ*. По трещинкамъ спайности листочковъ біотита отложилось непрозрачное вещество, благодаря чему форма листочковъ, иногда изогнутыхъ, отчетливо сохранилась. Кой-гдѣ сохранился и самый біотитъ. Но преимущественно пространство между трещинками заполнено кварцемъ. Часто одному листочку соответствуетъ одинъ индивидъ кварца, въ другихъ случаяхъ — цѣлый агрегатъ зеренъ.

II. *Полевые шпаты* совершенно разрушены (слюда безцвѣтная и зеленая; эпидотъ).

III. Первичный *кварцъ* въ большихъ индивидахъ; неравнобѣрное погасаніе. Вторичный кварцъ замѣщаетъ біотитъ и образуетъ жилки.

IV. Зерна *эпидота*, видимо, изъ біотита.

V. *Магнетитъ* и *ильменитъ* (разрушенный частью).

VI. *Апатитъ* самостоятельными зернами и отчасти въ кварцѣ. Двупреломленіе его очень слабо: два опредѣленія дали числа между 0.001 и 0.002.

VII. Пятнышки бураго желѣзняка.

6. Образцы 6, 7, 8, 9 взяты во время перехода по берегу отъ Зарубихи до Заволеяго (см. ч. I); 6 — противъ конца острова Кильдина. *Красный гранитъ*. (Подробное описаніе). Существенныя составныя части: полевые шпаты (микроклинъ, плагіоклазъ; ортоклазъ не констатированъ), кварцъ, біотитъ.

I. Строеніе породы — неравнобѣрно: *біотитъ* образуетъ *рѣзко обособленные участки*, сплошь состоящіе изъ его листочковъ (крупныхъ и мелкихъ) и зеренъ *кварца*. Однако въ неизмѣненномъ видѣ біотитъ сохранился лишь въ небольшомъ количествѣ и совершенно сходенъ съ первичнымъ біотитомъ двухъ предыдущихъ породъ: рѣзкій плеохроизмъ (густозеленый — свѣтлый желтовато-зеленый). Такъ же, какъ и въ породахъ 5f и 5g, отчетливо на-

блюдается постепенное замѣщеніе біотита хлоритомъ, начинающееся съ поблѣднѣнія. Какъ конечный продуктъ, получается ярко-зеленый хлоритъ (пенниантъ), поляризующій сплелатыми цвѣтами или изотропный. Рядомъ съ хлоритомъ имѣются вторичныя зерна эпидота и кварца.

II. Въ этихъ же участкахъ присутствуютъ въ небольшомъ количествѣ очень слабо двупреломляющій *апатитъ* и разрушающійся *ильменитъ*.

III. См. таблицы микрофотографій (фиг. 3). Этотъ *участокъ* довольно любопытно *переходитъ* въ окружающую породу, т. е. *съ безслудистый гранитъ*. Въ центральной своей части линза состоитъ почти сплошь изъ крупныхъ листоватыхъ біотита, частью хлоритизированнаго. На границѣ съ кварцемъ гранита линза рѣзко обособлена. На границѣ съ полевымъ шпатомъ гранита она какъ бы распадается на разобценные мелкіе листочки зеленой слюды, хлорита, зернышки эпидота, кварца, микроклина, разсѣянные въ веществѣ полевого шпата. Вокругъ всей линзы въ полевыхъ шпатахъ образовался довольно широкій поясъ, наполненный этими минералами; въ этомъ поясѣ полевой шпатъ прозраченъ. Дальше отъ линзы эти минералы исчезаютъ, ихъ поясъ окруженъ густой бурой мутью, которая слабѣетъ съ удаленіемъ отъ линзы и распредѣляется равномерно въ зернѣ полевого шпата, которое становится вмѣстѣ съ тѣмъ совершенно сходнымъ со всѣми другими полевошпатовыми зернами гранита.

Описанныя сейчасъ наблюденія даютъ мнѣ основаніе разсматривать біотитовыя линзы Мурманскихъ гранитовъ, какъ остатки отъ ассимиляціи постороннихъ (слюдяно-сланцевыхъ напр.) включеній.

IV. *Полевые шпаты* представлены плагіоклазами и сильно развитымъ микроклиномъ. Одно зерно плагіоклаза ($2V = +89^\circ$), безъ двойниковыхъ полосокъ, представляетъ прекраснѣйшій образецъ *негматитоваго проростанія* кварцемъ (одноосенъ $+$). Плагіоклазы совершенно мутны и мусковитизированы. Микроклинъ свѣжъ и не болѣе мутенъ, чѣмъ кварцъ. Нѣкоторые плагіоклазы окружены микроклиномъ совершенно. Замѣчательно то, что у этихъ зеренъ плагіоклазовъ края представляются въ видѣ совершенно *свѣжей узкой каемки*, рѣзко отдѣляющейся отъ внутренности совершенно разложившейся. (См. таблицы микрофотографій фиг. 2). И на всѣхъ другихъ зернахъ плагіоклазовъ замѣчается эта каемка по линіи соприкосновенія съ микроклиномъ, тогда какъ при соприкосновеніи съ кварцемъ и плагіоклазомъ кайма не наблюдается вовсе, или въ очень немногихъ случаяхъ замѣчается лишь намекъ на каемку. Между зернами микроклина и внутри ихъ имѣются мелко-зернистыя *жилки* полевого шпата, преимущественно плагіоклаза (альбита?). Тотъ же плагіоклазъ, въ видѣ тонкихъ прожилковъ, полосокъ и зернышекъ, неправильно проростаетъ микроклиномъ. Въ такихъ жилкахъ иногда присутствуютъ темный эпидотъ и плеохроичная зеленая слюда. Жилки эти, повидному, представляютъ результатъ гидрохимическихъ процессовъ. Но, предполагая микроклинъ вторичнымъ, ихъ можно разсматривать частью, какъ непоглощенные микроклиномъ остатки катакластическихъ агрегатовъ первичнаго полевого шпата.

Свѣжесть микроклина и его соотношенія съ разрушенными первичными плагіоклазами

и здѣсь наводитъ на мысль о вторичномъ его образованіи. При этомъ *ходъ метаморфизаціи* породы представляется такъ: 1) Свѣжіе плагіоклазы. 2) Разрушеніе ихъ (м. б. обогащеніе *K*) въ слюды, эпидотъ и др. продукты. 3) Механическое раздробленіе (можетъ быть раньше разрушенія или одновременно съ нимъ). 4) Образованіе на мѣстѣ такихъ разрушенныхъ фельдшпатовъ микроклина. 5) Продолжающееся разрушеніе (вывѣтриваніе) и образованіе жиллокъ.

V. Первичный *кварцъ* — большей частью въ крупныхъ индивидуахъ съ рѣзко неравномѣрнымъ погасаніемъ.

7. Гора Медвѣжья. *Красный гранитъ*. (Подробное описаніе). Въ общихъ чертахъ порода вполнѣ сходна съ предыдущей.

I. Громадныя зерна *микроклина* охватываютъ всякія другія составныя части: и всѣмъ небольшія въ этомъ гранитѣ біотитовыя участки, и зерна кварца, и титанистаго желѣзняка и, конечно, разрушеннаго полевого шпата. У всѣхъ зеренъ послѣдняго на границѣ съ микроклиномъ — *свѣжая кайма*. Между прочимъ, во многихъ случаяхъ незамѣтно совершенно раздѣлительныхъ трещинъ между микроклиномъ и плагіоклазомъ, такъ что безъ анализатора граница между зернами кажется тамъ, гдѣ начинается вывѣтрѣлое ядро плагіоклаза. При анализаторѣ же, вслѣдствіе *различной ориентировки* оптическихъ эллипсоидовъ микроклина и плагіоклаза, ясно выступаетъ настоящая граница. *Трещины* разрушеннаго полевого шпата переходятъ въ микроклинъ, не стѣсняясь границей. При этомъ часто въ микроклинѣ они замѣчаются лишь въ видѣ слѣдовъ (отъ скопившагося пигмента). Проростаніе микроклина и жилки плагіоклаза, наблюдаемыя въ предыдущей породѣ, здѣсь не выражены такъ отчетливо.

II. Неравномѣрно-гаснуцій *кварцъ* преимущественно въ крупныхъ индивидуахъ.

III. *Біотитовыя участки* имѣютъ здѣсь незначительную величину и не такъ рѣзко обособлены. Первичный біотитъ имѣетъ такой же видъ, какъ и въ непосредственно предшествующихъ породахъ. Здѣсь же имѣются малопрозрачныя пятнышки и зернышки (вѣроятно, частью *сфена*, частью *эпидотъ*) и зернышки *ильменита*.

Біотитъ замѣщается эпидотомъ и талькомъ (мусковитомъ?). При этомъ продукты эти частью отлагаются на мѣстѣ біотита скопленіями, частью же уносятся по системѣ трещинъ и вмѣстѣ съ бурымъ желѣзвякомъ образуютъ многочисленныя *жилки* въ плагіоклазѣ, микроклинѣ и между зернами.

IV. *Ильменитъ, пиритъ, апатитъ* разсѣяны въ небольшомъ количествѣ по всей породѣ. Въ одномъ мѣстѣ шпата отъ разрушеннаго зерна титанистаго желѣзняка по трещинѣ отложились ясныя зернышки *сфена*. Кой-гдѣ зерна непрозрачнаго минерала замѣщены темно-бурымъ, сильно преломляющимъ, съ невысокимъ двупреломленіемъ гетитомъ (или бурымъ желѣзвякомъ?).

8. Передъ Типановскимъ наволокомъ (полуостровомъ). *Красный роговообманковый гранитъ*. (Подробное описаніе).

I. Довольно свѣжіе *полевые шпаты*: плагіоклазъ и микроклинъ. Нѣкоторыя зерна

послѣдняго не даютъ никакого повода къ сомнѣнію въ ихъ первичности. Но если осмотрѣть многія изъ такихъ зеренъ повнимательнѣй, то обнаруживаются то гдѣ-нибудь на краю, то въ серединѣ участки разрушеннаго полевого шпата. Можно бы приписать присутствіе этихъ участковъ начавшемуся разрушенію микроклина. Противъ этого прежде всего говорить рѣзкая обособленность такихъ участковъ; затѣмъ дальнѣйшія наблюденія. См. таблицы микрофотографій (фиг. 4). Тамъ въ этомъ шлифѣ видно справа большое зерно микроклина (сѣрое), имѣющее въ лѣвой своей части придатки разрушеннаго полевого шпата: бѣлое зерно и выше черное съ бѣлыми точками, слияющееся съ чернымъ пустымъ полемъ препарата. Общность внѣшнихъ очертаній зерна и *изгнѣденность линіи соприкосновенія* убѣждаетъ въ томъ, что одна часть произошла за счетъ другой. Не вывѣтриваніе ли это микроклина? Нѣтъ, потому что зерна слѣва расположенныя такъ мало разрушены, что ясно видно отсутствіе микроклиноваго строенія и рѣзкое различіе ориентировки оптическихъ эллипсоидовъ. На большинствѣ прежнихъ образцовъ нельзя было этого видѣть, изъ за сильной разрушенности первичнаго фельдшпата. Неравномѣрное расположеніе микроклина порождаетъ причудливую изгнѣденность границъ, доходящую до *отгнѣданія* кусковъ разрушеннаго фельдшпата, что ясно видно на микрофотографіи этого шлифа. Тамъ же видно, что зерно микроклина развивается сразу *за счетъ двухъ зеренъ* первичнаго фельдшпата: бѣлаго и чернаго. Подобныя же соотношенія наблюдаются и въ другихъ мѣстахъ шлифа. Кой-гдѣ видна переходная *кайма*, описанная въ нѣкоторыхъ предыдущихъ шлифахъ.

II. *Кварцъ* съ неравномѣрнымъ погасаніемъ преимущественно въ крупныхъ видахъ.

III. Важной особенностью этого гранита является присутствіе *роговой обманки* (густой синевато-зеленой и болѣе слабой зеленовато-желтой). Съ полной отчетливостью замѣчается здѣсь замѣщеніе роговой обманки біотитомъ и отчасти хлоритомъ и зернышками кварца. Роговой обманки осталось очень мало. Большинство листочковъ біотита не подають никакого намека на свое происхожденіе. Но при осматриваніи зеренъ роговой обманки это происхожденіе обнаруживается съ полной ясностью.

IV. *Біотитъ* одноосенъ, плеохроиченъ.

n_g (|| спайности) — густой зелено-бурый.

n_p (⊥ спайности) — блѣдно-желтый.

Біотитъ и роговая обманка образуютъ нерѣзко обособленные участки. Эпидотъ въ этихъ частяхъ имѣется лишь въ небольшомъ количествѣ, и его происхожденіе связано, повидимому, либо съ той же роговой обманкой, либо съ разрушеніемъ магнетита; біотитъ здѣсь вполне свѣжъ.

V. Ильменитъ (разрушающійся).

VI. Сфенъ въ крупныхъ и мелкихъ кристаллахъ и въ оторочкѣ пльменита.

VII. Немного апатита.

VIII. Прячь.

9. 9а. Близъ рѣки *Клинковки*. *Зелено-красный гранитъ*, обильный эпидотомъ. Порода состоитъ 1) изъ крупныхъ зеренъ *плагіоклаза*, *микроклина* и *кварца*; 2) изъ мелко- и тонкозернистыхъ скопленій *полевого шпата*, *кварца*, *эпидота* (особенно много), *зеленаго*—*желтоватаго біотита* (сходнаго съ біотитомъ линзы въ породѣ, 6) *хлорита* (изъ біотита), *магнетита*.

Крупные полевые шпаты лишены мутн и наполнены минералами скопленій, такъ что обѣ части породы обособлены нерѣзко. Все это наводитъ на переходный поясъ вокругъ біотитовой линзы въ породѣ 6.

Въ микроклинѣ обильно развитъ мусковитъ въ крупныхъ листочкахъ. Въ томъ же минералѣ — замѣчается *пегматитовидное проростаніе* полевымъ шпатомъ (альбитомъ?). Въ зернахъ плагіоклазовъ замѣтны *катаклатическія явленія*. *Магнетитъ* — въ октаэдрахъ. Пятнышки *бураго жельзняка*.

9в. Гора передъ Заоленьимъ становищемъ. *Красный гранитъ*. Въ кварцѣ — *включенія жидкостей*. Первичный *біотитъ* этого гранита *чисто-бурый* — свѣтло-буроватый. Но этотъ бурый біотитъ здѣсь же, повидимому, замѣщается обычнымъ грязно-зеленымъ, при одновременномъ выдѣленіи малопрозрачной массы. Съ этимъ же процессомъ перехода одной слюды въ другую связано отложеніе по трещинамъ вторичнаго *магнетита* неправильной формы.

10. Становище Териберка. Берегъ песчанъ; до горъ $1\frac{1}{2}$ кил. Но здѣсь же въ другихъ мѣстахъ берега скалы спускаются прямо въ море. И въ тѣхъ и въ другихъ порода, насколько можно судить издали, одна и та же и одинакова съ предыдущими, т. е. — *красный гранитъ*. Образчикъ взятъ изъ ближайшихъ скалъ съ той стороны рѣки, гдѣ деревня.

Біотитъ часто окаймленъ ярко поляризующимъ агрегатомъ *талъка*. Въ связи съ замѣщеніемъ біотита вторичными минералами, которые были описаны выше (напр., въ № 5f, 5g) замѣчается образованіе вторичныхъ мелкихъ зернышекъ *кварца* (и полевого шпата?), засѣвшихъ иногда въ трещинкахъ снайности біотита. Это подтверждаетъ возможность замѣщенія (псевдоморфозъ) кварцемъ біотита (см. № 5g). Между прочимъ, здѣсь замѣчены круглыя зерна однооснаго положительнаго *циркона*.

Мельниковъ ¹⁾ упоминаетъ о роговой обмавкѣ въ Териберкскомъ гранитѣ. Въ моемъ образцѣ ея нѣтъ.

11. Губа Опасна. *Красный гранитъ*.

Въ одномъ зернѣ кварца по трещинамъ расположены въ рядъ нѣсколько зернышекъ микроклина.

12. Губа Зеленецкая. *Суро-красный гранитъ*.

Въ шлифѣ имѣются полевые шпаты безъ двойниковыхъ полосокъ, *пегматитовидно* проросшіе кварцемъ. Въ одномъ зернѣ кварца замѣченъ кристалликъ *циркона*. *Біотитъ* —

1) Списокъ литер. № 13. Стр. 170.

черно-зеленый въ крупныхъ листочкахъ и агрегатахъ многочисленныхъ различно ориентированныхъ мелкихъ листочковъ. Любопытны соотношенія этихъ агрегатовъ съ зернами *магнетита*. Въ одномъ мѣстѣ кажется, что такое зерно разобщено на части тонкочешуйчатыми полосками *біотита*. Въ другихъ мѣстахъ *біотитъ* образуетъ розетки вокругъ зеренъ *магнетита*, причемъ отдѣльные листочки какъ бы заползаютъ внутрь. Часто замѣтна лишь корка *магнетита* вокругъ *біотитоваго* агрегата. Слѣдуетъ упомянуть, что *біотитъ* (вмѣстѣ съ кварцемъ и мусковитомъ) также отложился кой-гдѣ въ немногочисленныхъ жилкахъ, проходящихъ въ микроклипѣ. Остается впечатлѣніе, что *біотитъ* не только вообще вториченъ, но и развился при разрушеніи *магнетита*. *Біотитъ хлоритизируется* и *эпидотизируется* въ свою очередь. Кой-гдѣ видны какъ-будто псевдоморфозы *полевого шпата по біотиту* съ черными слѣдами трещинокъ спайности, съ остатками *біотита* по краямъ. Такія же образованія наблюдались въ породѣ № 8. Вторичная *зеленая слюда* — одноосна.

13. Становище Гаврилово.

13 а. На W сторовѣ губы. *Красный гранитъ*. Въ фельдшпатахъ кой-гдѣ *жилки*, заполненные *эпидотомъ*, *мусковитомъ*, *біотитомъ*, *кварцемъ*, непрозрачной массой. *Біотитъ*, зеленовато-бурый — желтоватый, ясно замѣщаетъ зеленую *роговую обманку*. Это доказывалось тѣмъ, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ видно, какъ подвидъ *роговой обманки* разобщенъ на отдѣльныя изъѣденныя части *біотитомъ*. Разрушающійся непрозрачный мипераль даетъ матеріалъ для образованія *сфена*, почему его слѣдуетъ отнести къ *ильмениту*. Тщательные поиски *граната*, указанного *Мельниковымъ* въ Гавриловскомъ *гранитѣ*, не увѣнчались успѣхомъ.

13 б. О-ая сторона губы. Среднезернистый *оливиновый діабазъ*. Слагаетъ, подобно предыдущей породѣ, цѣлыя горы не только на морскомъ берегу, но и вглубь по губѣ. *Авгитъ* плеохроичный: n_p — блѣдно-розовый, n_g — блѣдно-зеленый; плеохроизмъ замѣтенъ не во всѣхъ зернахъ. *Оливины* въ круглыхъ зернахъ; одно зерно (въ шлифѣ) очень крупное и имѣетъ видъ ромба. *Магнетитъ* въ кристалликахъ и вѣтвистыхъ, угольчато ограниченныхъ сросткахъ обросъ (не вездѣ) коричнево-бурымъ — безцвѣтнымъ *біотитомъ*. (Подробное описаніе Мурманскаго діабазы — ниже: № 22а).

14. Островъ Гавриловскій. Красный гранитъ.

15. Островъ Гусинецъ. Высокія отвѣсныя скалы сложенныя тонкозернистымъ уралитизированнымъ *діабазомъ* съ первичной (базальтической) *роговой обманкой*. Вторичная напоминаетъ *роговую обманку* породы 4а.

16. Островъ въ губѣ Зеленецкой. *Метаморфизованный діабазъ*. Между вторичными продуктами — агрегаты *талька*. *Магнетитъ* здѣсь частью первичевъ, съ автоморфными ограниченіями, частью же явно вторичевъ: онъ кое-гдѣ заполняетъ жилки и находится среди продуктовъ разложенія *оливины*.

17. Коренной берегъ передъ Шельппой губой. *Гранитъ стрый* (взятый штуфъ — сѣро-красный). Въ нѣкоторыхъ зернахъ разрушенныхъ *фельдшпатовъ* внутри располагается цѣлый *аурегатъ* довольно крупныхъ зеренъ *кварца*, *полевого шпата*, *столбчатого*.

Включеніе кристаллика *эпидота* въ кварцѣ (можетъ быть въ трещинѣ). *Біотитъ* напоминаетъ буро-коричневый біотитъ діабазовъ; рядомъ съ нимъ есть другой, яркозеленый — блѣдно-зеленый; повидимому, первый переходитъ во второй.

18. Ю-ый конецъ Большого Оленьяго острова.

18a. *Красный гранитъ*. Среди продуктовъ (*эпидотъ*, *мусковитъ*) разрушенія фельдшпатовъ много шестоватаго, даже *могучатаго* (въ разрѣзахъ) *минерала*, со слабымъ преломленіемъ, съ двупреломленіемъ болѣе слабымъ, чѣмъ у мусковита, съ прямымъ погасаніемъ; встрѣчается, повидимому, и въ неправильно ограниченныхъ видвидахъ. Можетъ-быть, это — тоже слюда.

Во многихъ мѣстахъ зерна *фельдшпатовъ* оказываются *разорванными*. Въ образовавшихся трещинахъ осѣлъ почти непрозрачный *эпидотъ* и мелкій кварцъ. Нѣкоторыя такія *жилки* тянутся черезъ весь шлифъ. Въ полевыхъ шпатахъ иногда онѣ заполнены полевошпатовымъ же веществомъ. Разорванныя части *плагіоклазовъ* обнаруживаютъ отчетливые *сдвиги* по этимъ трещинкамъ. Трещины проходятъ и въ *микроклинъ*.

Рядомъ съ крупными зернами *кварца* имѣются мелкозернистые агрегаты его *катаклатического* происхожденія.

18b. *Гранитъ* свѣтлый *сырый* (въ штуфѣ — зелено-красно-сивій) *Микроклина* — мало. Весь *біотитъ* породы располагается въ системѣ *жлоковъ* и *трещинъ*, которыми пронизанъ весь шлифъ. Эти *жилки* заполнены большею частью непрозрачной массой; онѣ тянутся либо между зернами породы, либо въ самыхъ зернахъ. Въ полевомъ шпатѣ *жилки* эти представляются въ видѣ *связей полоски*, рѣзко выдѣляющейся на фонѣ совершенно мутнаго зерна. Въ другихъ случаяхъ и въ полевыхъ шпатахъ *жилка* заполнена неправильнымъ агрегатомъ полевого шпата, кварца (?) и малопрозрачнаго *эпидота*. *Жилки* проходятъ и въ *микроклинъ*.

18c. Среди предыдущихъ породъ *жила діабазоваго порфириита*. Простираніе почти NS, паденіе вертикально, мощность до 6 метровъ.

У *авгита* рѣзко неравномѣрное погасаніе (часто наблюдается) доходитъ до того, что немного напоминаетъ погасаніе *сферолитовъ*. *Біотита* здѣсь *нѣтъ*. Кромѣ *авгита* и *плагіоклаза* имѣется густоокрашенная, рѣзкоплекрохронная базальтическая *роговая обманка*;

n_g — густой зеленовато-бурый;

n_m — буро-желтый;

n_p — свѣтлый зеленовато-бурый.

Двупреломленіе очень велико. Зерна ся раздѣлены и по большей части неправильной формы. Замѣщена зеленоватымъ агрегатомъ *хлорита* или *змѣевика*. Черныя и густо-коричневые пятна въ промежуткахъ, можетъ-быть, образованы *стекломъ*.

19. Коренной берегъ за губой Щербянихой. *Сырый гранитъ*. Общій видъ микроскопическаго препарата напоминаетъ *нейсз*: вытянутость многихъ составныхъ частей (особенно *біотита*) въ одномъ направленіи, обломочный видъ многихъ зеренъ *кварца* и намекъ на слоистость въ распределеніи *біотита*.

20. Наволбкъ (полуостровъ) Трястивой губы (съ мореходнымъ знакомъ).

20а. *Красный гранитъ* съ берега. Въ немъ отчетлива *катаклатическая* структура. *Микроклингъ* — почти исключительно среди мелкихъ обломковъ другихъ (первичныхъ) полевыхъ шпатовъ. Въ штуфѣ видно, что *биотитъ* образуетъ рѣдкія, рѣзко обособленныя скопления. Рѣдкая вкрапленность *магнетита* съ квадратными сѣченіями, окаймленнаго мелкимъ эпидотомъ.

20b. Образецъ взятъ нѣсколько выше предыдущаго. *Сырый гранитъ*. Въ одномъ мѣстѣ препарата обнаружены мелкіе скудные остатки *роговой обманки*, похожей на ту, которая была встрѣчена въ № 8. Она рѣзко отличается отъ биотита 1) цвѣтами плеохроизма: ярко-зеленый — свѣтло-желтый; 2) болѣе слабымъ двупреломленіемъ; 3) спайностью. Наблюдается ясное замѣщеніе этихъ остатковъ биотитомъ.

21. Коренной берегъ.

21а. *Красный гранитъ*. (Подробное описаніе).

I. *Кварцъ* крупный.

II. *Плагиоклазъ* (и ортоклазъ ?) — мусковитизированный и эпидотизированный. Листочки мусковита кое-гдѣ довольно велики.

III. *Микроклингъ* — свѣжій. Какъ кажется, развился вторичнымъ путемъ на мѣстѣ первичныхъ полевыхъ шпатовъ. У послѣднихъ на границѣ съ нимъ — свѣжая *кайма*.

IV. *Биотита* сохранилось очень мало. Онъ замѣщенъ часто встрѣчавшимися въ предыдущихъ гранитахъ *агрегатами* листочковъ желтовато-зеленаго *хлорита* со значительнымъ плеохроизмомъ и двупреломленіемъ (на глазъ 0.015). вмѣстѣ съ этимъ изъ биотита же образуется большое количество малопрозрачнаго эпидота и немного мусковита (талька?). Въ одномъ мѣстѣ препарата видна автоморфная пластинка, одну половину которой занимаетъ эпидотъ, другую же — уцѣлѣвшій биотитъ. Иногда на мѣстѣ бывшаго биотита замѣчаются мелкія зерна кварца (и фельдшпата?)

Всѣ эти продукты разрушенія разнесены также по многочисленнымъ трещинкамъ, пронизывающимъ всю породу. Образующіяся такимъ образомъ *жилки* тянутся и въ кварцѣ и въ полевоомъ шпатѣ (въ микроклингѣ онѣ не обнаружены съ достаточной ясностью). Впрочемъ, въ полевоомъ шпатѣ чаще такія жилки (эпидотъ, кварцъ, мусковитъ, фельдшпатъ) рѣзко измѣняютъ свой составъ, заполняясь исключительно полевошпатовымъ веществомъ. При этомъ онѣ либо проявляются въ видѣ *ссыжеи* однородной *полоски*, гаснущей одновременно съ мутнымъ зерномъ, либо заполнены свѣжимъ *микроклиновымъ* веществомъ (см. таблицу микрофотографій фиг. 5).

Видны также *сдвиги* плагиоклазовъ, иногда съ разрывомъ полосокъ, иногда — безъ разрыва. Въ послѣднемъ случаѣ (см. таблицу микрофотографій фиг. 6) узкая полоса, вдоль которой произошелъ сдвигъ, является совсѣмъ свѣжей и затемняется одновременно съ зерномъ.

V. Примѣсь *анатита*.

21b. *Сырый гранитъ*, обильный эпидотомъ. Образецъ взятъ выше предыдущаго. *Био-*

титъ весь превратился въ хлоритъ. Всѣ полевые шпаты мутны и мусковитизированы. Но вещество нѣкоторыхъ зеренъ, повидимому, ближайшихъ къ группамъ бывшаго біотита, прояснилось, и въ нихъ (фельдшпатахъ) обильно развиваются зерна *эпидота*, постепенно сливаюціяся въ сплошныя малопрозрачныя скопленія, гдѣ, кромѣ эпидота, замѣчаются зернышки кварца. Проясненіе фельдшпатовъ напоминаетъ такое же явленіе въ поясѣ, окружающемъ біотитовую линзу въ препаратѣ № 6.

Штуфъ взятъ изъ контакта сѣраго и краснаго гранитовъ. Черезъ весь кусокъ, не стѣсняясь гравией обѣихъ породъ, тянутся тонкія зеленовато-желтыя жилки эпидота приблизительно въ одномъ направленіи.

22. Становище Рында.

22 а. Съ обѣихъ сторонъ губы *оливиновый діабазъ*. (Подробное описаніе). См. таблицу микрофотографій фиг. 7).

I. *Авгитъ* не плеохроичный съ діалоговою спайностью. Свѣжъ.

II. *Плагіоклазъ* — свѣжъ.

III. Обильныя кругловатыя зерна *оливина*. Одни изъ нихъ совершенно свѣжи и безцвѣтны. Другія выдѣляютъ магнетитъ. Третьи, кромѣ того, обращаются въ зеленый змѣвикъ обычнымъ для оливина способомъ. Есть одно крупное зерно оливина, одна половина котораго не измѣнена, а другая — занята грязновато-зеленымъ змѣвикомъ.

IV. *Базальтическая роговая обманка*, густо-окрашенная въ зелено-бурый цвѣтъ, походитъ по цвѣту на змѣвикъ, упомянутый выше. Обладаетъ высокимъ двупреломленіемъ, довольно отчетливой спайностью, автоморфными амфиболовыми ограниченіями. Она отчасти также замѣщается (змѣвикомъ или хлоритомъ). (Сравнительно рѣдкій случай совмѣстнаго пахожденія роговой обманки и оливина).

V. Магнетитъ а) первичный, автоморфный и въ зернахъ, обростаетъ біотитомъ и коегдѣ узкой полоской прроксена, подобно оливину (о чемъ ниже); б) вторичный — мелкая вкрапленность, связанная съ зернами оливина, преимущественно съ измѣненными.

VI. Обычный для здѣшнихъ діабазовъ рѣзко-плеохроичный (коричнево-бурый — блѣдно-желтоватый) біотитъ съ очень высокимъ двупреломленіемъ.

Характернымъ обстоятельствомъ для этого діабазы является отчетливо выраженная *Ocellarstructur*. Каждое зерно оливина или баз. рог. обманки либо сидитъ въ авгитѣ, либо окаймлено узкой полоской авгита. И нигдѣ не замѣтилъ я, чтобы оливинъ соприкасался непосредственно съ плагіоклазомъ. При этомъ замѣчается, что біотитъ находится между авгитовой полоской и плагіоклазомъ, но вовсе не образуетъ каемки. При просмотрѣ (вторичномъ) всѣхъ предыдущихъ діабазовъ та же особенность структуры была обнаружена въ № 13b. Въ другихъ же то вслѣдствіе тонкости зерна, то вслѣдствіе метаморфизаціи и возникающей отсюда неотчетливости препарата, — нельзя констатировать присутствія или отсутствія *Ocellarstructur*.

22b. Пемза изъ большого (больше $\frac{1}{2}$ метра въ поперечникѣ) валуна у пзбы. Цвѣтъ — коричневый.

23. Губа и стаповище Золотая.

Правая сторона губы. Въ скалахъ разсѣлина, продолжающаяся на другую сторону губы (NW 50°). Шприта ея — до 5 метровъ.

23 а. Съ правой стороны разсѣлины (смотримъ на губу) *красный гранитъ*, бѣдный биотитомъ, образующимъ рѣдкія обособленныя скопленія (видно въ штуфѣ). Свѣжій полевой шпатъ (одно зерно) правильно проросъ кварцемъ.

23 б. Съ лѣвой стороны разсѣлины *сѣро-красный гранитъ*. Биотитъ почти весь превратился въ агрегаты *талъка*, магнетита, кварца. Въ препаратъ попала *жилка*, представляющая трещинку (до $\frac{1}{3}$ мм.), заполненную весьма тонкозернистой брекчией изъ полевыхъ шпатовъ, кварца и мусковита (?). Все это обильно покрыто пылью бурого желѣзняка (цементъ), отчего зависитъ пятнистая бурая окраска жилки. Окраска распространяется и за рѣзко отграниченные края жилки на сосѣднія части самой породы. Видны зерна полевыхъ шпатовъ, *разорванныя* жилкой на 2 части. У нѣкоторыхъ полевыхъ шпатовъ на границѣ съ жилкой — свѣжая *кайма*. Штуфъ имѣетъ гнейсовидный характеръ.

Лѣвая сторона губы. Съ лѣвой стороны разсѣлины — порода тождественна съ 23 а.

23 в. Съ правой стороны разсѣлины (смотримъ на губу) *красный гранитъ*, бѣдный биотитомъ. Плагіоклазы обнаруживаютъ *разрывы* и микроскопическіе *сдвиги*. Одна изъ многихъ *трещинокъ* проходитъ черезъ весь шлифъ. Заполнена эпидотомъ, кварцемъ, фельдшпатомъ, мусковитомъ. Въ плагіоклазѣ вдоль такой трещинки, а иногда близко и параллельно ей, замѣчается *узко-свѣжая полоска* и *сдвигъ*.

23 д. Въ самой разсѣлинѣ породы нѣтъ, но есть обломки значительной величины *справа гранита*. (Подробное описаніе).

I. *Полевые шпаты* мало разрушены. Они проникнуты буроватой пылью. *Микроклима* совершенно свѣжаго, (какъ кажется, вторичнаго)—мало. Въ одномъ зернѣ плагіоклаза (см. таблицы микрофотографій фиг. 8) видимо подъ вліяніемъ давленія первичное двойниковое полисинтетическое строеніе (оптическіе эллипсоиды обѣихъ узкихъ полосокъ очень близки) замѣняется слабо выраженной полосчатостью. На полосчатой части наблюдаются совершенно свѣжіе участки, постепенно сливающиеся съ остальнымъ полемъ. Въ углу зерна впаденъ несомнѣнный микрокливъ, совершенно свѣжій; однѣ изъ его полосокъ направлены параллельно полосчатости, только что описанной.

II. *Кварца* не слишкомъ много.

III. *Биотитъ* съ рѣзкимъ плеохроизмомъ (черно-бурый—почти безцвѣтный). Цвѣтамъ отличается отъ чаще встрѣчающагося грязно-зеленаго. Кое-гдѣ изъ него образуется эпидотъ. Рядомъ съ нимъ существуютъ плотные агрегаты частью зеленые, значительно двупреломляющіе, частью безцвѣтные слабо двупреломляющіе. Гдѣ зеленые агрегаты отчетливѣе, тамъ они состоятъ изъ свѣтло-зеленыхъ плеохроичныхъ слюдь, можетъ-быть, съ переходами въ хлориты. Въ другихъ мѣстахъ въ подобныхъ агрегатахъ разбросаны неправильно хлопья биотита. Въ соприкосновеніи съ этими агрегатами концовъ биотита, пер-

пендикулярныхъ къ его спайности, эти концы имѣютъ неправильно зазубренный видъ. По-видимому, эти агрегаты — продуктъ разрушенія біотита.

IV. Разрушающійся ильменитъ.

V. Апатитъ.

23e. На лѣвомъ берегу губы близъ ея устья *сѣрый гранитъ*, чередующійся съ краснымъ. На берегу онъ гнейсовиденъ: въ немъ жилы пегматита (краснаго гранита); простираніе жилы NW 35° сходно съ простираніемъ трещинъ. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ внутри этихъ красныхъ жилъ тянутся *жилы синяго кварца*. Подъ микроскопомъ порода совсѣмъ похожа на предыдущую. Вторичные агрегаты кварца, полевого шпата, эпидота, остатковъ біотита; хлорита не замѣтилъ. *Талькъ* или мусковитъ развиваются въ небольшихъ скопленіяхъ или въ видѣ неправильныхъ жилокъ вдоль трещинъ и границъ между зернами.

23f. *Синій кварцъ*. Взять пзъ самостоятельной жилы въ сѣромъ гранитѣ. Жилы такія не протягиваются на большое разстояніе, выклиниваясь.

23g. Образецъ контакта сѣраго и краснаго гранитовъ.

24. Коренной берегъ противъ острова Харлова.

24a. *Красный гранитъ* — главная порода, образующая мѣстами переходы въ сѣрый гранитъ, мѣстами окварцевывающаяся. Мѣстами гнейсовиденъ. Въ шлифѣ видны явленія раздробленія. Мелко-зернистые катакластическіе мозаичные агрегаты кварца и фельдшпата.

24b. Въ предыдущей породѣ включенія *біотитовой породы* (біотитъ, плагіоклазы, кварцъ, сфенъ, магнетитъ). Біотитъ замѣщается магнетитомъ.

25. Становище и губа Харловка. Съ обѣихъ сторонъ губы одно и то же.

25a. *Сѣро-красный гранитъ*, мѣстами гнейсовиденъ. Въ шлифѣ наблюдаются вторичныя *жилки*, рѣзко отличающіяся отъ остальной породы своей мелко-зернистостью. Онѣ заполнены преимущественно тѣмъ же минераломъ, какимъ окружены. Поэтому вѣроятно ихъ катакластическое происхожденіе. Но вмѣстѣ съ тѣмъ по нимъ протягиваются продукты разрушенія біотита, — значитъ ихъ содержимое возникло отчасти гидрохимическимъ путемъ.

25b. Линзы (включенія) *біотитовой породы*. Описываемыя включенія рѣзко обособлены отъ главной породы. (Подробное описаніе).

I. Главная масса породы состоитъ изъ буро-зеленаго—свѣтло-буро-желтаго *біотита*. Листочки его кое-гдѣ изогнуты.

II. *Плагіоклазы* и особенно *кварцъ* имѣютъ по количеству второстепенное значеніе.

III. Существенная вкрапленность *титанистаго жемчужника*, переходящаго по краямъ въ песчаный красновато-буроватый, плеохроирующий *сфенъ*. Въ нѣкоторыхъ зернахъ ильменита видна спайность въ видѣ параллельныхъ просвѣчивающихъ, вслѣдствіе вывѣтрянія, черточекъ.

IV. Крупные хорошо образованные удлиненные кристаллики *эпидота*. Мелкозернистая масса его и *цоизита* и отдѣльныя мелкіе кристаллики ихъ располагаются въ разрушенныхъ плагіоклазахъ.

V. Карбонаты развиты довольно значительно.

26. Коренной берегъ за Семьяостровскимъ становищемъ.

26а. *Сѣрый гнейс.* Простирание WO. Пад. S. 20°—25°. (Подробное описаніе). По составнымъ частямъ пачѣмъ не отличается отъ обычныхъ здѣсь гранитовъ.

I. Плагіоклазы (и ортоклазъ?) мутноваты (слегка каолинизированы). Дѣйствующіе на поляризованный свѣтъ вторичные минералы развиваются лишь въ ничтожномъ количествѣ. Кое-гдѣ располагается (какъ мнѣ кажется) вторичный *микроклинъ*.

II. Кварца довольно много.

III. Біотитъ хорошо сохранился.

IV. Необильныя зерна непрозрачныя принадлежатъ, судя по оторочкѣ, племенигу.

V. Немного апатита.

Гнейсовое сложеніе сказалось и въ шлифѣ. Почти все листочки біотита очень густо окрашены въ грязно-зеленый цвѣтъ, мало плеохроичны и сравнительно слабо дѣйствуютъ на поляризованный свѣтъ; не обнаруживаютъ спайности. Необходимо наклонить всякій разъ препаратъ, чтобы убѣдиться, что это типичный біотитъ. Очевидно, шлифъ пришелся параллельно слоистости гнейса.

26в. Предыдущій гнейсъ облекаетъ породу, въ которой незамѣтно вовсе слоистости (слабые признаки ея въ контактѣ). *Темно-сѣрый* (гнейсо-) *гранитъ*.

27. *Красно-сѣрый гранитъ*. (Въ штуфѣ — красный).

Разрушенные фельдшпаты пересѣчены по трещинамъ узкими совершенно свѣжими *полосками*. Много микроклина, иногда неправильно *проросшаго* кварцемъ. Мелкозернистые мозаичные агрегаты и *катакластическія* (частью гидрохимическія) *жилки* кварца наряду съ крупными его зернами. Одно крупное зерно эпидота включено въ зерно кварца.

28. Становище Лица. *Красный гранитъ*, бѣдный біотитомъ. Главнымъ продуктомъ разрушенія біотита является *мусковитъ*, который, въ видѣ болѣе или менѣе крупныхъ листочковъ (хлопьевъ), окружаетъ группы біотита и расплзается отсюда во все стороны. Въ крупныхъ же листочкахъ онъ находится и въ неправильныхъ трещинахъ микроклина. Кое-гдѣ слабо *изогнутые* двойники плагіоклаза.

28а. Близъ устья рѣки *сѣрый гранитъ*. Плагіоклазы кой-гдѣ слабо *изогнуты*, кой-гдѣ *сдвинуты*. Кварцъ *раздробленъ* частью.

28'. Правый берегъ устья губы. *Сѣрый гранитъ*. Микроклинъ (мало) иногда безъ рѣшетчатой структуры, но съ очень тонкимъ рѣдкимъ *проростаніемъ* полосками кварца. Біотитъ по краямъ переходитъ въ безцвѣтные агрегаты *талма* (мусковита). Катакластическія и отчасти гидрохимическія жилки кварца.

29. Островъ въ губѣ сосѣдней съ Полютихой.

29а. *Красный гранитъ* кое-гдѣ съ признаками слоистости. Кварцъ подвергся ясному механическому раздробленію. Есть одно зерно, еще не раздробленное, но такъ неравномерно гаснущее, что оно какъ бы представляетъ мозаичный агрегатъ, подобный всюду разсѣяннымъ въ породѣ.

29b. *Сѣрый гранитъ* (въ штуфѣ — сѣро-красный).

30. Островъ подлѣ Бѣлаго мыса. *Метаморфизованный діабазъ*. Макроскопически замѣтны довольно крупныя зерна *оливина* свѣтло-зеленаго цвѣта (измѣненныя). Зерна кругловатыя или автоморфныя (шестиугольныя), почти нацѣло замѣщеныя магнетитомъ, вѣроятно, принадлежали *базальтической роговой обманкѣ*. Повидимому, изъ біотита образуется густоокрашенный минералъ, рѣзко плеохроичный:

n_p — (свѣтло-розоватый) желто-зеленоватый

n_g — темный зелено-синій.

Преломленіе больше, чѣмъ у роговой обманки. Между скрещенными николями — дисперсіонныя цвѣта. По этимъ признакамъ я считаю его *алоритомомъ*. (Цвѣта плеохроизма для разрѣзовъ въ шлифѣ).

31. Губа за Корабельной пахтой. *Діабазъ оливиновый*. Въ шлифѣ наблюдаются двѣ *жилки* значительно двупреломляющаго безцвѣтнаго змѣсвика (бастита). Мѣстами эти жилки расширяются, неправильно связываясь съ породой. *Біотитъ* — красно-бурый; иногда его листочками *обрастаютъ* зерна магнетита. Немного зеренъ безцвѣтнаго оливина, непзмѣнно *отраченного* пироксеномъ отъ плагіоклазовъ. Рѣзко плеохроичная *базальтическая роговая обманка*.

32. Губа Дворовая. Остроконечныя очеь высокія скалы *темно-краснаго гранита*. Катакластическія и гидрохимическія жилки и агрегаты.

33. Становище Круглое.

33a. *Сѣрый гранитъ*. Въ біотитѣ наблюдаются, ввидѣ острыхъ параллелограммовъ и мелкихъ зеренъ, сильно поляризующіе кристаллики буроватыя, съ косымъ погасаніемъ; гдѣ крупнѣе — можно узнать *сфенъ*. Въ полевоиъ шпатѣ препарата замѣчены два кругловатыхъ зернышка желѣзняка, обросшаго мелкой, но ясной безцвѣтной слюдой.

33b. Ливзы *чернаго роговообманковаго гранита* (гнейса?) въ предыдущей породѣ. Этотъ гранитъ отличается отъ предыдущаго присутствіемъ *изъденныхъ* и *пропденныхъ* зеренъ роговой обманки, рѣзко-плеохроичной (густой спневато-зеленой — свѣтлый желтовато-зеленый). Зерна эти ясно разрушаются. На ихъ мѣстѣ образуются эпидотъ, кварцъ, магнетитъ; можетъ быть, и біотитъ отчасти. Представляется вѣроятнымъ, что амфиболъ подвергся здѣсь магматической резорбціи.

34. Погость Варзино.

34. Правая сторона губы. *Сѣрый гранитъ*, обильный эпидотомъ (въ штуфѣ — красно-сѣрый). Напоминаетъ въ шлифѣ ливзы темноокрашенныхъ породъ, описанныя раньше. Главная составная часть — очень густо-окрашенный, грязно-зеленый біотитъ. Много хорошихъ кристалловъ эпидота, апатитовыхъ призмъ и зеренъ эпидота и сфена. Отъ № 33b отличается главнымъ образомъ лишь отсутствіемъ амфибола.

34a. Близъ устья рѣки Варзиной. Свѣтлый *сѣрый гранитъ*. Рядомъ съ мутными, разрушенными фельдшпатами имѣется болѣе *связный*. Этотъ является то типичнымъ микроклиномъ, то — неправильно полосчатымъ, вслѣдствіе проростанія другимъ полевымъ шпатомъ

для кварцемъ. Въ нѣкоторыхъ двойникахъ полоски изогнуты. — *Буро-желтый минералъ* со слабымъ преломленіемъ; безъ плеохроизма; при скрещенныхъ николяхъ обнаруживаетъ точечно агрегатное строеніе, т. е. представляется испещреннымъ свѣтлыми точками, а иногда и болѣе крупными частицами при изотропномъ общемъ полѣ. Вѣроятно, вторичный, можетъ-быть, связанъ съ біотитомъ.

35. Губа Дроздовка. *Красный гранитъ*. Кварцъ въ немъ подвергся раздробленію.

36. Рѣчка Дроздовка. *Красный гранитъ*. *Микроклинъ* частью сѣтчатый, частью пророспій (фельдшпатомъ и кварцемъ) и *полосчатый*. Кварцъ *мозаичными* агрегатами, разобщенными другъ отъ друга зернами фельдшпатовъ. Разрушенные полевые шпаты и зерна кварца часто оказываются включенными въ микроклинъ, совѣмъ свѣжій. При этомъ у разрушенныхъ фельдшпатовъ наблюдается рѣзкая свѣжая (переходная) каемка.

37. Царево. Губа и островъ за Оадесвымъ мысомъ. *Красный гранитъ*. У разрушенныхъ фельдшпатовъ въ соприкосновеніи съ микроклиномъ замѣчается свѣжая *кайма*, отсутствующая на границѣ съ кварцемъ и другими составными частями. Зерна кварца, включенныя въ микроклинъ, имѣютъ *округленную* форму. Непрозрачный минералъ, дающій при разрушеніи *бурый* (почти) изотропный *продуктъ*. Кварцъ въ крупныхъ индивидахъ и въ мелко-зернистыхъ *катакластическихъ* мозаичныхъ агрегатахъ.

38. Мысь Взгавье. (Образцы взяты въ губѣ).

38а. *Красный гранито-тейсъ* почти безслюдистый. У разрушенныхъ фельдшпатовъ часто наблюдается свѣжая *кайма* и не только на границѣ съ микроклиномъ, но и на границѣ съ кварцемъ. *Изъясненность* границы плагиоклаза (разрушеннаго) и микроклина (свѣжаго) хорошо видна, напр., на микрофотографіи этого шлифа (см. таблицу фиг. 9). Кварцъ — въ *мозаикѣ* . Въ штуфѣ видно зерно микроклипа *до 2—3 см.* въ поперечникѣ.

38б. Въ предыдущемъ гранитѣ линзы *біотитовой* породы (біотитъ, фельдшпатъ, мелкій кварцъ, сфенъ, эпидотъ, апатитъ). Въ сфенѣ видны зернышки непрозрачнаго минерала, — остатки *титанистаго желѣзняка*.

Вскорѣ за Взгавьемъ красныя скалы смѣняются черными, причемъ обѣ породы вышлются совершенно отдѣльными массивами, разграниченными между собою логами. Километра черезъ 2 опять появляется красный гранитъ, и въ немъ замѣчаются черныя жилы (діабазовыя, вѣроятно) съ простираниемъ \perp къ линіи берега. (Видѣлъ все съ лодки). Послѣ нѣсколькихъ смѣнъ въ губѣ Савихѣ опять появляется черная порода; здѣсь взять ея образецъ.

39. Губа Савиха. *Метаморфизованный діабазъ*. (Подробное описаніе).

I. *Плагиоклазы* довольно свѣжіе.

II. *Пироксенъ* же почти весь замѣщенъ вторичными минералами, довольно разнообразными. Изъ нихъ на первомъ мѣстѣ упоминаю волокнистую блѣдно-зеленую *роговую обманку*. Затѣмъ — тонко-зернистые, иногда тонко-волокнистые агрегаты зеленоватаго же *змѣвика*, слабѣе двупреломляющаго; иногда онъ образуетъ жилки. Буроватая и безцвѣтная *слюды* въ небольшомъ количествѣ. *Карбонаты* буроватые или безцвѣтные, отлагаю-

щієся на мѣстѣ пироксена, а также образующіе многочисленныя отчетливья, тонкія *жилки*. *Желтовато-бурый*, изотропный, точечный, какъ въ № 34а.

III. Плеохронная *базальтическая роговая обманка* (въ неизмѣненныхъ зернахъ: густой темно-бурый — свѣтло-бурый). Сильное двупреломленіе и преломленіе. Съ краевъ постепенно замѣщается магнетитомъ. Амфиболовая спайность. Форма зеренъ — шестиугольники, прямоугольники. Всегда сидитъ въ пироксенѣ, аналогично оливину другихъ діабазовъ.

IV. Первичная вкрапленность *магнетита*, обросшаго *красно-бурой слюдой*.

40. Большіе Клятны. *Сѣрый гранитъ*. Въ немъ кой-гдѣ проходятъ жилы пегматита (краснаго гранита) и кварца, снаружи окрашеннаго въ зеленый цвѣтъ. Простираніе жилъ непостоянно. Въ шлифѣ гранита нѣкоторыя зерна кварца на рѣдкость отчетливо показываютъ начало *раздробленія*, разбиваясь на болѣе или менѣе рѣзко обособленные участки, различно гаснущіе, при чемъ между ними трещины то намѣчены, то нѣтъ.

Включенія кристалликовъ *рутила* (?) въ кварцѣ.

41. Наибольшій (второй) изъ Юканскихъ острововъ. *Красный гранитъ* съ порфировидно выдѣляющимися полевыми шпатами. Въ шлифѣ видно, что порода обладает *Möb- telstructur* (ниже такая порода подробно описана).

42. 3-ій изъ Юканскихъ острововъ. *Красный гранитъ* порфировидный. (Подробное описаніе). Сходенъ съ предыдущимъ, но гораздо менѣе проникнутъ мутью. Такъ же крупныя зерна кварца и полевого шпата порфировидно выдѣляются изъ мелкозернистыхъ агрегатовъ. Изъ минеральныхъ составныхъ частей, кромѣ упомянутыхъ въ предыдущемъ гранитѣ кварца, полевыхъ шпатовъ (въ числѣ ихъ микроклинь), біотита и апатита, — присутствуютъ еще слѣдующіе.

Ильменитъ или титанъ содержащій магнетитъ, мало разлагающійся; сбоку у него зерна сфена.

Желтый минералъ, съ значительнымъ преломленіемъ (на глазъ 1,6—1,7), не плеохронный; въ скрещенныхъ николяхъ представляется изотропнымъ, но иснещреннымъ свѣтлыми точками. Совершенно сходенъ съ описаннымъ въ №№ 34а, 39.

Крупный *эпидотъ*, повидимому изъ біотита.

Въ выдѣляющихся по крупности зернахъ полевыхъ шпатовъ автоморфныя ограниченія отсутствуютъ, и граница большей частью извилиста. Крупный мусковитъ, развитый въ предыдущей породѣ, здѣсь не развивается, но развилась каолинизация и мелкіе эпидотъ и мусковитъ. Одно изъ крупныхъ зеренъ фельдшпата окружено біотитомъ (не сплошь), какъ шелухой.

Благодаря меньшему количеству муты бросается въ глаза, что мелкозернистые агрегаты распадаются на участки, состоящіе то почти исключительно изъ полевыхъ шпатовъ, то изъ кварца. Если внимательно присмотрѣться къ первымъ, то можно замѣтить, что погасаніе у зеренъ волнисто, часто постепенно переходитъ съ одного зерна на другое и вообще нерѣзко отличается у сосѣднихъ зеренъ.

Все это указывает на катакластическое происхождение порфировидной структуры («Mörtelstruktur»).

Считая микроклингъ и здѣсь вторичнымъ, добавлю слѣдующее. Фельдшпаты агрегатовъ значительно замѣщены микроклиномъ, крупныя зерна — также; одно «выдѣленіе» представляется сплошнымъ микроклиномъ, въ которомъ сохранились лишь два-три небольшихъ участка каолинизированнаго фельдшпата, да зерна 2 кварца. Повидному, микроклинизация шла до раздробленія и послѣ него. Съ одной стороны, крупныя зерна микроклина по краямъ обнаруживаютъ ясно явленія раздробленія; съ другой стороны, въ агрегатахъ замѣтны зерна микроклина, развивающіяся за счетъ цѣлой группы зеренъ полевого шпата.

42b. Нѣчто вроде *наростовъ кварца* на предыдущемъ гранитѣ. (Мѣстныя обособленія, вѣроятно, аналогичныя жиламъ кварца №№ 23e, 23f, 40).

43. Зеленый островъ въ устьѣ Юканской губы съ правой стороны.

43a. *Красный* (въ штуфѣ — черно-сѣрый) *гранитъ*. *Mörtelstruktur*. Въ полевошпатовыхъ агрегатахъ зерна неотчетливо отдѣляются. Одноосный *рутилъ* между призмѣями.

43b. Линзы *амфиболита* въ предыдущемъ гранитѣ. (Подробное описаніе).

I. *Кварца* нѣтъ.

II. *Роговая обманка* — зелено-синяя — зелено-желтая. По оптическимъ свойствамъ и микрохимическимъ пробамъ близка къ *глаукофану*.

III. *Біотитъ* — обычный грязно-желто-зеленый.

Эти составныя части располагаются въ шлифѣ замѣтно параллельно.

IV. У *плагіоклазовъ* — поясовое сложеніе и тонкія двойниковыя полоски. Въ нихъ развились очень *мелкія зернышки*, образующія небольшія группы, цѣпочки и агрегаты. Преломленіе ихъ слабо, а двупреломленіе (на глазъ) — 0.010—0.015. Такимъ образомъ эти продукты и по виду и по оптическимъ свойствамъ отличаются отъ каолина, мусковита, цоцзита (приближаются къ *скаполиту*). Кромѣ того, въ плагіоклазѣ же замѣчены яглы минерала, точнѣе не опредѣленнаго.

V. *Эпидотъ* въ хорошо образованныхъ кристаллахъ.

VI. *Карбонаты* отдѣльными зернами.

VII. *Сфенъ*, буроватый, плеохроичный (цемвого).

VIII. *Сурьмй колчеданъ* (немного).

IX. *Апатитъ*.

X. Бурый мутный минералъ; двупреломленіе > 0.010 . Окруженъ эпидотомъ и частью имъ замѣщенъ.

43c. *Амфиболо-біотитовый сланецъ* съ приптомъ. Залегаеть почти горизонтально въ гранитѣ 43a. Мощностью больше человеческого роста (см. часть I). Подъ микроскопомъ — сходенъ съ предыдущей породой. *Минералъ X* присутствуетъ здѣсь въ видѣ ядра въ нѣсколькихъ крупныхъ зернахъ эпидота. Роговой обманки меньше по отношенію къ біотиту. Карбонатовъ нѣтъ.

43d. *Сырый микроклиновый гранитъ*. Сходенъ съ 43а. *Mörtelstructur*. *Центъ* породы не соотвѣтствуетъ обильному въ ней микроклину.

44. Первый изъ Иоканскихъ острововъ.

44а. Главная порода. *Красный гранито-гнейсъ*. Мѣстами переходить въ типичный гнейсъ. Простираніе NO 30°—25°. Падепіе къ S 45°—35°. *Mörtelstructur*. Нерѣзко раздѣляющіеся индивиды фельдшпатовъ въ агрегатахъ. Среди вторичныхъ минераловъ въ полевыхъ шпатахъ — яблочко-зеленый *хлоритъ*. Въ шлифъ попало крупное зерно бураго минерала съ большимъ преломленіемъ и двупреломленіемъ. Двуосенъ. По сходству съ болѣе мелкими точнѣе изслѣдованными зернами — считаю его *сферономъ*. Онъ же наблюдается частью и макроскопически.

44b. Черная липза *біотитовой породы* въ предыдущей. Кромѣ крупныхъ зеренъ полевыхъ шпатовъ, наблюдаются мелкозернистые агрегаты ихъ, какъ и въ гранитахъ (Иоканскихъ). О катакластическомъ происхожденіи ихъ нельзя говорить съ увѣренностью.

44с. Жила *діорита* въ гранито-гнейсѣ 44а. Простираніе NO 25°. Пад. нельзя наблюдать. Мощность измѣнчива: 4 метра и менѣе. (Подробное описаніе). Структура — габбровая (гипидіоморфно-зернистая).

I. *Роговая обманка* — плеохроичная (блѣдно-зеленая, съ желтоватымъ оттѣнкомъ — болѣе густой зеленой, съ синеватымъ оттѣнкомъ). Значительно замѣщена агрегатомъ листочковъ зеленоватаго хлорита. Зерна ея неправильнаго очертанія, но кое-гдѣ попадаются хорошо образованные вытянутые кристаллы.

II. *Плагиоклазы* сосюритизированы, но сохранились достаточно хорошо для изслѣдованія. Они проявляютъ неравномѣрное погасаніе.

III. Бурый біотитъ, сильно плеохроичный (коричнево-бурый — почти безцвѣтный), вполне сходенъ съ біотитомъ діабазовъ (немного свѣтлѣе, можетъ-быть).

IV. Значительная примѣсь неправильныхъ зеренъ (можетъ-быть, вторичныхъ) *магнетита*.

44d. Красная *діоритъ-аплитовая жилка*, прорѣзывающая породу 44 с. Простираніе поперекъ предыдущей жилы. Толщина — 1 см. (Подробное описаніе). Вся жилка съ обоими контактами помѣщается на стеклышкѣ шлифа. Тонко-зернистая смѣсь главнымъ образомъ *кварца* съ гораздо меньшимъ количествомъ *полевого шпата* и съ примѣсью тѣхъ самыхъ *біотита* и *роговой обманки*, которые входятъ въ составъ предыдущаго діорита. Вся жилка проникнута пылью *окисловъ желѣза*, отчего и зависитъ ея цвѣтъ. Недалеко отъ *контакта* съ діоритомъ проходятъ болѣе крупно-зернистыя полоски, нерѣзко отграниченныя отъ остальной массы. Полевой шпатъ у контактовъ обильнѣе. Я считаю эту породу за *лейкократовый* продуктъ отщепленія діоритовой магмы, наполнившей главную жилу.

44е. Мѣстами красныя жилки переходятъ въ *бѣлыя*. Одинакова съ предыдущей. Отличается отсутствіемъ пигмента (бѣлымъ цвѣтомъ), бѣлымъ количествомъ фельдшпата, присутствіемъ нѣсколькихъ крупныхъ зеренъ кварца и фельдшпата.

На границѣ съ діоритомъ отъ него распростираются въ жилкѣ прекрасно окристал-

лизованные иголки и столбики роговой обманки, и видны отчетливые четырех-, шести- и восьми-угольные разрывы других ея кристалловъ. Столь же хорошо образованные кристаллы разсыяны, хотя значительно рѣже, по всей жилкѣ.

Особенности контакта (зальбада) указываютъ, что въ періодъ образованія жилки температура діорита была еще достаточно высока для того, чтобы обусловить частичное его переплавление въ контактахъ (можетъ-быть, подъ вліяніемъ минерализаторовъ, обычно обильныхъ въ лейкократныхъ отщепеніяхъ).

Роговая обманка діорита въ контактахъ менѣе хлоритизирована, чѣмъ въ образцѣ 44с. (Можетъ быть, это простая случайность, такъ какъ діорита на шлифѣ 44с слишкомъ мало).

45. Погость Іоканка.

45а. Близъ устья губы. *Красный гранитъ безмолудистый*. Недоразвитая *Mörtelstruktur*. Въ одномъ мѣстѣ наблюдается зерно плагиоклаза, разобценное на три части мелкими полевошпатовыми же зернышками, неравномерно гаснущими. Въ большихъ зернахъ микроклина куски (остатки) разрушенныхъ полевошпатовъ (плагиоклазовъ).

45б. За погостомъ на горѣ. *Красный гранитъ*. Этотъ образецъ представляется типичнымъ для Мурмана во многихъ отношеніяхъ. (Подробное описаніе).

I. Разрушенные отчетливо и обильно мусковитизированные *плагиоклазы*. Свѣжій *микроклинъ*, то съ характерной сѣткой, то неправильно полосчатый, изрѣдка однородный. Зерна его отъ маленькой величины достигаютъ 6—7 мм. и имѣютъ крайне неправильную форму. При разсматриваніи шлифа представляется, что крупныя зерна его развиваются во всѣ стороны (за счетъ) на мѣстѣ многихъ сразу зеренъ фельдшпатовъ (плагиоклазовъ). Немелкія зерна микроклина почти всегда содержатъ остатки плагиоклаза и часто — округленные зерна кварца. Если считать микроклинъ вторичнымъ, то эти соотношенія понятны. Правильныя проростанія микроклина другимъ фельдшпатомъ и кварцемъ далеко не противѣчатъ такой вторичности.

II. *Кварца* довольно много. Въ отдѣльныхъ случаяхъ даетъ ясныя указанія на механическое *раздробленіе*, не образуя, однако, типичныхъ мозаичныхъ катакластическихъ агрегатовъ. Полевой шпатъ образуетъ во многихъ мѣстахъ препарата такіе агрегаты.

III. *Біотитъ* въ мелкихъ листочкахъ, рѣзко плеохроичный (почти непрозрачный — грязно-желто-зеленый). Вѣроятно, изъ него развивается наблюдающійся въ небольшомъ количествѣ ярко-зеленый хлоритъ.

IV. *Мусковитъ*, представляющійся ипогда какъ бы сросшимся съ біотитомъ. Листочки его довольно крупны. Вѣроятно, является продуктомъ разрушенія біотита и полевого шпата.

V. Незначительная примѣсь апатита.

Эпидотъ и рудныя включенія отсутствуютъ.

46. Мысь Черный (№№ 46 и 47 посѣщены на обратномъ пути изъ Іоканки въ Лицу).

Оливиновый діабазъ-порфиритъ. Въ шлифѣ попало крупное зерно (до 8 мм.) плагиоклаза, образующаго, слѣдовательно, рѣдкія *выдѣленія* въ породѣ. Это зерно вывѣтривается

въ карбонаты. *Ocellarstructur*. Кромѣ мутнаго безцвѣтнаго есть *плексхроурующій* пироксень (блѣдно-розовый — безцвѣтный или слабозеленоватый).

47. Коренной берегъ возлѣ салмы противъ острова Нокуева.

47а. *Темно-красно-серый гранитъ*. Узкополисинтетическіе двойники даютъ здѣсь очень отчетливые примѣры механическаго изгиба и раздробленія.

47б. Линзы *біотитоваго амфиболита* въ предыдущемъ гранитѣ. Порода состоитъ изъ амфибола, біотита съ примѣсью ильменита, пирита. Кварць и фельдшпатель отсутствуютъ.

47с. *Красный гранитъ* по виду отличается отъ 47а, но шпиль въ чѣмъ особенно не выдѣляется.

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ.

Результаты микроскопическихъ и химическихъ изслѣдованій.

Предварительное замѣчаніе.

Результаты подробныхъ оптическихъ опредѣленій я предпочелъ выдѣлить въ особую часть, не всегда упоминая о нихъ при описаніи шлифовъ въ предыдущей части. Здѣсь собраны *также непосредственныя* наблюденія, сдѣланныя, по мѣрѣ возможности, объективно. Они сгруппированы лишь въ разлчныя таблицы для того, чтобы можно было удобнѣе пользоваться ими какъ мѣ самому для выводовъ въ слѣдующей части статьи, такъ и другимъ для справокъ.

ТАБЛИЦА I.

Указатель №№ образцовъ по породамъ.

Названіе породы.	Красные граниты.	Красно-сѣрые граниты.	Сѣрые граниты.	Бюитовыя включенія гранита.	Амфиболовые граниты.	Дiorиты.	Дiorит-аплиты.	Диабазы.	ВСЕГО.
№№ образцовъ.	3	1b	1a	5f	33b	4a	44d	13b	
	4b	2	1c	5g	43b	44c	44e	15	
	5a	5b	4c	24b	43c			16	
	5d	9a	5c	25b	47b			18c	
	5e	12	19	38b				22a	
	6	17	20b	44b				30	
	7	18b	21b					31	
	8	23b	23d					39	
	9b	25a	23e					46	

Название породы.	Красные граниты.	Красно-сѣрые граниты.	Сѣрые граниты.	Біотитовыя включенія гранита.	Амфиболовыя граниты.	Диориты.	Диоритъ-аплиты.	Диабазы.	ВСЕГО.	
№ № о б р а з ц о в ъ.	10	29b	26a							
	11	34	26b							
	13a	47a	28'							
	14		28a							
	18a		33a							
	20a		34a							
	21a		40							
	23a		43a							
	23c		43d							
	24a									
	27									
	28									
	29a									
	32									
	35									
	36									
	37									
	38a									
	41									
	42a									
	44a									
	45a									
	45b									
	47c									
		33	12	18	6	4	2	2	9	86

Замѣчаніе. Эта таблица указатель не является собственно результатомъ *микроскопическихъ* изслѣдованій. Все же въ этой части, посвящей отчасти справочный характеръ, она наиболѣе умѣстна.

ТАБЛИЦА II.

Сравненіе различныхъ обозначеній плагіоклазовъ.

Названіе.	Формула.	№ или процентное содержаніе молекулъ анортита.
Альбитъ	Ab	0
Олигоклазъ	$Ab_4 An_1$	20
Андезинъ	$Ab_3 An_2$	40
Лабрадоръ	$Ab An$	50
Лабрадоръ-битовнитъ	$Ab_2 An_3$	60
Битовнитъ	$Ab_1 An_4$	80
Анортитъ	An	100

Замѣчаніе. Эта таблица является вспомогательной для слѣдующихъ.

ТАБЛИЦА III.

№№ плагіоклазовъ, опредѣленныхъ въ шлифахъ.

№ по порядку.	№ шлифа.	№ влагіокл.	Замѣчанія.	№ по порядку.	№ шлифа.	№ плагіокл.	Замѣчанія.
Красные граниты.				Красные граниты.			
1	4b	22	однозначно.	7	23a	10	
2	5d	4	Средн. № 8. — однозначно.	8	23c	0	
		13			9	29a	3	или 33.
3	5c	4	Средн. № 3. — однозначно.	10	32	5	
		2			11	36	4
4	7	4		12	45b	8	однозначно.
5	13a	26	однозначно.				
6	14	11	или 27.				

№ по порядку.	№ шлифа.	№ плагіокл.	Замѣчанія.	№ по порядку.	№ шлифа.	№ плагіокл.	Замѣчанія.
Красно-сѣрые граниты.				Біотитовыя включенія.			
1	2	8		1	24b	2	
2	5b	0		2	25b	11	или 25.
3	9a	10		3	38b	21	
4	25a	13	или 23.	4	44b	20	однозначно.
5	34	20		Амфиболовыя включенія			
6	47a	2	однозначно.	1	33b	21	однозначно.
Сѣрые граниты.				2	43b	45	однозначно.
1	1a	22		3	43c	32	
2	1c	2		Діориты.			
3	4c	3	или 33.	1	44c	39	однозначно.
4	5c	20	однозначно.	Діабазы.			
5	20b	25		Двойниковая ось и ея углы съ осями $n_g n_m n_p$			
6	21b	2		1	13b	47 (или 68)	$\perp(001) 67^\circ 35' 65''$
7	23d	23	однозначно.	2	16	60	Слѣдующіе однозн. $\perp(010) 29\frac{1}{2}^\circ 70^\circ 69\frac{1}{2}''$
8	26a	13		3	18c	75	$\perp(010) 44^\circ 60' 61''$
9	26b	23	однозначно.	4	22a	65	$[001] 59^\circ 76\frac{1}{2}' 34\frac{1}{2}''$
10	28	27	однозначно.	5	30	60	$\perp(010) 32^\circ 67' 68\frac{1}{2}''$
11	33a	18	однозначно.	6	31	60	$[001] 63^\circ 71\frac{1}{2}' 33''$
12	34a	20	} однозначно. Средн. № 11.	7	39	57	$\perp(010) 31^\circ 65' 72\frac{1}{2}''$
		2			8	46	65	четверникъ
13	40	21					$[001] 63^\circ 80' 29''$
14	43a	24	или 12.				$[001] 60^\circ 78' 32''$
15	43d	23	однозначно.				$\perp(010) 32\frac{1}{2}^\circ 66\frac{1}{2}' 68\frac{1}{2}''$
							$\perp(010) 34^\circ 66' 67\frac{1}{2}''$

Замѣчаніе 1. Въ Федоровскомъ методѣ для опредѣленія плагіоклазовъ пользуются преимущественно ориентировкой двойниковой оси наблюдаемаго зернышка въ оптическомъ эллипсоидѣ. По этимъ даннымъ однако № плагіоклаза устанавливается не всегда однозначно. Для устраненія дву- и многозначности опредѣленій пользуются величиной $\angle 2V$ и величиной $n_g - n_p$. При своихъ опредѣленіяхъ я пользовался въ этихъ случаяхъ лишь $\angle 2V$, прежде всего потому, что во время моей работы Федоровскій методъ не обладалъ сколько-нибудь точнымъ способомъ опредѣленія $n_g - n_p$ (не были введены въ употребленіе ни вращающійся кварцевый компараторъ проф. В. В. Никитина ¹⁾, ни кварцевый клинъ проф. Е. С. Федорова ²⁾).

Данныя для величины $\angle 2V$ различныхъ плагіоклазовъ я бралъ изъ таблиц Rosenbusch'a ³⁾, Weinschenk'a ⁴⁾ и работы Fouqué ⁵⁾. При этомъ двузначность не всегда устранялась. Такихъ сомнительныхъ (двузначныхъ) опредѣленій сравнительно немного (см. ниже).

Замѣчаніе 2. Итакъ всѣ опредѣленія плагіоклазовъ по степени ихъ надежности разбиваются на три группы: 1) № плагіоклаза опредѣляется однозначно безъ помощи $\angle 2V$; 2) — тоже однозначно, но лишь съ помощью угла $2V$; 3) № плагіоклаза опредѣляется двузначно.

Въ предыдущей таблицѣ въ графѣ «замѣчанія» словомъ «однозначно» отмѣчены опредѣленія 1-ой группы, а противъ сомнительныхъ (двузначныхъ) опредѣленій приведены второй №, менѣе вѣроятный, но все же подходящій.

Количество опредѣленій каждой группы сопоставлено въ нижеслѣдующей таблицѣ.

№	Группы опредѣленій.	Число ихъ.	‰.
1	Однозначныя безъ помощи $\angle 2V$. . .	24	45‰
2	Однозначныя съ помощью $\angle 2V$. . .	22	42
3	Сомнительныя (двузначныя)	7	13
	Всего	53	100‰

1) В. В. Никитинъ. Записки Горн. Инст. Т. 1. Вып. 1. Стр. 43.

2) В. В. Никитинъ. Опредѣленіе величины дву- преломленія. Зап. Горн. Инст. Т. II. Вып. 5.

3) Н. Rosenbusch und E. A. Wülfing. Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen

Mineralien. Zweite Hälfte 1905 г.

4) E. Weinschenk. Die gesteinsbildende Mineralien. 1908 г.

5) Fouqué. Contribution à l'étude des feldspaths des roches volcaniques, Bull. de la Soc. Min. de Fr. 27, p. 283.

Замѣчаніе 3. Необходимо упомянуть, что значенія угла $2V$ колеблются въ предѣлахъ, болѣе широкихъ, чѣмъ это приводится у упомянутыхъ выше авторовъ. Въ подробности этого вопроса я считаю неумѣстнымъ здѣсь вдаваться и лишь упомяну, что указанная неточность почти не сказывается, когда уголь $2V$ примѣняется для устраненія двузначности опредѣленій.

Замѣчаніе 4. Значеніе угла $2V$ было опредѣлено мною у всѣхъ изслѣдованныхъ плагіоклазовъ. Я не привожу этихъ значеній здѣсь потому, что безъ систематизаціи они почти не имѣютъ значенія, а систематизація ихъ слишкомъ далека отъ цѣли этой статьи.

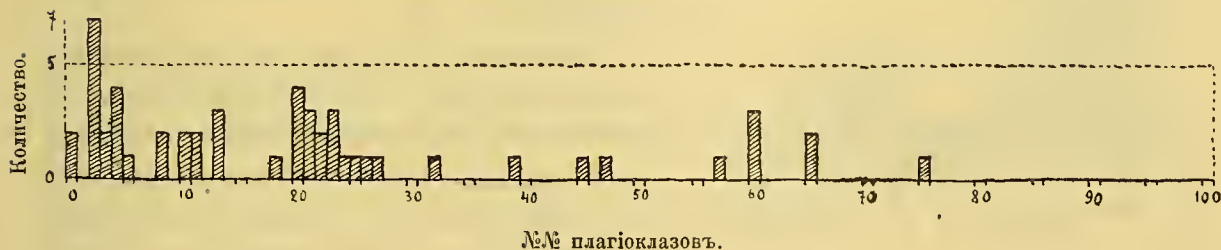
Замѣчаніе 5. (Для знакомыхъ съ Федоровскимъ методомъ оптическаго изслѣдованія). Для плагіоклазовъ діабазовъ опредѣляющія точки падаютъ далеко отъ кривыхъ діаграммы Федорова-Стратоновича ¹⁾. Это можетъ происходить или отъ уклоненій въ составѣ этихъ плагіоклазовъ, или отъ неточности самой діаграммы. Поэтому, если нанести по приведеннымъ въ таблицѣ угламъ опредѣляющія точки на упомянутую діаграмму, — то онѣ будутъ служить либо къ пополненію, либо къ исправленію ея.

Замѣчаніе 6. Въ діабазѣ № 46 плагіоклазъ № 65 приведенъ, какъ средній изъ четырехъ номеровъ для различныхъ комбинацій индивидовъ изслѣдованнаго четверника. Нумера эти послѣдовательно будутъ: 70, 67, 61, $61\frac{1}{2}$.

Замѣчаніе 7. Таблица III является основной по отношенію къ плагіоклазамъ. По ея даннымъ составлены таблицы IV, V, VI, VII.

ТАБЛИЦА IV.

Количество наблюдавшихся плагіоклазовъ для каждого нумера.



Замѣчаніе 1. Каждый столбикъ соотвѣтствуетъ опредѣленному номеру. Высота столбика равна числу наблюдавшихся плагіоклазовъ соотвѣтствующаго номера.

Замѣчаніе 2. При болѣшемъ числѣ наблюденій эта таблица показывала бы степень распространенности каждого номера плагіоклаза въ Мурманскихъ породахъ. При ея настоящемъ видѣ (среднее число ваблюденій для каждого номера = 0.53) повышенія и пониженія ея столбиковъ носятъ отчасти случайный характеръ.

1) Е. Д. Стратоновичъ. Опредѣленіе плагіоклазовъ по вавѣйшему способу Федорова. Зап. И. Минерал. Общ. XXXVII.

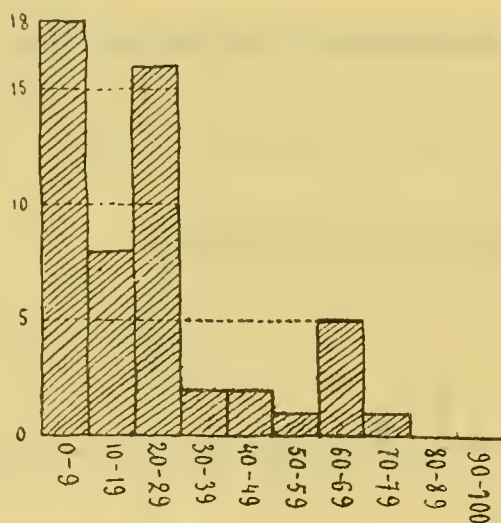
Если соединить плагиоклазы въ небольшие группы, напр., по 10 номеровъ въ каждой, то среднее число наблюдений для каждой группы будетъ въ $10 \left(\frac{100}{10} \right)$ разъ больше, чѣмъ для каждаго отдѣльнаго плагиоклаза. И законъ распространенности такихъ группъ въ Мурманскихъ породахъ будетъ выраженъ достаточно отчетливо, какъ это усматривается изъ слѣдующей таблицы.

ТАБЛИЦА V.

Распространенность различныхъ группъ плагиоклазовъ въ породахъ Восточнаго Мурмана.

Замѣчаніе 1. Каждый столбикъ соотвѣтствуетъ определенной группѣ плагиоклазовъ. Высота столбика равна числу наблюдавшихся членовъ каждой группы.

Замѣчаніе 2. Изъ таблицы вытекаютъ слѣдующія заключенія.



1. Въ породахъ Восточнаго Мурмана главнымъ образомъ распространены кислые плагиоклазы (№№ 0—30), что соотвѣтствуетъ подавляющему преобладанію гравитовъ.

2. Кислые плагиоклазы распространены неравномерно. Альбиты (№№ 0—9) и олигоклазы (№№ 20—29) встрѣчаются гораздо чаще, чѣмъ промежуточная группа альбитъ-олигоклазовъ (№№ 10—19).

Замѣчаніе 3. Подобнаго же рода діаграмма, составленная проф. В. В. Никитинымъ для плагиоклазовъ Богословскаго Горнаго Округа ¹⁾, также имѣетъ пониженіе для альбитъ-олигоклазовъ. Это совпаденіе позволяетъ подозрѣвать, что вообще эта группа встрѣчается гораздо рѣже смежныхъ съ нею.

Замѣчаніе 4. Три выдающіяся колонки этой діаграммы соотвѣтствуютъ тремъ главнымъ породамъ Восточно-Мурманскаго берега: краснымъ гранитамъ, сѣрымъ гранитамъ и діабазамъ. Что колонку лабрадоръ-битовнитовъ образуютъ плагиоклазы діабазовъ — это ясно. Для гранитовъ же вопросъ выяснится изъ слѣдующихъ двухъ таблицъ.

1) Е. С. Федоровъ и В. В. Никитинъ. Богословскій Горный Округъ. Ч. II. Стр. 153.

ТАБЛИЦА VI.

Средній № плагіоклаза для различныхъ породъ.

№ по порядку.	Название породы.	Число всѣхъ образцовъ съ опредѣленіями.	Средній № плагіоклаза.
1	Красный гранитъ	12	9
2	Красно-сѣрый гранитъ	6	9
3	Сѣрый гранитъ	15	17
4	Біотитовыя включенія	4	14
5	Амфиболовыя включенія	3	33
6	Диориты	1	39
7	Диабазы	8	61
	Всего	49	—

Замѣчаніе. Изъ этой таблицы между прочимъ видно, что плагіоклазы сѣрыхъ гранитовъ въ среднемъ основнѣе, нежели плагіоклазы красныхъ.

ТАБЛИЦА VII.

Распространенность альбитовъ и олигоклазовъ въ различныхъ гранитахъ.

Название породы.	Количество образцовъ.				
	Всѣхъ съ изслѣдованныхъ плагіоклазомъ.	Съ плагіоклазомъ кислѣе № 15.		Съ плагіоклазомъ основнѣе № 15.	
			въ %		въ %
Красный гранитъ	12	10	83	2	17
Красно-сѣрый гранитъ	6	5	83	1	17
Сѣрый гранитъ	15	5	33	10	67
Біотитовыя включенія	4	2	50	2	50
Амфиболовыя включенія	3	0	0	3	100

Замѣчаніе 1. Изъ этой таблицы между прочимъ ясно, что колонка альбитовъ таблицы V слагается главнымъ образомъ плагіоклазами красныхъ гравитовъ; а колонка олигоклавовъ — плагіоклазами сѣрыхъ гранитовъ.

Замѣчаніе 2. Нѣкоторыя поясненія къ этой таблицѣ будутъ даны при использованіи ея въ части IV.

ТАБЛИЦА VIII.

Опредѣленіе $\angle 2V$ у педвойниковыхъ зеренъ полевыхъ шпатовъ для отысканія ортоклаза въ гранитахъ.

№ по порядку.	№ шлифа.	П о р о д а.	$2V$	Примѣчанія.
1	1с	Сѣрый гравитъ	+78°	
2			+76½°	
3			+75°	
4			+80	
5	4б	Красный гравитъ	+85	
6	5с	» »	+70	
7	6	» »	+89	Проросъ кварцемъ.
8	13а	» »	—89	
9	14	» »	90	
10	17	Красно-сѣрый гравитъ	—79	Менѣе точно.
11			—86½°	
12	19	Сѣрый гравитъ	+87°	
13			—89	
14	21б	» »	+86	
15	29а	Красный »	+89	
16	34а	Сѣрый »	+87	
17	42а	Красный »	+88	

Замѣчаніе. Этими 17-ью опредѣленіями ортоклазъ въ Мурманскихъ гранитахъ не обнаруженъ.

ТАБЛИЦА IX.

Нѣкоторыя оптическія данныя для микроклина.

№ шлифа.	2V	Углы двойниковой оси \perp (010) съ n_g n_m n_p	Углы нормали къ плоск. спайности съ осями n_g n_m n_p	Символь плоскости спайности.
5а	—	22° $77\frac{1}{2}^\circ$ $71\frac{1}{2}^\circ$	—	—
28	—	$19\frac{1}{2}^\circ$ 80° 73°	—	—
29а	$-86\frac{1}{2}^\circ$	19° $83\frac{1}{2}^\circ$ 70	—	—
35	-89°	—	80° 71° 22° (спайность отчетлива).	(100)
37	-77°	—	—	—

Замѣчаніе 1. Всѣ опредѣленія микроклина сдѣланы въ красныхъ гранитахъ.

Замѣчаніе 2. Углы двойниковой оси съ осями оптическаго эллипсоида легко опредѣляются при изслѣдованіи двойниковъ Федоровскимъ методомъ. Судя по приведеннымъ въ таблицѣ значеніямъ этихъ угловъ, изслѣдованные двойники образованы по альбитовому закону.

Замѣчаніе 3. Для работающихъ Федоровскимъ методомъ, по моему мнѣнію, далеко не лишне нанести по этимъ координатамъ точки, характерныя для микроклина, на свою рабочую діаграмму, служащую для опредѣленія плагиоклазовъ.

Замѣчаніе 4. Для спайности, наблюдавшейся въ шлифѣ № 35, по найденнымъ цифрамъ я установилъ символъ (100), пользуясь діаграммой приведенной у Розенбуша ¹⁾.

ТАБЛИЦА X.

Оптическія данныя для тироксена.

№ шлифа.	Уголь погасанія.	2V	Спайность и отдѣльность.
13b	38°	$+45\frac{1}{2}^\circ$	} (110) } (001)
15	—	$+45^\circ$	
16	37°	$+46\frac{1}{2}^\circ$	
18с	—	$+46^\circ$	Замѣщенъ амфиболомъ.
22а	38°	$+44^\circ$	
30	(15°)	$-(67^\circ)$	
	—	$+41^\circ$	
	—	$+48^\circ$	
	37°	$+41^\circ$	} (010) } (001)
31	—	$+46^\circ$	
	—	$+51\frac{1}{2}^\circ$	
46	40°	46°	
Среднее..	38°	$+45\frac{1}{2}^\circ$	

1) Mikroskopische Physiographie etc. II Hälfte 1905. Taf. XIII.

Замѣчаніе 1. Пироксенъ наблюдался исключительно въ діабазѣхъ. Для него характеренъ сравнительно малый уголъ оптическихъ осей.

Замѣчаніе 2. Въ двухъ случаяхъ точно констатирована ясная спайность (отдѣльность?) по (001).

ТАБЛИЦА XI.

Оптическія данныя для амфиболовъ.

№ шлифа.	П о р о д а.	∠погас.	∠ 2V	Цвѣта плеохроизма.	Названіе амфибола.	
8	Красный гранитъ	—	—83°	{ густой синевато-зеленый блѣдный зеленовато-желтый	Обыкновен. рогов. обманка	
4a	Диоритъ	15°	{ —77 —76	зеленоватые (плеохр. слабый)		
30	Диабазъ	15	—67½° грубо	» » »	(тремолитъ) вторичный.	
39	Диабазъ	13	{ —83° —90	плеохроизмъ слабый		
47b	Амфиболовыя линзы въ гранитахъ.	18	—76	зеленоватые (плеохр. слабый)	Актинолитъ (тремолитъ).	
33b				—51	{ густой синевато-зеленый свѣтлый зеленовато-желтый	Близокъ къ глаукофану.
43b					{ n _g —густ. зеленовато-синій n _m —густ. желтовато-зеленый n _p —свѣтл. зеленовато-желтый	

Замѣчаніе. Амфиболъ породъ 33b и 43b по ∠ 2V приближается къ глаукофану; по цвѣтамъ плеохроизма—къ обыкновенной роговой обманкѣ. Онъ представляетъ, повидимому, переходъ отъ первой разности ко второй ¹⁾. Микрохимическая проба на Na въ шлифѣ 43b показала присутствіе этого элемента.

1) P. Groth. Tabellarische Übersicht der Miner. 1898. S. 150 (о переходныхъ разностяхъ).

ТАБЛИЦА XII.

Оптическія данныя для другихъ минераловъ.

№	П о р о д а.	Названіе минерала.	$\angle 2V$	Цвѣта плеохронизма.
13b	Діабазъ.	Оливинъ.	-80°	
			-82	
			-84	
22a			-81	
34	Кр.-сѣр. гранитъ.	Эпидотъ.	-75	
43c	Амфибол. включенія.		-77½°	
			-77°	
34	Кр.-сѣр. гранитъ.	Сфенъ.	+30½	{ буровато-красный. { свѣтло-буроватый.

ТАБЛИЦА XIII.

Относительное богатство кварцемъ различныхъ породъ.

№ по по рядку.	П о р о д ы.	Колич. всѣхъ образц.	Число образцовъ, въ которыхъ кварцъ зани- маетъ по количеству						Изъ нихъ не имѣютъ во- все кварца.
			I-ое мѣсто.		II-ое мѣсто.		III-е и т. д. мѣст.		
			абс. числ.	%	абс. числ.	%	абс. числ.	%	
1	Красный гранитъ	33	9	27	22	67	2	6	—
2	Красный-сѣрый гранитъ	12	2	17	9	75	1	8	—
3	Сѣрый гранитъ	18	3	17	13	72	2	11	1
4	Біотитов. включенія гр.	6	0	0	2	33	4	67	—
5	Амфибол. включенія гр.	4	1	25	0	0	3	75	3

Замѣчаніе 1. Таблица эта составлена по записямъ при первомъ просмотрѣ шлифовъ. При этомъ первомъ просмотрѣ я не имѣлъ ввиду составлять эту таблицу, и даже не отмѣчалъ цвѣта гранитовъ, такъ какъ не имѣлъ предъ собою ихъ штуфовъ. Это гарантируетъ объективность данныхъ таблицы.

Замѣчаніе 2. Диориты и діабазы лишены вовсе кварца. Диоритъ-аплитовыя жилки я не принимаю здѣсь во вниманіе.

ТАБЛИЦА XIV.

Степень разрушенія плагіоклазовъ въ различныхъ породахъ.

№ по порядку.	Породы.	Количество образцовъ		
		всѣхъ	съ разрушеннымъ плагіоклазомъ	
			абсолютное	%
1	Красный гранитъ	33	18	55
2	Красво-сѣрый гранитъ	12	5	42
3	Сѣрый гранитъ	18	1	6
4	Біотитовыя включенія гранита .	6	2	33
5	Амфиболовыя включенія	4	0	0
6	Діориты	2	0	0
7	Діабазы	9	0	0

Замѣчаніе. За «образцы съ разрушенными плагіоклазами» были приняты такіе, въ которыхъ нельзя было выбрать достаточно свѣжаго зерна для оптическаго изслѣдованія.

XV. Микрохимическія пробы полевыхъ шпатовъ.

Микрохимическія пробы разрушенныхъ полевыхъ шпатовъ на щелочи (H_2SiF_6) показали присутствіе въ нихъ Na и лишь рѣдко — K (въ незначительномъ количествѣ).

Микрохимическія пробы микроклина (№ 5a) показали значительное содержаніе Na. Было произведено количественное опредѣленіе щелочей въ немъ.

XVI. Анализъ микроклина изъ гранита № 9b.

Матеріалъ былъ отобранъ мною подъ лупой. Анализъ состоялъ въ опредѣленіи щелочей. Произведенъ въ лабораторіи Горнаго Института Г-номъ Семенченко. Результатъ:

		Число граммо-молекул. въ 100 гр. породы.
K_2O	11,09%	0.1176
Na_2O	4,86	0.0783

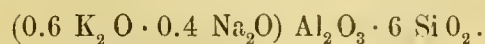
Вторыя числа получены обычнымъ путемъ:

$$\frac{\text{Число граммовъ въ 100 гр. породы (= \%)}{\text{Всѣь граммо-молекулы.}}$$

Отношеніе числа молекулъ K_2O къ числу молекулъ Na_2O въ этомъ микроклинѣ

$$= \frac{1176}{783} = \frac{0.6}{0.4} \quad (0.6 + 0.4 = 1).$$

Формула микроклина напишется такъ:



Эта формула требуетъ

K_2O	10 38%
Na_2O	4.56

Изъ этихъ данныхъ — такія заключенія.

1) Анализъ далъ больше щелочей. Это указываетъ, что анализируемый микроклинъ *не былъ* существенно *загрязненъ* минералами не содержащими щелочей, иначе процентное содержаніе щелочей получилось бы ниже теоретическаго. Можно было бояться загрязненія плагіоклазомъ и кварцемъ, нерѣдко образующими включенія въ микроклинѣ; этого нѣтъ.

2) Мурманскій микроклинъ очень богатъ Na.

3) При анализѣ было обнаружено большое содержаніе Fe.

ЧАСТЬ ЧЕТВЕРТАЯ.

Систематизація наблюдений.

Теперь я сгруппирую въ одно цѣлое матеріалъ, содержащійся въ главахъ II и III.

I. Петрографическое строение Восточнаго Мурмана.

По своему петрографическому строению изслѣдованная мною часть Мурманскаго берега представляетъ гранитный массивъ прорѣзанный выходами діабазы и (несравненно рѣже) діорита. Гранитъ иногда гнейсовиденъ. Но типичный на видъ гнейсъ (сѣраго цвѣта) встрѣченъ мною лишь въ одномъ (№ 26а) изъ 47 посѣщенныхъ мною мѣстъ. Здѣсь онъ облекаетъ гранитъ.

II. Гранитный массивъ.

1. Породы массива, ихъ структура и формы залеганія.

Главной породой, слагающей массивъ, является *биотитовый гранитъ* (гнейсо-гранитъ). Онъ двухъ родовъ: красный и сѣрый. Составленъ существенно кварцемъ, полевымъ шпатомъ (плагіоклазомъ и микроклиномъ) и биотитомъ. Упомянутый выше гнейсъ петрографически не отдѣлимъ отъ гранита; условій залеганія мнѣ не пришлось прослѣдить ближе.

Подчиненными гранитамъ образованіями являются развѣты въ нихъ красныя *пегматитовыя жилы* (въ сѣрыхъ гранитахъ №№ 23e, 40), красныя *пегматитовыя шилы* (№ 5e въ красн. гр.) и *кварцевыя жилы и шилы* (въ тѣхъ и другихъ гранитахъ №№ 23e, 23f, 40, 42b). Они являются мѣстными обособленіями гранитовъ, и я ихъ не выдѣляю такъ же, какъ и гнейса.

Биотитовыя и амфиболовыя линзы («basische Putzen»), включенныя въ гранитѣ и связанныя съ нимъ генетически и минералогически. Онѣ состоятъ существенно изъ биотита плп (и) амфибола, плагіоклаза, кварца (не всегда), эпидота и др. минераловъ.

Всѣ эти породы крупно-зернисты, рѣже—грубо-или мелко-зернисты. Иногда имѣютъ гнейсовидную текстуру. Среди включеній встрѣчаются и пастоящіе слапцы (№ 43с).

Изъ 39 мѣстъ, гдѣ мною наблюдался гранитъ *in situ*, лишь въ 7 оныхъ имѣлъ гнейсовидное сложеніе; нумера соотвѣтственныхъ образцовъ приводятся здѣсь.

Гнейсо-граниты.

Красные	3 ,	24а,	38а,	44а
Красно-сѣрые	25а			
Сѣрые	23с,	26а (гнейсъ).		

Изъ нихъ лишь у трехъ простираніе слоевъ было выражено съ отчетливостью, достаточной для его опредѣленія.

Эти опредѣленія, а равно таковыя же для діабазовыхъ и діоритовыхъ и пегматитовыхъ жилъ я привожу ниже.

№ образца.	П о р о д а.	Простираніе.	Паденіе.
3	Красный гнейсо-гранитъ	NW 15° (грубо)	—
18с	Діабазовая жила	NS	вертикально
23	(Разсѣлина въ скалахъ).	(NW 50°)	—
23с	Пегматитовыя жилы	NW 35°	—
26а	Сѣрый гнейсъ	WO	S 25°
44а	Красный гранито-гнейсъ	NO 30°	S 40°
44с	Діоритовая жила	NO 25°	—

Различія красного и сѣраго гранитовъ. Оба эти гранита связаны постепенными переходами во многихъ мѣстахъ. Но типичные ихъ представители отличаются другъ отъ друга не только своимъ цвѣтомъ.

Во-первыхъ, цвѣтъ красного гранита зависитъ отъ обильнаго развитія въ немъ микроклина. Поэтому къ названію «красный гранитъ» можно почти всегда прибавить «микроклиновѣй». 2—3 исключенія изъ этого правила объясняются тѣмъ, что образцы взяты изъ скалъ въ нетипичныхъ въ этомъ отношеніи мѣстахъ, или тѣмъ, что шлифъ сдѣланъ въ нетипичномъ мѣстѣ образца.

Во-вторыхъ, сѣрый гранитъ въ общемъ значительно богаче окрашенными составными частями (біотитомъ). Среди красныхъ нерѣдки почти безслюдистыя разновидности (№№ 5d, 5е, 20а, 23а, 28, 38а, 45а). Среди сѣрыхъ гранитовъ этого нѣтъ.

Въ-третьихъ, сѣрые граниты бѣднѣ кварцемъ, нежели красные. Таблица XIII (часть 3) ясно показываетъ это. Нанечатанныя курсивомъ цифры наиболѣе характерны: 27% красныхъ гранитовъ имѣютъ кварцъ на первомъ мѣстѣ по количеству и лишь 17% сѣрыхъ гранитовъ такъ же обильны кварцемъ. Среди сѣрыхъ гранитовъ есть безкварцевые, т. е. переходы въ сіенитъ (№ 1с), чего нѣтъ среди красныхъ. Красно-сѣрые занимаютъ промежуточное положеніе.

Въ-четвертыхъ, плагіоклазы сѣрыхъ гранитовъ въ общемъ основнѣе, чѣмъ плагіоклазы красныхъ. Таблица VI (ч. 3) даетъ средній № плагіоклаза для красныхъ гранитовъ 9-ый, для сѣрыхъ — 17-ый.

Кромѣ того, таблица VII указываетъ, что 83% красныхъ гранитовъ изъ подвергнутыхъ подробнымъ изслѣдованіямъ имѣютъ плагіоклазы ксилѣе № 15-го; остальные 17% — основнѣе № 15-го. Для сѣрыхъ соответствующія числа — 33% и 67%. № 15 выбранъ, какъ пограничный, потому что онъ лежитъ посрединѣ въ ряду плагіоклазовъ, встрѣченыхъ въ гранитахъ (отъ № 0 до № 27).

Красно-сѣрые граниты по этимъ таблицамъ какъ-бы не являются переходными между красными и сѣрыми гранитами, а приближаются къ первымъ. Это объясняется сравнительно малымъ числомъ (6) наблюдений для красно-сѣрыхъ.

Въ-пятыхъ, сѣрые граниты значительно свѣжѣе красныхъ. Для избѣжанія субъективности въ этомъ утвержденіи составлена таблица XIV. Она показываетъ: красныхъ гранитовъ съ несвѣжими плагіоклазами 55%, а сѣрыхъ — только 6%.

Въ-шестыхъ, менѣе важныя и менѣе рѣзко выраженные отличія: а) Сѣрый гранитъ въ общемъ богаче примѣсями (сѣна, апатита и др.). в) Въ сѣромъ гранитѣ коричнево-бурый біотитъ встрѣчается часто, въ красномъ же — біотитъ почти всегда грязно-зеленый.

Заключенія. Изъ перваго отличія въ связи съ тѣмъ фактомъ, что ортоклазъ не обнаруженъ ни въ сѣрыхъ ни въ красныхъ гранитахъ, неизбѣжно слѣдуетъ, что полевошпатовая часть въ сѣрыхъ гранитахъ бѣднѣе калиемъ, чѣмъ въ красныхъ.

Изъ второго, третьяго и четвертаго отличій такъ же неизбѣжно слѣдуетъ, что сѣрые граниты въ общемъ основнѣе красныхъ.

Таковы единственныя прочныя заключенія о химизмѣ этихъ гранитовъ; сдѣланныя на основаніи оптическихъ изслѣдованій.

Къ сожалѣнію, количественнаго химическаго анализа этихъ породъ сдѣлано не было за неимѣніемъ средствъ, такъ какъ всѣ средства, отпущенныя для этого Академіей Наукъ, были использованы проф. Е. С. Федоровымъ для анализовъ Бѣломорскихъ породъ, какъ несравненно болѣе интересныхъ во многихъ отношеніяхъ.

2. Минеральныя составныя части.

1. *Кварцъ* бѣлаго, чаще синяго цвѣта, почти всегда несетъ явные слѣды механическаго воздѣйствія. Крупные явдивиды неравнобѣрно гаснутъ и часто раздробляются въ мелкокомозачные агрегаты. Въ немъ наблюдались *включенія* жидкостей (напр. 9b), біотита,

фельдшпата, циркона (5а, 12), апатита, эпидота (№№ 17 и 27) рутпла (40). Перѣдокъ *вторичный* кварцъ, большей частью мелкій, иногда образующій вмѣстѣ съ другими минера-лами микроскопическія жилки.

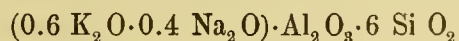
2. *Полевые шпаты*. Несмотря на тщательные поиски, посредствомъ опредѣленія $\angle 2V$ у зерепъ безъ полисинтетическаго сростанія, *ортоклазъ* въ Мурманскихъ гранитахъ мною не обнаруженъ. Табл. VIII (ч. 3).

Плагіоклазы — въ крупныхъ и мелкихъ зернахъ преимущественно бѣлаго цвѣта. Въ видѣ простыхъ индивидовъ (иногда съ пегматитовымъ проростаніемъ кварцемъ 6, 11, 23а) и полисинтетическихъ двойниковъ. Рѣже свѣжи и прозрачны, чаще мутны отъ вторичныхъ образованій. Мною опредѣлены (съ помощью оптическаго метода проф. Е. С. Федорова) номера 44 плагіоклазовъ изъ породъ гранитнаго массива. Результаты приведены и сведены въ таблицахъ III, IV, V, VI и VII (часть 3). Изъ таблицы III видно, что въ гранитахъ наблюдались плагіоклазы отъ № 0 до № 27; въ біотитовыхъ включеніяхъ (линзахъ) отъ № 2 до № 21 (т. е. альбиты и олигоклазы); въ амфиболовыхъ же включеніяхъ — отъ № 21 до № 45 (т. е. олигоклазъ, андезитъ, лабрадоръ). Таблицы IV и V показываютъ, что плагіоклазы гранитовъ и біотитовыхъ включеній разбиваются на три группы: альбиты (№№ 0—9) и олигоклазы (№№ 20—27) встрѣчаются чаще, нежели промежуточная группа альбитъ-олигоклазовъ (№№ 10—19).

Вторичные плагіоклазы встрѣчаются; установить съ несомнѣнностью ихъ вторичность можно лишь рѣдко, напр., когда они присутствуютъ въ видѣ свѣжихъ мелкихъ зерепъ въ жилкахъ.

Микроклинъ. Зерна его достигаютъ величины въ 3 см. (напр. 38а). Цвѣтъ красный и красно-сѣрый. Подъ микроскопомъ обнаруживаетъ то типичное рѣшетчатое строеніе, то неравномѣрно-полосчатое. Часто проростаетъ то кварцемъ, то полевымъ шпатовъ и содержитъ включенія тѣхъ или другихъ минераловъ. Нѣкоторыя оптическія данныя для микро-клина приведены въ таблицѣ (ч. 3).

Богатъ Na. Содержитъ Fe₂O₃. Анализъ микроклина изъ гранита 9b привелъ къ такой формулѣ:



(табл. XVI ч. 3).

Во второй части при описаніи отдѣльныхъ породъ я указалъ наблюденія, наводящія на мысль о *вторичномъ* образованіи микроклина Мурманскихъ гранитовъ на мѣстѣ первичныхъ разрушенныхъ полевыхъ шпатовъ. Здѣсь я сгруппирую эти указанія. Въ скобкахъ привожу номера, подъ которыми описаны во 2-ой части эти наблюденія, и указаны относящіяся къ нимъ микрофотографіи.

1) Микроклинъ обыкновенно совсѣмъ свѣжъ и всегда свѣжѣе другихъ фельдшпатовъ.

б) Въ соприкосновеніи съ микроклиномъ контуры разрушенныхъ мутныхъ фельдшпатовъ отличаются перѣдко необыкновенной извилистостью (изъѣденностью) (8, 38а, 45b), доходящей до того, что

е) иногда наблюдаются въ микроклинѣ близъ границы съ разрушеннымъ полевымъ шпатомъ куски послѣдняго, отдѣленные отъ главнаго зерна (8, 45b).

д) Среди мелкихъ полевошпатовыхъ зеренъ, особенно въ катакластическихъ агрегатахъ, крупный микроклипъ имѣетъ часто лапчатая очертанія, и кажется, будто его виды расплозились во все стороны, развиваясь сразу на мѣстѣ нѣсколькихъ зеренъ фельдшпата (8, 20a, 42a, 45b), огибая и захватывая внутрь не такъ скоро ассимилируемыя зерна (напр., болѣе крупныя).

е) Включенія разрушеннаго фельдшпата (5a, 5d, 5c, 36, 42a, 45a, 45b) и кварца (5e, 36, 37, 42a, 45b) часто наблюдаются въ микроклипѣ. Первые имѣютъ чаще изъѣденныя очертанія, рѣже округленныя. Включенныя же зерна кварца напоминаютъ (округленный) оплавленный кварцъ эффузивныхъ породъ.

ф) Закономѣрныя и неправильныя проростающія микроклипа кварцемъ (27, 28') и полевымъ шпатомъ (9a) не служатъ, разумѣется, указаніемъ на его вторичность, но и не противорѣчатъ ей: можно разсматривать эти проростающіе участки также, какъ вторичныя образования или какъ неассимилированныя остатки первичныхъ зеренъ.

г) Свѣжія пятна микроклипа часто наблюдаются въ зернахъ полевыхъ шпатовъ разрушенныхъ. Пятна имѣютъ чаще совсѣмъ неправильныя очертанія.

h) Постоянно наблюдается свѣжая кайма у разрушенныхъ полевыхъ шпатовъ на границѣ съ микроклипомъ (6, 8, 21a, 36, 37, 38a). На границѣ съ другими минералами такая кайма присутствуетъ очень рѣдко (38a — съ кварцемъ). Само по себѣ это явленіе можетъ быть различно истолковано, напр.: 1) оно можетъ указывать на первоначальное отличіе въ составѣ этой части фельдшпата, прилежащей къ микроклипу, отъ остальной части зерна; 2) оно можетъ указывать на какіе-то вторичныя процессы, происходящія на этой границѣ. Здѣсь же замѣчу, что эта кайма по своей свѣжести и отграниченности вполне аналогична свѣжимъ и рѣзкимъ полоскамъ — жилкамъ, очень часто пересѣкающимъ разрушенныя полевые шпаты, по которымъ иногда видны ясные сдвиги зеренъ, которыхъ вторичное происхожденіе — ясно, и которыя описаны въ №№ 18a, 18c, 23b, 27.

і) Микроскопическія жилки свѣжаго микроклипа въ разрушенномъ полевошпатѣ (21a) и кварцѣ (11). Это наблюденіе *неопровержимо* доказываетъ лишь вторичность микроклипа жилокъ, но даетъ вмѣстѣ съ тѣмъ важное указаніе на то, что процессъ вторичнаго образованія микроклипа въ породѣ *несомнѣнно* былъ.

к) Крупныя зерна микроклипа нарушаютъ несомнѣнно-вторичныя микроскопическія жилки (эпидотъ, слюда (5d)). Это наблюденіе доказывало бы вторичность микроклипа съ полной несомнѣнностью, если бы въ зернѣ микроклипа не было замѣтно никакихъ слѣдовъ прерванныхъ имъ жилокъ. Но такіе слѣды замѣтны, хотя бы въ видѣ полоски мути. И это наблюденіе можно опять толковать существенно различно. 1) Микроклипъ образовался раньше жилокъ; выполненіе жилокъ вмѣ микроклипа (въ кварцѣ) вторичными минералами и незаполненіе ихъ въ микроклипѣ зависѣло отъ различія среды, окружающей трещинки¹⁾.

1) Сосраженіе, указанное мнѣ А. Н. Заварицкимъ.

2) Микроклинъ образовался позже жилокъ; слѣды жилокъ въ немъ — неассимилированные имъ остатки ихъ.

То же слѣдуетъ сказать о поглощеніи трещинъ микроклиномъ (7).

l) Разрушенные полевые шпаты, о которыхъ я здѣсь говорю, не являются ортоклазомъ, какъ видно изъ оптическихъ изслѣдованій (табл. VIII, ч. 3) и изъ микрохимическихъ пробъ (табл. XV, ч. 3). Если микроклинъ образуется на ихъ мѣстѣ, главнымъ образомъ за ихъ счетъ, то онъ долженъ (можетъ) содержать много Na. Это имѣетъ мѣсто (табл. XVI).

m) Значительное содержаніе Fe (табл. XVI, ч. 3) въ микроклинѣ легко объяснимо при его вторичности присутствіемъ въ породѣ и въ частности въ разрушенныхъ фельдшпатахъ желѣзо-содержащихъ минераловъ (эпидотъ, окрашенные слюды). Отъ содержанія Fe, частью въ видѣ механическаго пигмента, зависитъ и красная окраска микроклина. На Ca онъ не испытывался.

n) Еще упомяну о томъ, что вліяніе давленія (вѣроятно) на образованіе неправильно-полосчатой, напоминающей микроклиновую, структуры у плагіоклазовъ наблюдалось мною въ шлифахъ 1с и 23d (къ послѣднему — микрофотографія).

Здѣсь привелъ я 13 различныхъ фактовъ. Считаю ли я, что они доказываютъ съ полной достовѣрностью вторичность всего микроклина Мурманскихъ гранитовъ? Я долженъ отвѣтить: нѣтъ, потому что каждый изъ этихъ фактовъ допускаетъ различныя объясненія. На основаніи этихъ фактовъ я говорю лишь, что вторичность всего микроклина весьма вѣроятна.

О процессѣ его образованія я тѣмъ менѣе могу высказать что-либо достовѣрное. Я могу лишь высказать предположеніе, что процессъ этотъ гидрохимическій, вѣроятно связанный съ повышеніемъ температуры и давленія, вызванными динамометаморфизмомъ. Я укажу здѣсь на микроклиновыя жилки, выше упомянутыя, которыя врядъ-ли могли произойти безъ участія воды. Также на то, что при сложномъ химическомъ вывѣтриваніи кислыхъ плагіоклазовъ обогащеніе продукта калиемъ и убыль натрія (и кальція) представляетъ обычное явленіе ¹⁾ и еще на слѣдующее. Необходимый для образованія микроклина К отчасти можетъ присутствовать въ самомъ плагіоклазѣ, отчасти можетъ получаться, какъ продуктъ разрушенія біотита, отчасти долженъ былъ приноситься извнѣ. Слѣдуетъ упомянуть, что микроклинъ развивается преимущественно изъ подготовленныхъ предварительнымъ вывѣтриваніемъ плагіоклазовъ (обогащенныхъ калиемъ, можетъ быть чрезъ мусковитизацію).

3. *Биотитъ* въ породахъ гранитнаго массива въ некрупныхъ (до нѣсколькихъ миллим.) листочкахъ. Въ гранятахъ (особенно въ красныхъ) онъ часто распредѣляется обособленными группами (20а, 23а). Иногда принимаетъ параллельное расположеніе (гнейсо-граниты, «гнейсы»). Въ линзахъ это расположеніе тоже встрѣчается. Почти одноосенъ, рѣзко-

1) J. Roth. Allgemeine und chemische Geologie 1879. S. 323. «Complicirte Verwitterung des Oligoklases».

плеохроиченъ. Приблизительная одноосность, т. е. малый $\angle 2V$ (около n_p), была констатирована въ шлифахъ №№ 2, 5с, 7, 8, 12, 13а, 14, 24b, 26b. Цвѣта плеохроизма:

$$\begin{array}{l} n_p (\perp \text{ спайности}) \text{ свѣтло-желтый,} \\ n_g (\parallel \text{ » }) \text{ густой } \left\{ \begin{array}{l} \text{зелено-бурый или} \\ \text{коричнево-бурый} \end{array} \right. \end{array}$$

Зеленые оттѣнки преобладаютъ въ красныхъ гранитахъ, коричневые — въ сѣрыхъ. Въ біотитовыхъ линзахъ встрѣчается исключительно зелено-бурый біотитъ.

Въ біотитѣ часто присутствуютъ включенія апатита, циркона, сфена, окруженные иногда темной каймой («pleochroïtische Höfe»).

Въ некоторыхъ шлифахъ (8, 13а, 20b) біотитъ ясно замѣщаетъ разѣденную роговую обманку.

Вторичный мелкій біотитъ грязно-зеленоватыхъ оттѣнковъ нерѣдокъ въ красныхъ гранитахъ.

4. *Амфиболъ*. Въ породахъ гранитнаго массива мною оптически опредѣлены три различныхъ амфиболовъ: обыкновенная роговая обманка, актинолитъ и натристый амфиболъ, близкій къ глаукофану (Табл. XI).

Обыкновенная роговая обманка опредѣлена въ красномъ гранитѣ № 8. По виду сюда же относятся амфиболы и другихъ гранитовъ: №№ 13а и 20b. Этой роговой обманки немного и въ первомъ образцѣ, а въ двухъ послѣднихъ она присутствуетъ въ ничтожномъ количествѣ. Некрупныя (до 2 мм.) зерна, рѣзко-плеохроичующія между темнымъ синевато-зеленымъ и свѣтлымъ зеленовато-желтымъ цвѣтами $\angle 2V = +83^\circ$.

Эти зерна подверглись ясному разѣданію съ образованіемъ на ихъ мѣстѣ главнымъ образомъ біотита, отчасти хлорита и кварца.

Актинолитъ опредѣленъ въ біотито-амфиболовой линзѣ № 47b. Блѣдно-зеленаго цвѣта, слабо-плеохроиченъ: по n_g замѣтенъ синеватый оттѣнокъ, по n_p — желтоватый. $\angle 2V = -76^\circ$, уголъ погасанія $= 18^\circ$.

Натристый амфиболъ. Опредѣленъ оптически въ амфиболовой линзѣ № 33b и въ біотито-амфиболовой № 43b (онъ же присутствуетъ въ породѣ № 43с, тождественной съ 43b).

Зерна его рѣзко-плеохроичны:

$$\begin{array}{l} \text{по } n_g \text{ — интенсивный зеленовато-синій,} \\ \text{» } n_m \text{ — » желтовато-зеленый,} \\ \text{» } n_p \text{ — » зеленовато-желтый.} \end{array}$$

$\angle 2V = -51^\circ; -52^\circ$; \angle погасанія $= 15\frac{1}{2}^\circ$. По углу погасанія этотъ амфиболъ вполне сходенъ съ обыкновенной роговой обманкой. По углу же $2V$ и цвѣтамъ плеохроизма онъ близокъ къ глаукофану. Поэтому его приходится считать за промежуточную разность

между упомянутыми первой и вторымъ, связанными переходами ¹⁾. Микрoхимическая проба на Na указала присутствіе этого элемента (въ шлифѣ 43b).

Въ породѣ 33b этотъ амфиболъ развѣденъ, подобно раньше описанной обыкновенной роговой обманкѣ.

5. *Магнетитъ*.

6. *Ильменитъ*.

7. *Апатитъ*.

8. *Цирконъ*.

9. *Рутилъ*.

Эти минералы образуютъ примѣси какъ въ гранитахъ, такъ и въ линзахъ. Первые три присутствуютъ въ видѣ вкрашенности (магнетитъ частью вториченъ) и особенно обильны въ линзахъ. Два послѣдніе — въ видѣ включеній въ кварцъ и біотитѣ, чаще въ гранитахъ. Изъ нихъ точно констатированъ по оптическимъ свойствамъ лишь апатитъ (въ нѣсколькихъ шлифахъ): одноосенъ, отрицателенъ, двупреломленіе = 0.002. Остальные опредѣлены приблизительно. Магнетитъ — по виду кристаллковъ и синевато-стальному отсвѣту, ильменитъ — по оторочкѣ лейкоксена и жилкамъ сфена, отходящимъ отъ него, цирконъ и рутилъ по приблизительно наблюдаемымъ оптическимъ свойствамъ и кристаллическимъ формамъ.

10. *Эпидотъ* нерѣдко является существенной составной частью гранитовъ (№№ 9a, 21b, 34), которые тогда пріобрѣтаютъ зеленоватый оттѣнокъ) и также біотитовыхъ и амфиболовыхъ линзъ. Въ такомъ случаѣ онъ наблюдается въ видѣ хорошо развитыхъ столбчатыхъ крупныхъ (микроскопически) кристалловъ и въ видѣ зеренъ, распределенныхъ въ свѣжихъ полевыхъ шпатахъ или въ промежуткахъ между другими составными частями породы. Въ гранитахъ, кромѣ того, онъ часто образуетъ вмѣстѣ съ вторичнымъ кварцемъ хлоритомъ, слюдами и др. мутные агрегаты на мѣстѣ біотита и многочисленныя микроскопическія жилки. И вообще въ видѣ мелкихъ зеренъ, какъ продуктъ разрушенія эпидотъ присутствуетъ во всѣхъ образцахъ.

Оптическія свойства: плеохроиченъ (не всегда) между безцвѣтнымъ и желтовато-зеленымъ; $2V = -75^\circ$ до $-77\frac{1}{2}^\circ$ (Табл. XII).

Въ гранитахъ наблюдались включенія эпидота въ кварцѣ (17, 27).

11. *Сфенъ*, въ видѣ мелкихъ красно-бурыхъ зеренъ, часто наблюдается макроскопически. Особенно богаты имъ линзы гранитовъ. Въ гранитахъ Локанскихъ острововъ (№№ 41—44) бурый сфенъ наблюдается въ видѣ зеренъ, до $\frac{1}{2}$ сантиметра величиной (см. 44a). Иногда кристаллики его включены въ біотитъ. Иногда онъ ясно развивается изъ ильменита, образуя оторочку вокругъ его зеренъ или жилки, идущія отъ него.

Оптическія свойства: плеохроиченъ (отъ буровато-краснаго до свѣтлаго буроватаго); $2V = +30\frac{1}{2}^\circ$ (Табл. XII).

1) P. Groth. Tabellarische Uebersicht der Mineralien. 4-te Auflage S. 150.

12. *Хлоритъ* — двухъ типовъ. а) Почти изотропный, рѣзко плеохроичный:

|| (001) — яркій изумрудно-зеленый,

⊥ (001) — свѣтло-желтый.

По этимъ свойствамъ близокъ къ *пеннину*. Встрѣчается преимущественно въ гранитахъ, чаще въ хорошо развитыхъ отдѣльныхъ листочкахъ, образующихся изъ біотита.

б) Грязно-зеленый — желтоватый съ болѣе значительнымъ двупреломленіемъ (близокъ къ клянохлору). Чаще встрѣчается агрегатами, замѣщающими біотитъ; преимущественно въ скопленіяхъ и линзахъ.

Изъ другихъ *оторичныхъ минераловъ* наблюдались слѣдующіе.

13. Мусковитъ.

14. Зеленая слюда.

15. Талькъ.

16. Цопзитъ.

17. Муть (каолинъ?).

18. Карбонаты.

19. Бурый желѣзнякъ (вообще бурые окислы Fe).

20. Пиритъ.

Нѣсколько (3) минераловъ обнаружены, но не опредѣлены. Они описаны во 2-ой части. 1-ый въ №№ 34а, 39, 42а; второй — въ № 43b; третій въ №№ 43b, 43с.

3. Метаморфизація гранитовъ.

Характеръ метаморфизма. Два фактора метаморфизація оставили особенно ясныя слѣды своей дѣятельности на породахъ Мурманскаго гранитнаго массива; это — динамометаморфизмъ и вывѣтриваніе. Вполнѣ отчетливыхъ и достаточно широкихъ явленій контактоваго метаморфизма мнѣ не пришлось наблюдать, хотя они несомнѣнно должны быть вблизи выходовъ діабазы. Повидимому, къ контактовымъ слѣдуетъ отнести явленія, которыя я наблюдалъ на гравитѣ гранита и включенныхъ въ немъ линзъ. (О нихъ скажу ниже: «О генезисѣ гранитовъ»).

Слѣдовъ пневматолита я не видѣлъ вовсе.

Измѣненія, которымъ подверглись описываемыя породы, — двухъ родовъ: механическія и химическія.

Механическія измѣненія выражены очень рѣзко въ слѣдующихъ явленіяхъ.

а) Отчетливое въ своей постепенности раздробленіе крупныхъ зеренъ кварца (5d, 24а, 28а, 29а, 35, 40).

б) Сдвиги (1с, 18а, 28а, 32, 47а), изогнутія (1с, 5d, 28, 28а, 34а, 47а), раздробленіе (9а, 24а, 45а, 47а) и разрывы (18а, 23b, 23с) плагіоклазовъ.

с) Изогнутіе біотита (5g, 25b).

d) Катакlastическія жилки (5d, 5e, 23b, 25a, 27, 28', 32) и мозаичные катакlastическіе агрегаты (18a, 24a, 27, 32, 36, 37, 38a).

e) Порфировидная структура — «Mörtelstruktur» (№№ 41, 42a, 43a, 43d, 44a, 45a).

f) Гнейсовидная текстура, появленіе которой, конечно, не принадлежит къ чисто механическимъ измѣненіямъ, но имѣетъ съ ними общую первопричину: механическое давленіе.

g) Трещины, пущія и между зернами и черезъ нихъ (5b, 5d, 18b), замѣтныя то по сдвигамъ, разрывамъ вдоль нихъ, то по свѣжимъ полоскамъ въ мутныхъ фельдшпатахъ, (18a, 18b, 23c, 27), то по жилкамъ вторичныхъ минераловъ, которые ихъ заполнили. Иногда такія трещины ясно заполнены тѣмъ же фельдшпатомъ, въ какомъ образовались (1c, 21a).

Химическія измѣненія. Всѣ породы гранитнаго массива подверглись значительной химической метаморфизаціи. Въ особенности красныя граниты, — они почти сплошь оказываются сильно измѣненными (вывѣтриваніе — ясно). Затѣмъ по степени измѣненности слѣдуютъ красно-сѣрыя граниты, біотитовыя линзы, сѣрыя граниты, амфиболовыя линзы (см. табл. XIV). Характеръ измѣненія главныхъ составныхъ частей ниже описываю.

Плагиоклазы, особенно въ красныхъ гранитахъ, почти всегда оказываются мутными отъ развѣвшихся въ нихъ вторичныхъ минераловъ: неопредѣлимой оптически мути (глинистаго вещества), эпидота и цовзита, мусковита и зеленой слюды (5a, 5g), хлорита (44a), рѣже — карбонатовъ (5b), скаполита (? см. описаніе въ № 43b) и друг. Нерѣдки образцы гранитовъ, въ которыхъ плагиоклазовъ вовсе нельзя изслѣдовать оптически, вслѣдствіе ихъ разрушенія. Къ перечисленнымъ измѣненіямъ присоединяется описанное выше образованіе микроклина изъ вывѣтрившихся фельдшпатовъ (въ частности плагиоклазовъ), особенно развитое въ красныхъ гранитахъ и не встрѣчающееся вовсе въ амфиболовыхъ включеніяхъ. Упомятая этотъ процессъ микроклинизаціи, подчеркиваю и здѣсь тѣ оговорки о его доказанности, которыя сдѣланы выше.

Микроклинъ. Въ громадномъ большинствѣ случаевъ совершенно прозраченъ. Въ немъ нерѣдко развивается мусковитъ (иногда въ видѣ жилокъ (5a, 5e, 28) вмѣстѣ съ кварцемъ и вторичнымъ альбитовиднымъ плагиоклазомъ). Мусковитизація здѣсь крупно-листочковая и потому не придаетъ микроклину мутнаго вида, какъ это имѣетъ мѣсто для плагиоклазовъ.

Біотитъ. Грязно-зеленый біотитъ (онъ чаще въ красныхъ гранитахъ) почти всегда значительно замѣщенъ вторичными минералами. Коричнево-бурый (чаще въ сѣрыхъ гранитахъ) — сохранился въ общемъ лучше. Продуктами разрушенія біотита являются: эпидотъ (21a, 23d), вторичный біотитъ (9b, 17), мусковитъ (4b), талькъ (23b, 23e, 28') хлоритъ (1c, 3, 5f, 9a, 21a, 23d), малопрозрачныя массы, магнетитъ (5g, 9b, 24b) и бурые окислы желѣза. Кромѣ этихъ, въ измѣняющихся ливзахъ біотита, на мѣстѣ его листочковъ наблюдаются агрегаты мелкихъ листочковъ вторичнаго біотита, болѣе свѣтлаго, переходящаго въ хлоритъ, кварцевыя агрегаты и ярко-зеленыя слюды. Эти послѣднія измѣненія, вѣроятно, контактоваго характера (5f, 5g, 6). Наблюдаются изрѣдка псевдоморфозы кварца (5g, 10, 21a) и полевого шпата (? 12, 8) по біотиту, распознаваемыя благодаря

отложенію $Fe_3 O_4$ (5g, 9b) и вообще малопрозрачныхъ образованій по трещинкамъ спайности біотита.

Всѣ эти продукты распредѣляются вокругъ группъ біотита. Иногда первичный минералъ совсѣмъ исчезъ, и его мѣсто занято темнымъ пятномъ продуктовъ его разрушенія. Отчетливо замѣчается также распространеніе этихъ продуктовъ по трещинамъ отъ біотитовыхъ группъ, какъ бы въ видѣ ручейковъ. Возлѣ біотита и полевые шпаты сильно разрушены.

Амфиболъ обыкновенно подвергается разлѣданію, причемъ на его мѣстѣ развивается главнѣйше крупный біотитъ, а также мелкіе магнетитъ, кварцъ, эпидотъ (8, 13a, 20b, 33b). Процессъ образованія біотита за счетъ амфибола не вполне ясенъ: крупность его листочковъ и роль въ породѣ говорятъ, что это не вывѣтриваніе, а либо магматическій, либо динамометаморфическій процессъ. Остальные минералы произошли, по крайней мѣрѣ частью, гидрхимическимъ путемъ изъ остатковъ амфибола.

Въ другихъ образцахъ незамѣтно ни тѣхъ, ни другихъ процессовъ (43b, 43c, 47b).

Магнетитъ, разлагаясь, даетъ матеріалъ для эпидота (5d, 20a), бурыхъ окисловъ желѣза (7) и можетъ-быть, біотита (12). Иногда онъ обростаетъ мелкими листочками, безцвѣтной слюды (33a, 34).

Ильменитъ. По краямъ имѣетъ всегда оторочку лейкоксепа. Отъ вывѣтриванія замѣтна нерѣдко спайность (4a, 25b). Нерѣдко также превращается въ сфенъ (5b, 7, 8, 13, 25b, 38b), который распредѣляется то неправильно вблизи зерна пльменита, то въ видѣ его оторочки, то въ видѣ расходящихся отъ него жлоковъ.

4. Замѣчанія о генезисѣ гранитовъ.

Отторженцы изъ гранитахъ. Глыба амфилобіотитоваго сланца (43c), включенная въ гранитъ, допускаетъ, по-моему, лишь одно объясненіе своего происхожденія: это обломокъ посторонней породы, захваченный гранитомъ при его изверженіи. Болѣе мелкія «лявзы» того же сланца, находящіяся вблизи № 43c, очевидно, того же происхожденія. Естественно перенести это же объясненіе и на линзы (амфиболовыя и біотитовыя), наблюдавшіяся и въ другихъ мѣстахъ.

Подтверженіемъ этому могутъ служить наблюденія надъ границей біотитовой линзы и краснаго гранита (см. опис. № 6). Тамъ происходятъ какъ бы раствореніе линзы въ вещество гранита при предварительной метаморфизаціи вещества линзы. Обособленіе въ гранитѣ пояса, окружающаго линзу; обильное развитіе въ совершенно прозрачныхъ (свѣжихъ) полевыхъ шпатахъ этого пояса такихъ минераловъ, какъ окристаллизованный эпидотъ, хлоритъ, зеленая слюда (кварцъ, микроклинъ); также интенсивная хлоритизація біотита линзы и другія рѣзкія измѣненія въ ней, — характерны. Они указываютъ, хотя и не совсѣмъ категорически, 1) на то, что вещество линзы чуждо граниту и 2) на существованіе здѣсь явленій, схожихъ съ контактными (можетъ — быть пнезоконтактовыми).

Явленія резорбціи въ гранитахъ. а) При изложенномъ мною объясненіи расплываніе включеній въ гранитѣ представляетъ собою одно изъ явленій магматической резорбціи. Линзы представляютъ собою обломки постороннихъ породъ (біотитовыхъ, актинолитовыхъ, роговообманковыхъ, глаукофановыхъ гнейсовъ и сланцевъ), не вполне резорбированные магмой гранита.

б) Наблюденія надъ амфиболомъ въ гранитахъ №№ 8 (красный), 13а (красный), 20b (сѣрый) ясно указываютъ на образованіе біотита за счетъ амфибола. Видъ біотита (крупные и какъ-будто автоморфные индивиды) и его существенная роль въ породѣ, а также видъ амфибола (скудные остатки, съ изъѣденными границами, разъѣденныя на нѣсколько частей зерна) указываютъ скорѣе всего на магматическую резорбцію, какъ на причину замѣщенія. Изъ амфиболовыхъ линзъ разъѣденность зеренъ глаукофана наблюдалась въ № 33b (включена въ сѣромъ гранитѣ).

Добавлю, что этимъ я не считаю явленія магматической резорбціи въ гранитахъ доказанными. Считаю лишь, что наблюдался явленія, похожія на вышеназванныя.

Негматитовыя жилы, краснаго цвѣта, въ сѣромъ гранитѣ встрѣчены мною въ двухъ мѣстахъ (23е, 40). Эти жилы отъ иныхъ образцовъ краснаго гранита ничѣмъ не отличимы. Въ обычномъ же красномъ гранитѣ наблюдаются иногда (№ 5е) негматитовыя шпиры, отличающіеся болѣе крупнымъ зерномъ и отсутствіемъ біотита.

Изверженное происхожденіе гранитовъ. Присутствіе отторженцевъ и негматитовыя жилы служатъ доказательствами изверженнаго происхожденія гранитовъ.

Одновременность изверженія красныхъ и сѣрыхъ гранитовъ доказывается тѣмъ, что рѣзкой границы между ними не существуетъ: красно-сѣрые и сѣро-красные составляютъ почти $\frac{1}{5}$ часть изслѣдованныхъ мною образцовъ гранитовъ (табл. I). Непосредственно на скалахъ постепенность перехода одного вида въ другой наблюдалась иногда очень отчетливо (№№ 5b, 24a).

Дифференціація магмы и ея причины. Несмотря на указанныя переходы, различія краснаго и сѣраго гранитовъ въ ихъ типичныхъ представителяхъ весьма замѣтны (см. выше). Иногда граница между ними рѣзко выражена (напр., въ штуфахъ 21b, 23g). Магма давшая эти породы дифференцировалась на 1) болѣе основную и болѣе богатую Na (сѣрый гранитъ) и 2) болѣе богатую SiO_2 и K (красный гранитъ). Конечнымъ продуктомъ такой дифференціаціи явились негматитовыя жилы. Какъ наиболѣе кислая часть магмы онѣ должны быть ближе по химическому составу, а слѣдовательно (при данныхъ условіяхъ) и по другимъ свойствамъ, къ краснымъ гранитамъ, чѣмъ къ сѣрымъ. Объ этомъ я упоминаю для того, чтобы сказать, что нахожденіе красныхъ гранитныхъ жилъ въ сѣромъ гранитѣ не доказываетъ здѣсь значительной разницы во времени образованія тѣхъ и другихъ.

Дифференціація, о которой я говорю, могла быть первична, т. е. могла обусловливаться физико-химическими законами, присущими самой магмѣ. Но вполне вѣроятна и другая причина. Часто встрѣчаемые линзообразные обломки постороннихъ породъ, включенные въ гранитахъ, указываютъ на процессъ ассимиляціи этихъ породъ магмой. Конечно, на-

блюдаемая теперь включенія представляютъ лишь остатки ассимилированныхъ массъ; но все же и эти остатки достигаютъ значительной величины (№ 43c). Поэтому можно думать, что ассимиляція произошла въ не малыхъ размѣрахъ. Различіе ассимилируемыхъ породъ неизбежно должно было повлечь различіе въ составѣ отдѣльныхъ частей магмы. Итакъ дифференціація могла быть резорбціонной, такъ сказать вторичной.

Отчасти это подтверждается тѣмъ, что все найденныя біотитовыя включенія располагаются въ красныхъ (и рѣже красно-сѣрыхъ) гранитахъ, а все амфиболовыя — въ сѣрыхъ (и рѣже красно-сѣрыхъ). Но малое число наблюденій (5 и 3), а равно обнаруженіе роговой обманки и въ красныхъ (8, 13a) и въ сѣрыхъ (20b) гранитахъ — не позволяютъ сдѣлать выводовъ изъ этихъ соотношеній.

III. Діабазовая формація.

1. Породы формаціи, ихъ формы залеганія и структура.

Породы формаціи. Гранитный массивъ Восточнаго Мурмана прорѣзанъ многочисленными выходами блекликато-плагіоклазовыхъ породъ. Эти породы почти всюду оказываются діабазами; лишь въ одномъ мѣстѣ (44c) мною встрѣчена діоритовая жила, генетически связанная съ діабазами.

Вмѣстѣ съ этими породами я буду разсматривать здѣсь вмѣющійся въ моей коллекціи образецъ діорита, взятый изъ морешнаго валуна (4a) на берегу Кильдинской салмы (прорыва).

Діабазы составлены существенно пироксеномъ, плагіоклазомъ, оливномъ или (и) базальтической роговой обманкой, магнетитомъ и біотитомъ. А діориты — амфиболомъ, плагіоклазомъ, біотитомъ, магнетитомъ (и пльменитомъ).

Формы залеганія разсматриваемыхъ породъ — двухъ родовъ: громадныя массы (штоки?), слагающія цѣлыя горы и иногда — жилы (18c, 44c), въ 6—4 и менѣе метровъ мощностью. Въ первомъ случаѣ границъ породъ на поверхности я не могъ изучать на достаточномъ протяженіи, вследствие слишкомъ бѣглого посѣщенія берега. Поэтому я не могу судить съ полвой достовѣрностью объ этихъ формахъ залеганія.

Структура. Чаще всего діабазы равноѣрно-зернисты и именно средне-зернисты. Рѣже тонко-зернисты (№ 15), или обладаютъ порфировой структурой (діабазъ-порфириты 18c (жпла), 46). Въ послѣднихъ выдѣленія плагіоклаза достигаютъ иногда особенной величины, почти до 1 см. Офитовая структура діабазовъ, въ общемъ типичная, обладаетъ нѣкоторыми особенностями.

Въ нѣкоторыхъ образцахъ (22a, 13b, 31, 39, 46) наблюдается отчетливая (Kelphit—) Ocellarstructur: зерна оливина всюду окружены каймой пироксева, нигдѣ не соприкасаясь съ плагіоклазами. Иногда роль оливина играетъ базальтическая роговая обманка (напр., № 39).

Не съ такимъ постоянствомъ, но все же очень часто зерна магнетита обростають листочками первичнаго біотита.

Діориты — средне-зернисты и обладают габбровой структурой.

2. Минеральныя составныя части.

1. *Пироксенъ* — главная (по количеству) составная часть діабазовъ. Черныя (въ штуфахъ) зерна его обуславливають цвѣтъ породы. Подъ микроскопомъ онъ оказывается то свѣжимъ (13b, 22a, 46), то значительно измѣненнымъ, часто сильно трещиноватымъ (15, 16, 18c, 30, 39). Кромѣ призматической спайности, наблюдается хорошо образованная въ видѣ тонкихъ черточекъ діаллаговая спайность по (100) (№ 22a). Въ образцахъ 16 и 31 опредѣлена оптически отдѣльность по грани (001). См. табл. X. Какъ всегда въ типичныхъ діабазовъ, онъ выполняетъ промежутки между остальными первичными составными частями породы и содержитъ ихъ въ качествѣ включеній. Оптическія свойства: безцвѣтенъ, иногда слабо плеохроиченъ (между блѣдно-розовымъ и очень блѣднымъ зеленоватымъ цвѣтами 13b, 46); иногда окрашенъ мутью въ буроватый цвѣтъ (№ 30); \angle погасанія 37° — 40° , въ среднемъ 38° . $\angle 2V =$ отъ $+41^\circ$ до $+51\frac{1}{2}^\circ$, въ среднемъ (изъ 11 опредѣленій) $+45\frac{1}{2}^\circ$.

По углу погасанія этотъ пироксенъ вполне подходитъ къ діаллагу и авгиту; діаллаговая спайность однако въ немъ наблюдается рѣдко (22a, 46). По углу оптическихъ осей онъ нѣсколько отстываетъ отъ того и другого:

Мурманскій пироксенъ	$2V = +45\frac{1}{2}^\circ$
Діаллагъ	$2V = +54^\circ$ — 59° 1)
Авгитъ	$2V = +60$ — 68 1)

2. *Плагіоклазъ. Въ діабазовъ.* Въ некрупныхъ столбчатыхъ автоморфныхъ бѣлыхъ кристаллахъ. Рѣдко (№ 46) образуетъ крупныя (до 1 ст.) выдѣленія. По количеству лишь рѣдко преобладаетъ надъ авгитомъ (напр., діабазъ № 16 — темно-сѣрый). Почти всегда совершенно свѣжъ. Отличается неоднороднымъ (слоистымъ) строеніемъ.

Изъ 9 встрѣченыхъ мною выходовъ діабазовъ въ 8 я опредѣлилъ №№ плагіоклазовъ. Они оказались въ равномерно-зернистыхъ діабазовъ отъ № 47 до № 65, въ выдѣленіяхъ діабазъ-порфиритовъ № 65 и № 75.

Средній № изъ всѣхъ опредѣленій (табл. VI)—№ 61 (лабрадоръ-битовнитъ). Подробныя результаты опредѣленій приведены въ таблицахъ III, IV, V и VI.

Въ діоритахъ плагіоклазъ по величинѣ зеренъ и количеству мало уступаетъ роговой обманкѣ. Форма зеренъ неправильная изрѣдка столбчатая. Строеніе также поясовое. Сильно разрушенъ.

Опредѣлены № 30 (?) и № 39 (олигоклазъ-андезины). Подробныя результаты — въ тѣхъ же таблицахъ.

1) A. Michel Levy et A. Lacroix. Tableaux des mineraux des roches. 1889.

3. *Оливинъ*. Часто наблюдается въ діабазѣхъ въ видѣ некрупиныхъ округленныхъ перѣдко измѣненныхъ зеренъ, сидящихъ въ прорексѣхъ. Рѣдко встрѣчаются крупныя (30) автоморфныя (ромбовидныя въ шлифахъ) зерна (13b). Въ тѣхъ діабазѣхъ, гдѣ его нѣтъ, его роль играетъ базальтическая роговая обманка. Въ порфиритахъ оливинъ выдѣлился въ первомъ поколѣніи. Свѣжій оливинъ въ шлифахъ безцвѣтенъ; измѣненный окрашенъ въ буровато-зеленый или зеленый цвѣтъ.

Средній $\angle 2V = 82^\circ$ (изъ 4 опредѣленій табл. XII).

4. *Базальтическая роговая обманка*. Наблюдается въ діабазѣхъ также часто (18с, 30, 31, 39), иногда—совмѣстно съ оливиномъ. Некрупныя зерна ея въ шлифахъ имѣютъ или округленную форму или (гораздо чаще) форму прямоугольничковъ, шести- и восьмиугольничковъ съ ясно развитой спайностью и сидятъ въ прорексѣхъ, подобно зернамъ оливина. Перѣдко измѣнены (выдѣленія магнетита и др. минераловъ).

Въ шлифахъ—густо-окрашена, рѣзко-плеохропчна (въ неизмѣненныхъ зернахъ: густой зеленовато-или черновато-бурый и свѣтлый буроватый). Уголь погасанія малъ, двупреломленіе велико.

Иногда ея зерна какъ бы играютъ роль біотита, лишены правильныхъ ограниченій и разсѣяны между другими составными частями діабазы (№ 18с).

5. *Амфиболы діоритовъ* (№№ 4а и 44с). Въ крупныхъ зернахъ неправильной формы. Въ первомъ образцѣ можно было прѣслѣдовать только вторичный амфиболъ, оказавшійся близкимъ къ актинолиту. Во второмъ же первичный амфиболъ, тоже сильно измѣненный, судя по цвѣтамъ плеохропзма и другимъ свойствамъ, является обыкновенной (зеленой) роговой обманкой.

Оптическія свойства—въ табл. XI.

Вторичная роговая обманка (по прорексену) постоянно наблюдается и въ діабазѣхъ. По оптическимъ свойствамъ она также близка къ актинолиту (или тремолиту) (шлифы 30 и 39 табл. XI).

6. *Магнетитъ*. Въ первичныхъ автоморфныхъ зернахъ и вѣтвистыхъ сросткахъ, а также въ неправильныхъ вторичныхъ зернахъ (изъ оливина, базальтической роговой обманки и прорексена) образуетъ довольно обильную вкрапленность какъ въ діабазѣхъ, такъ и въ діоритахъ. Въ діабазѣхъ первичный біотитъ почти всегда обростаетъ листочками красно-бурой слюды, первичной (13b, 22а, 31, 39).

7. *Біотитъ* въ мелкихъ листочкахъ и хлопьяхъ. Въ большинствѣ случаевъ свѣжъ и всегда рѣзко плеохропченъ. Въ діабазѣхъ и въ діоритѣ № 44с имѣетъ такіе характерные цвѣта:

n_p (\perp спайности) — безцвѣтный.

n_g (\parallel ») — густой коричнево-или красно-бурый.

Въ діоритѣ листочки его замѣтно автоморфны. Въ діабазѣхъ этого не наблюдается; здѣсь онъ обростаетъ зерна магнетита

Въ діоритѣ валуна 4а есть лишь вторичная (повидимому) слюда, рѣзко-плеохроичная (густо-зеленая, желтоватая).

8. *Ильменитъ*—въ діоритѣ 4а въ автоморфныхъ кристаллахъ, иногда двойникахъ, съ замѣтной спайностью и съ отчетливой оторочкой.

Изъ *вторичныхъ минераловъ* наблюдались слѣдующіе.

9. Волокнистый амфиболъ, близкій къ актинолиту (см. выше).

10. Змѣвикъ (часто; въ жилкахъ — № 31).

11. Хлоритъ.

12. Талькъ (16).

13. Карбонаты (39, 46).

14. Магнетитъ (см. выше) (16).

15. Бурые окислы желѣза.

16. Хлоритоидъ (30).

17. Кварцъ

18. Лейкоксенъ

19. Пиритъ

} въ діоритѣ 4а.

3. Метаморфизація породъ діабазовой формаціи.

Характеръ метаморфизма. Механическія измѣненія, такъ сильно развитыя въ гранитномъ массивѣ Мурмана, совершенно отсутствуютъ въ породахъ, сейчасъ изучаемыхъ. Можетъ-быть, къ такимъ измѣненіямъ слѣдуетъ отнести сильную трещиноватость авгита въ діабазлахъ; но и она можетъ быть первичнаго происхожденія. Уралитизацію авгита, наблюдаемую здѣсь постоянно, нельзя причислить къ чисто-механическимъ измѣненіямъ.

Химическія измѣненія развиты довольно значительно: изъ 9 изслѣдованныхъ діабазовъ лишь 3 не являются уралитизированными; діориты оба сильно метаморфизованы.

Пироксенъ обыкновенно замѣщенъ блѣдно-зеленой волокнистой роговой обманкой, близкой къ актинолиту; рѣже — онъ вполне свѣжъ (15, 22а, 46). Другими продуктами его измѣненія являются безцвѣтный и зеленоватый серпентинъ, иногда (№№ 31, 39) образующій микроскопическія жилки; агрегаты листочковъ хлорита; слюды, окрашенныя (зеленыя) и безцвѣтныя; талькъ, особенно въ присутствіи оливина; карбонаты (46), образующіе и жилки, подобно серпентину (39); магнетитъ — можетъ-быть, при участіи оливина. Наилучше эти измѣненія пироксена видны въ шлифѣ 39.

Плагиоклазъ почти во всѣхъ діабазлахъ — совершенно свѣжъ. Лишь изрѣдка онъ нѣсколько мутенъ (напр., № 16). Въ образцѣ № 46 (діабазъ-порфиритъ) плагиоклазъ второго поколѣнія вполне свѣжъ, тогда какъ крупный кристаллъ, попавшій въ шлифъ, довольно сильно карбонатизированъ.

Плагиоклазъ въ діоритахъ 44с и 4а мутенъ (сосюритизированъ). Особенно обильны вторичные минералы въ 4а. Изъ нихъ явственны мелкіе эпидотъ и цоизитъ. Болѣе круп-

ный кварцъ образовался также, повидному, отчасти изъ продуктовъ разложенія плагиоклаза.

Оливинъ. Зерна его иногда свѣжи и безцвѣтны, иногда измѣнены. Наиболее обычное измѣненіе состоитъ въ окрашиваніи оливина въ буровато-зеленый цвѣтъ, при одновременномъ пониженіи сильнаго дупреломленія, и постепенное превращеніе этого бурого продукта въ грязно-зеленый и свѣтло-зеленый агрегатъ змѣевика. Изъ другихъ продуктовъ разрушенія оливина замѣчны талькъ (№ 16) и магнетитъ (№ 16).

Базальтическая роговая обманка. Иногда ея видвиды имѣютъ ясно корродированныя очертанія (18с). Въ связи съ магматической резорбціей стоятъ постоянныя выдѣленія магнетита у ея краевъ (30), доходяція до образованія почти сплошныхъ псевдоморфозъ магнетита по ея формамъ (39). Кроме того, замѣчаются постепенные переходы ея въ зеленый змѣевикъ (или хлоритъ?) и образованіе изъ нея талька.

Амфиболы діоритовъ. Невзвѣстный первичный амфиболъ образца 4а превратился почти нацѣло въ волокнистую зеленоватую роговую обманку, близкую къ актинолиту. Также онъ далъ матеріалъ для образованія вторичной густоокрашенной желто-зеленой слюды и кварца, вѣроятно, при участіи продуктовъ разрушенія плагиоклазовъ.

Роговая обманка діорита 44с сильно хлоритизирована агрегатами зеленоватыхъ лишь слабо-плеохроичныхъ листочковъ.

Магнетитъ доставляетъ отчасти бурые окислы желѣза, но гораздо чаще совершенно свѣжъ.

Біотитъ, чаще свѣжъ. При разрушеніи (въ діабазлахъ) доставляетъ мутные зеленоватые агрегаты (хлорита и эпидота?). Въ одномъ образцѣ (№ 30) видно образованіе хлоритопада изъ біотита.

Ильменитъ въ діоритѣ 4а окруженъ отчетливой каймой лейкоксена. Благодаря разрушенію отчетливо просвѣчиваютъ спайныя трещинки.

4. Замѣчанія о генезисѣ породъ діабазовой форманціи.

Возрастъ породъ. О немъ можно сказать весьма мало положительнаго. Породы форманціи новѣе гранитовъ, потому что вторые прорѣзываются первыми. Породы форманціи образовались не раньше того періода, когда происходила диваометаморфизація гранитовъ, потому что явленія механическаго раздробленія отсутствуютъ въ діабазлахъ (и діоритѣ). Никакого верхняго предѣла для возраста діабазовъ моп наблюденія не даютъ.

Связь діорита съ діабазомъ. Діоритовая жила 44с, подобно выходамъ діабазы, прорѣзываетъ гнейсо-гранитъ. Въ минералогическомъ составѣ обѣихъ породъ замѣчается нѣкоторое сходство (обиліе магнетита, тождественность біотитовъ). Эти факты дѣлаютъ вѣроятнымъ допущеніе о генетической связи той и другой породы. Какъ-будто нѣсколько противорѣчитъ этому бѣльшая метаморфизація діорита: сосюрптивизація фельдшпата, не наблюдаемая въ болѣе основныхъ и потому менѣе устойчивыхъ плагиоклазахъ діабазовъ. Но это

обстоятельство можно приписать чисто мѣстнымъ (случайнымъ) вліяніямъ. Можетъ-быть, не лишено интереса, что наиболѣе метаморфизованнымъ діабазомъ является № 39, ближайшій къ діоритовой жилѣ. Также замѣчу, что въ діабазѣхъ наблюдались, хотя и рѣдко, метаморфизованные плагіоклазы (№ 46). Для уясненія возможныхъ причинъ разрушенія діорита упомяну, что жила его расположена въ области гранитовъ наиболѣе дислоцированныхъ, характеризующихся «Mörtelstruktur» (41, 42а, 43а, 43d, 44а, 45а) и рѣзкою измѣчивостью простиранія (см. часть пятую 5. W. Ramsay...). Въ связи съ послѣднимъ замѣчаніемъ могло бы возникнуть предположеніе, что діоритовая жила 44с есть ничто иное, какъ метаморфизованная діабазовая жила. Уничтожаю это предположеніе: 1) плагіоклазъ въ породѣ 44с = № 39, а самый кислый плагіоклазъ въ діабазѣ = № 47; 2) роговая обманка діорита не похожа на вторичную.

Дифференціація магмы. Тожественность всѣхъ изслѣдованныхъ діабазовъ отъ № 13b (стаповище Гаврилово) до № 39 (губа Савиха) доказываетъ общность очага, изъ котораго они происходятъ. Если справедлива намѣченная выше генетическая связь діорита съ діабазомъ, то она указываетъ на дифференціацію магмы въ этомъ очагѣ, на отщепленіе болѣе кислой части, давшей (конечно, при иныхъ условіяхъ отвердѣванія) діоритъ 44с.

Магма, образовавшая діоритъ, подверглась дальнѣйшему расщепленію; это доказываетъ присутствіемъ діоритъ-аплитовыхъ жилокъ (44d, 44e) въ главной жилѣ (44с).

Замѣчу мимоходомъ, что въ діабазѣ № 39, ближайшемъ къ діоритовой жилѣ, плагіоклазъ (= № 57) оказался нѣсколько кислѣе, чѣмъ въ другихъ діабазѣхъ (отъ № 60 до № 75). Исключеніе составляетъ сомнительное опредѣленіе въ шлифѣ 13b. См. табл. III.

ЧАСТЬ ПЯТАЯ.

Литературныя данныя, касающіяся петрографіи Мурмана.

Предварительное замѣчаніе.

Свои наблюденія и выводы я сообщилъ въ предыдущей части. Теперь я приведу извѣстныя мнѣ литературныя данныя по петрографіи Мурманскаго берега. Я сопоставлю ихъ со своими данными. И въ слѣдующей части использую и тѣ и другія для окончательныхъ заключеній.

Цитируемая статья располагаю въ хронологическомъ порядкѣ.

Подробныя заглавія ихъ приведены въ началѣ моей работы въ спискѣ литературы.

1. Böhrlingk. 1840.

Стр. 192. Упомянута о присутствіи въ Кольской губѣ мощныхъ жилъ массивной черной роговообманковой породы.

Стр. 194. Отъ Кольской губы до Норвегіи та же «Hornblendegestein» образуетъ жилы, отъ 200 футовъ до 1 дюйма мощностью.

Замѣчаніе. Böhrlingk всюду смѣшиваетъ діабазъ съ діоритомъ¹⁾.

Стр. 194. «Dieser Diorit ist junger, als die verschiedenen Granite dieser Küste».

— Онъ сильно нарушаетъ пластованіе гнейса и гранита.

— Всѣ эти діориты — магнитны.

Стр. 195. Гнейсъ и гранитъ — главныя породы Западнаго Мурмана. Переславаясь, они такъ тѣсно связаны между собой, «dass sie zu einer Felsart gerechnet werden müssten».

Замѣчаніе. Этотъ взглядъ Böhrlingk'a на гнейсы и граниты Западнаго Мурмана отвѣчаетъ моимъ выводамъ о геологической однозначности подобныхъ породъ на Восточномъ Мурманѣ.

Стр. 195. «Dieser in Bändern erscheinende Granit und Gneuss wird von Granitgänge durchsetzt».

Замѣчаніе. Повидимому, эти жилы отвѣчаютъ пегматитовымъ жиламъ, наблюдавшимся мною на Восточномъ Мурманѣ.

1) До 1842 года названія «діоритъ» и «діабазъ» употреблялись безразлично для обозначенія однихъ и тѣхъ же породъ.

Стр. 199. «Nur auf wenigen Stellen findet man die Quarzschiefer auf den älteren Gebilden ruhend».

Замѣчаніе. Позднѣе Ramsay нигдѣ не могъ наблюдать осадковъ Рыбачьяго полуострова, залегающихъ непосредственно на гнейсо-гранитовомъ массивѣ.

Стр. 199. На Рыбачьемъ полуостровѣ. «Die Granit-und Dioritgänge, welche die Felsgebilde des Festlandes durchziehen, setzen alle bei den Quarzschiefer ab, ohne den geringsten Einfluss auf diesen zu äussern».

Замѣчаніе. Это указаніе устанавливаетъ появленіе сброса, опустившаго Рыбачій полуостровъ, послѣ образованія «діоритовыхъ» жилъ.

Изъ этого же указанія вытекаетъ, что «діоритовыя» и гранитовыя жилы древнѣе осадочныхъ породъ Рыбачьяго полуострова, причисляемыхъ къ девону (объ этомъ ниже). Такое заключеніе устанавливаетъ верхній предѣлъ для возраста діабазовыхъ и діоритовыхъ жвль.

Стр. 199. «Der Thonschiefer herrscht vor und wird durch Quarzgänge in seinen Lagerungsverhältnissen gestört».

Замѣчаніе. Эти «Quarzgänge» для меня неясны.

Стр. 200. Къ востоку отъ острова Кильдина. «Weiter gegen Osten, tritt der Diorit häufig in grosseren Massen auf die Inseln und die Ufer am Eismeeere zusammensetzend. Von diesen Dioritemassen dringen divergirend nach allen Seiten Gänge in das Nebengestein und rufen im Granit eine säulenförmige *Absonderung* hervor Kalkspath in unzähligen *Trümmern*, die netzartig mit einander verbunden sind, durchziehn oft saiger die verschiedenen Felsgebilde».

Замѣчаніе. По моимъ наблюденіямъ, діабазы (= «діориты» Böhlingk'a) также выходятъ и большими массами, и жилами. Наблюдать отдѣльности и жилы кальцита мнѣ не пришлось.

Стр. 200. «Die Ufer NW-lich und SO-lich von dem heiligen Vorgeborge (Swiatoi Noss), werden von Gneuss und Granit zusammengesetzt. Beide Gesteine sieht man häufig, wie auch schon früher erwähnt wurde, so innig durch Übergänge oder durch Wechsel mit einander verbunden, dass man dieselben als zusammenhängende Glieder einer Formation betrachten muss; doch erscheint ein grobkörniger Granit auch häufig in Gängen jene Gesteine durchsetzend».

Замѣчаніе. Все это вполне подтверждается моими наблюденіями. Grobkörniger Granit равенъ моему пегматиту.

2. A. Fh. Middendorf. 1860.

Стр. 153. На берегу острова Кильдина Middendorf наблюдалъ террасы (3 главныя). Также на полуостровѣ Рыбачьемъ и въ Варангерфюрдѣ.

Стр. 155. Къ N отъ Wardöhuus онъ видѣлъ зіяющую трещину, проходящую черезъ острова Horn-Öe и Rev-Öe и заполняющуюся обломками.

Замѣчаніе. Подобную трещину я наблюдалъ въ губѣ Золотой (см. часть вторую № 23). Эти разсѣпы являются однимъ изъ слѣдствій и доказательствъ значительныхъ дислокаціонныхъ процессовъ, которымъ подвергался Мурманскій берегъ.

Стр. 156. Островъ Аникіевъ (прилежитъ къ Рыбачьему полуострову) составленъ глинистыми сланцами.

3. Д. Киль. 1873.

Стр. 310. Указывается на перѣзкое разлчіе между гнейсомъ и гранитомъ Мурманска. «Кольскій полуостровъ»... представляетъ.... «развѣтвленіе Норвежскихъ горъ.....» и несетъ.... однообразный геологическій характеръ,.... весь почти

Стр. 311. берегъ его состоитъ изъ.... гранитныхъ куполообразныхъ возвышенностей, между которыми только при бухтѣ Печенгъ выступаетъ тянувшаяся до самаго моря полоса гнейса, идущая изъ внутренности страны, гдѣ гнейсъ, кажется, занимаетъ обширныя пространства.

Замѣчаніе. Такой взглядъ на строеніе сѣверной части Кольскаго полуострова вполне подтвердился позднѣйшими изслѣдованіями. Мои подробныя наблюденія на берегу также съ нимъ вполне согласуются.

Стр. 311. Кромѣ гнейса, пѣтъ другихъ кристаллическихъ сланцевъ на Мурманѣ.

— На полуостровѣ Рыбачьемъ и островѣ «Кильдинѣ» — осадочныя породы. Онѣ отчасти горизонтальны, отчасти сильно дислоцированы. Вѣроятно, — древнѣе пермскихъ.

— Такъ какъ съ жилами «зеленыхъ камней» связаны мѣсторожденія свинцоваго блеска на Западномъ Мурманѣ, то Киль тщательно «преслѣдовалъ ихъ (жилы) до Святого Носа». «.... я изслѣдовалъ болѣе 60 различныхъ жилъ зеленого камня, прослѣживая ихъ внутрь страны, на ихъ границахъ съ окружающими породами, часто на нѣсколько верстъ. Я находилъ только случайную вкрапленность кристалловъ сѣрнаго и мѣднаго колчедановъ и тонкіе прожилки известковаго шпата».

Замѣчаніе. Киль не указываетъ мѣстонахожденій этихъ «60 жилъ». Мнѣ кажется, что большинство ихъ расположено на Западномъ Мурманскомъ берегу; тамъ онѣ многочисленнѣе и правильнѣе, чѣмъ въ Восточномъ, гдѣ преобладаютъ огромныя неправильныя массы діабазы.

Стр. 311. Дальше Киль описываетъ строеніе рудныхъ мѣсторожденій въ губѣ Печенгъ и въ губѣ Амбарной.

Стр. 312. Рудныя жилы (PbS, ZnS, сѣрный колчеданъ, желѣзный блескъ) проходятъ либо въ самомъ контактѣ «жилъ зеленыхъ камней» съ гранитомъ, либо параллельно этому контакту — въ гранитѣ. Самыя рудныя жилы состоятъ изъ гнейса (обломковъ), или кварца, сцементированнаго кальцитомъ.

Замѣчаніе. Эти данныя я выискалъ, чтобы нѣсколько уяснить характерныя черты геологическаго строенія Западнаго Мурманска.

4. С. Буковецкій. 1884.

Стр. 420. «Берега Ледовитаго океана отъ Колы къ востоку и западу состоятъ почти сплошь изъ гнейсо-гранита, прорѣзаннаго жилами роговой обманки и діорита».

— «Къ востоку отъ острова Кильдина діоритъ встрѣчается какъ самостоятельная горная порода».

Замѣчаніе. Здѣсь мы видимъ смѣшеніе діоритовъ съ діабазамп, какъ у Böhrlingk'a.

Стр. 420. «Обыкновенно рудоносныя жилы состоятъ изъ известковаго шпата или гипса, проходящаго въ гнейсахъ, или по гравитѣ между гнейсами и зелеными камнями; иногда главную массу жилы составляетъ гнейсъ».

Замѣчаніе. Характеръ рудоносныхъ жилъ подробнѣе описанъ у Подгаецкаго (см. ниже). Тамъ я нѣсколько остановлюсь на нихъ.

5. W. Ramsay. Geologische Beobachtungen etc. 1890.

Стр. 6. *Объ общемъ строеніи Лапландіи.* «So weit bekannt ist, scheint der feste Boden auf der Halbinsel Kola, mit Ausnahme untergeordneten Gebiete bei den Küsten und des von Eruptivmassen erfüllten Terrains in ihrem Centrum, ausschließlich aus Grundgebirge zu bestehen».

Замѣчаніе. Это положеніе высказано въ слишкомъ общей формѣ и потому остается справедливымъ даже послѣ поѣздки Е. С. Федорова въ 1894 г. ¹⁾, открывшаго на S берегу полуострова изверженныя массы пегматитовыхъ породъ (полуостровъ Турья); и даже послѣ экспедиціи П. Б. Риппаса въ 1898 г. ²⁾, открывшаго внутри Лапландіи значительныя площади діабазовыхъ и габбровыхъ породъ (верховья р. Варзуги, р. Пана, верховья Апіока).

Стр. 7. Здѣсь Ramsay приводитъ для различныхъ мѣстъ простираніе кристаллическихъ сланцевъ и гнейсо-гранита.

Замѣчаніе. На простираніи я остановлюсь при цитированіи слѣдующей работы W. Ramsay'я, гдѣ онъ приводитъ тѣ же данныя и пополняетъ ихъ новыми.

Стр. 8. *О гранитѣ.* У Кольскаго фіорда W. Ramsay наблюдалъ «grobflaseriger grauer Gneissgranit und feinflaseriger, grauer granatführender Gneiss». «Von diesen beiden Gesteinen ist das erstgenannte, welches ohne Zweifel ein Grauit ist, das jüngere. Es enthält zahlreiche Einlagerungen und Bruchstücke des Granatführenden Gneisses, z. B. in sehr grosser Menge beim Lappenlager am Vorgebirge Salny. Sowohl im Gneissgranite als besonders im Gneisse kommen zahlreiche oft mächtige Lager von Hornblendegneiss vor».

Такія же соотношенія между гнейсомъ и гранитомъ W. Ramsay наблюдалъ и въ другихъ мѣстахъ полуострова (внутри его).

1) Горный Журналъ 1902.

2) Изв. Имп. Русск. Географич. Общ. XXXV. 292—312.

Замѣчаніе. Различныя гнейсы, слагающіе южную часть Кольской губы, уходятъ затѣмъ къ SO внутрь полуострова, вовсе или почти не появляясь на Восточномъ Мурманскомъ берегу (наблюденія Кля и мол). Включенія кусковъ и пластовъ роговообманковыхъ (и слюдяныхъ) сланцевъ (и гнейсовъ) въ гранитѣ наблюдались мною и на берегу.

Стр. 8. На своемъ пути отъ Колы на Воронинскъ и далѣе на Юканскъ W. Ramsay отмѣчаетъ слѣдующія породы.

По берегамъ Кольской губы—сѣрый гнейсо-гранитъ и сѣрый гранатовый гнейсъ.

Отъ Колы до Ruffok — гранатовый слюдяный гнейсъ съ пластами роговообманковаго сланца и габброобразной сланцеватой породы.

Отъ Руфюкъ до Воронинска — сѣрый иногда красный біотитовый гранитъ, съ включеніями слюдяваго гнейса.

Дальше къ Юканску гнейсы и граниты чередуются.

На мысѣ Святой Носъ — красный гнейсо-гранитъ.

У Попоа, кромѣ гнейсо-гранита, хлоритовые и роговообманковые сланцы.

Замѣчаніе. Путь W. Ramsay'я тянется параллельно берегу, приблизительно, километрахъ въ 60—70 отъ него. Здѣсь уже кристаллическіе сланцы если не преобладаютъ надъ гранитомъ, то наравнѣ съ нимъ слагаютъ поверхность земли. На берегу они встрѣчены лишь какъ включенія въ гранитѣ.

Эти данныя Ramsay'я я выписалъ, чтобы выяснить строеніе южной границы изслѣдованной мною области.

Стр. 10—14 содержатъ описаніе осадочныхъ породъ (песчаниковъ и глинистыхъ сланцевъ) острова Кильдина (по наблюденіямъ самого Ramsay'я) и (по Böhrling'у) Рыбачьяго полуострова.

На основаніи своихъ изслѣдованій, Ramsay высказываетъ предположеніе, что вдоль Мурманскаго берега имѣли мѣсто два сброса. Одинъ опустилъ осадки, слагающіе Кильдинъ и Рыбачій до уровня гранитнаго массива и далѣе имъ возможность сохраниться отъ денудаціи; другой же опустилъ сѣверное продолженіе этихъ осадковъ еще на большія глубины.

Стр. 15. Здѣсь указывается на значительныя нарушенія залеганія гнейсо-гранита на Святомъ Носѣ. (Рѣзкія измѣненія простиранія отъ NNW до NS).

Замѣчаніе. Вблизи Святого Носа на материкѣ я наблюдалъ простираніе гнейсо-гранита NO 30°. Такъ что измѣнчивость простиранія становится еще яснѣе. Затѣмъ именно въ гранитахъ у Святого Носа мною было обнаружены наибольшія механическія измѣненія («Mörtelstruktur»). См. часть четвертую, замѣчанія о генезисѣ породъ діабазовой формаціи.

Стр. 38. Въ пегелиновыхъ сіенитахъ Луявр-урта, кромѣ пертито-образно спрощеннаго альбита и микроклина есть еще третій полевой шпатъ (альбитъ или оли-

гоклазь), раньше выдѣлившійся, корродированный, дающій, вѣроятно, матеріалъ для уномянутаго раньше альбита.

Замѣчаніе. Это описаніе напоминаетъ мнѣ соотношенія между микроклиномъ и разрушенными полевыми шпатами въ Мурманскихъ гранитахъ. (Описано въ частяхъ второй и четвертой).

Б. Л. И. Подгаецкій 1891.

Стр. 90. Высота береговъ въ западной части Мурмана — 500 футовъ, у Святого Носа, повидимому, не болѣе 300.

Стр. 91. *Геологическое строеніе Западнаго Мурмана.* «Въ участкѣ между Рыбачьимъ полуостровомъ и рѣкой Ворьемой.... основными породами.... служатъ гнейсы,.... различные гранито-гнейсы и рѣже гранитъ. Толщи основныхъ породъ, т. е. преимущественно гнейсовъ, прорѣзаны многочисленными, болѣе или менѣе мощными выходами роговообманковыхъ и авгитовыхъ породъ, какъ-то діоритовъ, діабазовъ и другихъ зелено-каменныхъ породъ, кромѣ того жилами кварца и полевого шпата».

Стр. 92. Для Восточнаго Мурмана «.... геологическое строеніе совершенно тождественно съ Западной частью....». Разница лишь въ томъ, что «.... напр. въ Гавриловскомъ (Вост. Мурман.) преобладаютъ граниты....», а «.... напр. въ Еретикахъ (Западн. Мурман.) — имѣются только гнейсы».

— Все сказанное «.... не относится къ Рыбачьему полуострову,.... Варангерову полуострову, Айсенскимъ островамъ ¹⁾ и острову Кильдину». — Они сложены осадочными породами.

Стр. 93. *Строеніе рудныхъ мѣсторожденій Западнаго Мурмана.* «Все известныя мѣст.... мѣсторожденія.... представляютъ залегающія въ гнейсахъ или въ мѣстѣ соприкосновенія послѣднихъ съ зелеными камнями кварцевыя жилы, нерѣдко содержащія известковый шпатъ, рѣже гипсъ. Въ рудоносныхъ жилахъ встрѣчаются преимущественно свинцовый блескъ, затѣмъ: цинковая обманка, сѣрный колчеданъ, магнитный колчеданъ, мѣдный колчеданъ и весьма рѣдко кобальтовые и никелевые цвѣты. Весьма часто рудоносныя кварцевыя жилы находятся въ прикосновеніи съ жилами зеленыхъ камней. *Зеленые камни даже входятъ иногда въ составъ жильной породы здѣшнихъ рудоносныхъ жилъ*».

Простираніе рудныхъ жилъ — разнообразно; паденіе ихъ — вертикальное или крутое.

Замѣчаніе. Это описаніе, какъ мнѣ кажется, устанавливаетъ, что рудныя жилы Западнаго Мурмана представляютъ послѣднія выдѣленія (аплитовыя) того же извер-

1) Прилежать къ Рыбачьему полуострову.

женія, которое доставило діабазовыя и діоритовыя жилы. Эти «послѣднія выдѣленія» пропитаны непосредственными и вторичными продуктами пневматолита.

Подобныя діоритъ-аплитовыя жилки мнѣ пришлось наблюдать на Восточномъ Мурманѣ лишь въ одномъ мѣстѣ (44d, e).

Объ этомъ же см. ниже «7. М. П. Мельпяковъ».

Стр. 95. Подгаецкій пасчитываетъ «Всего.... 30 мѣсторожденій въ 11 мѣстахъ...». Ему были извѣстны также отъ жителей Восточнаго Мурмана «.... рассказы о нахожденіи у нихъ свинца въ горахъ».

Замѣчаніе. Кромѣ этого, никакихъ другихъ свѣдѣній о свинцовомъ блескѣ, а равно и другихъ полезныхъ ископаемыхъ западной части берега, на Восточномъ Мурманѣ неизвѣстно, если исключить незначительную вкрапленность сѣрнаго колчедана въ его породахъ.

Стр. 96. (Въ Базарной губѣ) «Въ пустотахъ, образуемыхъ кварцевой жильной породой, находятся перѣдко прекрасныя друзы горнаго хрустала и отличныя образцы кристалловъ исландскаго шпата».

Замѣчаніе. Это свойство рудныхъ жилъ вполне соответствуетъ моему пониманію ихъ, какъ аплитонегматито-подобныхъ образований.

— Характеръ строенія рудоносныхъ жилъ на Западномъ Мурманѣ согласуется, какъ мнѣ кажется, съ моими соображеніями (часть IV) о дифференціи діабазо-діоритовой магмы.

Если мое толкованіе генезиса Западно-Мурманскихъ мѣсторожденій правильно, то я могу на основаніи его высказать слѣдующія соображенія.

1) Эти мѣсторожденія должны быть связаны преимущественно или исключительно съ діоритовыми жилами, а не діабазовыми. (Подгаецкій о жилѣ Базарной губы утверждаетъ обратное, но прямые наблюденія Мельникова, опредѣлявшаго породы микроскопически, вполне согласны съ моимъ утвержденіемъ. См. ниже «7 М. П. Мельниковъ»).

2) На Восточномъ Мурманѣ подобныя мѣсторожденія могли бы обнаружиться лишь у Святого Носа, гдѣ «зеленокаменныя» жильныя породы представляемы именно діоритомъ.

7. М. П. Мельниковъ. Матеріалы etc. 1893.

Замѣчаніе. Эта обширная работа — преимущественно петрографическаго характера — состоитъ изъ трехъ частей: I. Литературный очеркъ. II. Поѣздка на Мурманъ въ 1890 году. III. Дорога изъ г. Колы въ Кандалакшу. Цитирую, конечно, только 2 послѣднія, сообщая лишь то, что дополняетъ мои наблюденія или расходится съ ними.

Стр. 167. «У Поноя.... берегъ не выше 10 саж., но вдали на материкѣ видны высокія горы».

- Стр. 167. «У Лицы и Семь Острововъ берегъ..... до 70-ти саж. высоты».
- «..... въ Гаврилово..... горы..... до 60-ти сажень».
- Въ Гаврилово «Въ восточной части бухты къ граниту прилежитъ зелено-каменная порода; она вѣроятно всего представляетъ собою жилу, въ 30—40 саж. мощности, и спускается въ Ледовитый Океанъ, составляя какъ бы мысъ; во далѣе въ морѣ лежащій противъ нея островъ слагается уже изъ гранита, и потому мы имѣемъ здѣсь дѣло со штокообразной, а вѣрнѣе жильной, массой въ гранитѣ».
- Замѣчаніе.* Такъ и не понять, штокомъ или жилой считаетъ авторъ массу гавриловскаго діабазы. По своимъ наблюденіямъ и его даннымъ, я думаю, что это — скорѣе штокъ.
- Стр. 168. Въ гавриловскомъ гранитѣ, по М. П. Мельникову, присутствуетъ ортоклазъ.
- Замѣчаніе.* Точныя оптическія изслѣдованія не обнаружили ортоклаза въ Мурманскихъ гранитахъ (табл. VIII).
- Стр. 168. Изъ описанія микроскопическихъ препаратовъ горныхъ породъ. Въ гавриловскомъ гранитѣ «Издѣлка встрѣчается темно-зеленая роговая обманка». «Мнѣ кажется....., что волокна..... біотита составляютъ вторичные продукты измѣненія роговой обманки».
- Замѣчаніе.* Процессъ замѣщенія роговой обманки біотитомъ наблюдалъ и я (часть IV «Минералогическія составныя части гранитовъ» и «Метаморфизація гранитовъ»).
- Стр. 168. Въ томъ же гранитѣ «вростокъ..... граната».
- Замѣчаніе.* Мною гранатъ не былъ найденъ въ Мурманскихъ гранитахъ, несмотря на тщательные поиски.
- Стр. 169. Въ гавриловскомъ діабазѣ «встрѣчаются еще широко-табличатые кристаллы» (фельшпатовъ), «имѣющіе микроклиновую структуру».
- Кромѣ уралитизированнаго авгита, фельшпатовъ и біотита М. П. Мельниковъ наблюдалъ въ этомъ діабазѣ эпидотъ, сфенъ и талькъ (или мусковитъ).
- Замѣчаніе.* Эпидота и сфена я не видѣлъ въ шлифахъ діабазовъ. Оливинъ же,—существенная составная часть гавриловскаго діабазы,—не упоминается М. П. Мельниковымъ. Вѣроятно, онъ просто не попалъ въ его препараты.
- Стр. 169. Въ гавриловскомъ діабазѣ проходитъ жила, представляющая мелкозернистую смѣсь бѣлаго полевого шпата съ сѣрымъ кварцемъ и рѣдкими пятнами черной роговой обманки».
- Замѣчаніе.* Вѣроятно, эта жила аналогична тѣмъ тонкимъ жилкамъ (44d, 44e), которыя я наблюдалъ въ діоритѣ 44с (см. часть вторую).
- Стр. 170. Описание гранита Териберки.
- Стр. 171. «Лѣвый берегъ Кольской губы въ 6-ти верстахъ отъ города» (Колы) «у паровой пристани, слагается изъ гранито-гнейсовъ». Далѣе описываются

различные граниты и гнейсы, слагающие гору и берегъ у этой пристани. Поэтому — породы валуновъ, собранныхъ по берегу рѣки Колы.

Стр. 184. «..... гнейсы отъ парходной пристави..... доходятъ почти до слиянія Туломы съ р. Колою».

Замѣчаніе. Ниже я выписалъ факты, говорящіе о петрографіи Западнаго Мурмана и его рудныхъ мѣсторожденійхъ.

Стр. 185. «Печенгская губа окружена горами, до 60-ти сажень высотыю». «..... въ 3-хъ верстахъ выше впаденія Трифонова ручья..... коренная порода представляетъ собою тонкозернистый чернослюдистый гнейсъ.....» «Другой образецъ....., взятый верстахъ въ 15-ти..... къ выходу изъ Печенгской губы, представляетъ..... такой же..... гнейсъ».

— Рудоносная ($Fe S_2 Sn$) порода Спасательной горы Печенгскаго монастыря представляетъ динамометаморфизованный діоритъ, со вторичнымъ кварцемъ, кальцитомъ, хлоритомъ, съ амфиболомъ, распадающимся на волокна.

Стр. 187. «У впаденія р. Базарной..... въ Базарную бухту» (въ 7 верстахъ къ О отъ Норвежской границы) «выдаются до $1\frac{1}{2}$ саж. высотой массивы гнейса.....» Далее — подробныя описанія различныхъ гнейсовъ.

Замѣчаніе. У Печенгской губы и у Базарной гнейсы выходятъ уже къ самому берегу океана, тогда какъ у Кольской (см. выше «5. W. Ramsay.») они слагаютъ только ея южную часть.

Стр. 188. Господствующее простираніе гнейсовъ Базарной губы — NO — SW.

Замѣчаніе. Включаю также въ таблицу простираній («11. W. Ramsay»).

Стр. 198. Такъ какъ «..... въ..... жилахъ у Базарной губы иногда видно, что кварцевая рудоносная полоса проходитъ прямо въ гнейсъ, то хлоритовыя зальбанды и діоритовыя жилы представляютъ какъ бы продолженіе той же кварцевой жилы».

Замѣчаніе. Въ этомъ вижу подтвержденіе аплитоваго характера рудоносныхъ жилъ.

Стр. 200. После подробныхъ описаній породъ изъ рудныхъ жилъ Базарной губы: «все препараты породъ Базарнаго рудника указываютъ намъ одни діориты и полное отсутствіе диабазовыхъ выдѣленій. Съ діоритами связана и рудоносность...».

Замѣчаніе. Здѣсь неоспоримо устанавливается ошибочность опредѣленій Подгаецкаго (см. выше).

Стр. 201. Простираніе гнейсовъ между Базарной губой и Долгой N 50° W. Паденіе почти отвѣсное.

Стр. 207. Въ Долгомъ рудникѣ рудоносныя кварцевыя жилы (въ гнейсахъ) имѣютъ въ зальбандахъ слюдястыя и хлоритовыя породы.

Стр. 209. У Базарной губы и у Малонѣмецкаго становища — «тонкослюдястыя гнейсы съ прожилками и выдреніями пегматита, аплита и вообще гранита».

- Стр. 209. «Въ становницѣ Цыпъ-Наволокъ» (на Рыбачьемъ полуостровѣ) для сланцеватыхъ породъ «простиранис... NW—SO и даже почти N—S; паденіе—45° на востокъ».
- Стр. 210. Въ Цыпъ-Наволокъ и въ Вардэ — глинистый сланецъ.
— Въ *Еретикахъ*. Высота горъ — до 100 саж. (На нихъ раковины *Mytilus*). Нерѣзко-гнейсовидные гнейсы и къ О зернистые граниты (аплиты).
- Стр. 211. Съ SO части факторіи — жила (мощностью до 40 саж.) метаморфизованнаго діорита.
- Стр. 213. По пути изъ Колы въ Кандалакшу Мельниковъ наблюдалъ (до оз. Имандра) чернослюдистые гнейсы и безслюдистый гранитъ -аплитъ.

8. М. П. Мельниковъ. Петрографическія замѣтки. 1893.

- Стр. 391. «Микроскопическое изслѣдованіе нѣкоторыхъ образцовъ Лапландской коллекціи Бетлинга 1839 года».
- Стр. 392. 1) О-въ Сосновець — въ горлѣ Бѣлаго моря — роговообманковый гнейсъ.
- Стр. 393. 2) Мысъ Корабельный близъ устья р. Поюя пересѣченъ жилами метаморфизованнаго діабазы.
— 3) Мысъ Котуковскій у Орлова Носа по Терскому берегу слагается роговообманковымъ сланцемъ.
- Стр. 394. 4) Бердинъ мысъ у Святого Носа слагается амфиболитомъ.
5) Мысъ Святой Носъ состоитъ изъ амфиболита.
- Стр. 394. 6) Мысъ Горяиновъ, у Трехъ острововъ — мелкозернистый амфиболитъ.
- Стр. 395. 7) Мысъ Харловъ — амфиболо-біотитовый сіенитъ.

Замѣчаніе. И по литературнымъ даннымъ (напр., по Ramsay) и по моимъ наблюденіямъ, Святой Носъ сложенъ гранитомъ (гнейсо-гранитомъ). Образецъ Böhtlingk'a взятъ, очевидно, не изъ главной породы. Возможность такихъ недоразумѣній надо имѣть въ виду и по отношенію къ остальнымъ породамъ, описаннымъ въ этой статьѣ Мельникова.

- Стр. 395. «8) Жила въ гранито-гнейсѣ Семи острововъ... представляетъ собою амфиболитъ или даже роговообманковый гранитъ».

Замѣчаніе. Знакомясь съ подробнымъ описаніемъ этой породы, вижу, что я ее не разъ наблюдалъ на Мурманѣ въ видѣ липъ (включеній) въ гранитѣ. И никогда — въ формѣ настоящихъ жилъ.

- Стр. 396. 9) Губа Барышиха. Контактъ роговообманковаго сланца съ діоритомъ.

Замѣчаніе. Къ сожалѣвію, отсутствуютъ всякія указанія на условія залеганія этихъ

породъ. Нельзя даже поручиться за то, что это не валунъ. И это указаніе я затруднился использовать.

Стр. 396. 10) Мысъ Городецкій (67° 40' с. ш.) состоитъ изъ роговообманковаго сланца. Среди этой породы проходитъ жила гранта.

Замѣчаніе. Можетъ быть это просто діабазъ, генетически связанный съ другими Мурманскими діабазамп.

Стр. 397. 11) Амфиболитъ рѣки Туломы, близъ г. Колы.

Стр. 398. 12) Гнейсъ праваго берега рѣки Колы.

13) Песчаникъ острова Кильдина.

14) Въ гранитѣ у залива Мотки включенъ темно-сѣрый гнейсъ.

Замѣчаніе. Эта статья устанавливаетъ 1) существованіе діабазовыхъ жилъ южнѣ Святого Носа (мысъ Корабельный, мысъ Городецкій); выходъ гнейса на островѣ Сосновцѣ.

Указанія амфиболитовъ и роговообманковыхъ сланцевъ теряютъ значеніе за недостаткомъ свѣдѣній о формахъ залеганія, какъ упомянуто выше.

9. П. В. Еремѣевъ. О кристаллахъ ортоклаза etc. 1893.

Замѣчаніе. Въ Мурманскихъ гранитахъ ортоклазъ не былъ мною найденъ. Искаль я, точно измѣряя $\angle 2V$ у двойниковыхъ видвпдовъ фельдшпата (табл. VIII).

Къ сожалѣнію, Еремѣевъ не указываетъ тѣхъ основаній, по которымъ изученные имъ кристаллы фельдшпата были отнесены къ ортоклазу.

10. H. W. Feilden and Prof. T. G. Bonney. 1896.

Замѣчаніе. Въ статьѣ Feilden'a всѣ петрографическія данныя заимствованы изъ прибавленной въ концѣ ея замѣтки Bonney, реферированіемъ которой я и долженъ ограничиться.

Стр. 742. «(ii) Boulders from tundra in the neighbourhood of Sviatoi Nos, Kola Peninsula».

«(29) — «A...reddish granite».

«(19 at Sviatoi Nos). A reddish gneiss-granite»...

«(8) A dullish red... sandstone...»

«(24) ... a granitoid or slightly gneissoid rock».

«(26) ... pale — red gneissoid rock».

«(16) A fine grained dioritic rock with a very slight approach to a foliated structure»...

«... biotit... often in close association with the hornblende, as *if formed at its expense*; (c) felspar —....— in irregularly-shaped grains, *being often moulded on the mica*;»...

«The structur is peculiar: it may be the result of dynamic actions, but there is nothing to prove this; possibly it is due to a partial fusion anterior to final consolidation, by which biotite has been produced at the expense of original hornblendic and of felspathic constituents.

Замѣчаніе. Образование біотита изъ роговой обманки я также наблюдалъ не одинъ разъ. Причемъ я также приписывалъ этотъ процессъ магматической резорбціи (часть четвертая «Замѣчанія о генезисѣ гранитовъ»). Также см. «7. М. П. Мельниковъ».

Стр. 742. «(i i i) Rocks in place, Fiord of Ukanskoe River, Kola Peninsula.
«(20 — At edge of water close to camp...).

Стр. 743.gneissoid rock...». Въ ней «orthoclase probably predominating...», и она содержитъ, между прочимъ «a little garnet...».

Замѣчаніе. Ни въ одной породѣ Восточнаго Мурмана мною не былъ встрѣченъ ни ортоклазъ, ни гранатъ.

Стр. 743. «(12...)... reddish granitoid rock...». Кварцъ и полевые шпаты (микроклиппъ и недвойниковый разрушенный полевой шпатель) по краямъ превратились *въ мозаику* зернистаго фельдшпата, иногда съ пегматитовой структурой.

«... A small quantity of a light-coloured mica, wich not improbably is a bleached biotit; also occurs... (?) eleolite,...».

«The mosaic structure in the quartz and feldspar is not improbably the result of some secondary change perhaps due to pressure, but not to actual cushioning».

Замѣчаніе. Описанная Воннеу'емъ Mörstelstruktur» наблюдалась и мною почти на всѣхъ гранитахъ, близкихъ къ Святому Носу (часть II и часть IV).

Поблѣдвѣніе біотита ясно наблюдалось мною также, но продуктомъ этого процесса, по моимъ наблюденіямъ, являлся обыкновенно хлоритъ.

Стр. 743. «(26) granit», содержащій между прочими минералами ортоклазъ. См. замѣчаніе нѣсколько выше.

«(22) A fine-grained dioritic-rock. ...» with... «a slight approach to foliation».

Замѣчаніе. Всѣ перечисленныя породы описаны Воннеу'емъ подробно. Я не привелъ этихъ описаній.

За исключеніемъ песчаника № (8), всѣ породы, изслѣдованныя Воннеу'емъ, наблюдалъ и я. Его «dioritic rocks» соответствуютъ, судя по описаніямъ, моимъ амфиболовымъ линзамъ.

11. W. Ramsay. Neue Beiträge etc. 1898.

Замѣчаніе. Эта статья Ramsay'я содержитъ сопоставленіе всѣхъ предшествовавшихъ ей наблюденій его, касающихся различныхъ геологическихъ составныхъ частей

Лапланди, каковы 1) Grundgebirge, 2) Sandsteinbildungen, 3) Die postarchäische Eruptive.

- Стр. 2. Виды и хронологический порядок породъ основного массива (Grundgebirge).
- | | | |
|---|---|---|
| <p>1) Glimmer und Hornblendegneiss, Glimmer- und Hornblendeschiefer.</p> <p>2) Eklogit und Schieferformation am Kandalakschafiorde.</p> <p>3) Alte Grünsteine (regionalmetamorphosirte Diabase und Gabbros).</p> <p>4) Gneissgranit und Granit.</p> <p>5) Uralitporphyrit, Labradorporphyrit am Imandra und Kanosero regionalmetamorphosirt, aber vom Granite nicht durchsetzt.</p> <p>6) Junge, wahrscheinlich postarchäische Diabase, nicht regionalmetamorphosirt.</p> | } | <p>älter als die Gneissgranite und Granite.</p> |
|---|---|---|

Замѣчаніе. Изъ этихъ породъ основного массива Лапланди на Восточномъ Мурманѣ развиты граниты и гнейсо-граниты (4), съ включеніями слюдяныхъ гнейсовъ и сланцевъ (1), и позднѣйшая серия діабазовъ (6).

- Стр. 2. *Общее строеніе Мурмана.* «Die ganze Nordküste der Halbinsel Kola von Südwaranger bis Ponoj besteht aus Gneissgranit und aus von ihm durchbrochenen Gneissen und Schiefeln. Im Allgemeinen herrschen die Gneissgranite vor, an gewissen Orten aber auch Gneisse, z. B. bei der Stadt Kola.

Замѣчаніе. Собственно восточнѣе Кольской губы типичный гнейсъ встрѣчается мною лишь въ одномъ мѣстѣ (№ 26а). Преобладающей породой является здѣсь даже не гнейсо-гранитъ, а просто гранитъ.

Замѣчаніе. Далѣе W. Ramsay приводятъ добытыя имъ данныя о простираніи гнейсо-гранитовъ, гнейсовъ и сланцевъ. Эти данныя я пополняю данными Мельникова и своими и получаю нижеслѣдующую таблицу, по которой напашу простиранія на прилагаемую къ статьѣ карту.

- Стр. 3. *Простираніе гнейсо-гранитовъ, гнейсовъ и сланцевъ Лапланди.*

№	Мѣсто наблюденія.	П о р о д а.	Простираніе.	Авторъ.
	<i>На Мурманскомъ берегу.</i>			
1	Базарная губа.	Гнейсы.	NO	М.
2	Между Базарной губой и Долгой.	Гнейсы.	N 50° W	М.
3	Цыпъ-наволокъ (Рыбачій полуостр.)	Сланцеватая порода.	NW	М.
4	У Титовки.	Гнейсо-гранитъ и рогово-обманковый гнейсъ.	NS N 50° W	Р.

№	Мѣсто наблюденія.	П о р о д а.	Простираніе.	Авторъ.
	У Кольскаго фюрда.			
5	Лукинская вахта.	Слюдяный гнейсъ.	N 70° W	R.
6	1/2 килм. на SO отъ Караульной вахты.	» »	N 60 W	»
7	SO берегъ р. Туломы 1 км. отъ Колы.	Гранатъ—содержащій слюдяной гнейсъ.	N 41 W	»
8	У водопада близъ Колы.	Слюдяный и роговообманковый сланцы.	N 70 W (среднее)	»
9	Тунѣра Горѣлая.	Гранатъ—содержащій слюдяной гнейсъ.	N 70° W	»
10	Абрамова пахта.	»	N 54 W	»
11	Губа Большая Волоковая.	Красный гнейсо-гранитъ.	N 15 W	B.
12	Большой Олений островъ.	Гнейсогранитъ и гнейсъ.	N 80 W	R.
13	(» » »)	(Диабазовая жила).	N—S	B.
14	Порчвиха.	Гнейсогранитъ и роговообманковый сланецъ.	W—O	R.
15	Губа Золотая.	Разсѣлива въ скалахъ.	N 50° W	B.
16	» »	Пегматитовыя жилы.	N 35 W	»
17	Берегъ къ SO отъ Семиостровскаго становища.	Сѣрый гнейсъ.	W—O	»
18	Самый западный изъ Юкавскихъ острововъ.	Красный гранито-гнейсъ.	N 30° O	»
19	»	(Диоритовая жила).	(N 25 O)	»
20	Юканскъ.	Гнейсо-гранитъ.	N 30°—70° W	R.
21	Святой Носъ.	Гнейсъ.	NNW	»
	<i>На восточномъ и южномъ берегахъ.</i>			
22	Ноной, къ N отъ деревни.	Роговообманк. сланецъ.	N 80° W	»
23	» » » » »	Гнейсъ и сланецъ.	N—S	»
24	Корабельный наводокъ (мысъ).	» »	N 10° O	»
25	Сосновка.	Роговообманковый гнейсъ.	W—O	»
26	Шьялица.	Гнейсо-гранитъ и гнейсъ.	N 50° O	»
27	Тетрина.	Гнейсо-гранитъ.	N 65° W	»
28	Чаванга	Слюдяный гнейсъ.	N 70° W	»

№	Мѣсто наблюденія.	П о р о д а.	Простираніе.	Авторъ.
	<i>Внутри полуострова.</i>			
	Между Колой и Воронинскомъ.			
29	Около 10 км. къ О отъ деревни Кильдинскъ.	Граватъ—содержащій слюдяной гнейсъ.	N 10° W	R.
30	Иетсуайвъ.	»	N 64 W	»
31	Кильдинскія труды.	Роговообманковый сланецъ и слюдяной гнейсъ.	N 50°—60° W	»
32	3 килм. къ W отъ Воронинска.	Гнейсо-гранитъ.	N 60° W	»
	Между Воронинскомъ и Юканскомъ.			
33	Воронинскъ.	Слюдяной гнейсъ и гнейсо-гранитъ.	N 70 W	»
34	Западная сторона Пульмасуайвъ.	Слюдяной гнейсъ.	N 40 W	»
35	Центръ Пульмасуайвъ.	Роговообманковый гнейсъ.	N 8°—20° W	»
36	Восточная сторона его же.	Слюдяной гнейсъ.	N 30° W	»
37	Между Ана-явръ и Поръ-явръ.	Слюдяной и роговообманковый гнейсы.	N 20 W	»
38	Сѣверный конецъ Умпъ-явръ.	Гнейсо-гранитъ.	N 20 W	»
39	Ангвундасъ въ Лунвръ-уртѣ.	» »	N 10 W	»
40	Лестивааръ въ Умптекѣ.	Гнейсъ.	N 25 W	»

Паденіе тѣхъ же породъ.

№ по предыдущей таблицѣ.	М ѣ с т о.	Паденіе.
3	Цывъ-наволокъ.	45° S O
14	У Порчнхи.	45 S
17	У Семистровска.	25 S
18	Юканскій островъ.	40 S
20	Юканскъ (острова).	30° до 0° S
21	Сосновка.	30°—45° S

Замѣчаніе. Простираніе Мурманскаго берега: отъ полуострова Рыбачьяго до Гаврилова — приблиз. N 75° W, а отъ Гаврилова до Святого Носа приблизит. N 50° W. Простираніе породъ предыдущей таблицы въ общихъ чертахъ тянется параллельно берегу, хотя нерѣдки значительныя отклоненія.

Стр. 6. Das Grundgebirge durchquerende, jungere, nicht metamorphosirte Diabase habe ich bei Gavrilowo, Portschnicha, Kekora, Rynda, Semiostrovsk und Warsinsk an der Nordküste der Halbinsel beobachtet.

Im Innern der Halbinsel traf ich Diabas im Pargeruaiv an».

Замѣчаніе. Я отмѣтилъ во время своей поѣздки 9 мѣстъ выхода діабазовъ и 1 мѣсто выхода діорита (см. часть II или табл. I части III). Ихъ слѣдуетъ пополнить изъ указанныхъ Ramsay'емъ мѣстъ (на берегу) слѣдующими четырьмя: 1) Порчнеча, 2) Кекора, 3) Семиостровскъ, 4) Варянскъ. Къ сожалѣнію, Ramsay не указываетъ болѣе точно мѣсто и форму каждаго выхода. Этимъ нѣсколько затрудняется нанесеніе ихъ на карту. Все же я воспользовался его данными (см. карту).

Нельзя сказать, чтобы эти діабазы совершенно избѣгли метаморфизаціи, какъ пишетъ Ramsay: полевые шпаты ихъ, правда, свѣжи, но пироксенъ очень часто уралитизированъ (см. часть четвертую, «Метаморфизація діабазовъ»).

12. W. Ramsay. Ueber die geologische Entwicklung etc. 1898.

Замѣчаніе. Въ этой большой и обстоятельной по вопросамъ ея темы работѣ почти нѣтъ петрографическихъ (въ тѣсномъ смыслѣ) данныхъ.

Стр. 14. «Sie (Murmanküste) ist von Gneissgranit und Urgneissen mit Stöcken von Diorit und Gängen von Diabas gebildet».

Замѣчаніе. Я наблюдалъ діабазовые массивы (напр. № 13b) и діоритовыя жилы (№ 44c). Поэтому приписывать каждой изъ этихъ Мурманскихъ породъ лишь одну форму выхода не слѣдуетъ.

Стр. 15. *Высота скалъ.* У Кольскаго фіорда до 500 м., у Гаврилова 100—150 м.

Замѣчаніе. Соответствующія цифры Подгаецкаго: Западный Мурманъ — 500 футовъ (=150 м.); Восточный Мурманъ — 300 футовъ (=90 м.). Мои записи (опредѣленія на глазъ): у Александровска, гора Энгельгардта до 100 м.; у Зарубихи, въ Кильдинскомъ проливѣ — также до 100 м.

13. Б. Поповъ. Объ изслѣдованіи гнейсо-гранитовъ Лапландіи. 1900.

Стр. 28. «Гнейсо-граниты окрестностей Мотовскаго залива представляютъ результатъ инъекціи сланца гранитомъ».

Замѣчаніе. Доводы за этотъ взглядъ, приведенные Поповымъ, изложены въ рефери-

руемой протокольной замѣткѣ довольно подробно. И все же его мысль не является неопровержимо доказанной, такъ какъ каждый приводимый имъ фактъ допускаетъ нѣсколько объясненій.

Относительно причинъ гнейсовидности нѣкоторыхъ гранитовъ *Восточнаго Мурмана* я не рѣшаюсь высказать опредѣленнаго мнѣнія. Можетъ быть, и здѣсь играла роль инъекція, быть-можетъ — динамометаморфизмъ. Последнее мнѣ представляется болѣе вѣроятнымъ: проявленіе динамометаморфизма на Мурманскихъ породахъ я считаю доказаннымъ. А онъ не могъ остаться безъ вліянія на текстуру породъ.

(Заслуживаетъ вниманія, что простираніе породъ въ общемъ параллельно берегу, т. е. главной тектонической линіи мѣстности).

Если на этотъ вопросъ и возможно дать неопровержимый отвѣтъ, — то лишь послѣ подробныхъ наблюденій на мѣстѣ.

14. Б. А. Поповъ. О закономерномъ срощеніи etc. 1901.

Стр. 54. «Б. А. указалъ между прочимъ на.... причинную зависимость въ появленіи микроклиновой структуры у калийнаго полевого шпата отъ образованія въ немъ микропертитовыхъ лентъ альбита, замѣченную докладчикомъ въ калийномъ полевоомъ шпатѣ южно-русскаго рапакиви. Такое появленіе микроклиновой структуры, по мнѣнію докладчика, есть результатъ вторичной медленной перекристаллизаціи калийнаго полевого шпата, вызванной, какъ самымъ ходомъ образованія микропертитовыхъ лентъ альбита (отчасти перекристаллизаціей крипто-пертитовыхъ линзочекъ Усснига въ болѣе крупныя единицы), такъ и прямымъ ориентирующимъ воздѣйствіемъ уже готовыхъ альбитовыхъ лентъ».

Замѣчаніе. Я привелъ эту выписку потому, что она содержитъ соображенія объ образованіи микроклина вторичной перекристаллизаціей. Это интересно сопоставить съ замѣченнымъ мною выше (часть IV) вѣроятнымъ процессомъ образованія микроклина.

15. Ѳ. Чернышевъ. О геологическомъ строеніи etc. 1901. Протокольная замѣтка.

Стр. 32. «Относительно сѣверной границы «балгійскаго щпта» были указаны тѣ данныя, на основаніи которыхъ Каппинско-Тиманская дислокація должна считаться продолженіемъ дислоцированныхъ породъ на островѣ Кяльдинѣ, Рыбачьемъ полуостровѣ и въ Варангеръ-Фіордѣ».

16. Чернышевъ. Марказитъ etc. 1901.

Протокольная замѣтка объ опредѣленномъ марказитѣ изъ окрестностей становища Шельпина.

17. Е. С. Федоровъ. 1905.

Краткое сообщеніе результатовъ бѣглаго просмотра собранной мною коллекціи. Указанъ ортоклазъ, котораго я не нашелъ. Упомянутъ неизвѣстный минералъ, который мною опредѣленъ, какъ сфенъ. Констатировано отсутствіе граната.

ЧАСТЬ ШЕСТАЯ.

Заключенія.

Припимая во вниманіе всѣ данныя, имѣющіяся у насъ въ настоящее время, я формулирую здѣсь кратко все, что намъ извѣстно о *петрографическомъ строеніи Восточнаго Мурмана*.

Восточный Мурманскій берегъ сложенъ главнѣйше архейскимъ гранитомъ, имѣющимъ иногда гнейсовидную текстуру и состоящимъ изъ кварца, плагіоклаза (отъ альбита до олигоклаза), микроклина, біотита и другихъ минераловъ, менѣе существенныхъ. Этотъ гранитъ распадается на 2 разновидности: красный и сѣрый граниты; изъ нихъ первый кислѣе, богаче калиемъ и отличается чрезвычайно обильнымъ развитіемъ вторичнаго микроклина.

Въ граниты часто включены не вполнѣ резорбированные обломки слюдяныхъ и слюдяно-амфиболовыхъ сланцевъ (или гнейсовъ). Граниты сопровождаются проходящими въ нихъ жилами и шширами пегматита и кварца. Сильная метаморфизація, какъ химическая такъ и механическая, развиты совершенно отчетливо въ Восточно-Мурманскихъ гранитахъ. Пространіе ихъ тамъ, гдѣ они гнейсовидны, преимущественно NW, но измѣняется въ WO и въ NS.

Этотъ гранитный массивъ прорѣзанъ выходами породъ діабазовой формаціи въ формѣ значительныхъ штоковъ(?) и жилъ. Эти породы—главнѣйше діабазы и гораздо рѣже—діориты; первые составлены авгитомъ, лабрадоръ-битовитомъ, оливиномъ или (и) базальтической роговой обманкой, магнетитомъ, біотитомъ и др.; послѣдніе—обыкновенной роговой обманкой, олигоклазъ-андезиномъ, біотитомъ, магнетитомъ и др. минералами, менѣе существенными. Механическія измѣненія въ этихъ породахъ отсутствуютъ, химическія развиты не слишкомъ значительно. О возрастѣ этихъ породъ извѣстно, что онѣ моложе гранитовъ, о которыхъ сейчасъ говорилъ, и древнѣе (Böhtlingk) девонскихъ (?) осадковъ, о которыхъ сейчасъ скажу.

Островъ Кильдинъ, прилежащій къ Восточно-Мурманскому берегу, сложенъ осадочными породами—песчаниками и глинистыми сланцами (безъ окаменѣлостей), которые приписываютъ къ девону.

Разсматривая Лапландію какъ NW часть Фенно-Скандіи (балтійскаго щита), считаютъ, что главныя очертанія всего Мурманскаго берега обусловлены сбросомъ вдоль него, происшедшимъ въ верхне-или послѣ девонское время.

Вдоль этой главной тектонической линіи произошли (судя по Böhrlingk'y — раньше сброса) изліянія діабазовъ, діоритовъ, простирающихся приблизительно \perp берегу. Ихъ выходы почти не наблюдались на значительномъ удаленіи отъ берега ¹⁾.

Благодаря упомянутому сбросу, по краямъ опустившейся части сохранились небольшіе участки сильно дислоцированныхъ девонскихъ (?) осадочныхъ породъ (полуостровъ Рыбачій, съ прилежащими мелкими островами, островъ Кильдинъ, островъ Сосновецъ, Три острова, берегъ у Поноя), покрывавшихъ раньше значительную часть Кольскаго полуострова и снесенныхъ впослѣдствіи денудирующими агентами.

Общій взглядъ на строеніе сосѣднихъ областей.

Западный Мурманъ отличается отъ Восточнаго появленіемъ тамъ типичныхъ разнообразныхъ гнейсовъ и сланцевъ; обиліемъ какъ пегматитовыхъ и кварцевыхъ, такъ и діабазо-діоритовыхъ жилъ; наконецъ рудоносностью первыхъ жилъ.

Внутренность Лапландіи, отъ Колы къ SO (полоса приблизительно въ 60—80 км. отъ берега) отличается также присутствіемъ гнейсовъ и сланцевъ. Діориты и діабазы здѣсь не наблюдались, за исключеніемъ одного мѣста Rageruaiv, къ S отъ Варзина.

Терскій берегъ въ своей части, прилежащей къ Восточному Мурману, отличается отъ него появленіемъ остатковъ осадочныхъ породъ на берегу. Здѣсь же наблюдались и гнейсы и сланцы (см., напр., часть V. «С. М. П. Мельниковъ»).

На прилагаемой картѣ нанесены всѣ точно извѣстныя данныя о мѣстовахожденіи различныхъ породъ и объ ихъ простираниіи.

1) Я говорю здѣсь лишь о NO части Лапландіи, не касаясь W и SO ея части. Въ послѣдней встрѣчены габбровыхъ породъ. (Извѣст. И. Русск. Географич. Общ. XXXV. 292—312. 1899).
П. Б. Риппасомъ обширныя площади діабазовъ и

ЧАСТЬ СЕДЬМАЯ.

Нѣсколько замѣчаній о динамометаморфизмѣ.

1. Тема.

Исходя изъ нѣкоторыхъ наблюдений надъ Мурманскими породами, я попытаюсь здѣсь освѣтить теоретически слѣдующій вопросъ.

Способно ли давленіе вызвать въ корѣ земной повышеніе температуры, достаточное для частичнаго расплавленія горной породы?

Съ этимъ вопросомъ тѣсно связанъ вопросъ о существованіи динамометаморфизма, какъ геологическаго явленія, независимаго отъ другихъ видовъ метаморфизаціи. Сужденіями объ этомъ я закончу свои «нѣсколько замѣчаній».

2. Факты.

Исходнымъ пунктомъ моихъ заключеній послужило стремленіе объяснить нѣкоторыя наблюденія, сдѣланныя мною на микроскопическихъ препаратахъ Мурманскихъ породъ. Упоминаю здѣсь эти факты. Въ скобкахъ помѣщаю №№ шлифовъ, по которымъ въ части II можно найти болѣе подробныя описанія.

а) Обычныя въ динамометаморфизованныхъ породахъ сдвиги плагіоклазовъ и залечиваніе трещинъ этихъ сдвиговъ плагіоклазовымъ же веществомъ. (№№ 1с, 18а, 21а, 23с).

б) Въ шлифѣ 23с проходитъ трещина, заполненная кластическимъ агрегатомъ. Зерна вывѣтрившагося полевого шпата на границѣ съ трещиной имѣютъ свѣжую каемку.

в) Во многихъ образцахъ замѣчаются узенькія жилки, тянущіяся иногда чрезъ весь шлифъ, какъ *между* зернами породы, такъ и *чрезъ* нихъ. Въ большей своей части онѣ заполнены мелкимъ малопрозрачнымъ эпидотомъ, мусковитомъ, окислами желѣза и другими вторичными образованіями. Но въ той части, гдѣ такая жилка проходитъ чрезъ зерно полевого шпата (обыкновенно мутнаго-вывѣтрѣлаго), она проявляется часто (напр., №№ 5b, 18а, 18b, 21а, 23с, 27) въ видѣ узенькой свѣжей полевошпатовой же полоски, погасающей одновременно съ зерномъ, ее заключающимъ. Иногда именно по такимъ жилкамъ видны отчетливыя сдвиги плагіоклазовъ (18а, 21а, 23с).

3. Объясненія фактовъ.

Обращаюсь прежде всего къ наблюденію с).

Въ какой періодъ жизни породы могутъ образоваться подобныя жилки — полоски? Онѣ тянутся непрерывно чрезъ всю породу, не ограничиваясь какимъ-нибудь однимъ зерномъ ея. Отсюда *неизбѣжно* вытекаетъ заключеніе, что описанныя жилки образовались послѣ полного отвердѣванія породы.

Какова первая причина образованія этихъ жилокъ? Отчетливые иногда сдвиги плагиоклазовъ по нимъ ясно указываютъ, что онѣ представляютъ трещины, вызванныя въ породѣ давленіемъ.

Каковъ процессъ заполненія этихъ трещинъ? Часто наблюдаемое вышеописанное рѣзкое измѣненіе характера жилки при прохожденіи чрезъ полевошпатовыя зерна, по-моему, наводитъ на мысль, что это заполненіе не могло произойти сплошь гидрохимическимъ процессомъ. Иначе содержимое жилки на всемъ ея протяженіи было бы болѣе или менѣе однородно и не находилось бы въ такой рѣзкой зависимости отъ окружающихъ минераловъ.

И вотъ, на основаніи изложеннаго, я объясняю образованіе жилокъ, о которыхъ идетъ рѣчь, такимъ образомъ. Въ пѣдрахъ породъ, подверженныхъ неравностороннему (одностороннему) давленію, образуются трещины самыхъ разнообразныхъ размѣровъ вплоть до микроскопическихъ. Направленіе трещины отвѣчаетъ нѣкоторой слабой поверхности внутри породы, такъ сказать «опасному сѣченію» породы. Этимъ объясняется то, что трещины не только проходятъ между зернами, но и разсѣкаютъ нѣкоторыя изъ нихъ. По такой трещинѣ можетъ произойти сдвигъ (или микросдвигъ). Внезапное смѣщеніе (или микросмѣщеніе) разорванныхъ частей породы или зерна, сопровождаемое къ тому же треніемъ, необходимо должно вызвать повышеніе температуры. При благопріятныхъ обстоятельствахъ это повышеніе будетъ настолько значительно, что узкая полоска, прилежащая къ трещинѣ, расплавится. Вслѣдствіе слабой теплопроводности горныхъ породъ и вслѣдствіе общаго повышенія температуры породы, благодаря повторенію такихъ сдвиговъ, — охлажденіе расплавленной полоски будетъ происходить достаточно медленно для того, чтобы, отвердѣвая, она могла спаять въ одно кристаллическое цѣлое обѣ разорванные части одного и того же зерна или — образовать кристаллики новыхъ минераловъ на гравитѣ сдвинутыхъ разнородныхъ зеренъ.

Подчеркну, что при недостаточно благопріятныхъ условіяхъ температура можетъ и не подняться достаточно высоко, никакого расплавленія не произойдетъ, трещина сдвига останется сухою и впоследствии можетъ заполниться гидрохимическимъ путемъ.

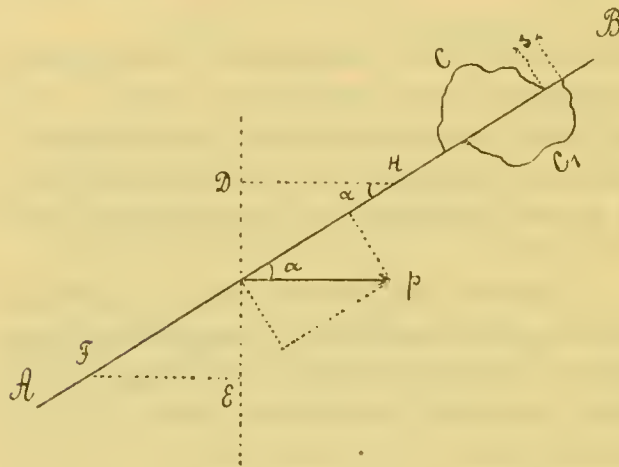
Эти соображенія объясняютъ вполне всѣ три рода фактовъ, приведенные выше.

Чтобы обосновать прочнѣе свое объясненіе, привожу слѣдующій теоретическій расчетъ.

4. Математическое обоснование объясненія.

Чтобы доказать теоретическую допустимость подобнаго объясненія, я долженъ доказать, что для расплавленія минераловъ при микросдвигахъ нѣтъ необходимости въ мало-вѣроятномъ большомъ давленіи.

Я выведу прежде всего формулу, связывающую величину давленія и развиваемую имъ теплоту при микросдвигѣ. Затѣмъ вычислю теплоту, необходимую для расплавленія узкой полоски сдвинутаго минерала (напр., фельдшпата). Приравнивая оба полученныхъ количества теплоты, я смогу опредѣлять величину давленія, необходимаго для расплавленія.



Фиг. 3.

Выводъ формулы. (Фиг. 3). Порода подвержена одностороннему давленію, дѣйствующему слѣва направо. AB — трещина микросдвига. C и C_1 сдвинутыя части минерала.

Ввожу слѣдующія обозначенія.

p kgr. — величина односторонняго давленія на 1 cm^2 плоскости, къ нему перпендикулярной.

$p \cdot \sin \alpha$ kgr. — давленіе того же направленія, приходящееся на 1 cm^2 трещины. Если p (см. чертежъ) напругаетъ участокъ $DE = 1 \text{ cm}^2$ (въ разрѣзѣ), то тоже давленіе p распределяется на участокъ FH трещины.

$$FH = \frac{DE}{\sin \alpha} = \frac{1}{\sin \alpha} \text{ cm}^2.$$

Поэтому-то на 1 cm^2 трещины придется

$$\frac{p}{FH} = p \sin \alpha \text{ kgr.}$$

s metr — величина микросдвига.

$p \cdot \sin \alpha \cdot s \cdot \text{cm}^2$ kgr.-metr. — работа силы $p \cdot \sin \alpha$ при микросдвигѣ (т. е. работа давленія на каждый квадратный cm трещины).

$(p \cdot \sin \alpha) \cdot \sin \alpha$ — составляющая силы $p \cdot \sin \alpha$, перпендикулярная къ трещинѣ. Отъ нея зависятъ сила тренія при сдвигѣ.

f — коэффициентъ тренія.

$f \cdot p \cdot \sin^2 \alpha$ kgr — сила тренія при микросдвигѣ, развивающаяся на каждый cm^2 трещины (потому что сила $p \cdot \sin^2 \alpha$ относилась тоже къ каждому cm^2 трещины).

$f \cdot p \cdot \sin^2 \alpha \cdot s$ kgr.-metr. — работа силы тренія при микросдвигѣ.

$(p \cdot \sin \alpha \cdot s \cdot \cos \alpha + f \cdot p \cdot \sin^2 \alpha \cdot s)$ kgr-metr. — вся работа, развиваемая при микросдвигѣ и переходящая цѣликомъ въ теплоту.

$c = 0.425$ мал. калор. — механическій эквивалентъ тепла.

$$Q = \frac{p \cdot \sin \alpha \cdot s \cdot \cos \alpha + f \cdot p \cdot \sin^2 \alpha \cdot s}{c} \text{ мал. калор.}$$

— теплота, развиваемая на каждый cm^2 трещины при микросдвигѣ.

Δ — плотность разорваннаго минерала.

h_{cm} — толщина слоя, на который дѣйствуетъ повышение температуры въ моментъ микросдвига.

$v_{cm^2} = 1_{cm^2} \times h_{cm}$ — объемъ п } минерала, прилежащія къ каждому cm^2 трещины и принимающія количество теплоты Q (см. выше).
 $v \cdot \Delta \text{ gr} = h \cdot \Delta \text{ gr}$ — масса

a — теплоемкость минерала.

$h \Delta \cdot a$ мал. калор. — количество теплоты, способное повысить на 1° температуру участка, прилежащаго къ каждому cm^2 трещины и обладающаго толщиной въ $h \text{ cm}$.

t_0 — температура породы до микросдвига.

T — температура плавленія сдвинутаго минерала.

$Q_1 = h \Delta a (T - t_0)$ мал. калор. — количество теплоты необходимое для нагрѣванія до точки плавленія слоя минерала, прилежащаго къ каждому cm^2 трещины и имѣющаго толщину $= h \text{ cm}$.

b — скрытая теплота плавленія минерала.

$Q_2 = h \Delta \cdot b$ мал. калор. — теплота плавленія для того же слоя, что и Q_1 .

$Q_1 + Q_2$ мал. калор. — вся теплота необходимая для расплавленія этого слоя.

Чтобы отъ микросдвига произошло расплавленіе, необходимо, чтобы $Q = Q_1 + Q_2$, т. е.

$$\frac{p \cdot \sin \alpha \cdot s \cdot \cos \alpha + f \cdot p \cdot \sin^2 \alpha \cdot s}{c} = h \Delta a (T - t_0) + h \Delta b$$

$$\frac{p \cdot s}{c} \sin \alpha (\cos \alpha + f \cdot \sin \alpha) = h \Delta [a (T - t_0) + b]$$

$$p = \frac{ch \Delta [a (T - t_0) + b]}{s \cdot \sin \alpha (\cos \alpha + f \cdot \sin \alpha)}$$

Искомая формула, опредѣляющая давленіе, выведена.

Упрощеніе формулы. Чтобы развить опредѣленное количество теплоты, необходимо различное давленіе въ зависимости отъ величины угла α , т. е. въ зависимости отъ того, какъ расположилась трещина по отношенію къ давленію. Для моихъ цѣлей я долженъ вы-

брать наиболѣе благоприятный случай такого расположенія, т. е. отыскать для произведе-
нія $\sin \alpha (c \sin \alpha + f \cos \alpha)$ максимальную величину; тогда уменьшится величина необходимаго p .

О коэффициентѣ тренія f замѣчу, что въ большинствѣ случаевъ онъ не можетъ обла-
дать малыми величинами по слѣдующимъ причинамъ.

а) Трущіяся поверхности представляютъ часто перовныя поверхности излома (напр.,
у плагіоклазовъ попереку двойниковой полосчатости).

б) Движеніе происходитъ очень короткое время; но законамъ же тренія оно имѣетъ
наибольшую величину въ началѣ и концѣ движенія.

в) Расплавленіе минерала можетъ происходить лишь послѣ остановки движенія. Во
время же движенія трущіяся поверхности — сухи.

$$\begin{aligned} \text{Max произведенія } \sin \alpha (c \sin \alpha + f \cos \alpha) \\ \text{для } f = 0.5 \text{ } ^1) \text{ равенъ приблиз. } \dots \quad 0.8, \\ \text{» } f = 1.0 \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \dots \quad 1.2. \end{aligned}$$

Для простоты беру среднюю величину $= 1$. Тогда формула приметъ такой видъ

$$p = \frac{ch\Delta [a(T - t_0) + b]}{s}.$$

Подстановка численныхъ значеній. Вполнѣ понятно, что для различныхъ условій (т. е.
для различныхъ численныхъ значеній величинъ правой части формулы) окажется необхо-
димымъ для расплавленія различное давленіе p .

Я вычислю здѣсь давленіе, необходимое для расплавленія фельдшпата . . . $T = 1.200^\circ$ ¹⁾
на глубинѣ въ 3 км. подъ поверхностью земли, гдѣ начальная темпе-

ратура $t_0 = 100^\circ$

Толщину расплавляемой полоски я приму. $h = 0.001 \text{ cm.}$

(Примѣрно, такую толщину имѣли свѣжія полоски, описанныя мною выше, хотя ино-
гда онѣ бывали и шире).

Величину микродвига я возьму $s = 0.0001 \text{ metr.}$

Значенія остальныхъ величинъ таковы.

Плотность (средняя) полевого шпата $\Delta = 2.7$ ¹⁾

Теплоемкость (приблиз.) полевого шпата. . . $a = 0.2$ ¹⁾

Скрытая теплота плавленія полевого шпата $b = 100$ ²⁾

Механч. эквивалентъ тепла $c = 0.425$

1) Въ справочной книгѣ «Hütte» (1902. I, стр. 218) дается значеніе $f = 0.53-0.73$ для такихъ условій: треніе гладко-обдѣланныхъ камня по кирпичу въ покой и на сухо для небольшихъ давленій. Къ разбираемому случаю изъ всѣхъ приведенныхъ въ таблицѣ справочника наиболѣе подходятъ эти условія, исклю-
чая незначительность давленія. При увеличеніи же

давленія f возрастаетъ. По этому я ввожу въ вычисле-
нія величины для f отъ 0.5 до 1.0.

1) C. Hintze. Handbuch der Mineralogie II. B, 1897 г.

2) C. Döelter. Physikalisch-chemische Mineralogie 1905 г. S. 99—100.

Подставляя эти значенія въ формулу, получаю приблизительно:

$$p = 3800 \text{ кгг. на } 1 \text{ см}^2.$$

Для другихъ минераловъ. Приблизительно та же величина p годится и для большинства другихъ породообразующихъ минераловъ, потому что своими свойствами, входящими въ вычисленія, они нерѣзко отличаются отъ фельдшпата.

	$T =$ температура плавления ²⁾ .	$\alpha =$ теплоемкость ¹⁾ .	$b =$ теплота плавления ²⁾ .	$\Delta =$ плотность.
Фельдшпаты	1200°	0.2	100	2.7
Большинство важнѣйшихъ породообразующихъ минераловъ (часть амфиболовъ, пироксеновъ, оливиновъ, слюды и др.)	1100°—1250°	0.17—0.21	100—130	2.5—3.5
Всѣ наиболѣе часто встрѣчаемые въ породахъ минералы. (Магнезiальные минералы, кварцъ и др.)	1100—1700	—	—	—

Всѣ точки плавленія, здѣсь приведенныя, дѣйствительны лишь при низкихъ давленіяхъ. Съ увеличеніемъ давленія точки плавленія многихъ породообразующихъ минераловъ повышаются. вмѣстѣ съ тѣмъ повышается и давленіе, необходимое для оплавленія минераловъ при микросдвигахъ. Я не учитывалъ этого обстоятельства при своихъ вычисленіяхъ. Но я не учитывалъ нѣкоторыхъ факторовъ, вліяющихъ и въ другую сторону. Таковы: 1) общее повышевіе температуры въ нѣдрахъ дислоцируемыхъ породъ (т. е. t_0 въ дѣйствительности больше принятаго при вычисленіяхъ); и 2) присутствіе въ этихъ породахъ минерализаторовъ (прежде всего воды), понижающихъ точки плавленія.

Величины давленій въ земной корѣ. Понятаюсь теперь подойти съ вычисленіями къ тѣмъ давленіямъ, которыя могутъ развиваться въ земной корѣ. Совершенно не претендуя на большую точность своихъ вычисленій, я постараюсь лишь получить хотя самое общее представленіе о величинѣ этихъ напряженій, чтобы судить затѣмъ о допустимости полученнаго выше значенія p .

Во-первыхъ, опредѣлю ту глубину r , на которой свободное давленіе горныхъ породъ достигаетъ выше найденной величины $= 3800 \text{ кгг. на } 1 \text{ см}^2$. Принимаю средній удѣльный вѣсъ породъ земной коры $= 2.5$.

$$3800 = \frac{(1 \text{ см}^2 \times r_{\text{см}} \times 2.5) \text{ гр}}{1000} \text{ кгг.}$$

1) Hintze. Handbuch der Mineralogie II. В. 1897.

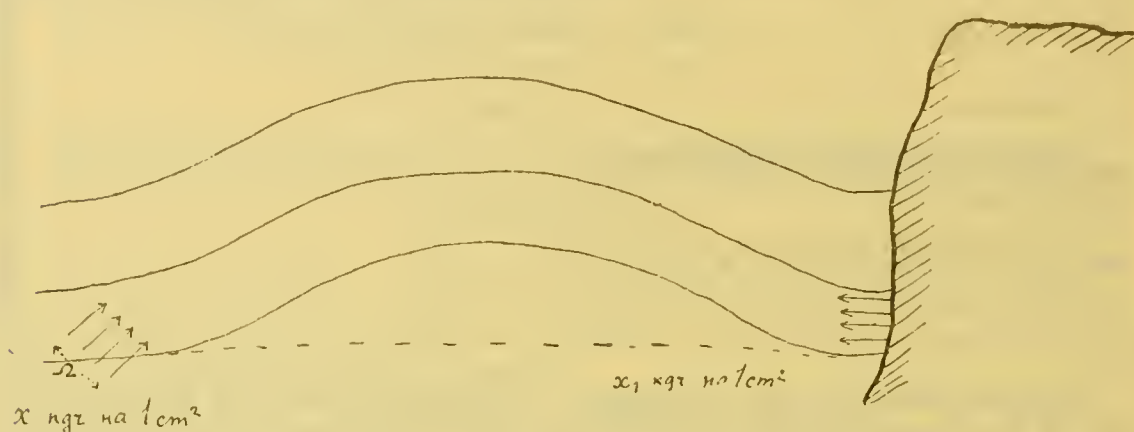
2) C. Döelker. Physikalisch-chemische Mineralogie 1905 г. S. 99—100.

Отсюда $r = 15$ km.

Слѣдовательно, подъ вліяніемъ свободнаго давленія породъ, описанныя выше оплавленія полевыхъ шпатовъ *могутъ* прозойти на глубинѣ въ 15 km. Тѣмъ болѣе, что исходная температура t_0 будетъ равна на такой глубинѣ не 100° , какъ принято выше, а 500° .

Во-вторыхъ, повробую составить себѣ представленіе о величинѣ давленія, образующаго складки (антиклинали) въ земной корѣ.

При этомъ за исходную точку я приму такое положеніе: въ земной корѣ существуютъ складки, образованныя изъ первоначальныхъ неровностей исключительно силою бокового давленія, безъ участія непосредственно дѣйствующихъ вертикальныхъ поднимающихъ силъ.



Фиг. 4.

Фиг. 4. Въ нѣкоторомъ участкѣ земной коры развивается отъ какихъ-бы-то-ни-было причинъ косо направленное давленіе въ x kgr. на 1cm^2 . На сѣченіи, перпендикулярномъ къ его направленію, оно дѣйствуетъ на Ω квадратныхъ сантиметровъ. Это давленіе изгибаетъ весь вышележащій слой коры въ антиклиналь, вызывая реакцію въ x_1 kgr. на 1cm^2 въ другомъ крылѣ складки. Въ моменты временной или окончательной остановки въ поднятіи, поднятая складка можетъ покоиться на нижележащихъ массахъ; но въ моменты ея подъема, по выписанному выше основному положенію, эти массы на нее не дѣйствуютъ. Въ моментъ повышенія вѣсъ всей поднимающейся горной массы преодолевается исключительно силами $X = x\Omega$ и $X_1 = x_1\Omega_1$. Въ этотъ моментъ складка является *съ механической точки зрѣнія* сводомъ. И если вычислить давленія P этого свода въ пятахъ, то найденныя величины давленій будутъ даже меньше дѣйствительнаго горообразующаго давленія X , потому что первыя преодолеваются вторымъ: $P < X$.

Единственная цѣль этихъ разсужденій — показать, что при нѣкоторыхъ условіяхъ складкообразующее давленіе X можетъ достигать *напряженія* въ 3800 kgr. на 1cm^2 : $x \geq 3800$ kgr. Вмѣсто этого достаточно показать, что при нѣкоторыхъ условіяхъ $p \geq 3800$ kgr. (p_{kgr} — давленіе складки-свода на 1cm^2 въ ся пятахъ), нотому что тогда будетъ также: $x > p > 3800$.

На томъ же основаніи при вычисленіи p я могу дѣлать всѣ упрощенія, уменьшающія вычисляемую величину. Если p_0 —дѣйствительное давленіе (на 1 cm^2) складки—свода въ ея пятахъ, а $p (< p_0)$ —мною вычисленное, и если $p > 3800\text{ kgr.}$, то $x > p_0 > p > 3800\text{ kgr.}$, т. е. $x > 3800\text{ kgr.}$

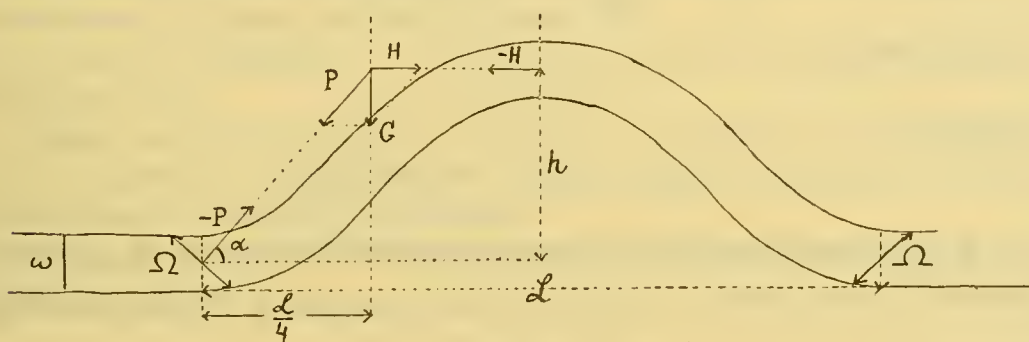
Поэтому для упрощенія задачи я вправѣ принять слѣдующія допущенія:

1) Слой земной коры, на который непосредственно дѣйствуетъ сила X , не несетъ никакой нагрузки, кромѣ собственнаго вѣса. То есть, выше его—нѣтъ пассивныхъ слоевъ, имъ приподнимаемыхъ. Отъ этого допущенія уменьшается дѣйствительная нагрузка свода, а значить и искомое давленіе его въ пятахъ p .

2) Складка образована симметрично. Вычисленія для несимметричнаго свода гораздо сложнѣе, а давленіе его на одну изъ пятахъ будетъ больше, чѣмъ вычисляемое мною ниже для симметричнаго (при однихъ и тѣхъ же L и h фиг. 5).

3) Вѣсъ $2G$ поднимаемой складки я принимаю равнымъ $2G = L_{cm} \times \omega_{cm^2} \times 2.5\text{ gr.}$ ω —площадь поперечнаго сѣченія того слоя, который изгибается непосредственно силою X въ складку. 2.5—удѣльный вѣсъ горныхъ породъ. Въ дѣйствительности этотъ вѣсъ больше. Это допущеніе также уменьшитъ величину p .

Вычисленіе p веду такъ ¹⁾ (фиг. 5):



Фиг. 5.

Вертикальной плоскостью, проходящею чрезъ гребень складки («замокъ» свода), отсѣкаю правую часть свода. Вслѣдствіе симметричности нагрузки дѣйствіе отсѣченной половины на лѣвую слѣдуетъ замѣнить неизвѣстной горизонтальной силой— H («горизонтальный распоръ»). Реакцію горныхъ породъ въ лѣвой пятѣ, проходящую чрезъ центръ тяжести поперечнаго сѣченія этой пяты, означаютъ чрезъ $-P$. Это и есть искомое давленіе. Вѣсъ лѣвой половины называю

$$G = \frac{L_{cm}}{2} \cdot \omega_{cm^2} \cdot 2,5\text{ gr. (см. выше).}$$

Точка его приложенія зависить отъ формы складки. Для простоты принимаю, что G про-

1) См., напр., Р. Лауэнштейнъ. Графическая Статика 1902, перев. Н. Бѣляева. Стр. 225. Цилиндрической сводъ съ симметричной нагрузкой.

ходить посредничѣ между пятой и средней плоскостью. Для равновѣсія силы G , $-H$ и $-P$ должны пересѣкаться въ одной точкѣ. Направленія G и $-H$ мѣ известны. Они опредѣляютъ точку пересѣченія силъ. Соединяя эту точку съ центромъ тяжести лѣвой пяты, найду направленіе силы $-P$. Разлагая G по двумъ найденнымъ направлениямъ, получу величины силъ P и H .

Изъ чертежа:

$$P = \frac{G}{\sin \alpha}.$$

См. выше:

$$G_{gr} = \frac{L_{cm}}{2} \omega_{cm^2} \cdot 2,5.$$

Отсюда:

$$G_{hgr} = \frac{L_{cm}}{2 \cdot 1000} \omega_{cm^2} \cdot 2,5 = \frac{100 \times 1000 \cdot L_{klm}}{2 \cdot 1000} \omega_{cm^2} \cdot 2,5$$

$$G_{hgr} = 125 L_{rlm} \omega_{cm^2}.$$

Поэтому

$$P_{hgr} = 125 \frac{L_{klm} \omega_{cm^2}}{\sin \alpha}.$$

Далѣе:

$$P_{hgr} \text{ на } 1_{cm^2} = \frac{P_{hgr}}{\omega_{cm^2}} = \frac{P_{hgr}}{\frac{\omega_{cm^2}}{\cos \alpha}} = \frac{125 L_{klm} \omega_{cm^2} \cos \alpha}{\omega_{cm^2} \sin \alpha} = 125 L_{klm} \operatorname{ctg} \alpha.$$

Изъ чертежа:

$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{L}{4h}.$$

Поэтому:

$$P_{hgr} \text{ на } 1_{cm^2} = 31,25 \frac{L^2_{klm}}{h_{klm}}.$$

Это и есть окончательная формула, связывающая размѣры складки съ напряженіемъ ея давленія въ пятахъ (замѣчу, что таково же будетъ напряженіе въ горизонтальномъ направленіи $= \frac{H}{\omega}$).

Вычисляемое по этой формулѣ p есть тотъ минимумъ, котораго должно достигать горообразующее напряженіе для образованія складки съ соотвѣтствующими размѣрами L и h .

Изъ формулы вытекаетъ прежде всего, что слишкомъ пологія складки не могутъ образоваться исключительно боковымъ давленіемъ. Потому что при h слишкомъ маломъ (въ сравненіи съ L) p достигаетъ неизмѣримо большихъ величинъ. Для начала образованія складки необходимо предварительное существованіе негоризонтальности слоевъ, созданное силами другого рода (напримѣръ, флексуры или болѣе древняя складчатость). Быть-можетъ, въ этомъ одна изъ причинъ приурочиванія до извѣстной степени складчатыхъ дислокацій къ опредѣленнымъ тектоническимъ линіямъ.

Обращаюсь къ формулѣ. Я хочу теперь узнать размѣры тѣхъ складокъ, для которыхъ $p > 3800$ kgr. Принимая $p = 3800$ kgr., найду

Для $= h$	$\frac{1}{4}$ klm.	$\frac{1}{2}$	1	2	4
$L =$	$5 \frac{1}{2}$ klm.	$7 \frac{1}{2}$	11	$15 \frac{1}{2}$	22
$\frac{L}{h} =$	22	15	11	7.75	5.5

Эта табличка дает размѣры такихъ складокъ, при образованіи которыхъ исключительно боковымъ давленіемъ должно было развиваться въ земной корѣ напряженіе $x > 3800$ kgr. на 1cm^2 . При болѣе пологихъ складкахъ напряженіе должно быть еще больше.

Итакъ, на вопросъ о возможности въ земной корѣ напряженій > 3800 kgr. на 1cm^2 получается такой отвѣтъ:

Если существуютъ складки съ размѣрами, приведенными выше въ таблицѣ, или болѣе пологія;

если эти складки образовались исключительно косо направленнымъ (боковымъ), локализованнымъ у подножія крыльевъ давленіемъ,

то при ихъ образованіи въ земной корѣ должно было развиваться давленіе въ 3800 kgr. на 1cm^2 .

Первое «если», безъ сомнѣнія, удовлетворено. О второмъ «если» нельзя высказать столь категорическаго сужденія; но можно сказать, что это второе условіе не противорѣчитъ современнымъ теоріямъ горообразованія.

На этихъ основаніяхъ я считаю вполне вѣроятнымъ существованіе давленій > 3800 kgr. на 1cm^2 .

5. Общія заключенія.

Предыдущія разсужденія сводятся къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Если въ земной корѣ существуютъ достаточно (см. выше таблицу) пологія складки, образованныя исключительно боковымъ давленіемъ, — то существуютъ въ ней же давленія > 3800 kgr. на 1cm^2 .

2) Если существуютъ въ земной корѣ давленія > 3800 kgr. на 1cm^2 , то въ дислоцируемыхъ породахъ при микросдвигахъ (и растрескиваніяхъ) могутъ происходить оплавленія минераловъ близъ трещины.

3) При худой теплопроводности горныхъ породъ и общемъ повышеніи температуры подъ вліяніемъ дислокаціи, расплавленные участки раскристаллизовываются вновь, образуя либо первоначальные минералы, либо создавая новые (на границахъ между различными зернами).

Эти заключенія подтверждаются фактами, приведенными вначалѣ этой части. Явленія,

здѣсь разбрасывая, представляютъ въ миниатюрахъ общезвѣстныя явленія смазыванія плоскостей сбросовъ эпидотомъ, серицитомъ, хлоритомъ и др. мппералами.

Послѣ всего указаннаго ставится вѣроятнымъ слѣдующее четвертое и послѣднее заключеніе.

4) При достаточно интенсивной дислокаціи, при достаточно обильномъ и частомъ повтореніи сдвиговъ, сбросовъ, микросдвиговъ и растрескиваній общее повышеніе температуры можетъ-быть настолько значительно, что станетъ возможной значительная или полная перекристаллизація породы.

И для этого нѣтъ нужды въ невѣроятно-огромныхъ давленіяхъ; для этого достаточно давленія около 4000 kgr. на 1cm^2 .



ПОЯСНЕНІЯ КЪ МИКРОФОТОГРАФІЯМЪ.

Фиг. 1. 1 — микроклинь. 2 — агрегатъ кварца. 3 — разрушенный полевой шпатъ. Увеличение = 16. Безъ анализатора. Обр. № 5d.

Фиг. 2. Черное зерно съ бѣлыми блестящими—разрушенный полевой шпатъ. У него—паружная свѣжая кайма. Справа вверху агрегатъ кварца и полевого шпата. Остальное поле занято микроклиномъ. Увеличение 25. Обр. № 6.

Фиг. 3. 1 — агрегатъ зеленой слюды хлоритизированной. 2, 3, 4 — полевой шпатъ гранита; при этомъ: 2—прозрачный поясъ, переполненный эпидотомъ, хлоритомъ, зеленой слюдой и т. д.; 3 — поясъ красноватой мути; 4 — обычный полевой шпатъ гранита. 5 — кварцъ, 6 — микроклинь. Увеличение 16. Безъ анализатора. Обр. № 6.

Фиг. 4. Вправо сѣрый — микроклинь свѣжій. Въ центрѣ бѣловатые 3 куска — разрушенный полевой шпатъ (правый — въ микроклинь, средній на краю его, лѣвый вѣ его). Ниже на краю микроклина небольшое черное, съ бѣлыми точками, слившееся съ пустымъ полемъ зерно разрушеннаго полевого шпата. Увеличение 25. Обр. № 8.

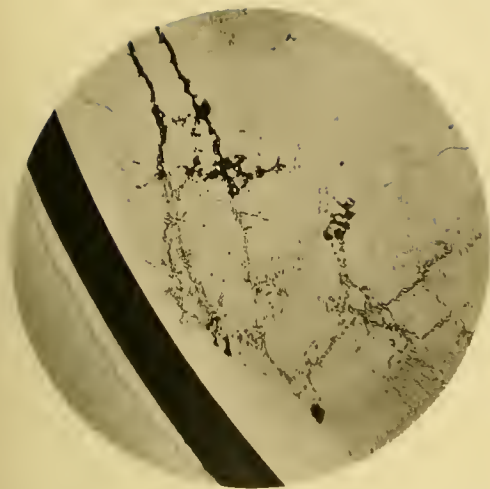
Фиг. 5. Въ среднѣ большое зерно разрушеннаго полевого шпата. Вверху ясець микроклинь. Отъ него идетъ въ упомянутый полевой шпатъ микроклиноватая жилка. Увеличение 25. Обр. № 21a.

Фиг. 6. Сдвигъ въ плагиоклазѣ. На мѣстѣ сдвига — узкая свѣжая полоска, погасающая одновременно съ зерномъ. Увеличение 25. Обр. № 21a.

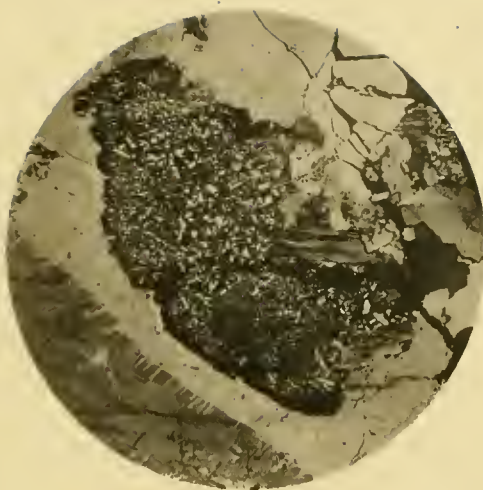
Фиг. 7. Оливниновый діабазъ. Однородное сѣрое поле въ среднѣ и черное пятно вправо — авгитъ. Кругловатые зерна въ немъ — оливинъ. Черное пятно вверху и внизу примыкаетъ къ плагиоклазовымъ агрегатамъ. Увеличение 16. Обр. № 22a.

Фиг. 8. Клинообразный, черный, съ ясною двойниковой вертикальной полосчатостью — плагиоклазъ. Ниже его широкое сѣрое зерно полевого шпата съ развѣвшейся полосчатостью, косою (слѣва сверху — вправо внизъ). Граница между обоими полевыми шпатами вовсе не рѣзка: точно это одно зерно. Къ черному плагиоклазу справа примыкаетъ свѣжее небольшое зернышко микроклина; его полосчатость прямо переходитъ въ полосчатость упомянутого сѣраго полевого шпата. Бѣлый въ среднѣ влѣво — кварцъ. Увеличение 25. Обр. № 23d.

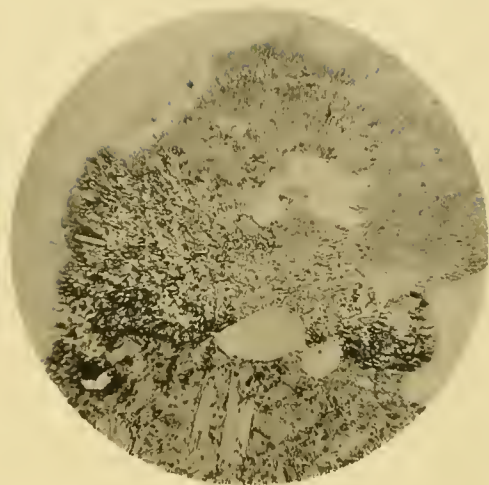
Фиг. 9. Черный вправо—микроклинь, установленный на темпону. Свѣтлый мутный — полевой шпатъ. Граница между ними весьма извилиста. Увеличение 16. Обр. № 38a.



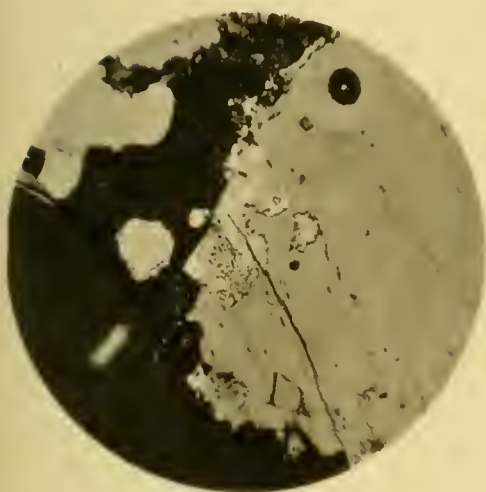
Фиг. 1.



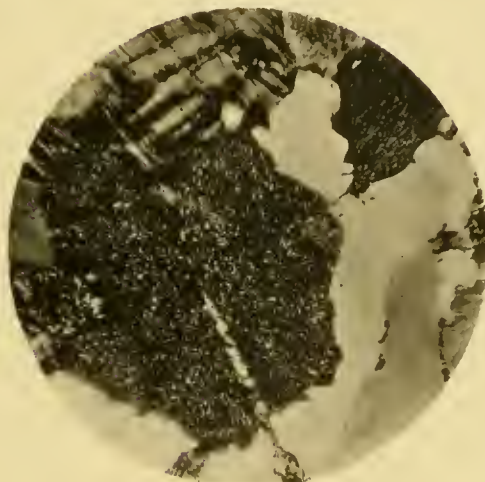
Фиг. 2.



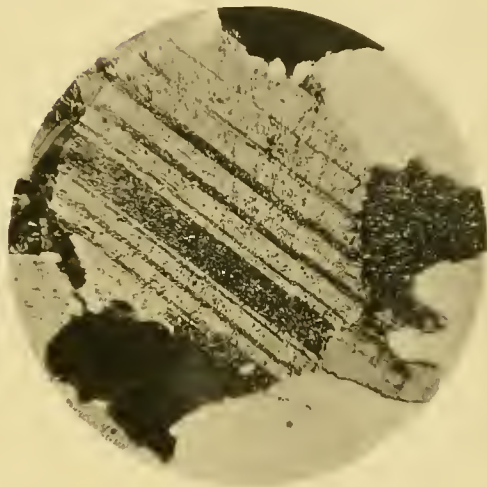
Фиг. 3.



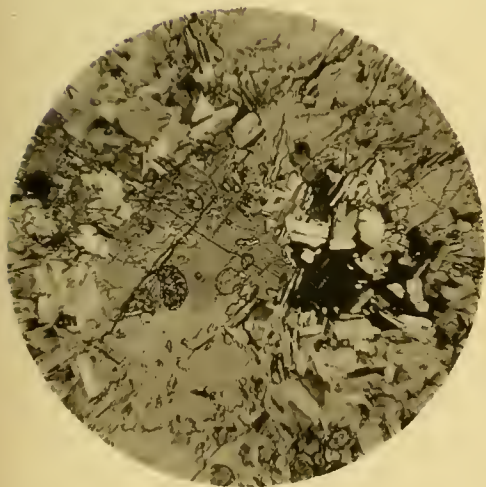
Фиг. 4.



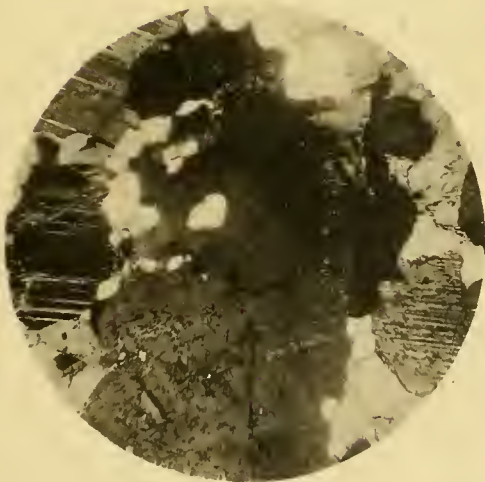
Фиг. 5.



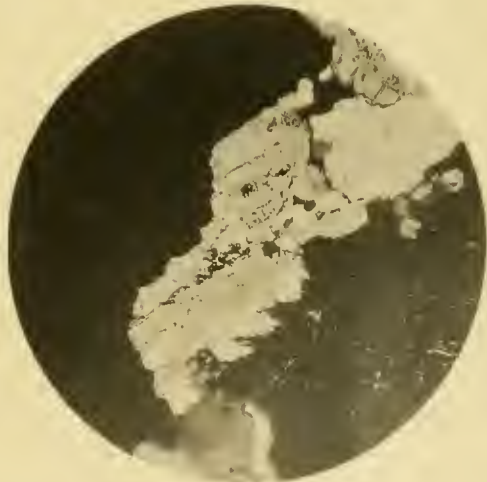
Фиг. 6.



Фиг. 7.



Фиг. 8.



Фиг. 9.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
Восточно-Мурманского берега
ЛАПЛАНДИИ

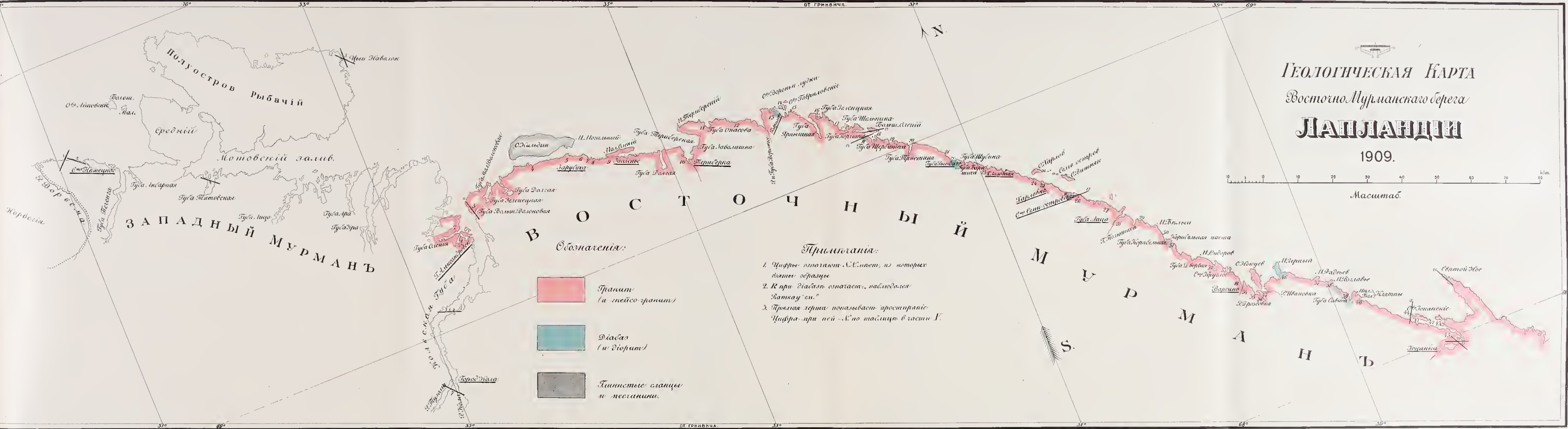
1909.



Масштаб.

- Обозначенія:
- Гранит (и лейко-гранит)
 - Диабаз (и диорит)
 - Тинистые сланцы и песчаники.

- Примечанія:
1. Цифры означают №№ листов, из которых взяты образцы.
 2. R при диабазъ означает „наблюдая Камбалу“ см.”
 3. Трещиная линия показывает пространство. Цифра при ней — № по таблице в листе V.



Цѣна 90 коп.; Prix 2 Mrk.

Продается въ Книжномъ Складѣ Императорской Академіи Наукъ и у ея коммиссіонеровъ:
М. И. Глазунова и К. Л. Риккера въ С.-Петербургѣ, Н. П. Карбасникова въ С.-Петербургѣ, Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ, Н. Я. Орлоблина въ
С.-Петербургѣ и Кіевѣ, Н. Киммеля въ Ригѣ, Фоссъ (Г. В. Зоргенфрей) въ Лейпцигѣ, Люзань и Комп. въ Лондонѣ.

Commissionnaires de l'Académie IMPÉRIALE des Sciences:

J. Glasunov et C. Ricker à St.-Petersbourg, N. Karbasnikov à St.-Petersbourg, Moscou, Varsovie et Vilna, N. Ogloblin à St.-Petersbourg
et Kief, N. Kimmel à Riga, Voss' Sortiment (G. W. Sorgenfrey) à Leipzig, Luzac & Cie à Londres.

DEC 7 1922

13,373

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIII^e SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДЕЛЕНИЮ.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Томъ XXXI. № 9.

Volume XXXI. № 9.

ZUR ENTWICKELUNGSGESCHICHTE
DER CHALAZOGAMEN.

Juglans regia und *Juglans nigra*.

Von

S. Navašin (Nawaschin) und V. Finn.

Mit 4 Tafeln.

(Der Akademie vorgelegt am 8. Dezember 1910).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1913. ST.-PÉTERSBOURG.

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIII^e SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

Томъ XXXI. № 9.

Volume XXXI. № 9.

ZUR ENTWICKELUNGSGESCHICHTE
DER CHALAZOGAMEN.

Juglans regia und *Juglans nigra.*

Von

S. Navašin (Nawaschin) und V. Finn.

—
Mit 4 Tafeln.
—

(Der Akademie vorgelegt am 8. Dezember 1910).

—
C.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1913. ST.-PÉTERSBOURG.

Gedruckt auf Verfügung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.
St. Petersburg, Mai 1913.

S. v. Oldenburg, Beständiger Sekretär.

VORWORT.

Die vorliegende gemeinschaftliche Schrift bildet die ausführlichere Bearbeitung derjenigen Beobachtungen betreffend der Embryobildung der *Juglans*-Arten, die einer von uns vor Jahren angestellt und zum Teil schon veröffentlicht hatte. (Navašin, 59, 60).

Abgesehen von ungemeinen Schwierigkeiten der Erforschung der Befruchtungsvorgänge an diesem Objekte (der Eiapparat und die Spermakerne von beiden *Juglans*-Arten sind von sehr geringer Grösse), standen der ferneren Behandlung des Gegenstandes bezw. Veröffentlichung der Ergebnisse noch viele Unsicherheiten bezüglich der Deutung der wichtigsten Befunde im Wege, was von der damaligen noch dürftigen Einsicht in die Befruchtungsvorgänge bei den Angiospermen im Allgemeinen herrührte. Erst nachdem einer von uns diese Vorgänge durch sein eigenes Erfahren an den Liliaceen und einigen Dicotylenpflanzen kennen gelernt hatte, besonders aber als viele verschiedenen Pflanzenfamilien angehörigen Angiospermen von mehreren tüchtigen Forschern in dieser Hinsicht untersucht worden waren, wurde es auch möglich, an der Hand der rasch zugenommenen Literatur-Angaben eine erneuerte, vergleichende Prüfung der Befruchtungsvorgänge in der Gattung *Juglans* anzustellen.

Ja es wurde seitdem, grösstenteils von den amerikanischen Kollegen, eine ganze Fülle ausgezeichnete Untersuchungen über die Befruchtungsvorgänge bei den Gymnospermen mit überraschender Gewandheit ausgeführt.

Das eingehende Studium dieser letzteren Literatur hat uns gestattet, uns demjenigen Gesichtspunkte und Ziele zu nähern, welche von Prof. Wettstein neulich in namhaftester Weise angestrebt worden sind: der Auffassung der Monochlamydeen als der ursprünglichsten Angiospermen bezw. als jener Gruppe von Dicotyledonen, welche den Übergang vom Typus der Gymnospermen zu jenem der Angiospermen vermittelt (Wettstein, 81). Wie es schon an dieser Stelle hervorgehoben werden mag, betrachten wir in der vorliegenden Arbeit die Gattung *Juglans* als die in Bezug auf das Verhalten des Pollenschlauches primitivste unter allen untersuchten Chalazogamen. Im Hinblick darauf schien uns ferner die Tatsache

besonders gewichtig zu sein, dass die generative Zelle (die Mutterzelle der Spermakerne) bei den *Juglans*-Arten ihrem Verhalten nach sich gleichfalls sehr primitiv erwies, indem sie, dem homologen Gebilde bei einigen Gymnospermen ähnlich, ihre Selbständigkeit, nachdem ihr Kern geteilt ist, nicht aufgibt, ja sogar noch bis zum Augenblick der Befruchtung, bereits im Innern des Embryosacks befindlich, die beiden Spermakerne in sich eingeschlossen birgt. (Hierzu vgl. S. Navašin, 60, 65).

Dem Aussehen nach ist dieses Verhalten so auffallend, dass einer von uns die frappante Ähnlichkeit dieser *Juglans*-Zelle mit der Mutterzelle der Spermatozoiden von *Isoëtes* einst hervorgehoben hatte. (Navašin, 60).

Der Behandlung dieses Thema wird ganz besondere Aufmerksamkeit in der vorliegenden Arbeit geschenkt, indem das ganze Kapitel der Zusammenfassung der Literaturangaben über die Struktur und das Verhalten der fraglichen Zelle bei den Gymnospermen gewidmet wird.

Nach der Veröffentlichung der oben zitierten kurzen Mitteilungen über die Befruchtungsvorgänge bei den *Juglans*-Arten erschienen einige Arbeiten, die sich mit demselben Gegenstande befassten. Da die ältere Literatur in der vorläufigen Mitteilung (67) bereits berücksichtigt worden ist, so werden im Folgenden allein die modernen Untersuchungen besprochen werden. Unter den letzteren behandelt die Abhandlung von Nicoloff (1904) die morphologischen Verhältnisse der Blüten im Ganzen und den Bau des Fruchtknotens unserer Pflanzenarten; dies veranlasste uns, die entsprechenden Kapitel unserer Arbeit unterbleiben zu lassen, und wir beschränken uns hier nur auf die Bemerkung, dass unsere Beobachtungen mit denjenigen von Nicoloff vollkommen übereinstimmen.

Im Vergleich damit, was die moderne Technik an günstigeren Objekten, als es die massiven Samenanlagen von *Juglans* darbieten, leicht erreicht, schienen uns die Präparate, mit welchen wir uns bei unserer Arbeit begnügten, keinesfalls perfekt zu sein. Wiederholt haben wir uns bemüht, vollkommeneren Resultate zu erzielen, indem wir das Material einige Jahre hindurch auf's Neue sammelten und auf verschiedene Weise fixierten; der Erfolg war stets derselbe. Wir hoffen jedoch, einige Mangelhaftigkeit der Präparate gewissermassen dadurch zu eliminieren, dass wir die farbigen Abbildungen vorlegen, die in allen Einzelheiten das genau wiedergeben, was wir tatsächlich gesehen haben. Somit überlassen wir Jedem, der mit der modernen Mikroskopie vertraut ist, nach unseren Bildern die Wahrheit des nach längerem Zaudern und vielen Schwankungen endlich Niedergeschriebenen selbständig zu beurteilen.

Untersuchungsmethode.

Wie es im Vorwort erwähnt wurde, haben wir während unserer Arbeit mehrere Fixierungsmittel erprobt. Das Material, welches für die allererste Untersuchung gedient hat, wurde in Alkohol konserviert, zudem wurden die Fruchtknoten ganz eingelegt. Dieses Verfahren gewährt keine guten Resultate bezüglich der Untersuchung des Inhaltes des reifen Embryosackes sowohl wie des des Pollenschlauches. Der ungenügenden Fixierung mit Alkohol ist jedenfalls jenes fehlerhafte Ergebnis der ersten Untersuchung zuzuschreiben, dass es im Embryosacke vor der Befruchtung keinen ausgebildeten Eiapparat gebe. Die Spermakerne sieht man an solchen Präparaten als zusammengeschrumpfte, homogene Körperchen von unbestimmter Gestalt. Chromosmiumessigsäure erwies sich gleichfalls als ein für unseren Objekt insofern ungeeignetes Mittel, als die inneren Fruchtknotenteile zu einer spröden, kohlenartigen Masse wurden und der Zellinhalt sich stark veränderte.

Sublimat, als 2—3%-tige Alkohollösung in Kombination mit wenig Essigsäure angewendet, gab uns viel bessere Resultate, so dass fast alle unsere Präparate aus dem sublimierten Material angefertigt wurden. Die Fruchtknoten wurden in die erwähnte Lösung, so dicht wie möglich an die Samenanlage beschnitten, eingelegt. Nach dem Auswaschen in Alkohol wurden die Samenanlagen aus den gehärteten Fruchtknotenstückchen unter dem Symplex vorsichtig herauspräpariert und in Safraninlösung (beim Flemming'schen Dreifärbungsverfahren gebräuchlichen) durchgefärbt. Mit Alkohol wieder entwässerte und paraffinierte Samenanlagen wurden mit Hilfe des Mikrotoms in 5 bis 7,5 μ dicke Serienschnitte zerlegt und, an den Objektgläsern aufgeklebt, in sehr verdünntem Delafield's-Hämatoxylin nachgefärbt.

Dieses Doppelfärbungsverfahren erwies sich als das einfachste und beste unter denjenigen, die sich nach der Härtung in Sublimatgemischen überhaupt anwenden lassen.

Das in Alkohol-Essigsäure konservierte Material lieferte uns nach der Färbung der Präparate mit Fuchsin-Jodgrün-Orange ebenfalls brauchbare Bilder, doch zeigte diese Methode keine namhafte Vorteile gegenüber der oben erwähnten,

Die Färbung der pflanzlichen embryologischen Objekte mit verdünntem Delafield'schen Hämatoxylin ist in verschiedenen Beziehungen sehr vorteilhaft: 1) die Spermakerne werden mit diesem Färbungsmittel viel stärker und rascher als alle sonstigen Zellkerne desselben Organs tingiert; 2) es färbt sich gleichfalls weit früher und stärker als die Membranen der Gewebezellen die Membran der älteren Teile des Pollenschlauches. An den so behandelten Präparaten fallen daher die Spermakerne und die Pollenschläuche dem Beobachter gleich auf. Besonders stark kontrastieren die Pollenschläuche gegen umgebendes Gewebe an Präparaten, die man mit Hämatoxylin nur ganz leicht anfärbt, wie es z. B. unsere Figur 14 (Taf. II) zeigen kann.

Es muss aber ausdrücklich betont werden, dass auch dieses Verfahren keinesfalls genügt, wenn es sich darum handelt, den Pollenschlauch vor der Entleerung seines Inhaltes, seiner ganzen Länge nach sichtbar zu machen. Die Membran des im Wachstum begriffenen Teiles des Pollenschlauches lässt sich überhaupt nicht färben, so dass man an Hämatoxylinpräparaten öfters auch solche Bilder findet, wo die Pollenschläuche scheinbar zusammenfallen oder sich gleichsam blind endigen. Solches Verhalten ist meistens dahin zu deuten, dass der betreffende Pollenschlauch entweder noch im Wachstum begriffen war, oder sein Wachstum erst gleich sistiert hat, wie diese beiden Fälle aus unserer Figur 15 (Taf. II) ohne weiteres ersichtlich sind. In der abgebildeten Samenanlage hat der eine Pollenschlauch (links) den Embryosack erst erreicht, was sich daraus schliessen lässt, dass die Pollenschlauchspitze mit rotgefärbtem Protoplasma noch gefüllt erscheint, der andere (rechts) hat offenbar seinen Inhalt in's Innere des Embryosackes bereits entleert, während die eine sowohl wie die andere auf einer bedeutenden Strecke ihres Weges so gut wie nicht zu sehen sind. Solche Bilder hatten bekanntlich zu irrümlichen Deutungen Veranlassung gegeben, und zwar, dass die Eibefruchtung, z. B. bei *Casuarina*, durch frei weiter wandernde Spermakerne geschehe (Treub, 78) oder dass hier eine parthenogenetische Samenentwicklung vorliege (Goebel, 24 p. 802).

In Bezug auf die erwähnte Konservierung in Alkohol-Essigsäure und die nachfolgende Färbung mit Fuchsin-Jodgrün-Orange sei hier noch bemerkt, dass es uns gerade bei diesem Verfahren gelang, das Bestehen des normal gebildeten Eiapparates vor der Befruchtung bei beiden untersuchten *Juglans*-Arten ausser Zweifel zu stellen.

1. Die Entwicklung der Samenanlage und des Embryosackes.

Die beiden Vorgänge wurden von Karsten (35) und Nicoloff (67) eingehend studiert. Allein, angesichts einiger widersprechenden Angaben der beiden Verfasser, halten wir es für notwendig, diejenigen Tatsachen in der vorliegenden Arbeit abermals zu berühren, welche uns für die späteren Erörterungen von wesentlicher Bedeutung zu sein scheinen.

Als sehr charakteristische Erscheinung nicht allein für die untersuchten *Juglans*-Arten, sondern auch für die anderen Vertreter dieser Pflanzenfamilie, erscheint die Bildung «der flügelartigen Wucherungen» zu beiden Seiten der Basis der Samenanlage, wie es von einem von uns einst beschrieben worden ist (Navašin, 59) und in der vorliegenden Arbeit an Figuren 6, 9 (Taf. I), 17 (Taf. II) dargestellt wird.

Nun glaubt Karsten (35) diese Wucherungen als «ein mit besonderen Funktionen betrautes äusseres Integument» deuten zu dürfen, dessen Ausbildung einigermassen durch frühe Anlage der bekannten unvollkommenen Fruchtknotenscheidewand unterbrochen wird (p. 318). Wie es uns nach Nicoloff's Darlegung scheint, findet dieser Verfasser die Karsten'sche morphologische Auffassung kaum begründet oder vielleicht überflüssig. Er betrachtet die Erscheinung bloß vom physiologischen Standpunkte aus, indem er den evidenten Anpassungscharakter der erwähnten Wucherungen hervorhebt (Nicoloff, 67 p. 30).

Indem wir der Meinung des letzteren Verfassers völlig beistimmen, halten wir es für statthaft, auf die analoge Erscheinung in der Entwicklung des Fruchtknotens bei der Birke hinzuweisen, und zwar auf die Bildung «des Füllgewebes», welche von einem von uns seinerzeit ausführlich erörtert wurde (Navašin, 58). Dieses Gewebe bildet sich infolge einer starken Zellvermehrung in den inneren Zellschichten der Fruchtknotenwandung aus, was mit dem «Emporwachsen» der Placenta gleichzeitig vor sich geht. Die beiden Samenanlagen werden dadurch fast bis auf den Scheitel der Fruchtknotenöhle hinaufgerückt und von allen Seiten mit einem saftigen, lockeren Parenchymgewebe («Füllgewebe») gleichsam mit einer Hülle umwachsen (l. c. p. 8). Das Füllgewebe bildet später in seiner Gesamtheit einen ausgehöhlten, birnförmigen Körper, der *oben in ein von einer Längsspalte durchzogenes Säulchen verengt ist* (l. c. p. 9). In den wesentlichsten Zügen aber findet das Nämliche bei der Ausbildung des *Juglans*-Fruchtknotens statt, was Karsten ausführlich bespricht und zwar wie folgt: «Das äussere Integument zeigt eine *sehr starke Zellvermehrung* und füllt alle Räume der Fruchtknotenöhle in kurzer Zeit aus. Es erreicht zur Zeit der Befruchtung oft mehr als die halbe Höhe des inneren Integumentes (Fig. 4, 7, 8, 21). Dann aber tritt eine wesentliche Veränderung ein, welche darin besteht, dass innerhalb der Frucht eine Stielbildung der Samenanlage erfolgt. Es ist das sog. «Mittelsäulchen» der Autoren, welches die Gefässbündel führt und die Samenanlage als Abschluss auf dem Gipfel trägt. Durch die Streckung des Mittelsäulchens wird der Nucellusscheitel fest gegen die ihn oben umgebenden Gewebepartien der Carpelle gepresst. So bleibt hier kein freier Raum vorhanden» (Karsten, l. c. p. 323). Wir sehen also eine Emporhebung der Samenanlage (bzw. der beiden Samenanlagen) bis auf den Scheitel der Fruchtknotenöhle und das Umhüllen der Samenanlage mit einem sich rasch vermehrenden Gewebe bei den beiden Pflanzen vor sich gehen; in beiden Fällen ist die «Hülle» der Samenanlage (bzw. -anlagen) in ihrem oberen Teile zweispaltig, indem dieser Teil bei der Walnuss die beiden «Flügel» bildet, bei der Birke aber das Säulchen, welches durch die innere «Längsspalte» unvollkommen geteilt erscheint. Endlich sind die oberen Teile des fraglichen Gebilde sowohl bei jener wie bei

dieser Pflanze mit derselben Funktion — der Leitung der Pollenschläuche — betraut (bezüglich der Birke s. Navašin's zitierte Arbeit p. 20, Fig. 64).

Es ist hiernach kaum zu zweifeln, dass «die flügelartigen Wucherungen», die sich zu beiden Seiten der Basis der *Juglans*-Samenanlage emporheben, von gleichem morphologischen Werte wie «das Füllgewebe» der Birke sind.

Wir treffen einen augenscheinlichen Analogon des Birken-Füllgewebes auch im Fruchtknoten von *Casuarina*, wo namentlich von Treub das Nichtvorhandensein eines freien Raumes im Fruchtknoten während der ganzen Entwicklung desselben und zwar ebenfalls infolge der stetigen Gewebevermehrung (Treub, 78, p. 157) ganz ausdrücklich betont wurde. Der obere Teil dieses «Füllgewebes» bildet das «Brückchen», (le «pont» p. 178) welches sich ähnlich dem Säulchen der Birke oder den «Flügeln» der Walnuss in der Pollenschlauchleitung beteiligt. Die Samenanlage von *Casuarina* besitzt, bekanntlich, zwei Integumente, so dass die Annahme, es sei die fragliche Gewebewucherung ein äusseres Integument, hier kaum stichhaltig erscheinen würde. Es gleichen aber, abgesehen davon, dass die Betulaceen nur ein Integument besitzen, die Verhältnisse bei allen uns hier beschäftigenden Pflanzenarten einander so vollständig, dass es uns weit angemessener scheint, das Füllgewebe der Birke und das von *Casuarina* ebenso wie die flügelartigen Wucherungen der Walnuss als homologe Gebilde *sui generis* aufzufassen. Dadurch wird das fragliche Gebilde den ihm gebührenden morphologischen Wert nur erhalten, den Wert eines konstanten Merkmales des chalazogamischen Fruchtknotens.

Wir nehmen also jetzt wie früher an, dass die Samenanlage der Juglandaceen auch ihrer Anlage nach nur ein Integument besitzt, das heisst, dass dieselbe in dieser Hinsicht den Samenanlagen der chalazogamischen *Fagales* (Betulaceen) vollkommen gleich erscheint.

In den wesentlichsten Zügen entspricht dieser Aufschluss denjenigen der beiden sich neulich mit demselben Thema beschäftigten Verfasserinnen: M. Benson und E. Kershaw, die die flügelartigen Auswüchse der *Juglans*-Samenanlage als Obturatoren bezeichnen (M. Benson and E. Welsford, 6; E. M. Kershaw, 36). Die Bezeichnung erklärt vortrefflich den Zweck der fraglichen Bildung, deren Anwesenheit, nach der Überzeugung der genannten Verfasserinnen, auf eine nahe Verwandtschaft der Juglandaceen mit Salicaceen und Julianiaceen hindeutet. Bei den Salicaceen sollen namentlich die bekannten Trichomen des Funiculus dem Obturator entsprechen, in dem Fruchtknoten der Julianiaceen kommt der Obturator nur an einer Seite der Samenanlage zur Entwicklung. Leider, zu Gunsten dieser Vorstellung, gelangen die Verfasserinnen zur weiteren Annahme, es sei die Samenanlage von *Juglans* phylogenetisch von einer parietalen, anatropen Samenanlage abzuleiten, und konsequenterweise, — es sei das Integument der *Juglans*-Samenanlage von einer doppelten Natur (M. Benson, l. c.). Wir glauben, die beiden Ergebnisse als ausser dem Bereich der exakten Forschung liegende ansehen zu dürfen, und verzichten auf die nähere Betrachtung derselben vollkommen. Das richtigste wäre vielleicht anzunehmen, dass die Anzahl der Integumente in phylogenetischer Hinsicht belanglos sei, was eigentlich aus den Ausführun-

gen der letztgenannten Verfasserin genügsam klar hervorgeht, denn sie erwähnt verschiedene Übergangsformen zwischen dem einfachen und dem doppelten Integumente innerhalb einer und derselben Pflanzengruppe Amentiferen, die ja in vielen anderen Beziehungen als einheitlich anzusehen ist. Interessanter scheint uns die Angabe zu sein, dass das Integument der Samenanlage bei den Juglandaceen mit den Gefässbündeln versehen ist (E. Kershaw, l. c.), was wir hier nur bestätigen können und was von einem von uns seinerzeit auch für die Birke und Erle als ein Merkmal einer massiv gebauten, primitiven Samenanlage hervorgehoben wurde (Navašin, 58).

In betreff der Gestaltung der Mikropyle (vgl. M. Benson, l. c.) sei hier nur folgendes hinzugefügt. Die Faltenbildung längs des Mikropylekanals sehen wir an als natürliche Folge der bedeutenden Breite desselben. Unsere Beobachtungen der Befruchtungsvorgänge bei den Angiospermen führen uns jedoch zur Annahme, dass eine weitklaffende Mikropyle den Pflanzenarten meistens eigen ist, deren Pollenschläuche den Mikropylekanal vermeiden, so z. B. der Birke, der Ulme. Im Gegenteil, erscheint sehr enge Mikropyle charakteristisch für die «porogamen» Pflanzenarten.

Eine andere wesentliche Frage ist die, ob es im Nucellus der *Juglans*-Arten ein sporogenes Gewebe vorhanden sei, wie es von Karsten (l. c. p. 319) gefolgert wurde. Auf Grund der von uns beobachteten Bilder schliessen wir uns entschieden an das entgegengesetzte Ergebnis von Nicoloff an (l. c. p. 33 u. f.), der einige Fälle der Bildung überzähliger Embryosäcke im angiospermen Nucellus gelegentlich auch in Erwägung zieht. Übereinstimmend mit diesem Verfasser, glauben wir, dafür halten zu müssen, dass die Ausbildung zweier Embryosäcke, — was allein eben Karsten für die Walnussarten angibt, und was wir auch nur bestätigen können, — noch nicht im mindesten das Vorhandensein eines sporogenen Gewebes dokumentieren kann. Die vielfach als Beispiele der Ausbildung des «sporogenen Gewebes» angeführten Fälle von *Rosa livida* und *Alchemilla pubescens* zeigen in der Tat weit bedeutendere Anklänge an das Verhalten von *Casuarina* —, in welcher Gattung bekanntlich zuerst ein mächtiges sporogenes Gewebe von Treub entdeckt worden ist, — als es im Nucellus der Walnussarten beim besten Willen ausfindig zu machen ist.

Zunächst scheint es uns, dass der Begriff: sporogenes Gewebe ein scharf umgrenztes, ununterbrochenes Zellengefüge wohl voraussetzt, dessen sämtliche Zellen nach ihrer wiederholten Teilung (Vierteilung) je mehrere (bzw. vier) Tochterzellen abgeben, von denen jede, wenigstens potentiell, zum Embryosack werden kann. Beinahe dieses Verhalten zeigen in dem nächsten Verwandtschaftskreise die Gattungen *Carpinus* und *Corylus* (Benson, 4, 5. Navašin, 63); dagegen sieht man aus unseren Abbildungen gleich, dass es, wenn überhaupt, so nur um Andeutungen an die betreffenden Vorgänge im Nucellus von *Juglans* handeln kann.

So stellt unsere Fig. 1 (Taf. I) den am häufigsten vorkommenden Fall der anfänglichen Teilung der Embryosackmutterzelle bei *J. regia* dar. Auf Fig. 2 (Taf. I) sieht man in dem Nucellus von *J. nigra* an der Stelle zweier Tochterzellen deren bereits drei, von denen in

der mittleren die Kernteilung vollzogen ist, ohne dass dabei die Teilung des Protoplastes erfolgte; die unterste Tochterzelle ist inzwischen noch in der Kernteilung begriffen. Von diesem gewöhnlichen Verhalten abweichend, zeigt Fig. 3 (Taf. I), dass zwei Embryosackmutterzellen im Nucellus (*J. nigra*) angelegt werden können, und dass ihre Teilung normaler Weise vor sich geht, so dass von ihnen je vier Tochterzellen entstehen und offenbar je eine unter den letzteren zur Embryosackbildung bestimmt sind. Die Zellen des benachbarten Gewebes verhalten sich auch in solchen Fällen von den übrigen Nucelarzellen kaum verschieden, wie es sämtliche Figuren zeigen; um ein scharf umgrenztes Zellenkomplex oder sporogenes Gewebe kann es sich also hier keinesfalls handeln.

Die sehr zahlreichen Präparate, die wir untersuchten, zeigten uns, dass die Bildung überzähliger Embryosäcke bei den beiden *Juglans*-Arten überhaupt nur selten, und zwar bei *J. regia* seltener als bei *J. nigra* vorkommt. Bei den beiden Arten geschieht dies in manchen Fällen wahrscheinlich infolge der gleichen Differenzierung zweier Tochterzellen der nämlichen Embryosackmutterzelle, während in den meisten Fällen zwei oder sogar drei Embryosäcke augenscheinlich den verschiedenen Mutterzellen ihre Entstehung verdanken.

Wenn nun Karsten das nämliche Verhalten, wie soeben geschildertes, mit dem von *Casuarina* und *Corylus* zu vergleichen sucht (l. c. p. 319), so gibt er insofern keine richtige Interpretation des Tatbestandes, als er offenbar atypische Fälle allein in Erwägung zieht, d. h. die seltenen Fälle der Bildung überzähliger Embryosäcke im Nucellus von *Juglans* einerseits und die ebenso nicht minder seltenen Fälle der spärlichen Ausbildung des sporogenen Gewebes im Nucellus von *Corylus* andererseits (vgl. Navašin, 63, p. 377, Fig. 3 und 5, die im Nucellus von *Corylus Avellana* sich ausnahmsweise nur in drei-vierzahl entwickelnde sporogenen Zellen darstellen).

Eine vergleichende Übersicht der fraglichen Vorgänge im Nucellus der sämtlichen Betulaceen belehrt uns also, dass die Vertreter dieser Pflanzenfamilie eine mehr oder minder deutliche Neigung zeigen, überzählige Embryosäcke zu bilden. So, abgesehen vom Verhalten von *Corylus* und *Carpinus*, in welchen Gattungen ein mächtiges sporogenes Gewebe der Regel nach vorkommt, ist es gar nicht seltene Erscheinung, dass im Nucellus der Birke und Erle zwei Embryosäcke zur Entwicklung gelangen oder wenigstens als solche angelegt werden. Dies zeigt uns, nach der obigen Erörterung, auch die Gattung *Juglans*, so dass sich dieselbe, auch in dieser Hinsicht, an die erwähnte chalazogamische Pflanzengruppe bequem anschliessen lässt.

Wie es uns nun mit voller Klarheit festzustellen gelungen ist, entwickelt sich der Embryosack bei den beiden untersuchten *Juglans*-Arten vollkommen typisch, d. h. derselbe enthält im reifen Zustande dreizelligen Eiapparat, drei Antipoden und zwei Polkerne, die vor der Befruchtung dicht aneinander liegen.

Dieses Verhalten zeigen unsere Fig. 4 und 5 (Taf. I) für *J. regia*. Fig. 4 stellt einen noch sehr jugendlichen Embryosack dar, was nicht nur nach dessen Dimension, sondern

auch nach der Lage der beiden Polkerne ersichtlich ist, welche noch weit von einander in den entgegengesetzten Embryosackenden liegen; dieser Entwicklungszustand ist ausserdem nach Abwesenheit des «Cocculus» kenntlich. Fig. 5 wurde nach einem völlig reifen Embryosack entworfen; sein Eiapparat ist ziemlich deutlich differenziert, das Ei (rechts) wird nach der typischen Lage der betreffenden Vakuole an der Basis der Zelle, die Synergide (links) nach der Lage der gleichen Vakuole am Scheitel der Zelle gekennzeichnet. Charakteristisch für dieses Stadium erscheint das «Cocculus» mit den darin eingeschlossenen Antipoden.

Indem wir als Fixierungsmittel Alkohol-Eisessig zur Anwendung nahmen, erhielten wir nicht minder befriedigende Bilder des Baues des Embryosackes auch bei *J. nigra*, und zwar konnten wir uns davon überzeugen, dass sich diese Art in dieser Hinsicht ebenfalls ganz normal verhält, d. h. einen differenzierten Eiapparat vor der Befruchtung besitzt.

Karsten (l. c.) sah bei *J. regia* nur eine einzige Synergide, bei *J. nigra* aber einen nicht differenzierten Eiapparat, d. h. lediglich drei betreffende Kerne in einer Protoplasmaanhäufung liegen, wie es von einem von uns für diese Pflanzenarten sowohl wie für *Corylus Avellana* einst angegeben worden war (Navašin 59, 63). Diese falschen Angaben, unserer Meinung nach, sind aus diesen Gründen zu erklären: 1. beim Einlegen in die Fixierungsflüssigkeit dringt dieselbe durch das Gewebe der massiven Samenanlage äusserst langsam ein, so dass die im Embryosacke befindlichen nackten Zellen nur unvollkommen konserviert werden können, 2. der Entwicklungszustand, der sich vor der Befruchtung einstellt, mag sehr rasch vorübergehen, so dass der Beobachter bald den Augenblick der Differenzierung selbst noch trifft, d. h. den der Verteilung der Zellkerne (beinahe denselben Moment, den unsere Fig. 4 wiedergibt), bald erst den Augenblick nach der erfolgten Befruchtung, also das bereits zugenommene Ei in der Nachbarschaft der beiden getrübten Synergiden, 3. die Lage und der Bau des Eiapparates lässt hier den Charakter der einzelnen Zellen nicht ohne weiteres erkennen, so dass man sie nach der Verteilung ihrer Elemente, des Zellkerns und der Vakuole zu unterscheiden gezwungen ist. Bei der unansehnlichen Grösse des Embryosacks ist dessen Untersuchung hier überhaupt keine leichte Aufgabe, und das soll uns nicht wunder nehmen, dass Karsten anstatt zwei nur eine Synergide fand. Unsere Fig. 5 mag die Ursache solches Fehlers zeigen, indem sie eine der beiden Synergiden in ihrer versteckten Lage darstellt; der Zellkern dieser Synergide schimmert an der Grenzlinie zwischen dem Ei und der anderen Synergide ganz schwach durch.

Nachdem wir uns von der Möglichkeit derartiger Fehler überzeugt haben, glauben wir jetzt annehmen zu dürfen, dass die Bildung des Eiapparates auch bei *Corylus Avellana* rechtzeitig vor sich gehe, was sich jedoch meist der Beobachtung entzieht.

Angesichts der festgestellten Tatsache, dass die beiden *Juglans*-Arten den typisch nach dem Angiospermenschema entwickelten Embryosack besitzen, sehen wir hier von einer ausführlichen Darstellung der Entwicklung des letzteren ganz ab. Wir halten jetzt ebenfalls für unnötig, jene theoretischen Spekulationen zu prüfen, die Karsten an den

oben erwähnten unrichtigen Angaben anknüpft; dem von diesem Verfasser unternommenen Versuch, den Typus *Juglans* von dem von *Gnetum* abzuleiten (l. c. p. 324) werden die Gründe entzogen.

2. Das Verhalten der Pollenschläuche und deren Inhalt.

Es ist vorteilhafter, die hierher gehörenden Tatsachen an den Fruchtknoten zu untersuchen, die nach der erfolgten Befruchtung erst anzuwachsen anfangen. Zu dieser Zeit wird die Membran des Pollenschlauches der ganzen Länge der letzteren nach gewissermassen verändert; dieselbe sieht etwas dicker, wie angeschwollen aus und zieht begierig die Farbstoffe an, insbesondere Hämatoxylin. Im Gegenteil, vor der Befruchtung, färben sich nur die älteren Teile des Pollenschlauches, was im vorigen bereits erwähnt wurde.

Die Richtung des Weges, den der Pollenschlauch bei den *Juglans*-Arten einschlägt, wurde von einem von uns schon längst angegeben (Navašin 59) und von den späteren Beobachtern bestätigt (Karsten, l. c., Nicoloff, l. c.). Der Pollenschlauch steigt innerhalb der Fruchtknotenwandung interzellulär ab, indem er nur selten in die spaltenförmige Fruchtknotenhöhle hinausragt, dringt alsdann in den flügelartigen Auswuchs dieser oder jener Seite der Basis der Samenanlage und durch die Chalaza in den Nucellus hinein.

Es ist jedoch gar keine seltene Erscheinung, dass der Pollenschlauch vom erwähnten üblichen Wege abweicht. Im Folgenden sollen einige von uns beobachteten abweichenden Fälle, namentlich behufs der Aufklärung der wahren Natur des typischen Vorgangs, geschildert werden.

Es gibt kaum Fälle, wo minder als ein Paar Pollenschläuche die Samenanlage erreicht. Wir können im Gegenteil behaupten, dass in allen von uns beobachteten Fällen mehr als ein Paar Pollenschläuche da gewesen, öfters aber je mehrere in beiden flügelartigen Auswüchsen der Samenanlage wucherten. Fig. 9 (Taf. I), 13 und 14 (Taf. II) dürfen also das typische Verhalten nur insofern veranschaulichen, als dieselben je einen Pollenschlauch, beinahe symmetrisch an beiden Seiten der Chalaza in den Nucellus eindringend, zur Darstellung bringt.

Die am meisten interessanten Abweichungen vom typischen Verhalten sind allerdings der Art, dass der Pollenschlauch, unter Vermeidung des flügelartigen Auswuchses in den Nucellus zu gelangen, sucht. Wir glauben, annehmen zu dürfen, dass die Möglichkeit selbst derartiger Abweichungen eine gewisse Unvollkommenheit jener alleinigen Einrichtung für die Pollenschlauchleitung, welche die flügelartigen Auswüchse im *Juglans*-Fruchtknoten darbieten, dokumentiert. Fig. 6 (Taf. I) zeigt uns den Fall, wo vier Pollenschläuche in die Samenanlage gelangten (tatsächlich gab es dieselben mehr als vier, nach mehreren Serienschnitten wurden aber nur diese vier Pollenschläuche entworfen). Man sieht zwei Pollenschläuche die beiden flügelartigen Auswüchse symmetrisch durchziehen und in den Nucellus gelangen; der dritte Pollenschlauch steigt innerhalb des rechten flügelartigen Auswuchses herab und ver-

schwindet in der Tiefe desselben, während der vierte, in den oberen Teil des Integumentes eingedrungen, in dessen Gewebe dem aufsteigenden Zweige des rechten, normalen Pollenschlauches direkt entgegenwächst. Der Umstand, dass zwei Pollenschläuche, wie es hier der Fall ist, gleichzeitig nach den entgegengesetzten Richtungen ihren Weg einschlagen, beweist unwiderleglich, dass es von einem chemischen Reize, der die Wachstumsrichtung des Pollenschlauches bedingen soll, hier keine Rede sein kann. Hier wie überhaupt innerhalb des Fruchtknotens der *Juglans*-Arten wächst der Pollenschlauch so lange, bis die Bedingungen fürs Ernährungsbedürfnis hinreichen, und zwar stets nach der Richtung des geringsten Widerstandes, d. h. den vorhandenen Zellreihen bzw. Zellschichten entlang. Dies zeigt überzeugend genug Fig. 7 (Taf. I, Teil der Fig. 6 bei stärkerer Vergrößerung gezeichnet), wo namentlich sich der längste, gerade Zweig des Pollenschlauches unter der Epidermisschicht hinzieht. Wenn man das Verhalten des Pollenschlauches innerhalb des Integumentes, also des Organs, welches für die Leitung des Pollenschlauches der Regel nach nicht bestimmt ist, mit dem Verhalten vergleicht, welches der Pollenschlauch innerhalb des für dessen Leitung speziell angepassten Organs, des flügelartigen Auswuchses der Samenanlage, zu zeigen pflegt, so bekommt man keinen Eindruck eines wesentlichen Unterschieds: sowohl hier, wie dort, in jenen Teilen, wo die Gewebezellen mehr oder weniger regelmässig in Reihen angeordnet sind, schlägt auch der Pollenschlauch dem entsprechend einen geraderen Weg ein, wo aber keine sichtbare Regelmässigkeit in der Anordnung der Zellen existiert, macht dort der Pollenschlauch auf seinem Wege Zickzacke und treibt Seitenzweige. Dieser Art Unterschied können wir gleichfalls finden, indem wir den oberen Teil des Integumentes oder des flügelartigen Auswuchses mit dem unteren Teil dieser Organe in Vergleich ziehen (Fig. 7 und 8, Taf. I).

Die Tatsache selbst, dass der Pollenschlauch bei den *Juglans*-Arten so leicht Seitenzweige bildet, scheint uns gerade für unsere Deutung zu sprechen. Ein Seitenzweig wird nämlich jedesmal angelegt, wenn der Pollenschlauch an lockerer gefügte Zellen angrenzt. Um dies zu demonstrieren, führen wir Fig. 18 und 19 (Taf. II) an. Besonders klar zeigt dieses Verhalten Fig. 19, wo ein jüngerer noch inhaltsreicher Teil eines Pollenschlauches abgebildet ist, der förmliche Anlagen von Seitenzweigen bildet.

Die sämtlichen in dieser Arbeit angeführten Abbildungen betreffs des Verhaltens des Pollenschlauches (Fig. 6—10, Taf. I, 13—17, Taf. II), die unten in der Erläuterung der Abbildungen ausführlich auseinandergesetzt werden, zeigen, wie wir hoffen, klar genug, dass jeder Pollenschlauch, indem er wächst, vielfach die Gelegenheit hat, vom geraden Wege zum Ziele abzuweichen, und folglich, dass der Pollenschlauch erst allendlich und in meisten Fällen allein dadurch den Embryosack erreicht, dass einer von seinen Zweigen, welcher den Nucellus trifft, dort stärker wächst, als die übrigen «abgewichenen» Zweige. Wir vermuten, dass die einzige Ursache dazu in den günstigeren mechanischen Wachstumsverhältnissen für den betreffenden Pollenschlauchzweig liegen muss, und zwar in der deutlich ausgeprägten Reihenanzordnung der Zellen des axilen Stranges im Nucellus (vgl. Fig. 14, Taf. II).

Trotz dieses sehr primitiven Charakters der ganzen Einrichtung wird deren Hauptzweck, d. h. die Befruchtung, der Regel nach nicht gefährdet, augenscheinlich, darum, dass stets mehrere Pollenschläuche ins Innere des Nucellus eindringen, wo sie gleichsam untereinander wetteifern.

Wir konnten die Wahrscheinlichkeit der erwähnten Ansicht zur Gewissheit erheben, nachdem wir den Fall beobachtet haben, der an Fig. 12 abgebildet ist. Hier sieht man einige Zellen aus dem Nucellus einer «tauben» Samenanlage, d. h. einer solchen, deren Embryosack unentwickelt geblieben ist. Trotzdem sind ins Innere des Nucellus einige Pollenschläuche doch eingedrungen, und einer von ihnen hat sogar seinen Inhalt ins Innere einer Gewebezelle entleert: man unterscheidet dort die beiden entleerten Spermkerne. Zweifelsohne gelangten die Pollenschläuche im gegebenen Falle ins Innere des Nucellus keineswegs infolge des sonst vom Embryosack ausgeübten Reizes, und der an Fig. 12 abgebildete Pollenschlauch hat mit einer somatischen Zelle jedenfalls ganz zufällig kopuliert.

Aus trophischen Ursachen in Verbindung mit den Bauverhältnissen des betreffenden Organs darf wohl auch der Fall erklärt werden, den unsere Fig. 11 wiedergibt. Hier sind mehrere Pollenschläuche abgebildet, die mit ihren Spitzen an jenem Punkte des Nucellusgewebes einer anderen tauben Samenanlage zusammentreffen, wo sich der frühzeitig obliterierte Embryosack befindet.

Das nämliche Verhalten der Pollenschläuche wurde von Karsten für *Gnctum*-Arten angegeben: «Die Richtung der Pollenschläuche ist meist direkt auf den im Grunde des Nucellus liegenden Embryosack hingewandt. Doch ist dies auch dann der Fall, wenn der Embryosack durch irgend einen Zufall desorganisiert oder nicht zur Ausbildung seines befruchtungsfähigen Zustandes gelangt ist, so dass hier der Richtungsreiz vom Vorhandensein eines sexuell actionsfähigen Embryosackes unabhängig zu sein scheint» (Karsten, 34, p. 359).

Wie anders verhält es sich bei typischen Angiospermen-Pflanzen, zeigt das folgende Citat über den Befruchtungsvorgang bei *Oenothera Lamarkiana*: «Ausserdem wurde untersucht, ob in diese sterilen Samenknospen noch Pollenschläuche eindringen. *Es ergab sich, dass niemals in einer solchen Samenanlage ein Pollenschlauch gefunden wurde, während in fast allen fertilen Samenknospen desselben Präparates ein vordringender Schlauch gesehen werden konnte*». (J. M. Geerts, 23 p. 85).

Indem wir zum Teil dasselbe rekapitulieren, was einer von uns früher in betreff des Verhaltens des Pollenschlauchs bei der Ulme hervorgehoben hatte (Navašin 61), schliessen wir die Übersicht derselben Erscheinungen bei den *Juglans*-Arten wie folgt ab:

Das primitive Verhalten des Pollenschlauchs, — somit auch der primitive Charakter einer von den Etappen des Befruchtungsvorganges — besteht darin, dass 1) der Weg, den der Pollenschlauch zurücklegt, mit keinen sichtbaren speziellen Einrichtungen gekennzeichnet ist (die Zellen der flügelartigen Auswüchse der Samenanlage unterscheiden sich sogar von den übrigen Gewebezellen des Fruchtknotens ihrem Inhalte nach nicht) und sich daher nicht genau bestimmt erweist; dass 2) die Wachstumsrichtung des Pollenschlauchs durch dessen

Eigenschaften bzw. Bedürfnisse allgemeinerer Natur bedingt wird, in erster Linie durch die Fähigkeit, unter den günstigen Ernährungsbedingungen interzellulär zu wachsen, und dass 3) der Pollenschlauch vorwärts rückt, indem er die lockerer gefügten Zellen gewaltsam auseinander schiebt.

Der letztere Punkt mag noch mit einigen Worten auseinandergesetzt werden. An der Fig. 19 (Taf. II) sind einige Zellen aus dem unteren Teile des Nucellus dargestellt, zwischen welchen sich der Pollenschlauch zieht. Zu dieser Zeit ist der Nucellus sowohl wie die ganze Samenanlage im Zustande des lebhaftesten Wachstums bzw. der steten Zellteilung begriffen. Wie es überhaupt an allen in die Länge wachsenden Teilen zu beobachten ist, erfolgt auch hier die Zellteilung durch Scheidewände, die hauptsächlich quer zur Wachstumsrichtung des Organs erzeugt werden. Diese Scheidewände sind an Fig. 19 als sehr feine Lamellen zu sehen, und man bemerkt sofort, dass sie samt rechtwinklig den Pollenschlauch treffen. Daraus folgt, dass der Pollenschlauch hier nach der Richtung des überwiegenden Wachstums des ganzen Organs wächst, oder, was eben dasselbe bedeutet, — zwischen den Längsschichten oder -strängen desselben. Dieser Richtung entspricht aber bekanntlich die der «Spaltbarkeit» des betreffenden Gewebekörpers; *der Pollenschlauch wächst, folglich, nach der Richtung der Spaltbarkeit.*

Stellen wir uns nun die ursprünglichste Form eines angiospermen Gynöceums als ein Vegetationskegel vor, dessen Blatt, bzw. Blattwirtel die Fruchtblathülle bilde, der Scheitel aber zur Placenta bzw. zur einzigen Samenanlage werde, so werden wir leicht, nach dem gesagten, imstande sein, die Richtung der Spaltbarkeit des ganzen Organs, somit auch den wahrscheinlichsten Weg des Pollenschlauches von der Blattspitze (Narbe) an bis in den Scheitel des Vegetationskegels zu verfolgen. Den geschilderten Verhältnissen gemäss hätte der Pollenschlauch zunächst zwischen den Zellschichten der Fruchtblathülle bis an deren Ansatzstelle hinabsteigen müssen. Von jenem Punkte aus wenden aber die innersten Zellschichten des Fruchtblattes um, indem sie in jene bekannten mantelförmigen Zellschichten des Stammscheitels direkt übergehen, deren Scheidewände, wie das Sachs erkannte, «eine Schar konfokaler Parabeln» bilden. Im gleichen Sinne muss aber die Richtung der Spaltbarkeit umwenden, wodurch der Pollenschlauch, von seiner früheren Wachstumsrichtung abgelenkt, bis an den Fokus der Parabeln, d. h. fast bis an den Scheitel des Vegetationskegels zu steigen, veranlasst wird; dort muss er, unserer ideellen Konstruktion gemäss, die Ansatzstelle der Samenanlage bzw. den Embryosack der einzigen Samenanlage treffen.

Der Art müssten, unseres Erachtens, die ursprünglichen Verhältnisse der Bestäubung und des Pollenschlauchwachstums sein, so dass dieselben von den betreffenden Momenten der «Ansteckung» eines Sprosscheitels mit Pilzhyphen prinzipiell in nichts verschieden sein sollten. Ähnliche Verhältnisse kennen wir ja aus der Entwicklungsgeschichte eines Sclerotinienpilzes (*Sclerotinia Betulae*), deren Fäden den chalazogamen Fruchtknoten der Birke invahieren, indem sie bis ins Innere des Nucellus durch die Placenta bzw. Chalaza durchdringen, wie es die hier angeführten Fig. 20 und 21 (Taf. II) anschaulich machen (Navaš'in 57).

Es ist auffallend, dass die Pilzhyphen dieses Schmarotzers, den Pollenschläuchen der Wirtspflanze ähnlich, vom Griffel aus nicht in die Fruchtknotenöhllung einzudringen vermögen, sondern die Samenanlage durch den erwähnten langen Umweg erreichen.

Unter den Bildern dieser Arbeit führen wir die Abbildung der Samenanlage von *Delphinium elatum* an (Fig. 45, Taf. III), nur um dem Leser die gewöhnlichen Verhältnisse in dem angiospermen Fruchtknoten ins Gedächtnis zu rufen. Der ganze dreieckige Raum in der Fruchtknotenöhllung neben dem Funiculus der Samenanlage wird hier der Regel nach mit zahlreichen Pollenschläuchen vollgepfropft; allein von diesen dringt nur ein einziger Pollenschlauch in die Mikropyle hinein, wie das unsere Abbildung darstellt. Welch ein Unterschied zwischen diesen und jenen Verhältnissen, welche wir oben für *Juglans*-Arten geschildert haben!

Eine sehr genau funktionierende Einrichtung in Verbindung mit nicht minder genauer Ökonomie in der Erzeugung des Pollens bzw. der Pollenschläuche, — das eben beobachten wir stets bei meisten angiospermen Pflanzen und dürfen das, wohl mit Recht, als eine erst allmählich ausgearbeitete, erworbene Anpassung ansehen. Die einzelnen Momente der Erscheinung sind hier sämtlich, so zu sagen, vollendet und spezifiziert; so die Teilnahme des Drüsenepitels (des Leitgewebes) in dem Vorgange der Pollenschlauchleitung, die Reizbarkeit des Pollenschlauchs selbst und anderes noch mehr. Dies alles lässt sich aber in dem chalazogamen Fruchtknoten, wie bei den *Juglans*-Arten, ebensowenig durch direkte Beobachtung feststellen, als aus irgend welchem Grunde vermuten; denn das Verhalten des Pollenschlauchs bei unserer Pflanze erweist sich von dem des Keimfadens jeglicher Spore, z. B. der eines Pilzes, wesentlich nicht verschieden, und die Einrichtungen des Fruchtknotens beruhen fast auf derselben Differenzierung, welche in jeder vegetativen Knospe zum Vorschein kommt.

Sucht man die Erklärung des Zustandekommens einer physiologischen Funktion zu geben, so pflegt man zunächst auf jene allgemeineren Grundeigenschaften und Fähigkeiten des Organismus hinzudeuten, auf deren Kombination, eventuell auch Modifizieren, die fragliche Funktion beruhen könnte. So ist es z. B. anzunehmen, dass die lokalisierte und verstärkte Fähigkeit der Pflanzenzellen, in ihrem Innern Zucker zu bilden, zu Nektarienbildung nötig und gewissermassen ausreichend hätte sein müssen. Niemand würde dagegen die gewöhnlichen Epidermiszellen für «reduzierte» Nektarienzellen halten. So giebt es viele sehr einfache Gründe, jene Verhältnisse, die man unter dem Namen «Chalazogamie» auffasst, auf primäre in dem pflanzlichen Organismus innewohnende Eigenschaften zurückzuführen, und, folglich, jene Verhältnisse als die ursprünglichste unter ihren Analoga anzusehen. Dennoch wurde es vielfach versucht, trotz aller Augenscheinlichkeit, zum Teil offenbar den vorgefassten Theorien zuliebe, die Chalazogamie insgesamt mit den Einrichtungen der betreffenden primitiven Blüte für das Resultat einer allmählichen Degradation oder Reduktion zu erklären.

Damit glauben wir, unsere Auffassung der phylogenetischen Bedeutung der Chalazogamie klar genug geäußert zu haben, worauf wir uns nunmehr beschränken wollen, und verweisen bezüglich der Polemik über diese Frage auf das Literaturverzeichnis am Ende des Aufsatzes.

Eins nur mag hier nicht unerwähnt bleiben, dass wir, in Übereinstimmung mit Wettstein (80, 81, p. 478), das Vorkommen endotropischen Verlaufes des Pollenschlauches bei einigen Angiospermenfamilien (Rosaceen, Cururbitaceen) weder für Chalazogamie halten, noch mit diesem Namen bezeichnen, wie es leider vielfach, z. B. für die Ulme und *Alchemilla* geschah. Dass es sich bei diesen Pflanzen um etwas von typischer Chalazogamie verschiedenes handelt, hat neuerdings Wettstein (81, p. 478) unter Verweisung auf die Arbeiten von Porsch (71) und Albanese (1, p. 653) wieder ausdrücklich betont, und zwar folgendermassen: «Zudem verdient hervorgehoben zu werden, dass Chalazogamie in diesen Fällen nicht vorkommt».

An unseren zahlreichen Präparaten konnten wir, wie schon früher erwähnt, gleichzeitig mit den Pollenschläuchen, die ihren Inhalt ins Innere des Embryosackes bereits entleert haben, auch solche innerhalb desselben Nucellus finden, deren fortwachsende Spitze mit dem Inhalte noch gefüllt war (Fig. 6, Taf. I und 15, Taf. II). Der Inhalt des Pollenschlauches wurde, bei unserer Behandlungsmethode der Präparate, gewöhnlich etwas zu stark gefärbt; dennoch gelang es uns, in den günstigeren Fällen, innerhalb der dichten Masse dieses Inhaltes stets nicht nur die beiden Spermakerne, sondern auch Reste des vegetativen Kerns zu entdecken, welcher letztere augenscheinlich sehr frühzeitig zugrunde ging (Fig. 37, Taf. III). Die beiden Spermakerne erweisen sich stets als ein Paar dicht neben einander liegende Körper, innerhalb glashellen, unfärbbaren, homogenen Substanz, gleichsam innerhalb eines Tropfens eingeschlossen, der ziemlich mannigfaltig gestaltet ist, je nach dem welche Form dem betreffenden Teile des Schlauches durch benachbarte Zellen aufgenötigt wird. Besonders klares Bild solches Verhaltens gewährt unsere Fig. 23*d*, Taf. III, einen Pollenschlauch zeigend, welcher den Embryosack von oben her getroffen hat, nachdem im letzteren die Befruchtung durch einen anderen Pollenschlauch bereits bewirkt worden ist (vgl. Fig. 22, Taf. III, den betreffenden Embryosack zeigend). Das Gleiche sieht man an Fig. 37, Taf. III, die eine Pollenschlauchspitze zwischen den Zellen der Chalaza darstellt, und zwar wiederum bezüglich Samenanlage, deren Embryosack bereits befruchtet wurde (an Fig. 34, Taf. III, entworfen). Die beiden übrigen Fälle, die unsere Fig. 35 (*sp.*) und 38, Taf. III, darstellen, wo ebensolche inhaltführende Pollenschlauchspitze mit einem Paare gleichen homogenen Körperchen im Innern, offenbar den beiden Spermakernen, zu sehen ist, entsprechen ebenfalls dem Zustande nach der Befruchtung des betreffenden Embryosackes.

Die erwähnten vier Bilder, den Verhältnissen bei *Juglans nigra* entsprechend, weichen von denjenigen unwesentlich ab, die wir bei *J. regia* mit voller Klarheit vielfach beobachteten: es liess sich auch bei dieser Art die Anwesenheit eines oder mehrerer inhaltführenden Pollenschläuche im Nucellus festzustellen, abgesehen von demjenigen Pollenschlauche, der den Embryosack erreichte oder bereits befruchtete. So stellt Fig. 27, Taf. III den Embryosack von *J. regia* gerade vor der Befruchtung dar; rechts zeigt sich noch eine Pollenschlauchspitze (nur Konture angegeben), dem Embryosack dicht anliegend und die Spermakerne noch in sich führend.

sowohl wie das erste Paar Endospermkerne von den beiden Polkernen sicher unterscheiden gelernt haben; besonders aber bis wir die Tatsache kennen gelernt haben, die, unserer Meinung nach, für diese Pflanzenarten am meisten charakteristisch ist, und zwar die, dass die Spermkerne im Innern des Embryosackes eine Zeitlang in inaktivem Zustande verweilen, gleichsam zögernd, die Befruchtung der Eizelle bzw. der Endospermanlage auszuführen.

Bemerkenswert ist es eben, dass der Zustand, welchen unsere Fig. 25, 27 und 28, Taf. III darstellen, gerade nicht selten bei unseren beiden Pflanzenarten zu beobachten ist, während es sonst, bekanntlich, zu den schwersten Aufgaben gehört, die beiden Spermkerne vor der Befruchtung im Innern des Embryosackes anzutreffen. Es ist aber leicht begreiflich, dass sich gerade solcher Zustand, wo man «zögernde» Spermkerne vor sich hat, nicht ohne weiteres von demjenigen Zustande unterscheiden lässt, wo einige «überzählige» Spermkerne neben dem befruchteten Ei vorkommen (Fig. 22, 39, Taf. III). Weder die bekannte Veränderung oder Trübung der Synergide, noch die innerlichen Veränderungen der Eizelle können hier ausschlaggebend sein; denn wir fanden tatsächlich öfters, auch vor der Befruchtung, nicht nur eine, sondern die beiden Synergiden verändert und getrübt; was aber das befruchtete Ei betrifft, so verharrt es eine Zeitlang in anscheinend unverändertem Zustande, bevor es; nach der Bildung vieler Endospermkerne in dem Embryosacke, selbst zur Kernteilung anschiebt (Fig. 39, Taf. III).

Im Folgenden soll gezeigt werden, dass der Befruchtungsvorgang bei den *Juglans*-Arten wesentlich der Doppelbefruchtung der übrigen Angiospermen ähnlich ist. Trotzdem dürfen aber auch manche für die Befruchtung in der Gattung *Juglans* eigentümliche Züge hervorgehoben werden, die sie als einen unbeständigen oder gewissermassen unvollendeten Vorgang stempeln: 1) während in typischen Fällen bei den Angiospermen die Befruchtung unter der Trübung einer Synergide erfolgt, werden in der Gattung *Juglans* meistens die beiden Synergiden, manchmal sogar vor der Befruchtung, getrübt; 2) während bei den höheren Angiospermen nur ein Paar Spermkerne in den Embryosack eindringt, gelangen in diesen Organ in der Gattung *Juglans* mehrere generative zweikernige Zellen; 3) die Kerne der letzteren Gebilde bedürfen alsdann, wahrscheinlich, umgestaltet zu werden, ehe sie befruchtungsfähige Spermkerne werden. Darum eben erweist sich der betreffende Zustand bei den *Juglans*-Arten, im Vergleich mit den anderen Angiospermen, bedeutend verlangsamt.

Das allgemeine Schema des Befruchtungsvorgangs der Angiospermen dürfte wohl als eine zweckmässige Modifikation eines ursprünglicheren Zustandes angesehen werden, entstanden nach Fortschaffung alles, was überflüssig oder überzählig war: so die Beteiligung nur einer Synergide sowohl wie eines einzigen Paares Spermkerne in der Befruchtung. Von diesem Standpunkte aus, glauben wir, die Gattung *Juglans*, auch in Bezug auf die Abweichungen vom Schema des Befruchtungsvorgangs, als einen Typus primitiven Charakters ansehen zu dürfen.

Die nachfolgende ausführliche Beschreibung der einzelnen charakteristischen Zufälle, die von uns vielfach beobachtet wurden, soll eine anschauliche Vorstellung über die erwähnten Verhältnisse schaffen.

Das gewohnte Bild des eben befruchteten Embryosackes wird durch unsere Fig. 22, Taf. III, für *J. nigra* dargestellt. In diesem Falle haben den Embryosack vier Pollenschläuche erreicht. Von drei Pollenschläuchen sind nur jene Teile sichtbar, mit welchen sie an die Embryosackmembran in drei gesonderten Stellen derselben gleichsam angeschmolzen sind, und zwar als stark angeschwollene, mit Hämatoxylin tiefblau tingirte kurze Schlauchenden. Den vierten Schlauch stellt apart Fig. 23*d* dar; derselbe hat erst vor kurzem den Embryosack erreicht, und es ist ihm noch nicht gelungen, seinen Inhalt in den Embryosack zu entlassen. Das Ei wurde, augenscheinlich, bereits befruchtet, was namentlich nach dem ziemlich scharfen Umrisse der Eizelle, sowohl wie nach ihrer ansehnlichen Grösse anzunehmen ist. Dem entsprechend hat sich der Kern der Endospermanlage schon geteilt, indem er zwei erste Endospermkerne gebildet hat. Die beiden Synergiden sind getrübt; ihre Zellkörper sind von reichlicher, ebenfalls trüber Masse kaum zu unterscheiden, die von allen Seiten die Eizelle umgibt und, augenscheinlich, den Inhalt der sämtlichen entleerten Pollenschläuchen darbietet. Die frühere Lage der beiden stark veränderten Synergiden ist noch durch ein Paar stark rot tingirte irreguläre Körper markiert, die als degenerierte Kerne dieser beiden Zellen gelten dürfen. Im Innern der erwähnten dichten, rötlichen, gleichsam fein-faserigen Masse (Fig. 23*a* und 23*b*), die das Ei umgibt, sieht man die paarweise gelagerten Spermakerne liegen, das eine Paar gleichsam wie in einer biscuitförmigen Vakuole eingeschlossen: im Körperrest der betreffenden zweikernigen generativen Zelle. Das andere Paar hat sich, augenscheinlich, von seiner Hülle befreit, wenn auch die beiden Spermakerne bei der Befruchtung überflüssig geblieben, denn die letztere wurde durch den Spermakern des dritten Paares bereits bewirkt. Ausführlicher sind alle Teile des Bildes an Fig. 23*a, b, c* dargestellt die nach den einzelnen nacheinander folgenden Serienschnitten entworfen wurden (Fig. 22 bietet das Rekonstruktionsbild, nach jenen Teilbildern zusammengestellt und etwas verkleinert).

Es ist nicht zu leugnen, dass man dem soeben auseinandergesetzten Bilde auch eine andere Deutung beimessen könnte. So könnte man annehmen, dass das Ei noch nicht befruchtet sei, und dass die beiden frei liegenden Spermakerne die Doppelbefruchtung noch zu bewirken haben. Solcher Deutung widersprechen aber diese Tatsachen: 1) es wurden drei entleerte Pollenschläuche in Gegenwart bloß zweier Spermakernpaare vorgefunden; 2) die beiden Kerne im Innern des Embryosackes lagen ziemlich fern voneinander, was auf keine Weise dem Zustand vor der Befruchtung entsprechen konnte, denn zu dieser Zeit schmiegen sich die beiden Polkerne dicht aneinander, wie es z. B. an Fig. 24 und 27 zu sehen ist.

In dieser Weise, je nach der Gesamtheit von allen bei der Befruchtung stattfindenden Erscheinungen, liess sich jedes Stadium des Befruchtungsvorgangs fast in allen beobachteten

Fällen mit grosser Wahrscheinlichkeit feststellen. Ein genauer Vergleich der zahlreichen Beobachtungsergebnisse veranlasste uns freilich im Laufe der Untersuchung manche ursprüngliche Deutungen zu korrigieren oder sogar umändern; allein dies war selten der Fall, und wir glauben die meisten Fälle richtig aufgefasst und gedeutet zu haben.

Die beiden Fälle, die in Fig. 24 und 25 abgebildet sind, mögen zur Prüfung der soeben angeführten Deutung des Falls Fig. 22 dienen. An beiden Abbildungen sind bloss die Umrisse des Eies oder seiner Membran angegeben. Aussen ist das Ei mit einer trüben Masse bedeckt, in deren Innern die biscuitförmige zweikernige Zelle sichtbar ist. Der Inhalt der Eizelle ist nicht aufgezeichnet, sowohl wie die beiden Polkerne in Fig. 25; dieselben sind in Fig. 24 zu sehen. Ausser den in den beiden Figuren abgebildeten Spermakernen wurden keine anderen mehr, auch in den benachbarten Serienschnitten, vorgefunden. Alles insgesamt zeigt, übereinstimmend mit dem vorangehenden Falle (Fig. 22), dass wir hier ein früheres Stadium vor uns haben, und zwar das vor der Befruchtung.

Sehr schöne und lehrreiche Bilder lieferten uns die Präparate aus den Samenanlagen von *J. regia*, auf die sich Fig. 27 und 28 beziehen. Hier ist es uns gelungen, die Spermkerne gerade in dem Moment zu treffen, als sich dieselben von ihrer zerstörten Hülle, d. h. aus dem Körper der Mutterzelle frei machte. Die letztere ist an unseren Abbildungen als eine Lücke in der an das Ei angrenzenden trüben Masse merklich. Ungefähr dieselben Verhältnisse findet man an Fig. 33, die nach ähnlichem Präparat von *J. nigra* entworfen ist.

Wie es sich aus den angeführten Fällen ergibt, lässt sich bei den beiden Pflanzenarten als höchst beständige Tatsache feststellen, dass die Polkerne gerade während dem Befruchtungsmoment miteinander verschmelzen: die Fig. 24, 27 und 32 zeigen übereinstimmend, dass dieselben vor der Befruchtung bloss sich aneinander dicht anliegen; nach der erfolgten Befruchtung sieht man sie aber sofort entweder verschmolzen (Fig. 31), oder sogar bereits geteilt (Fig. 22). Im Gegenteil, dauert die Ruheperiode, in der sich der Kern des befruchteten Eies zur ersten Teilung anschickt, eine auffallend lange Zeit, worauf die ebenfalls sehr langsamen Prophasen der Teilung dieses Kerns folgen; zu dieser Zeit sind zahlreiche Endospermkerne bereits nachzuweisen (Fig. 39).

Es dünkt uns, dass die Schwierigkeiten bei der Fixierung die einzige Ursache war, dass sich die wahre Gestalt der Spermkerne der Beobachtung entzog, so dass unsere Abbildungen, wie z. B. Fig. 27, 27a und 28, die Gestalt der fraglichen Körper nur sehr annähernd wiedergeben. Es mögen dieselben tatsächlich nach der Art beweglicher Körper, etwa Zoosporen oder Planogameten, gebaut sein.

Der verhältnismässig selten zu beobachtende Moment der eigentlichen Befruchtung, d. h. der Kopulation der Spermkerne mit dem Eikern bzw. mit den Polkernen ist von uns an Fig. 26 und 31a, b für *J. nigra* abgebildet. Im ersten Falle sieht man einen ovalen, körnigen, chromatinreichen Körper (sp_1), augenscheinlich, den Spermakern, den Kern der Eizelle berühren, welcher letztere vom Messer nur oberflächlich getroffen wurde. Im Innern des sekundären Embryosackkerns fällt eine Chromatinhäufung länglicher Form auf, die

als der zweite Spermakern desselben Paares angesehen werden darf (sp_1). Im zweiten Falle (Fig. 31 a) ist die Verschmelzung der beiden Geschlechtskerne in der Eizelle bereits fast vollzogen; ein Chromatinklumpchen ist im Innern des Embryosackkerns auch hier noch deutlich zu unterscheiden, und zwar neben einem besonderen homogenen Körper, dessen Bedeutung uns noch ganz unklar geblieben.

Im Falle, der an Fig. 26 dargestellt ist, wurden ein Paar Spermakerne bemerkt (sp_2), die aus ihrer Hülle ausgetreten sind, ohne jedoch in dem Befruchtungsvorgange einen Anteil genommen zu haben. Fig. 29 gibt einen Fall wieder, der vollkommen dem obigen entspricht: nach dem Umrisse der Eizelle zu urteilen, sowohl wie nach deutlicher Körnelung ihres Kerns, ist die Befruchtung bereits vollzogen; im Innern des Embryosackkerns bemerkt man auch hier Chromatinfäden und ausserdem — auch ein Chromatinklumpchen, augenscheinlich, einen Rest des männlichen Spermakerns.

Zwei ähnliche Fälle, die aber von den oben auseinandergesetzten gewissermassen abweichen, sind in Fig. 30 und 32 dargestellt. In beiden Fällen konnte je ein Spermakern innerhalb der Eizelle festgestellt werden, während es nicht gelungen ist, einen solchen in der Nähe der beiden Polkerne zu entdecken. Jedenfalls glauben wir jedoch nicht, diese letzteren Fälle als Abweichungen von dem oben geschilderten typischen Verhalten ansehen zu dürfen. Ob es hier die Befruchtung der Endospermanlage anomalerweise ausgeblieben ist, oder sind die beiden Fälle auf Unvollkommenheit des Präparats bzw. der Beobachtung einfach zurückzuführen, musste natürlich dahingestellt sein.

Die überzähligen Spermakerne degenerieren später allmählig. In der Nähe der Eizelle, dessen Kern sich zur ersten Teilung bereits anschickt, bemerkt man der Regel nach tief blau sich färbende Körper, die paarweise in Vakuolen veränderlicher Form verteilt liegen (Fig. 34, 39). Umänderungen der erwähnten Vakuolen, die den Überrest des Körpers der generativen Zelle repräsentieren, sind an Präparaten von *J. nigra* bequemer zu studieren.

Zunächst nimmt die zweikernige Zelle, nachdem dieselbe ins Innere des Embryosacks gelangt, biscuitförmige Gestalt an, was, möglicherweise, durch eine Art Umbiegung oder Umdrehung dieses winzigen Körperchen verursacht werden mag. Das charakteristische Aussehen dieser Zelle haben wir uns bemüht, in Fig. 25 a, Taf. III, möglichst genau wiederzugeben. Bei *J. regia* ist diese Zelle merklich grösser, ihre Gestalt erscheint aber weniger konstant. In Fig. 40 ist ein seltener Fall abgebildet, wo die beiden Spermakerne je ein in einer gesonderten Vakuole zu liegen scheinen. Wir konnten uns jedoch überzeugen, dass die letzteren nur Teile einer einheitlichen hufeisenförmig gebogenen Vakuole waren, die mit dem Messer abgeschnitten wurden.

Fig. 41—43, Taf. III, dürfen eine Vorstellung von allmählichen Veränderungen des Restes der generativen Zelle während dem Degenerieren der Spermakerne abgeben. Freilich dürfen die mannigfachen Gestalten, die unsere Bilder zeigen, gewissermassen als zufällige betrachtet werden; die erwähnten Veränderungen führen jedoch stets zu demselben Resultate: an den spätesten Zuständen, die uns zugänglich waren, beobachteten wir stets, dass

der Körper der generativen Zelle gänzlich zerfloss, dass sich die Spermakerne aber in dichte, homogene, augenscheinlich meistens sichelförmige Körperchen umwandelten (Fig. 39 und 44, Taf. III). In beiden Fällen war ein Kern allein so gelagert, dass seine Gestalt wahrgenommen werden konnte, während der andere als einfaches Korn erschien.

Oben haben wir schon gesehen, dass die Zellen des Eiapparates: das Ei und die beiden Synergiden, obschon dieselben hier auf typische Weise differenziert sind (vgl. Fig. 5, Taf. I), doch keine bestimmte Stellung gegeneinander einnehmen, welche letztere für die Mehrzahl von systematisch höher stehenden Angiospermen so charakteristisch zu sein scheint. Nach unserer Schilderung der Befruchtungsvorgänge ergibt sich ferner, dass die Synergiden bei den *Juglans*-Arten kaum dazu befähigt sind, was man sonst jenen Zellen zu zuschreiben pflegt. Meist verändern sich, d. h. werden getrübt, die beiden Synergiden; alsdann verschmilzt der Körper dieser Zellen mit der übrigen trüben Masse, die sich um das Ei ansammelt, indem sie dasselbe von allen Seiten gleichsam umfließt. Selbstverständlich, kann man in jedem einzelnen Falle eine vollkommene Vorstellung über diese Verhältnisse erst nach dem Vergleich von mehreren aufeinander folgenden Serienschnitten gewinnen. Zum Teil kann jedoch auch unsere Fig. 27, Taf. III, zur Erläuterung der betreffenden Verhältnisse dienen, indem ein einziger zur Abbildung gekommener Schnitt in sich eine genügend grosse Partie jener Masse enthält, die gleichsam wie eine dicke Hülle die Eizelle umgibt.

Allem Anschein nach stellen die Synergiden im Embryosack der *Juglans*-Arten kein sezernirendes, zum Anlocken der Pollenschläuche speziell eingerichtetes Organ dar; zudem erweisen sich diese Zellen bei unseren Pflanzen sehr wenig dauerhaft, indem sie sofort nach der Eibefruchtung zudrunde gehen. Ähnlich verhalten sich auch die Antipoden. Fig. 36, Taf. III, stellt die letzteren Gebilde bald nach der Befruchtung dar; ihr Cytoplasma und Kern erscheinen ganz strukturlos, homogen, was namentlich nach einem Vergleich mit zwei benachbarten Gewebezellen des Nucellus (rechts) besonders klar hervortritt.

Nach all dem scheint es wohl denkbar zu sein, dass der Embryosack in der Gattung *Juglans* überhaupt noch keine von denjenigen Umwandlungen erfuhr, die bei den anderen Angiospermen zur Differenzierung der spezifisch funktionierenden Organteile hatte führen müssen, namentlich — der Synergiden und Antipoden. Ein direkter Vergleich — an geeigneten Präparaten — der Samenanlage der *Juglans*-Arten mit der einiger Ranunculaceen, Caryophyllaceen, Compositen u. s. w. war für uns in dieser Beziehung ausserordentlich lehrreich. Mit anderen Worten, deuten die Einrichtungen, die bei den Befruchtungsvorgängen bei den *Juglans*-Arten im Spiele sind, eine relative Ursprünglichkeit der Organisation in dieser Pflanzengattung an: eine geringe Differenzierung.

Man darf nicht erwarten, dass bei irgend einem Vertreter eines so scharf definierbaren, einheitlichen Typus, wie es die gegenwärtigen Angiospermen repräsentieren, auch nur einige Züge in voller Reinheit noch erhalten blieben, die seine unmittelbare Herkunft von den Gymnospermen beweisen könnten. Es bleibt immer jedoch möglich, indem wir uns auf die Tatsachen der vergleichenden Morphologie bzw. Embryologie stützen, die Entwicklungsstufe

dieses oder jenes Vertreters des Typus mehr oder weniger wahrscheinlich zu ermitteln. Angemessen erscheint es dabei, weniger differenzierte Formen als ursprünglichere zu fassen. Wenn keine Tatsache nun direkt darauf hindeutet, dass die betreffende Form als ein abgeleitetes Glied einer höher organisierten Angiospermen-Gruppe betrachtet werden darf; wenn diese Form, im Gegenteil, auch nur ein einziges Merkmal aufweist, das an einen Charakterzug des niederen Typus, also der Gymnospermen, direkt anschliesst, so hat man Gründe dafür, dass man eine solche Form für übriggebliebene aus der Reihe der verschwundenen Übergangsformen zwischen den beiden Samenpflanzentypen halte.

Eine solche Form bietet, unserer Meinung nach, die Gattung *Juglans* dar, denn es gibt tatsächlich in der Entwicklungsgeschichte der Arten dieser Gattung einen Zug, der den übrigen Angiospermen fremd zu sein scheint, während man ihn in der Entwicklungsgeschichte der Coniferen oder, möglicherweise, auch der Gnctaceen leicht wiederfindet: wir meinen — die Bildung der «zweikernigen Zelle» oder jenen biscuitförmigen Kapsel, die das Paar Spermakerne in sich einschliesst.

Im folgenden, letzten Kapitel der vorliegenden Arbeit wird die Evolution der «zweikernigen Zelle» bei den Gymnospermen dargestellt. Nach Zusammenstellung der zahlreichen gegenwärtigen Literaturangaben glauben wir namentlich, folgern zu dürfen, dass die höheren Gymnospermen durch die Bildung jener zweikernigen generativen Zelle charakterisiert werden können, so dass sich die Evolutionsgeschichte der letzteren mit einem Schlussakte: der Bildung dieser Zelle in der Gattung *Juglans* vollendet.

4. Die Reduktion des männlichen Cytoplasmas bei den Samenpflanzen.

Beiträge zur Phylogenie der Samenpflanzen.

Aus der früheren Darstellung ist bekannt, dass die von uns untersuchten *Juglans*-Arten zweikernige generative Zellen besitzen, welche in unversehrtem Zustande den Embryosack erreichen. In dieser Beziehung nehmen die genannten chalazogamen Pflanzen eine bemerkenswerte Mittelstellung zwischen den Gymnospermen, bei denen das männliche Cytoplasma gewöhnlich die Eizelle erreicht, und den höheren Angiospermen, bei denen es im Pollenschlauch zerstört wird, ein. Da wir der Frage über die Herkunft und das Schicksal des Cytoplasmas der männlichen Gameten der Samenpflanzen ein grosses theoretisches Interesse beimessen, so widmen wir derselben ein besonderes Kapitel. Die Hauptergebnisse dieser Untersuchung sind schon von einem der Verfasser in einer Sitzung der Naturforschergesellschaft in Kiew mitgeteilt. (Finn, 21 a).

Bekanntlich treffen wir bei den Samenpflanzen einerseits (*Cycadinae*, *Ginkgoinae*) bewegliche, cilientragende Spermatozoën, welche den Spermatozoën der Pteridophyten im grossen und ganzen ähnlich sind (Fig. 2, 3, 4, Taf. IV), und andererseits bei den Angiospermen nackte Spermkerne, wie das durch die Untersuchungen von Mottier (54), Strasburger (77), Koernicke (37) und eines von uns (Navašin, 66) endgültig festgestellt ist (Fig. 47, 50, 51, Taf. IV).

Zweifellos hat sich im Pflanzenreich der Übergang vom typischen, aus Cytoplasma und Kern bestehenden Spermatozoon zum cytoplasmafreien Spermkern der höheren Pflanzen nicht plötzlich, sondern durch einen allmählichen und langsamen Evolutionsprozess vollzogen. Es fragt sich, welchen Weg diese Evolution eingeschlagen hat. Beim gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse lässt sich auf diese Frage, natürlich, keine genaue, bestimmte Antwort geben. Trotzdem halten wir es für möglich, angesichts der interessanten, bei den chalazogamen *Juglans*-Arten entdeckten Eigentümlichkeiten, diese Frage wenigstens in ganz allgemeinen Zügen zu behandeln. Zu diesem Zweck werden wir die allmähliche Umwandlung der befruchtenden Körper in den verschiedenen Klassen der Gymnospermen und bei einigen Angiospermen betrachten müssen.

Wir wollen dabei unsere Aufmerksamkeit besonders auf den Umstand lenken, an welcher Stelle ihres Weges zu der Eizelle die befruchtenden Körper (männlichen Gameten) aus irgendeinem Grunde ihr Cytoplasma verlieren und sich in Spermkerne verwandeln. Diese Frage wurde bis jetzt wenig beachtet, obgleich ihre Aufklärung, unserer Meinung nach, eine gewisse Bedeutung für die Beurteilung der phylogenetischen Beziehungen zwischen den verschiedenen Gruppen der Samenpflanzen haben könnte. Wir beginnen die Übersicht der diesbezüglichen Erscheinungen des Abstreifens des Cytoplasmas bei den männlichen Gameten der Samenpflanzen von den ältesten Repräsentanten dieser Abteilung: *Cycadinae* und *Ginkgoinae*.

Unter den *Cycadinae* zeichnet sich durch die primitivste Spermatogenese *Microcycas calocoma* aus, bei welcher nach Caldwell (10) jedes männliche Gametophyt (Pollenschlauch) sechzehn bis zwanzig Spermatozoën produziert (Fig. 1, Taf. IV).

Bei allen anderen *Cycadinae* (Fig. 2, Taf. IV), wie auch bei allen Samenpflanzen, produziert das männliche Gametophyt nur zwei befruchtende Körper, einerlei ob Spermatozoën, Spermazellen oder Spermkerne.

Diese Zweizahl ist also für die Samenpflanzen konstant. So bildet nach Juel (30) nur *Cupressus Gouveniana* eine Ausnahme aus dieser allgemeinen Regel, indem sie 4—20 Spermazellen in jedem Pollenschlauch bildet¹⁾.

Der Befruchtungsprozess bei *Cycadinae* und *Ginkgoinae* ist am vollständigsten von Ikeno (27, 28) bei *Cycas revoluta* und *Ginkgo biloba*, von Webber (79) bei den *Zamia*-Arten und von Chamberlain (12) bei *Dioon edule* untersucht worden.

1) Nach einigen Verfassern (Lawson, 43) lag in diesem Falle eine Abnormität vor.

Bei *Cycas*, nach Ikeno (27, p. 192), dringt das aus einem Kern und einer ihm umgebenden Cytoplasmahülle bestehende Spermatozoon in die Eizelle (l. c., Fig. 39 bis); doch gleich nach seinem Eindringen wirft es das Cytoplasma ab, und letzteres unterliegt einer baldigen Desorganisation (l. c., Fig. 40, epm.), während der Spermakern gleichzeitig in nacktem Zustande zum Eikern vordringt. Dann findet eine Verschmelzung des Spermakerns mit dem Eikerne statt.

Auf ähnliche Weise beschreibt Webber (79, p. 65, Fig. 54—56) das Betragen des Spermatozoons in der Eizelle von *Zamia*. Nach seinen Beobachtungen schwimmt das erste befruchtende Spermatozoon eine kleine Strecke im Cytoplasma der Eizelle und bleibt dann stehen; darauf gleitet der Spermakern aus seiner cytoplasmatischen Kapsel und bewegt sich zum Eikern, mit welchem er verschmilzt. Das vom Spermakern abgeworfene Cytoplasma ist noch einige Zeit in der Eizelle sichtbar; später fließt es aber mit ihrem Cytoplasma zusammen (Fig. 5, 6, Taf. 4).

Nach den neuesten Untersuchungen Chamberlain's (12, p. 418) zeigt der Befruchtungsvorgang auch bei *Dioon edule* denselben Verlauf. Dieser Verfasser hebt besonders den Umstand hervor, dass das Cytoplasma des Spermatozoons niemals den durch die Verschmelzung des Eikerns mit dem Spermatozoidkern entstandenen Kern (fusion nucleus) umgibt.

Nach Ikeno (28, p. 311), begegnen wir dieser Erscheinung auch bei *Ginkgo biloba*, wo das in die Eizelle eindringende Spermatozoon ebenfalls sein Cytoplasma abwirft.

Ikeno beschreibt diesen Prozess folgendermassen: «... j'ai obtenu une préparation, dans laquelle on aperçoit la couverture cytoplasmique, déjà privée du noyau, demeurant à la partie supérieure de l'oosphère (fig. 5, pl. II). Il y a donc tout lieu de croire que, après sa pénétration dans l'oosphère, le noyau se débarrasse de sa couverture, afin dès lors de cheminer seul vers le noyau femelle, ce qui concorde avec ce que l'on a observé dans les Cycadacées» (l. c., p. 311).

Wir sehen also, dass, obgleich bei der Befruchtung der *Cycadinae* und *Ginkgoinae* das Spermatozoon sein Cytoplasma im oberen Teil der Eizelle abwirft, dennoch eine Verschmelzung nicht nur der Kerne, sondern auch der dazugehörenden Cytoplasmamassen stattfindet, d. h. eine Verschmelzung der Zellen.

Da das Schicksal des männlichen Cytoplasmas bei der Befruchtung der *Cycadinae* und *Ginkgoinae* durch eine ganze Reihe schöner Arbeiten genügend aufgeklärt ist, so wollen wir diese Pflanzen nicht mehr berühren. Doch ehe wir uns zur Betrachtung der betreffenden Erscheinungen bei den *Coniferae* wenden, möchten wir noch eine interessante Tatsache hervorheben.

Nach den Untersuchungen Chamberlain's (11) an lebenden Spermatozoën von *Dioon edule* erweist es sich, dass dieselben ausser der Wimperbewegung noch eine sehr starke amöboide Beweglichkeit des Protoplasmas und *Kerns*¹⁾ besitzen, welche manchmal geradezu

1) Vou uns gesperrt.

krampflich zu nennen ist (l. c., p. 227). Diese Tatsache bringt uns den Gedanken nahe, dass nicht nur die Spermatozoën von *Dioon edule*, sondern auch die männlichen Gameten der Samenpflanzen im allgemeinen, nachdem sie ihr Cytoplasma an irgendeiner Stelle auf ihrer Wanderung zu den weiblichen Kernen abgeworfen haben, in diesem rein kernartigen Zustande dank ihrer amöboiden Bewegungen vorwärts kommen können. Die Beobachtungen Chamberlain's sind um so wertvoller, als sie an lebendem Material ausgeführt worden sind, was bei den höher stehenden Samenpflanzen wegen der ausserordentlichen damit verbundenen Schwierigkeiten bis jetzt nicht gelungen ist.

Die Tatsache, dass der Spermatozoidkern bei *Dioon edule* zu amöboiden Bewegungen befähigt ist, ist bedeutungsvoll und kann als Beweis für die Möglichkeit einer selbständigen Beweglichkeit der Spermkerne dienen (siehe oben)¹⁾.

Wenden wir uns nun zum Hauptgegenstande unserer Studien und sehen wir, welchen Veränderungen die männlichen Gameten unterliegen und wie sich das Schicksal ihres Cytoplasmas bei den *Coniferae* gestaltet. Bei diesen Gymnospermen begegnen wir statt Spermatozoën auf einmal Spermazellen, welche, nach der übereinstimmenden Aussage aller Forscher, nicht die leiseste Andeutung von Cilien zeigen. Dem Verlust des Cilienapparats entspricht das Fehlen von mehr oder weniger deutlichen Spuren der Blepharoplasten bei der Entwicklung dieser Spermazellen. Derartige Spermazellen, und zwar beide von gleicher Grösse, sind bei den *Cupressineae* und den meisten *Taxodineae* vorhanden (Fig. 7 u. 9, Taf. 4). Wir begegnen ihnen bei folgenden Gattungen: *Biota* (Strasburger, 76), *Thuja* (Land, 38), *Libocedrus* (Lawson, 43), *Callitris* (Saxton, 74), *Widdringtonia* (Saxton, 73), *Juniperus* (Strasburger, 76; Belajeff, 3; Norén, 68; Ottley, 69), *Sequoia* (Lawson, 40), *Taxodium* (Coker, 15), *Cryptomeria* (Lawson, 41) und *Cunninghamia* (Miyake, 53). Bei den angeführten Pflanzen sind die Spermazellen im Pollenschlauch scharf von einander abgegrenzt; ausserdem funktionieren meistens beide. Letzteres wird dadurch erreicht, dass die schwesterlichen Spermazellen benachbarte Archegonien, welche hier in Gruppen vereinigt sind, befruchten.

Bei der Befruchtung dringt gewöhnlich die ganze Spermazelle in die Eizelle ein, wobei ihr Cytoplasma entweder im oberen Teil der Eizelle bleibt, oder dem herausgeschlüpften Kern nachfolgt und die verschmelzenden Sexualkerne vollständig bedeckt²⁾ (Fig. 8, Taf. 4). Auf den ersten Blick erscheint diese Tatsache unerwartet, da sie zu dem Schlusse verleiten könnte, dass bei den erwähnten Vertretern der *Coniferae* das Cytoplasma der männlichen

1) Einige Angaben über die amöboiden Bewegungen der Spermatozoën der *Zamia* finden wir in der oben erwähnten Arbeit von Webber (79). Bei der Beschreibung der amöboiden Bewegungen der Spermatozoën dieses Vertreters der *Cycadinae*, weist der Verfasser auf die Möglichkeit einer Bewegung der spiraligen «männlichen Zellen» (jetzt ist es erwiesen, dass das keine Zellen, son-

dern nackte Kerne sind), welche bei einigen Angiospermen beschrieben worden sind (l. c., p. 57).

2) Eine derartige Umhüllung der verschmelzenden Sexualkerne durch das Cytoplasma der Spermazelle wurde von Lawson (43, p. 293—294, Fig. 26, 27, 29) bei *Thuja orientalis*, Ottley (69, p. 40, Fig. 29, 30) bei *Juniperus communis*, Coker (15, p. 123, Fig. 102, 103, 105) bei *Taxodium* beobachtet.

Gameten beständiger wird, als bei den *Cycadinae* und *Ginkgoinae*, wo eine derartige Umhüllung der verschmelzenden Sexualkerne vom männlichen Cytoplasma von den Forschern nicht beobachtet wurde.

Die neuesten Untersuchungen Miyake's (53) über die Spermazellen und den Befruchtungsvorgang bei *Cunninghamia sinensis* werfen einiges Licht auf diese rätselhafte Erscheinung. Miyake beobachtete in den Spermazellen dieser Pflanze bedeutende Stärkemengen (l. c., p. 5, Fig. 35), was schon früher von anderen Forschern¹⁾ bei einigen Vertretern der *Coniferae* gefunden wurde (Fig. 9, Taf. 4).

Diese der Spermazelle gehörenden Stärkekörner umgeben scheinbar die verschmelzenden Sexualkerne mit einer dichten Hülle (Miyake, 53, p. 14, Fig. 89, 90, 113). Es ist möglich, dass auch andere Forscher hauptsächlich diese Stärke um die verschmelzenden Sexualkerne herum beobachtet haben.

Wenn unsere Vermutung zutrifft, so können wir im vorliegenden Fall kaum von einer besonderen Beständigkeit des männlichen Cytoplasmas sprechen, weil wir es, eigentlich, eher mehr mit der Stärke, als mit dem Cytoplasma der männlichen Zelle zu tun haben.

Wir treffen also bei den *Cupressineae* und *Taxodineae* schon beträchtlich reduzierte männliche Gameten im Vergleich zu den *Cycadinae* und *Ginkgoinae*; der Sexualprozess verläuft aber bei den Vertretern dieser verschiedenen Klassen der Gymnospermen im allgemeinen auf gleicher Weise, da er noch in einer Zellverschmelzung besteht.

Die bei den *Cupressineae* und *Taxodineae* begonnene Reduktion der männlichen Gameten progressiert, wie wir sehen werden, bei den übrigen *Coniferae*. Doch ehe wir diese Frage ausführlicher besprechen, wollen wir hier die Meinung einiger Fachmänner über die Reduktion der befruchtenden Körper bei den Gymnospermen im allgemeinen und bei den *Coniferae* im besonderen anführen.

Juel (30) sagt darüber folgendes: «Bei allen anderen bisher untersuchten Phanerogamengattungen werden zwei befruchtende Körper (Spermatozoiden, Spermazellen oder Spermakerne) gebildet²⁾».

Aber bei den Coniferen erleidet dieser zweizählige Komplex zuweilen eine Reduktion. Bei *Taxus* ist die eine Spermazelle sehr klein und verkümmert vor der Befruchtung, und dasselbe scheint bei *Podocarpus* der Fall zu sein. Bei den Abietineengattungen *Pinus*, *Picea* und *Abies* teilt sich nur der Kern, nicht aber der Zellkörper der generativen Zelle, und von den beiden Spermakernen ist nur der eine bei der Befruchtung tätig. Alle diese Gattungen haben also in jedem Pollenschlauch nur einen wirklich befruchtenden Körper. Die Cupressineengattungen *Biota*, *Juniperus* und *Thuja* besitzen dagegen in jedem Pollenschlauch zwei vollkommen entwickelte Spermazellen, die auch beide imstande sind, je ein Archegon zu be-

1) Über Stärke in Spermazellen berichtet Coker (15, p. 11, Fig. 31) bei *Taxodium*, Lawson (43, Fig. 7) bei *Libocedrus*, Norén (68) bei *Juniperus*.

2) Der Verfasser stellt allen Phanerogamen *Cupressus Goveniana* gegenüber, bei welcher er, wie oben erwähnt wurde, die Bildung mehrerer Spermazellen in jedem Pollenschlauch beobachtete.

fruchten. Diese Cupressineen sind also unter den Coniferen die einzigen Gattungen, bei denen der zweizellige männliche Zellkomplex keine Reduktion erleidet» (l. c., p. 60).

Etwas eingehender untersucht diese Frage Lawson (42): «Among the Gymnosperms there seems to be a decided tendency to modify and reduce the structure of the male gametes. In the Cycads and *Ginkgo* we have the two free-swimming ciliated sperms. In the *Cupressineae* and *Taxodineae* there are two distinct male cells of equal size organized, and each is surrounded by an independent cell-wall. In *Taxus*, *Podocarpus* and *Torreya taxifolia* there are two distinct male cells organized, but one of them is dwarfed and functionless and much smaller than the other. In the *Abietineae*, *Cephalotaxus* and *Torreya californica*, the two male gametes are represented only by nuclei, since there is no cell-wall separating the one from the other. It is obvious that this reduction and modification of the male gametes of the Coniferales is working along two distinct lines. One of these is to reduce and practically eliminate one of the male cells, and the other is to reduce the structure of the gametes to nuclei. Inasmuch as the nucleus is the essential part of the gamete, the degeneration of one of the male cells must be regarded as a recent and highly specialized condition» (l. c., p. 13—14).

Dieselbe Frage berührt auch Chamberlain (13). Bei der Beschreibung der Struktur der männlichen Gameten bei den verschiedenen Vertretern der *Coniferae* sagt der Verfasser unter anderem folgendes: «In the rest of the Coniferales, which means the *Araucariaceae* and *Abietaceae*, there are no organized male cells, but only male nuclei lying free in the cytoplasm of the body cell, and this cytoplasm not always sharply limited from that of the pollen tube» (l. c., p. 597).

Wir sehen also, dass unter den *Coniferae* die Reduktion der männlichen Gameten bei den *Cupressineae* und den meisten *Taxodineae* am wenigsten vorgeschritten ist. Bei den übrigen Vertretern dieser Klasse, wie schon erwähnt, tritt die Reduktion des zweizelligen männlichen Zellkomplexes viel stärker hervor, wobei sie auf zwei verschiedenen Wegen zustande kommt. Einer von ihnen, den wir bei den meisten bisher untersuchten *Taxaceae* antreffen, besteht in einer Reduktion und Ausserfunktionsetzung einer der männlichen Schwesterzellen¹⁾ (Fig. 13, Taf. 4).

Da bei den *Coniferae* keine doppelte Befruchtung stattfindet, können beide männlichen Gameten nur in dem Falle funktionieren, wenn sie in benachbarte Archegonien gelangen. Wenn das durch gewisse Eigentümlichkeiten im Bau der Samenanlagen schwierig oder gar unmöglich werden sollte, so erscheint die Existenz der zweiten männlichen Gamete überflüssig; sie wird kleiner und verkümmert. Diese in einer Reduktion und Verkümmern einer von den männlichen Schwestergameten bestehende Tendenz kommt nur bei einigen Gymnospermen zum Vorschein und verbreitet sich nicht auf die Angiospermen.

1) Die Reduktion einer von den Spermazellen wurde bei folgenden Vertretern der *Taxaceae* beobachtet: *Taxus* (Strasburger, 76; Belajeff, 2), *Podocarpus* (Coker, 14), *Torreya taxifolia* (Coulter and Land, 18), *Cephalotaxus Fortunei* (Coker, 16), *Phyllocladus* (Young, 85).

Was den Befruchtungsvorgang bei den *Taxaceae* anbetrifft, so besteht er hier gewöhnlich, wie auch bei den anderen vorher besprochenen Gymnospermen, in einer Verschmelzung der Sperma- und Eizelle. Hier ist das Cytoplasma der Spermazelle ebenfalls vom Cytoplasma der Eizelle scharf abgegrenzt. Es umgibt gewöhnlich die verschmelzenden Sexualkerne und ist manchmal sogar bei der Bildung des «Proembryo» zu unterscheiden (Fig. 14, 15, 16, Taf. 4)¹⁾.

Doch bei *Taxus baccata* dringt, wie Belajeff gezeigt hat (2, p. 284, Fig. 13), nur ein Teil des Cytoplasmas der Spermazelle in die Eizelle ein, wobei ein Teil desselben im Pollenschlauch verbleibt (Fig. 17, Taf. 4). Einen ähnlichen Fall beobachtete Lawson (40, p. 18, Fig. 29, 30) bei *Sequoia sempervirens*. Bei dieser Pflanze gleitet aus der Spermazelle, welche bis zum Halse des Archegoniums vorgedrungen ist, der Spermakern heraus, welcher, von einem nur unbedeutenden Teil des männlichen Cytoplasmas begleitet, ins Innere der Eizelle dringt und sofort mit ihrem Kerne verschmilzt (Fig. 10, 11, Taf. 4). Der grössere Teil des Cytoplasmas der Spermazelle verbleibt dagegen im Pollenschlauch und bewahrt noch das allgemeine Aussehen einer ganzen Zelle, doch ist ihr zentraler Teil, welcher vorher vom Kern eingenommen war, deutlich vakuolisiert, wie das aus Fig. 10 der Taf. 4 zu sehen ist²⁾.

Bei diesen zwei Vertretern der *Coniferae* gelangt also die Spermazelle nicht in ganzem Zustande in die Eizelle und nur ein Teil des Cytoplasmas der männlichen Gamete gelangt in dieselbe. Wir sehen also, das schon bei einigen Vertretern der *Coniferae* das Cytoplasma des männlichen befruchtenden Körpers teilweise auf seinem Wege zur Eizelle aus irgendwelchen Gründen zerstört wird

Wir wollen unsere Aufmerksamkeit jetzt auf den zweiten Reduktionsmodus lenken, welcher für die Reduktion des zweizelligen männlichen Zellkomplexes der *Coniferae* charakteristisch ist. Dieser Reduktionsmodus besteht, wie wir schon aus den obenangeführten Zitaten von Juel, Lawson und Chamberlain wissen, darin, dass die Entstehung zweier einzelner Spermazellen ausbleibt, da nur der Kern der generativen Zelle³⁾ sich teilt, und ihr Zellkörper ungeteilt bleibt.

Hier entstehen also zwei Spermakerne, welche vom Cytoplasma der generativen Zelle umgeben sind, d. h. es bildet sich eine *zweikernige generative Zelle*.

Eine zweikernige generative Zelle kommt unter den *Pinaceae* bei den *Abietineae* vor (Ferguson, 20, 21; Miyake, 50, 51), bei dem Vertreter der *Taxodineae*, *Sciadopitys*

1) Eine solche Umhüllung der verschmelzenden Sexualkerne durch das Cytoplasma der Spermazelle wurde von Coulter und Land (18, p. 169—170, Fig. 24, 25, 26) bei *Torreya taxifolia*, von Coker (16, p. 6, Fig. 12, 13, 14) bei *Cephalotaxus Fortunei*, anscheinend von Young (85, p. 87, Fig. 35) bei *Phyllocladus* und noch von einigen Forschern bei anderen Vertretern der *Taxaceae* beobachtet.

2) Es scheint, dass hier, wie auch bei *Taxus*, eine mechanische Wirkung des engen Durchgangs zwischen

den Halszellen des Archegoniums vorliegt, welche die Spermazelle verhindert in ganzem Zustande in die Eizelle einzudringen.

3) Da die Terminologie verschieden ist, so betonen wir, dass wir die Mutterzelle der befruchtenden Körper der Bequemlichkeit halber generative Zelle nennen werden, und zwar nicht nur bei den Angiospermen, wo das angenommen ist, sondern auch bei den Gymnospermen, wo man sie oft «body-cell» oder «Körperzelle» nennt.

verticillata (Lawson, 44) und, wahrscheinlich auch, bei den *Araucarineae* (Chamberlain, 13), unter den *Taxaceae* bei *Cephalotaxus drupacea* (Lawson, 42) und *Torreya californica* (Robertson, 72).

Da eine derartige Reduktion des zweizelligen männlichen Zellkomplexes, welche zur Bildung einer zweikernigen generativen Zelle führt, bei einigen Angiospermen vorkommt, so wollen wir diese Frage ausführlicher besprechen. Zuerst wenden wir uns zu den ausgezeichneten Untersuchungen von Ferguson (20, 21), in welchen die Entwicklungsgeschichte der zweikernigen generativen Zelle und ihr weiteres Schicksal bei der Befruchtung der verschiedenen *Pinus*-Arten sehr ausführlich beschrieben ist. Nach Ferguson (20) wird die Teilung des generativen Kerns bei den untersuchten Vertretern dieser Gattung niemals von einer Zellwandbildung begleitet, und nur einmal wurde eine Verdichtung der Spindelfasern in der Region der Zellplatte beobachtet, wie das auf Fig. 21 unserer Tafel 4 zu sehen ist: «No cell-wall is ever formed, and in only one instance was a condensation of the spindle-threads in the region of the cell-plate observed» (l. c., p. 208, Fig. 40).

Wir halten diese Tatsache für besonders interessant, angesichts der oben erwähnten Fälle, wo zwei Spermazellen gebildet werden: wir sehen hier sozusagen die letzten Spuren dieser Bildung.

Nach den Beobachtungen von Ferguson: «When all traces of the spindle have disappeared, the two sperm-nuclei are surrounded by a common mass of cytoplasm» (l. c., p. 209). Auf S. 212 betont die Verfasserin besonders den Umstand, dass bei keiner von den untersuchten Kiefern jemals zwei Spermazellen beobachtet worden sind; «aber die Spermakerne, welche früh ungleich gross erscheinen, bleiben von einem gemeinsamen cytoplasmatischen Körper umgeben»¹⁾, d. h. es wird eine zweikernige generative Zelle gebildet, wie das aus den Fig. 22 u. 23 unserer Taf. 4 zu sehen ist: «Two sperm-cells have not been observed in any of the pines which I have studied; but the sperm-nuclei, which are of unequal size from a very early date, remain surrounded by a common cytoplasmic body» (ibid., p. 212, Fig. 39—50).

Die erwähnten Figuren zeigen ausserdem, dass der Körper der zweikernigen generativen Zelle ziemlich scharf vom Cytoplasma des Pollenschlauchs abgegrenzt ist.

Nach Ferguson ist bei der Bildung der Spermakerne keine Spur von Blepharoplasten zu sehen (ibid., p. 215), was vollkommen natürlich ist, da sie schon bei den Vertretern der *Coniferae* fehlen, welche noch selbständige Spermazellen produzieren.

In einer anderen Arbeit beschreibt Ferguson (21) sehr ausführlich den Befruchtungsvorgang bei *Pinus Strobus*. Nach ihren Beobachtungen, gelangt hier beinahe der ganze Inhalt des Pollenschlauchs in das Cytoplasma der Eizelle (l. c., p. 447).

Nachdem der Pollenschlauch seinen Inhalt entleert hat, «kann man im oberen Teil der Eizelle die Spermakerne, welche noch immer von einer gemeinsamen Protoplasmamasse um-

1) Von uns gesperrt.

geben sind¹⁾, den vegetativen Kern, die Stielzelle, einen Teil des Pollenschlauchcytoplasmas und einige Stärkekörner aus dem männlichen Gametophyten deutlich unterscheiden» (ibid., Fig. 39—42), wie das aus den Fig. 24, 25 und 26 unserer Taf. 4 zu sehen ist.

Auf Fig. 24 sehen wir vorzüglich die *zweikernige generative Zelle*, welche vom Cytoplasma der Eizelle scharf abgegrenzt ist. Obgleich sie nicht biskuitförmig ist, ist sie dennoch dem entsprechenden Körper bei *Juglans nigra* im wesentlichen ähnlich (vgl. Fig. 24 mit Fig. 40 und 41, Taf. 4), da ihr Hauptunterschied nur darin besteht, dass einer von den darin enthaltenen Spermakernen grösser als der andere ist, während bei *Juglans* beide Kerne der generativen Zelle gleich gross sind. Dieser Unterschied kann dadurch bedingt sein, dass bei *Pinus* die doppelte Befruchtung fehlt, und nur ein Spermakern von jeder generativen Zelle funktioniert, während bei *Juglans* beide Kerne tätig sind.

Bei *Pinus Strobus* verschmilzt, nach Ferguson, das Cytoplasma der generativen Zelle sehr bald mit dem Cytoplasma der Eizelle (Fig. 25, Taf. 4); die Befruchtung wird durch den grösseren der Spermakerne vollzogen (ibid., p. 448), wie das aus Fig. 26 unserer Taf. 4 zu sehen ist.

Bei *Pinus Strobus* dringt also die zweikernige generative Zelle in ganz heilem Zustande in die Eizelle, und hier findet bei der Befruchtung eine Verschmelzung nicht nur der Kerne, sondern auch der entsprechenden Cytoplasmamassen statt.

Die Angaben Miyake's (50, 51), welche sich auf die Spermatogenese und Befruchtung bei *Picea excelsa* und *Abies balsamea* beziehen, stimmen mit den von Ferguson bei *Pinus* beobachteten Tatsachen vollkommen überein. Bei diesen Vertretern der *Abietineae*, ebenso wie bei *Pinus* nach Ferguson, zieht die Teilung des Kerns der generativen Zelle keine Teilung des Zellkörpers nach sich (Miyake, 50, p. 355—356, Fig. 18—22), d. h. es wird eine *zweikernige generative Zelle* gebildet.

Miyake (50) beobachtete bei *Picea* während der Teilung des Kerns der generativen Zelle die Entstehung einer Zellplatte, welche später verschwindet, wie das schon früher von Ferguson für *Pinus* festgestellt worden ist: «The cell-plate is formed at the equator of the spindle, but persists only for a short time and finally disappears, as was already noticed by Miss Ferguson in *Pinus*» (l. c., p. 355, Fig. 16—20).

Auch hier kommt es also niemals bis zur Bildung zweier Spermazellen. Wir legen auf diese Tatsache, wie schon erwähnt wurde, ein grosses Gewicht, da sie uns den Verlust der Fähigkeit zur Bildung zweier Spermazellen bei den Samenpflanzen direkt vor die Augen führt. Diese Fähigkeit ist also schon, wie wir sehen, bei einigen Gymnospermen verloren gegangen und wir haben wenig Grund zu hoffen, sie bei den Angiospermen anzutreffen.

Miyake (51, p. 138, Fig. 42) ist es gelungen bei *Abies balsamea* eine *zweikernige generative Zelle* in der Eizelle zu beobachten, wie auf der Fig. 27 unserer Taf. 4 zu sehen ist. Wenn wir diese Figur mit derjenigen von Ferguson, welche eine zweikernige gene-

1) Von uns gesperrt; es ist von der zweikernigen generativen Zelle die Rede.

rative Zelle in der Eizelle von *Pinus Strobus* (Fig. 24, Taf. 4) darstellt, vergleichen, so sehen wir, dass in beiden Fällen diese Zelle im allgemeinen das gleiche Aussehen hat. Mit einem Wort kann alles, was über Ferguson's Arbeiten gesagt worden ist, auch auf die Miyake'schen Arbeiten ausgedehnt werden.

Da die vorzüglichen Arbeiten von Ferguson, welche durch die sorgfältigen Untersuchungen Miyake's bestätigt sind, die Frage über die Spermatogenese und Befruchtung bei den *Abietineae* vollkommen erschöpfen, werden wir andere, diesen Fragen gewidmete Arbeiten nicht berühren und wollen nun zu anderen Vertretern der *Coniferae* übergehen, bei welchen ebenfalls die Bildung von zweikernigen generativen Zellen beobachtet worden ist.

Lawson (44) betont beim Besprechen der Teilung der generativen Zelle bei *Sciadopitys verticillata* besonders den Umstand, dass zuletzt nicht zwei Zellen, wie bei *Sequoia* und den *Cupressineae*, entstehen, sondern zwei freie Spermakerne, welche im gemeinsamen Cytoplasma der generativen Zelle (body-cell) liegen (l. c., p. 406—407, Fig. 12). Auf Fig. 12 unserer Taf. 4 ist zu sehen, dass die *zweikernige generative Zelle* dieses Vertreters der *Taxodineae* Spermakerne von ungleicher Grösse besitzt, wodurch diese Zelle den entsprechenden Bildungen der von uns oben besprochenen Vertreter der *Abietineae* ähnlich wird.

Nach den Untersuchungen desselben Autors (Lawson, 42), bilden sich bei *Cephalotaxus drupacea* keine Spermazellen, sondern einfach zwei grosse Spermakerne von sphärischer Gestalt und *gleicher Grösse*, welche in der «Membran»¹⁾ der generativen Zelle (body-cell) liegen (l. c., p. 6—7, Fig. 7, 27), wie die Fig. 18 und 19 unserer Taf. 4 zeigen. Während der Befruchtung dringt die ganze generative Zelle mit ihren gleich grossen Spermakernen (*zweikernige generative Zelle*) in das Archegonium ein (ibid., p. 13—14, Fig. 28) (Fig. 20, Taf. 4). Hier wird die, die Spermakerne umgebende, «Membran» bald aufgelöst, wobei einer von den freigewordenen Spermakernen sich zum Eikern begibt. Da beide Spermakerne ganz gleich sind, so bleibt bis zum Verschmelzen eines von ihnen mit dem Eikern unentschieden, welcher von ihnen die Befruchtung vollziehen wird (ibidem).

Eine ähnliche *zweikernige generative Zelle*, welche zwei gleich grosse Spermakerne enthält, wurde von Robertson (72) bei *Torreya californica* beobachtet.

Für uns ist es besonders interessant, dass diese Vertreter der *Taxaceae* nicht nur zweikernige generative Zellen besitzen, sondern auch dass die in letzteren befindlichen Spermakerne gleich gross sind. Dadurch werden sie den entsprechenden Bildungen bei *Juglans* noch ähnlicher, als die zweikernigen generativen Zellen der *Abietineae* und *Sciadopitys verticillata*, wo einer von den Spermakernen grösser als der andere ist (vgl. Fig. 18, 19, 22, 24, 12 mit Fig. 40, 41, Taf. 4).

Auf Grund des obengesagten sehen wir also, dass bei den *Coniferae* neben Formen, welche noch zwei gleiche Spermazellen haben, auch Vertreter mit einem bedeutend reduzierten zweizelligen männlichen Zellkomplex existieren. Diese Reduktion findet auf zweierlei

1) Hiermit ist wahrscheinlich die Hautschicht des Protoplasmas gemeint.

Art statt, und es bildet sich entweder nur eine einzige funktionierende Spermazelle, oder eine *zweikernige generative Zelle*. Im letzteren Falle macht sich sozusagen die Tendenz zur Reduktion der befruchtenden Körper bis auf die Kerne geltend. Doch unabhängig von der Struktur der männlichen Gameten besteht die Befruchtung bei den *Coniferae* gewöhnlich in einer Verschmelzung nicht nur der Sexnukleolen, sondern auch der entsprechenden Cytoplasmamassen, obgleich in einigen Fällen der grössere Teil des männlichen Cytoplasmas die Eizelle nicht erreicht (s. oben *Taxus* und *Sequoia*).

Wenden wir uns nunmehr zu den *Gnetinae* und betrachten den Bau der befruchtenden Körper in dieser Gymnospermenklasse.

Bei *Ephedra altissima*, welche Berridge (8) untersucht hat, scheint eine *zweikernige generative Zelle* vorzuliegen.

Obleich Berridge darüber keine genauen Angaben macht, kann man dennoch aus der Beschreibung und besonders aus den Zeichnungen diesen Schluss ziehen (l. c., p. 510—511, Fig. 3a, 3b, 4) (Fig. 29, 30, Taf. 4). Das Cytoplasma der generativen Zelle (body-cell), welches die beiden gleich grossen Spermakerne umgibt, ist im Pollenschlauch deutlich zu sehen, aber in der Eizelle konnte Berridge seine Gegenwart nicht feststellen (ibid., Fig. 5) (Fig. 31, Taf. 4). Es ist möglich, dass hier das männliche Cytoplasma im Moment des Eindringens der Spermakerne in die Eizelle zerstört wird.

Eine *zweikernige generative Zelle* scheint auch bei *Ephedra distachya* zu existieren (Berridge and Sanday, 7; Berridge, 8, p. 510, Fig. 2) (Fig. 28, Taf. 4).

Bei *Ephedra trifurca* haben wir es wahrscheinlich mit derselben *zweikernigen generativen Zelle* zu tun; die Spermakerne sind auch bei dieser Art gleich gross (Land, 39, Fig. 2) (Fig. 32, Taf. 4).

Bestimmtere Angaben über die uns beschäftigende Frage finden wir in den Arbeiten Karsten's (33, 34) über die Entwicklungsgeschichte einiger *Gnetum*-Arten.

Bei *Gnetum edule* teilt sich der generative Kern im Pollenschlauch in zwei ganz gleiche Spermakerne (nach Karsten — in zwei «generative Kerne»); dieselben liegen immer nebeneinander in einer plasmatischen Masse, welche eine dicht anliegende, biskuitförmige Hülle um die Kerne bildet (Karsten, 33, p. 214, Fig. 10) (Fig. 34, Taf. 4).

Bei *Gnetum funiculare* entstehen nach der Teilung des Kerns der generativen Zelle zwei in einer Zelle eingeschlossene Spermakerne (Karsten, 34, p. 360, Fig. 63, 64) (Fig. 33, Taf. 4): «Schliesslich geht er früher oder später eine Teilung ein, die 2 in der nämlichen Zelle verbleibende, dem ersteren völlig gleichende generative Kerne ergibt» (ibidem). Eine Teilung der diese Kerne umgebenden plasmatischen Masse in zwei Spermazellen findet sogar beim Eindringen derselben in den Embryosack nicht statt, aber der Verfasser zweifelt nicht daran, dass eine solche vor der Befruchtung eintreten muss (ibidem)¹⁾.

1) Bei dieser Gelegenheit erlauben wir uns die Vermutung auszusprechen, dass der Verfasser, durch die zeitweilig herrschenden Anschauungen beeinflusst, vergeblich bei den *Gnetum*-Arten nach zwei Spermazellen suchte, während er zweikernige generative Zellen beobachtete. So klar in seinen Arbeiten die Zeichnungen der zweikernigen generativen Zellen sind, so ungenügend sind die Darstellungen der zwei einzelnen Spermazellen.

Aus Karsten's Beobachtungen kann man den Schluss ziehen, dass bei den betrachteten *Gnetum*-Arten eine *zweikernige generative Zelle* vorhanden ist, welche durch ihre gleich grossen Kerne und manchmal biskuitförmige Gestalt den entsprechenden Zellen von *Juglans* sehr ähnlich ist (vgl. Fig. 33 und besonders 34 mit Fig. 40 und 41, Taf. 4).

In derselben Arbeit erwähnt Karsten (34), dass er bei *Gnetum Rumphianum* und *Gn. ovalifolium* neben der Bildung zweier Spermakerne in einer gemeinsamen Plasmahülle (zweikernige generative Zelle) auch solche Fälle beobachtet hat, wo die Kerne in zwei gesonderten Plasmamassen lagen (ibid., p. 361, Fig. 65 — 70). Es ist möglich, dass im letzteren Falle aus irgend einem Grunde, schon eine Zerstörung der zweikernigen generativen Zelle und nicht eine Bildung zweier Spermazellen mit lebensfähigem Cytoplasma stattgefunden hat.

Während der Befruchtung scheint der Verfasser bei einigen *Gnetum*-Arten die Gegenwart des männlichen Cytoplasmas in den Embryosäcken beobachtet zu haben, aber bei *Gnetum Rumphianum* — nur nackte Spermakerne (ibid., Fig. 71) (Fig. 35, Taf. 4).

Nackte Spermakerne beobachtete auch Lotsy (48, 49, p. 357) im Embryosack von *Gnetum Gnemon*.

Wenden wir uns jetzt zu der ausgezeichneten Arbeit Pearson's (70), welcher sehr ausführlich die Spermatogenese und Befruchtung bei *Welwitschia* untersucht hat.

Bei diesem merkwürdigen Vertreter der *Gnetinae* liegt die generative Zelle während der Keimung des Pollenkorns frei in seinem Cytoplasma (l. c., p. 358, Fig. 40, etc.). Bald nach dem Eindringen des Pollenschlauchs in den Nucellusscheitel, findet eine Teilung des Kerns der generativen Zelle statt (ibid., p. 360, Fig. 44, 45) und es entsteht eine *zweikernige generative Zelle* (bi-nucleate generative cell) (ibid., Fig. 46, 49, 50, etc.), wie das auf Fig. 36 unserer Taf. 4 gezeigt ist. Obgleich die Spermakerne von ungleicher Grösse sind, können sie beide als Sexualkerne funktionieren (potentially sexual).

Der Befruchtungsvorgang bei *Welwitschia* bietet ganz besondere Eigentümlichkeiten, da der weibliche Kern in die generative Zelle übergeht und dort befruchtet wird, indem er mit einem der Spermakerne verschmilzt (l. c., p. 361 — 362, Fig. 60_A — 60_B, 64, etc.).

Nach Pearson spielt bei dieser Pflanze das männliche Cytoplasma bei der Befruchtung eine viel grössere Rolle, als bei den anderen Gymnospermen: «But there is no doubt that in *Welwitschia* the male cytoplasm plays a much more prominent part in the process of fertilisation than has been found to be the case in other Gymnosperms» (ibid., p. 362). Letzterer Umstand scheint mit den ausschliesslichen Eigentümlichkeiten des Befruchtungsvorgangs bei *Welwitschia* zusammenzuhängen. *Welwitschia* ist überhaupt in vielen Hinsichten als ein abweichender Entwicklungstypus zu betrachten. Desshalb glauben wir, dass die oben erwähnte Tatsache — die bedeutende Rolle des männlichen Cytoplasmas beim Befruchtungsvorgang der *Welwitschia* — keineswegs dem Umstande widerspricht, dass unter den Samenpflanzen eine allgemeine Tendenz zur Reduktion der männlichen Gameten zu Kernen vorhanden ist.

Wir sehen also, dass die zweikernige generative Zelle, welche schon bei einigen Vertretern der *Coniferae* existiert, unter den *Gnetinae* weit verbreitet ist und oft zwei Kerne von gleicher Grösse aufweist. Ausserdem ist bei den *Gnetinae*, mit Ausnahme von *Welwitschia*, die Tendenz zur Reduktion der männlichen Gameten zu Kernen noch stärker ausgeprägt, da das männliche Cytoplasma öfters die Eizelle nicht zu erreichen scheint, weil es unterwegs zerstört wird.

Indem wir damit die Übersicht der uns beschäftigenden Erscheinungen bei den Gymnospermen abschliessen, bitten wir den Leser unter Heranziehung der von uns zusammengestellten Tafel, sich zu überzeugen, dass, von den *Gnetinae* nicht zu reden, auch verschiedene Familien der *Coniferae* und darunter auch einige kleinere Gruppen (Tribus) zuletzt zur Bildung *zweikerniger generativer Zellen* gelangen.

Wenden wir uns nun zu den Angiospermen und betrachten zunächst die von uns untersuchten Vertreter der Familie *Juglandaceae* — *Juglans nigra* und *J. regia*.

Bei diesen chalazogamen Pflanzen bildet sich, wie schon aus den ersten Kapiteln unserer Arbeit bekannt ist, eine *zweikernige generative Zelle*. Diese Zelle hat eine frappante Ähnlichkeit mit den zweikernigen generativen Zellen einiger Gymnospermen, besonders derjenigen, deren beide Spermakerne ungefähr gleich gross sind (*Cephalotaxus drupacea*, einige Vertreter der *Gnetinae*; vgl. die Figuren der Tafel 4).

Wie auch bei den mit zweikernigen generativen Zellen versehenen Gymnospermen wird auch hier niemals eine Bildung zweier einzelner Spermazellen beobachtet. Die mit Delafield's Hämatoxylin intensiv färbbaren Spermakerne sind in ein vollkommen homogenes, hyalines, bei bestimmten Fixier- und Färbungsmethoden nicht färbbares, biskuitförmiges Körperchen eingebettet, welches eben das verkümmerte Cytoplasma der generativen Zelle vorstellt. Doch wird dieses Cytoplasma um den Spermakernen herum nicht nur während ihrer verhältnismässig langen Wanderung durch den Pollenschlauch (Fig. 37, Taf. 4) erhalten, sondern ist auch noch im Embryosack, nachdem der Inhalt des Pollenschlauchs sich in denselben entleert hat, deutlich zu sehen (Fig. 40 — 40a, 41 — 41a, Taf. 4).

Hier treten die Spermakerne aus dem Cytoplasma der generativen Zelle heraus (Fig. 38, Taf. 4) und man bemerkt um sie herum auch bei der sorgfältigsten Untersuchung keine Spuren vom männlichen Cytoplasma (Fig. 39, Taf. 4). Die männlichen Gameten, welche nunmehr zu Kernen reduziert sind, werfen sozusagen das jetzt ganz unnötige Cytoplasma der generativen Zelle ab. Letzteres verbleibt im Embryosack, wo es allmählich zerstört und aufgelöst wird. Bei den besprochenen Pflanzen nimmt also das männliche Cytoplasma gar keinen Anteil am Befruchtungsvorgang (Fig. 42, Taf. 4), und das Abwerfen des Cytoplasmas von den männlichen Gameten findet nicht im Pollenschlauch, sondern im Embryosack statt.

In dieser Beziehung nehmen die *Juglans*-Arten eine bemerkenswerte Mittelstellung zwischen den Gymnospermen, bei denen das männliche Cytoplasma gewöhnlich, abgesehen vielleicht von einigen Vertretern der *Gnetinae*, die Eizelle erreicht, und den höheren Angiospermen, bei denen es in den meisten Fällen schon im Pollenschlauch zerstört wird.

Die lange Erhaltung des männlichen Cytoplasmas bei den *Juglans*-Arten ist ein altes, von ihren Gymnospermenvorfahren, vererbtes Merkmal.

Das Auftreten dieses Merkmals bei den chalazogamen Pflanzen halten wir für bedeutungsvoll und betrachten es als eine neue wichtige Tatsache, welche für das hohe Alter dieser, an der Schwelle der Angiospermenwelt stehenden, Formen spricht.

Bekanntlich sind die Botaniker bis jetzt noch nicht zu einer einstimmigen Anerkennung der phylogenetischen Bedeutung der Chalazogamie gelangt, und deshalb hielten wir es für besonders wichtig, ausführlich jene neuen Tatsachen darzulegen, welche diese Streitfrage einigermaßen aufklären könnten. Zur besseren Begründung unserer Auseinandersetzungen wandten wir uns zu der reichen, der Embryologie der Gymnospermen gewidmeten, Literatur und verfolgten die allmähliche Veränderung der männlichen Gameten bei diesen ältesten Vertretern der Samenpflanzen. Hier fanden wir die Lösung der vorhin aufgeworfenen Frage: was stellt das biskuitförmige Körperchen bei *Juglans* vor? Jetzt sehen wir klar, dass dieses Körperchen vollkommen den zweizelligen generativen Zellen einiger Gymnospermen entspricht.

Die Tendenz zur Reduktion des zweizelligen männlichen Zellkomplexes, durch die Bildung einer zweikernigen generativen Zelle, haben die Angiospermen also von ihren Vorfahren, den Gymnospermen geerbt. Doch geht die Reduktion der männlichen Gameten bei den Angiospermen noch weiter und führt zur Bildung nackter Spermakerne, da das männliche Cytoplasma immer früher und früher der Zerstörung anheimfällt.

Während bei den Gymnospermen das männliche Cytoplasma gewöhnlich die Eizelle erreicht, gelangt es bei den *Juglans*-Arten nur bis in den Embryosack, und bei den höheren Angiospermen wird es meistens schon im Pollenschlauch zerstört, so dass die männlichen Gameten in den Embryosack als vollständig nackte Kerne eintreten. Vielleicht hängt diese bei den Samenpflanzen klar ausgeprägte Tendenz zur Reduktion der männlichen Gameten zum nackten Kerne mit dem Erscheinen des Pollenschlauchs zusammen.

Mit der Evolution des Pollenschlauchs (vgl. Wettstein, 80, 81, p. 475) geht gewissermaßen auch eine Vereinfachung der männlichen Gameten Hand in Hand. Bei den *Cycadinae* und *Ginkgoinae*, wo der Pollenschlauch am primitivsten ist, — er dient noch nicht zur Überführung der männlichen Gameten, — finden wir noch typische Spermatozoën; bei den übrigen Gymnospermen, wo der Pollenschlauch schon seine neue und wichtigste, in der Zuführung der befruchtenden Körper zu den Eizellen bestehende, Funktion ausführt, beobachten wir eine immer weitergehende Tendenz zur Reduktion der männlichen Gameten zu Kernen (Bildung einer zweikernigen generativen Zelle); bei den niedersten Angiospermen, — und dazu gehören nach unserer festen Überzeugung die echten Chalazogamen, — wo der

Pollenschlauch in beträchtlichem Grade das Gepräge der Ursprünglichkeit bewahrt hat, ist im Vergleich zu den höheren Angiospermen das Cytoplasma noch ziemlich beständig, da es hier den Embryosack in unzerstörtem Zustande erreicht (in dieser Hinsicht sind bis jetzt nur die *Juglans*-Arten untersucht); bei den höheren Angiospermen endlich, wo der Pollenschlauch, nachdem er einen langen Evolutionsweg zurückgelegt hat, den höchsten Grad der Vollkommenheit erlangt, sehen wir die Zerstörung des männlichen Cytoplasmas im Pollenschlauch oder manchmal vielleicht sogar im Pollenkorn.

Wie oben erwähnt, halten wir das verhältnismässig späte Abwerfen des Cytoplasmas von den männlichen Gameten bei den *Juglans*-Arten für ein wichtiges, das hohe Alter dieses Chalazogamen beweisendes Merkmal. Das lässt uns auch bei den anderen Chalazogamen ähnliche Verhältnisse vermuten. Aber leider finden wir in der diesbezüglichen Literatur keine genaueren Angaben über die uns beschäftigende Frage, was natürlich durch die ausserordentlichen Schwierigkeiten bedingt ist, mit welchen die embryologischen Untersuchungen der chalazogamen Formen verbunden sind.

So finden wir in den Untersuchungen über den Sexualprozess bei *Casuarina stricta* (Frye, 22) und *Carpinus Betulus* (Benson, 5) bei der Besprechung der Spermakerne, welche die Verfasser in den Pollenschläuchen und Embryosäcken beobachtet haben, gar keine Angaben über die Zeit und den Ort der Zerstörung des Cytoplasmas der generativen Zelle.

Natürlich können nur künftige der Spermatogenese und Befruchtung der verschiedenen chalazogamen Pflanzen gewidmete Forschungen eine endgültige Antwort auf die Frage geben, ob diese Formen tatsächlich in Bezug auf die Beständigkeit des männlichen Cytoplasmas eine Mittelstellung zwischen den Gymnospermen und höheren Angiospermen einnehmen.

Vorläufig halten wir es aber dennoch für möglich auf Grund eigener Untersuchungen eine derartige Vermutung auszusprechen.

Zweikernige generative Zellen, wie wir sie bei den *Juglans*-Arten gefunden haben, wurden, wie es scheint, noch bei einigen Vertretern der Angiospermen beobachtet, nämlich: bei *Ulmus americana* (Shattuck, 75), *Elodea canadensis* (Wylie, 84), *Ruppia* (Murbeck, 56; Graves, 25) und *Potamogeton foliosus* (Wiegand, 82).

Nach den Untersuchungen Shattuck's (75) findet bei *Ulmus americana* die Teilung des generativen Kerns im Pollenkorn statt, wobei zwei «Spermazellen» entstehen.

Für uns bieten folgende Worte des Verfassers besonderes Interesse: „Es wurde genau festgestellt, dass die männlichen Gebilde (male structures) Zellen, und nicht einfach Kerne sind, denn es waren zart begrenzte Membranen klar zu sehen. Während des grösseren Teils ihres Verweilens im Pollenkorn, sind diese linsenförmigen Zellen mit ihren Enden derartig mit einander verbunden, dass sie bei Längsschnitten gleichsam auf dem vegetativen Kern

«reiten»“ (l. c., p. 213, Fig. 13) (Fig. 43 und 45 unserer Taf. 4). [«It was definitely determined that the male structures are cells, and not merely nuclei, the delicate limiting membranes being clearly made out. During a large part of their existence in the pollen grain these lenticular cells are attached to each other by their adjoining ends in such a manner as to make them appear in longitudinal section as if astride of the tube nucleus» (ibid., p. 213, Fig. 13)].

Weiter finden wir bei Shattuck die Angabe, dass die «Spermazellen» bei ihrem Eintritt in den Pollenschlauch ihr Cytoplasma abwerfen und auf ihrer Wanderung zum Embryosack als nackte Kerne erscheinen (l. c., p. 217, Fig. 16, 33); nachdem die Spermakerne aber in den Embryosack eingedrungen sind, fangen sie wieder an eine kleine Cytoplasmamenge um sich anzusammeln und vollführen in diesem Zustande die doppelte Befruchtung (ibid., Fig. 34) (Fig. 46, Taf. 4).

Nach der Beschreibung und den Figuren zu urteilen, kann man schliessen, dass Shattuck bei *Ulmus americana* eine zweikernige generative Zelle beobachtet hat, welche in der Mitte ihres Körpers eine starke Verengung aufwies. Wenn wir uns auf diesen Standpunkt stellen, so wird der auf den ersten Blick sonderbar erscheinende Umstand, dass die «Spermazellen» lange nach ihrer Bildung mit den Enden zusammenhängen, vollkommen verständlich. Wir glauben, dass von der Bildung zweier einzelner Spermazellen hier noch deshalb nicht die Rede sein kann, weil nach der Teilung des generativen Kerns die Anlage einer Zellplatte nicht beobachtet wurde.

Beim Zerreißen der zweikernigen generativen Zelle an der verengten Stelle konnten, natürlich, Bilder entstehen (Fig. 44, Taf. 4), welche Shattuck den Anlass gaben von der Bildung zweier einzelner Spermazellen zu sprechen.

Ziemlich sonderbar erscheint die Behauptung Shattuck's, als ob das Cytoplasma nach seinem Verschwinden im Pollenschlauch sich wieder im Embryosack um die Spermakerne herum ansammelt. Solche Fälle sind im allgemeinen unbekannt und wenig wahrscheinlich. Eher kann man vermuten, dass im Embryosack neben den Spermakernen Überreste des Cytoplasmas der zerrissenen generativen Zelle beobachtet worden sind, welche während der Wanderung der Spermakerne im Pollenschlauch von der Zerstörung verschont geblieben sind, wobei in dem sich intensiv färbenden Inhalt des letzteren, das männliche Cytoplasma unsichtbar bleiben konnte.

Beim Vergleich der zweikernigen generativen Zelle von *Ulmus* (Fig. 43, 45, Taf. 4) mit derselben Zelle von *Juglans* (Fig. 40, 41, Taf. 4) überzeugen wir uns von ihrer bedeutenden Ähnlichkeit; nur ist bei *Ulmus* diese Zelle in ihrer Mitte mehr verengt¹⁾ und an ihren Enden zugespitzt.

Die Beständigkeit des Cytoplasmas der zweikernigen generativen Zellen weist dagegen bei den uns beschäftigenden Pflanzen, wie es scheint, bedeutende Unterschiede auf, woraus ver-

1) Es ist zu beachten, dass bei den Angiospermen, | generativen Zellen in ihrer Mitte oft ziemlich verengt sind
im Vergleich zu den Gymnospermen, die zweikernigen | (*Juglans*, *Ulmus*, *Elodea*).

ständig wird, dass bei *Ulmus* diese Zellen in den Embryosäcken nicht in ganzem Zustande, wie bei *Juglans*, beobachtet worden sind, sondern nur die Spermakerne, mit den vielleicht noch sie umgebenden Überresten des zerfallenden Cytoplasmas der generativen Zelle.

Wylie (84) scheint die Bildung einer *zweikernigen generativen Zelle* bei *Elodea canadensis* beobachtet zu haben. Auch bei dieser Pflanze findet die Teilung des generativen Kerns im Pollenkorn statt. Nach den Angaben des Verfassers, bleiben die «Spermazellen» nach ihrer Bildung mit ihren verlängerten Enden verbunden, und dieser Zusammenhang wird auch dann nicht zerstört, wenn die Spermakerne ziemlich weit voneinander entfernt sind (l. c., p. 10). Dass dieser Zusammenhang der «Spermazellen» ein ziemlich fester ist, kann man aus folgenden Worten des Verfassers schliessen: «This point of union acts like a hinge, permitting the cells to take the most varied positions with respect to one another, even swinging about so as to lie side by side» (l. c., p. 10, Fig. 63 — 66).

Aus denselben Gründen, welche wir bei der Besprechung der Shattuck'schen Arbeit angeführt haben, glauben wir, dass auch *Elodea canadensis* eine *zweikernige generative Zelle* besitzt. Nach Wylie's Zeichnungen zu urteilen, ist diese Zelle, sowohl ihrer ganzen Gestalt, als auch ihrem Bau nach, den oben beschriebenen zweikernigen generativen Zellen von *Ulmus americana* vollkommen ähnlich.

Wylie gelang es zweikernige generative Zellen in unzerstörtem Zustande nicht nur in den Pollenkörnern, sondern auch in den Pollenschläuchen zu beobachten. Einige von den Pollenschläuchen (überflüssige Pollenschläuche) erreichen bei *Elodea canadensis* die Mikropyle nicht, bleiben in der Fruchtknotenöhrlung stecken und bilden an ihren Spitzen blasige Auftreibungen. In diesen Auftreibungen beobachtete eben der Verfasser die «Spermazellen», welche mit ihren Enden noch immer verbunden waren (l. c., p. 15, Fig. 70, 74), d. h. mit anderen Worten — zweikernige generative Zellen.

Auf Grund dieser Tatsache kommt der Verfasser zu dem ganz richtigen Schluss, dass die «Spermazellen» bei *Elodea canadensis* einen beträchtlichen Teil ihres Weges im Pollenschlauch mit einander verbunden zurücklegen.

Mit einem Wort ist hier das Cytoplasma der zweikernigen generativen Zelle durch eine verhältnismässig bedeutende Resistenz ausgezeichnet; dennoch scheint es im Pollenschlauch, vor der Entleerung seines Inhalts in den Embryosack, zu zerfliessen, da Wylie im letzteren nur nackte Spermakerne beobachtet hat (l. c., p. 16, Fig. 35, 36).

Zweikernige generative Zellen wurden, vielleicht, noch bei einigen Vertretern der *Helobiae* (*Ruppia*, *Potamogeton foliosus*) beobachtet, da in den betreffenden Arbeiten (Murbeck, 56; Graves, 25; Wiegand, 82) wiederum von einem Zusammenhang zwischen zwei «Spermazellen» die Rede ist¹⁾.

1) Einen sehr interessanten Fall beobachteten Murbeck (56) und Graves (25) bei *Ruppia*. Bei diesem Vertreter der *Helobiae* wird nach der Teilung des generativen Kerns eine ausserordentlich feine, oft kaum sichtbare Zellplatte angelegt; doch scheint sie nachher zu verschwinden, da zwei einzelne Spermazellen nicht gebildet werden, und der Körper der generativen Zelle mit den zwei Spermakernen bewahrt eine spindelförmige Gestalt.

Überhaupt halten wir es für wahrscheinlich, dass überall, wo bei den Angiospermen die Bildung zweier miteinander verbundener «Spermazellen» beobachtet wurde, *zweikernige generative Zellen* vorliegen¹⁾. Doch sind, soviel wir wissen, bei keinem einzigen der bis jetzt untersuchten Vertreter der Angiospermen, mit Ausnahme der von uns studierten *Juglans*-Arten, *zweikernige generative Zellen* in den Embryosäcken beobachtet worden. *Das gibt uns einen neuen Beweis für die ausschliessliche Beständigkeit des männlichen Cytoplasmas bei den Juglans-Arten.*

Bekanntlich ist die Frage darüber, wo, wann und wie das Cytoplasma der generativen Zelle seine Selbständigkeit verliert und zerstört wird, noch für verhältnismässig sehr wenige Angiospermen mehr oder minder genau entschieden. Das erklärt sich, natürlich, durch die ausserordentlichen Schwierigkeiten, mit denen solche Untersuchungen verknüpft sind. In den meisten Fällen berühren die Verfasser diese Frage gar nicht, und verweisen entweder nur auf die Gegenwart von nackten Spermakernen im Pollenschlauch und im Embryosack (Fig. 47, 50, 51, Taf. 4), oder erwähnen nur von Plasmaspuren oder kaum merklichen «Plasmahüllen», welche sie um den Spermakernen während ihres Befindens im Pollenschlauch oder sogar zuweilen im Embryosack beobachtet haben²⁾ (Fig. 46, Taf. 4).

Was diese Plasmahüllen anbetrifft, so geben wir die Möglichkeit ihrer Existenz bei einigen Angiospermen zu, halten sie aber für degenerierende Überreste des Cytoplasmas der generativen Zelle. Aus diesem Grunde können wir die in diesem Falle entstehenden Körper (von Überresten des zerfallenden Cytoplasmas der generativen Zelle umgebene Spermakerne) nicht als Spermazellen betrachten. Überhaupt halten wir die Existenz von einzelnen Spermazellen mit lebensfähigem Cytoplasma bei den Angiospermen für wenig wahrscheinlich, da, scheinbar, die Fähigkeit zur Bildung solcher Zellen von den Samenpflanzen wohl seit der Zeit, wo bei den Gymnospermen zweikernige generative Zellen auftraten, verloren gegangen ist.

Bekanntlich ist die Frage nach Ort, Zeit und Modus der Zerstörung des Cytoplasmas der generativen Zelle (das Schicksal des männlichen Cytoplasmas) besonders vollständig und genau für *Lilium Martagon* aufgeklärt, dessen Spermatogenese mehrere Arbeiten gewidmet sind (Koernicke, 37; Strasburger, 77; Navašin, 66).

Bei dieser Pflanze ist die generative Zelle, wie einer von uns vor kurzem gezeigt hat (Navašin, 66), während der Prophasen ihrer Kernteilung (Fig. 48, Taf. 4) und bis zum

Es ist interessant diese Tatsache damit zu vergleichen, was Ferguson und Miyake bei einigen Vertretern der *Abietineae* (s. oben S. 30–31) beobachtet haben. Hier haben wir es, wahrscheinlich, mit einer atavistischen Erscheinung zu tun.

1) Es ist zu beachten, dass zweikernige generative Zellen bis jetzt, soviel wir wissen, bei verhältnismässig niedrig (*Juglans*, *Ulmus*) oder nicht besonders hochstehenden (*Helobiales*) Angiospermen beobachtet worden sind. Es ist, natürlich, möglich, dass diese Zellen mit

einem mehr oder minder beständigen Cytoplasma noch bei verschiedenen Vertretern der Angiospermen werden aufgefunden werden.

2) Abgesehen von den berühmten, gegenwärtig schon widerlegten Angaben von Guignard (vgl. Mottier, 54; Strasburger, 77; Koernicke, 37; Navašin, 66), sind «Plasmahüllen» und Plasmaspuren an den Spermakernen neuerdings von Juel (31, 32) im Embryosack von *Saxifraga granulata* und im Pollenschlauch von *Hippuris vulgaris* gefunden worden.

Ende der Anaphasen von einem dickflüssigen, feinkörnigen Cytoplasma gefüllt. Dann verliert die generative Zelle allmählich ihre Selbständigkeit, in dem Masse wie die Bildung der Spermakerne zu Ende geht. Diese Zelle bleibt nur bis zur frühen Telophase ihrer Kernteilung am Leben, und zur Zeit der Bildung der Spermakerne zerfließt ihr zu einer schaumigen Masse gewordenen Cytoplasma (Fig. 49, Taf. 4) im Inhalt des Pollenschlauchs.

Wir sehen also, dass es bei *Lilium Martagon* sogar nicht bis zur Bildung einer zweikernigen generativen Zelle kommt, da ihre selbständige Existenz zur Zeit der Entstehung der Spermakerne aufhört. *Dieses ist das endgültige Resultat, zu welchem die schon bei den Gymnospermen so klar ausgesprochene Tendenz zur Reduktion der männlichen Gameten zum Kerne geführt hat.*

Zum Schluss führen wir die Hauptresultate unserer Untersuchung an.

Zusammenfassung.

1) Bei den Samenpflanzen tritt die Tendenz zur Reduktion der männlichen Gameten zum Kerne klar zu Tage, wodurch das männliche Cytoplasma (das Cytoplasma der befruchtenden Körper) von der Teilnahme am Sexualprozess beseitigt wird.

2) In diesem Reduktionsprozess der männlichen Gameten hat die zweikernige generative Zelle eine sehr wichtige Rolle gespielt. Von dem Zeitpunkt des Erscheinens dieser Zelle bei den Gymnospermen (*Abietinac*, einige *Taxaceae*, *Gnetinac*) begann eine immer mehr und mehr zunehmende Zerstörung des männlichen Cytoplasmas, welche schliesslich zu den nackten Spermakernen der höheren Angiospermen geführt hat.

3) Die untersuchten *Juglans*-Arten besitzen zweikernige generative Zellen, welche in unzerstörtem Zustande den Embryosack erreichen. Diese Zellen entsprechen vollkommen den zweikernigen generativen Zellen einiger Gymnospermen.

4) Die *Juglans*-Arten nehmen inbezug auf die Beständigkeit des männlichen Cytoplasmas, welches bei ihnen den Embryosack erreicht, eine bemerkenswerte Mittelstellung zwischen den Gymnospermen, bei denen gewöhnlich (abgesehen vielleicht von einigen *Gnetinac*) das Cytoplasma die Eizelle erreicht, und den höheren Angiospermen, bei denen das männliche Cytoplasma grösstenteils im Pollenschlauch oder vielleicht manchmal schon im Pollenkorn zerstört wird.

5) Die lange Erhaltung des männlichen Cytoplasmas bei den *Juglans*-Arten ist ein altes, von ihren Gymnospermenvorfahren überliefertes Merkmal. Das Auftreten dieses Merk-

mals bei den chalazogamen Pflanzen ist bedeutungsvoll und bildet einen weiteren wichtigen Beweis für das hohe Alter dieser an der Schwelle der Angiospermenwelt stehenden Formen.

6) Die bei den Samenpflanzen klar ausgesprochene Tendenz, die männlichen Gameten zum Kerne zu reduzieren, scheint mit dem Auftreten des Pollenschlauchs in einem gewissen Zusammenhange zu stehen. Mit der Evolution des Pollenschlauchs geht gleichsam Hand in Hand auch die Vereinfachung der männlichen Gameten.

7) Nähere Angaben zur Beurteilung der Rolle des männlichen Cytoplasmas sind, nämlich, in den Fällen wünschenswert, wo dasselbe die Spermakerne begleitet.

Figurenerklärung.

Alle Figuren der ersten drei Tafeln, mit Ausnahme der Fig. 20 (Schema) und 21 (von einem mit Eau de Javelle aufgehellten Präparat) sind von Mikrotomschnitten mit Hilfe der Abbé'schen Kamera gezeichnet.

Wo nicht besonders erwähnt ist, wurde zum Fixieren eine alkoholische Lösung von Sublimat mit Eisessig benutzt, zum Färben — Safranin und Hämatoxylin Delafield (in toto mit Safranin und auf den Schnitten mit Hämatoxylin).

Taf. IV ist nach Zeichnungen, welche den speziellen Untersuchungen verschiedener Autoren entnommen sind, zusammengestellt.

Tafel I.

- Fig. 1. *Juglans regia*. Eine in zwei Zellen geteilte Zelle des Archesporinms. In beiden Tochterzellen bereiten sich die Kerne zu einer neuen Teilung vor. Vergr. 850 : 1.
- Fig. 2. *Juglans nigra*. Ein späteres Stadium: die höherliegende von den beiden früheren Zellen (vgl. Fig. 1) erscheint schon geteilt. In der mittleren Zelle ist die Kern-
teilung schon eingetreten, in der unteren — erst in Vorbereitung. Vergr. 850 : 1.
- Fig. 3. *Juglans nigra*. Der zentrale Teil des Nucellus mit zwei Archesporzellen, von denen jede Teilungsprodukte geliefert hat: die obere vier, die untere drei Zellen. Rechts von der oberen Zellenreihe liegt eine Zelle, welche sich durch ihre Grösse unter den Zellen des Nucellusgewebes auszeichnet: vielleicht die dritte, rudimentäre Archesporzelle. Vergr. 850 : 1.
- Fig. 4. *Juglans regia*. Junger Embryosack zwischen den Zellen des Nucellusgewebes; darüber eine von den Schwesterzellen. Im Embryosack ein beinahe ausgebildeter Eiapparat: seine drei Kerne sind mit entsprechenden Protoplasten umgeben. Die

Antipoden vollkommen fertig, die Polkerne befinden sich in den entgegengesetzten Enden des Embryosacks. Vergr. 850 : 1.

- Fig. 5. *Juglans regia*. Mit absolutem Alkohol mit Eisessig fixiert. In Schnitten mit Safranin und Hämatoxylin Delafield gefärbt. Ein zur Befruchtung reifer Embryosack. Oben — der Eiapparat: im Zentrum — die nahegerückten Polkerne; unten — drei Antipoden, welche übereinander in einem kleinen «Coecum» liegen. Die Figur ist nach einigen aufeinanderfolgenden Schnitten aus ein und derselben Serie gezeichnet. Vergr. 850 : 1.
- Fig. 6. *Juglans nigra*. Der Weg der Pollenschläuche: zwei Pollenschläuche, der eine rechts, der andere links, sind durch die ganze Länge der Samenanlageflügel verfolgt, durch die Chalaza, bis zur Mitte des Nucellus, wo sie sich verlieren. Im rechten Flügel noch ein Pollenschlauch, dessen weiterer Verlauf nicht verfolgt wurde. Der vierte Pollenschlauch geht zu der Mikropyle herunter, wächst aber in das Integument hinein, wo er sich stark verzweigt. Endlich ist neben dem Embryosack das rotgefärbte Ende des fünften Pollenschlauchs zu sehen. Der Embryosack ist schon längst befruchtet. Der fünfte Pollenschlauch hat nicht die Zeit gehabt seinen Inhalt zu entleeren. Vergr. 120 : 1.
- Fig. 7. *Juglans nigra*. Samenanlage mit befruchtetem Embryosack, Teilen des Pollenschlauchs im Nucellus und einem aberrierenden Pollenschlauch im Integument unter der Epidermis. Vergr. etwas stärker, als in Fig. 6.
- Fig. 8. *Juglans nigra*. Der Weg zweier stark verzweigter Pollenschläuche im Flügel der Samenanlage. Ihre Richtung fällt fast überall mit der Richtung des langen Durchmessers der von oben nach unten verlängerten Zellen zusammen. Vergr. 250 : 1.
- Fig. 9. *Juglans nigra*. Ein der Fig. 6 ähnlicher Fall: die Pollenschläuche scheinen blind zu endigen, ohne den Embryosack zu erreichen und treiben viele Seitenäste hervor. Vergr. 120 : 1.
- Fig. 10. *Juglans nigra*. Pollenschlauch, welcher am Flügel der Samenanlage in der Richtung der Längsachse der Zellen herabgeht. Vergr. 250 : 1.
- Fig. 11. *Juglans regia*. Mit absolutem Alkohol mit Eisessig fixiert. Mit Fuchsin, Jodgrün und Orange (in Nelkenöl gelöst) gefärbt. Teil von einem Längsschnitt durch den Nucellus. Der Embryosack ist unentwickelt; einige Pollenschläuche mit ihrem Inhalt stossen im Zentrum des Nucellus zusammen. Die Pollenschlauchwände sind orange, der Inhalt bläulich gefärbt. Vergr. 850 : 1.
- Fig. 12. *Juglans nigra*. Teil des Nucellusgewebes. Der Inhalt des Pollenschlauchs hat sich in eine Nucelluszelle ergossen. In dem entleerten Inhalt sind die Spermkerne zu sehen. (In dieser Samenanlage ist der Embryosack in der Entwicklung zurückgeblieben und enthält nur zwei Kerne). Vergr. 850 : 1.

Tafel II.

- Fig. 13. *Juglans nigra*. Samenanlage mit Embryosack, in welchem schon viele Endospermkerne enthalten sind. Die Pollenschläuche dringen in die Chalaza ein und scheinen über ihr zu verschwinden. Vergr. 120 : 1.
- Fig. 14. *Juglans nigra*. Der Nucellus derselben Samenanlage (s. Fig. 13) stark vergrößert, um zu zeigen, dass die Pollenschläuche vertikal und gerade zwischen den geschlossenen geraden vertikalen Zellenreihen aufsteigen. In der Chalaza selbst, wo die Zellen klein und ohne bestimmte Ordnung liegen, sind auch die Pollenschläuche gewunden. Der rechte Pollenschlauch im Nucellus ist offenbar durch die wuchernden Gewebezellen zusammengedrückt. Vergr. 250 : 1.
- Fig. 15. *Juglans nigra*. Ein dem auf Fig. 6 ähnlicher Fall: der Embryosack ist schon befruchtet. Der rechte Pollenschlauch scheint früher bis zum Embryosack vorgedrungen zu sein, hat seinen Inhalt darin entleert, ist obliteriert und deshalb in der Nähe des Embryosacks nicht zu sehen; der linke Pollenschlauch hat den Embryosack später erreicht, sein Inhalt hat sich noch nicht entleert, weshalb sein Ende (rotgefärbt) auf dem Präparat sichtbar ist (nur ein Teil des Pollenschlauchs zwischen dem Ende und dem Zweig in der Chalaza ist obliteriert). Vergr. 120 : 1.
- Fig. 16. *Juglans nigra*. Besonders stark verzweigte Pollenschläuche in der Chalaza; der linke mit einem aberrierenden Zweig im Integument. Vergr. 120 : 1.
- Fig. 17. *Juglans nigra*. Ein Teil der Samenanlage mit Flügel. Im letzteren folgt der beinahe schief absteigende Pollenschlauch der Richtung der verlängerten Gewebezellen. Ausserdem ist zwischen der Fruchtknotenwand und dem Flügel ein Zweig des Pollenschlauchs zu sehen, welcher in den Flügel einbiegt. Vergr. 250 : 1.
- Fig. 18. *Juglans nigra*. Teil eines Pollenschlauchs bei starker Vergrößerung zwischen den Gewebezellen. Horizontaler Zweig des Pollenschlauchs in der Chalaza. Die Richtung des Pollenschlauchs fällt mit der Richtung der älteren (horizontalen) Zellwände zusammen und bildet mit den jungen (vertikalen) Zellwänden einen rechten Winkel. Vergr. 850 : 1.
- Fig. 19. *Juglans nigra*. Aufsteigender Zweig des Pollenschlauchs beim Eintritt in den Nucellus; dieselben Verhältnisse, wie in der vorhergehenden Figur. In der Richtung der freien Intrazellularen sind Verzweigungen zu sehen. Vergr. 850 : 1.
- Fig. 20. Fruchtknoten der Birke im Längsschnitt. Durch die rote Linie ist der Weg der Hyphen von *Sclerotinia Betulae* angezeigt. Schema.
- Fig. 21. Optischer Schnitt durch die Samenanlage der Birke, mit Eau de Javelle aufgehellt. Die linke Samenanlage desselben Fruchtknotens in vergrößertem Massstab (vergl. Fig. 20) mit einer, bis zur Mutterzelle des Embryosacks vorgedrungenen, Hyphe abgebildet. Vergr. 545 : 1.

Tafel III.

- Fig. 22. *Juglans nigra*. Längsschnitt durch den Embryosack. Nach der Befruchtung; zwei Endospermkerne ziemlich weit voneinander entfernt. Über ihnen die befruchtete Eizelle. Zwei Paar überflüssiger Spermkerne (obere linke Seite der Figur), von denen das obere, in den entleerten Inhalt des Pollenschlauchs eingesunkene Paar noch vom Cytoplasma der generativen Zelle umgeben ist (zweikernige generative Zelle); an dem unteren Paar ist das männliche Cytoplasma schon zerstört. Das Hämatoxylin hat die Enden der in den Embryosack eingedrungenen Pollenschläuche blau gefärbt. Unten — zwei Antipoden (die dritte ist nicht gezeichnet). Die Zeichnung ist nach drei aufeinanderfolgenden Schnitten aus ein und derselben Serie gemacht. Vergr. 680 : 1.
- Fig. 23. Einzelne Teile der vorhergehenden Zeichnung bei stärkerer Vergrößerung. Fig. *a*. — links — zwei Spermkerne, rechts — die Enden der Pollenschläuche (blau gefärbt), unten — Endospermkern; Fig. *b*. — oben und links — zweikernige generative Zelle, welche sich mit den zwei X-Körpern im entleerten Inhalt der Pollenschläuche befindet, unten — Endospermkern; Fig. *c*. — befruchtete Eizelle, deren Kern amöboid ist. Fig. *d*. — nebenliegender Schnitt durch dieselbe Samenanlage (dieser Teil der Samenanlage ist auf Fig. 22 nicht gezeichnet); Pollenschlauch mit Inhalt, durch den Nucellus in der Nähe des Embryosacks durchgehend(es). Vergr. 1400 : 1.
- Fig. 24. *Juglans nigra*. Teil des Embryosacks im Längsschnitt. Vor der Befruchtung; Verschmelzung der Polkerne. In der trüben aus dem Pollenschlauch entleerten und an der Seite der Eizelle (nur konturiert) befindlichen Masse ist die zweikernige generative Zelle deutlich zu sehen. Die ovalen Spermkerne sind stark gefärbt, das Cytoplasma der generativen Zelle ist farblos geblieben. Vergr. 1400 : 1.
- Fig. 24a. Die auf Fig. 24 abgebildete zweikernige generative Zelle bei stärkerer Vergrößerung. Vergr. 2200 : 1.
- Fig. 25. *Juglans nigra*. Teil des Embryosacks im Längsschnitt; Stadium vor der Befruchtung. Zweikernige generative Zelle, welche seitlich von der Eizelle liegt (die Konturen abgebildet). Spermkerne mit differenzierter Chromatinsubstanz. Die zweikernige generative Zelle liegt in der trüben, aus dem Pollenschlauch ergossenen Masse. Vergr. 1400 : 1.
- Fig. 25a. Die auf Fig. 25 abgebildete zweikernige generative Zelle bei stärkerer Vergrößerung. Sie weist die charakteristische Biegung auf. Vergr. 2200 : 1.
- Fig. 26. *Juglans nigra*. Oberer Teil des Embryosacks im Längsschnitt. Oben — die Eizelle, deren rechte Seite vom Inhalt des Pollenschlauchs begossen ist; im letzteren befindet sich der X-Körper; unten liegt der sekundäre Embryosackkern. In den

Embryosack sind zwei Paar Spermakerne eingedrungen, von denen das eine Paar (sp.₁) die doppelte Befruchtung vollbringt. In der Nähe der Eizelle befinden sich überflüssige Spermakerne (sp.₂). Vergr. 1400 : 1.

Fig. 27. *Juglans regia*. Oberer Teil des Embryosacks im Längsschnitt. Moment vor der doppelten Befruchtung. Oben — die Eizelle, von der rechten Seite vom Inhalt des Pollenschlauchs begossen; unten — einander genäherte Polkerne. Im Embryosack — zwei Spermakerne, von denen der eine in die Eizelle eindringt, und der andere sich zu den verschmelzenden Polkernen begibt. Von rechts nähert sich dem Embryosack der zweite Pollenschlauch, in welchem die Spermakerne sichtbar sind. Vergr. 1400 : 1.

Fig. 27a. Linker und oberer der auf Fig. 27 abgebildeten Spermakerne bei stärkerer Vergrößerung. Vergr. 2200 : 1.

Fig. 28. *Juglans regia*. Teil des Embryosacks; Stadium vor der Befruchtung. Oben — Teil der Eizelle mit Cytoplasma und Kern; links — trübe Masse, an deren Rande — die zweikernige generative Zelle (sie hat das Aussehen einer durchsichtigen Vakuole mit darin eingeschlossenen Kernen), zur Hälfte vom Messer durchgeschnitten (der untere Teil ist geöffnet, der obere scheint nur durch). In der generativen Zelle — beide Spermakerne von eiförmiger Gestalt, etwas gebogen und zugespitzt, in verschiedenen Lagen. Rechts — der obere Polkern. Vergr. 2200 : 1.

Fig. 29. *Juglans nigra*. Teil des Embryosackinhalts. Oben — trübe Masse mit überflüssigen Spermakernen; rechts — Teil der befruchteten Eizelle; unten — sekundärer Kern (der Kern der Endospermanlage) des Embryosacks, in dessen oberem Teil noch der Spermakern mit Punkt-Chromatin sichtbar ist. Vergr. 1400 : 1.

Fig. 30. *Juglans nigra*. Schiefer Schnitt, der einen Teil der Eizelle und beide noch nicht verschmolzene Polkerne berührt hat. Rechts von der Eizelle der trübe, den X-Körper einschliessende Inhalt des Pollenschlauchs. Unter dem Eikern — der Spermakern. Vergr. 1400 : 1.

Fig. 31. *Juglans nigra*. *a* und *b* — zwei aufeinanderfolgende Längsschnitte aus ein und derselben Serie, auf denen einige Teile des Embryosackinhalts sichtbar sind. Moment der doppelten Befruchtung. Fig. *a*. — Teil der Eizelle, in deren Kern der Spermakern eingedrungen ist (Verschmelzung der Sexualkerne); rechts — trübe Masse, an deren Rand der überflüssige Spermakern liegt. Fig. *b*. — sekundärer Embryosackkern, in dem drei Körper sichtbar sind: oben und rechts — verlängerter Spermakern, welcher direkt unter der Kernmembran liegt, unten — Nucleolus, und dazwischen — kugelförmiges eingeschlucktes Körperchen. (Befruchtung des sekundären Kerns des Embryosacks). Vergr. 1400 : 1.

Fig. 32. *Juglans nigra*. Querschnitt durch den Embryosack. Oben — Eizelle, neben deren Kern der Spermakern mit Punkt-Chromatin liegt (Befruchtung der Eizelle);

rechts von der Eizelle — trübe Masse mit dem X-Körper; unten — Polkerne vor der Verschmelzung. Vergr. 1400:1.

- Fig. 33. *Juglans nigra*. Längsschnitt durch die Eizelle. Spermakerne mit Punkt-Chromatin — neben der Eizelle. Der Eikern ist amöboid und enthält Chromatinklumpen. Vergr. 1400:1.
- Fig. 34. *Juglans nigra*. Oberer Teil des Embryosacks nach der Befruchtung, Sowohl im Eikern, als auch im Kern der Endospermanlage findet eine Vorbereitung zur Teilung statt, worauf die grossen Chromatinkörner deuten. In der trüben Masse rechts von der Eizelle — zwei überflüssige Spermakerne und der X-Körper. Vergr. 1400:1.
- Fig. 35. *Juglans nigra*. Längsschnitt durch einen Teil des Nucellus und den oberen Teil des Embryosacks. Stadium nach der Befruchtung. Unten — befruchtete Eizelle, von einer Zellulosemembran bekleidet; links davon — der in den Embryosack entleerte Inhalt des zweiten Pollenschlauchs (nach der Zeit des Erreichens des Embryosacks), in welchem zwei überflüssige Spermakerne (sp.₂) und der X-Körper liegen. Über dem Pollenschlauchinhalt ist das verbreiterte Ende des Schlauchs zu sehen, welches sich blau gefärbt hat. Über dem Embryosack im Nucellusgewebe ist ein Teil des dritten alten Pollenschlauchs (nach dem Zeitpunkt des Herannahens an den Embryosack) sichtbar, in dessen Inhalt sich die steckengebliebenen Spermakerne (sp.₃) befinden. Vergr. 850:1.
- Fig. 36. *Juglans nigra*. Längsschnitt durch den unteren Teil des Embryosacks. Oben — abgelöster Inhalt des unteren Teils des Embryosacks; unten — drei Antipoden mit Zellulosemembranen, welche sich in einem kleinen «Coecum» befinden. Vergr. 1400:1.
- Fig. 37. *Juglans nigra*. Teil eines jungen Pollenschlauchs, welcher im Gewebe der Samenanlage in der Nähe der Chalaza durchgeht. In seinem Inhalt ist die zweikernige generative Zelle mit farblosem Cytoplasma sichtbar. Neben der zweikernigen Zelle befinden sich Teile des zerfallenden vegetativen Kerns (Schlauchkerns). Links — der Vorderteil des Pollenschlauchs. Der betreffende Pollenschlauch stammt aus der Samenanlage, deren Embryosack (Oberteil) auf Fig. 34 abgebildet ist. Eine von den Zellen des Samenanlagengewebes ist mit dem Inhalt abgebildet. Vergr. 1400:1.
- Fig. 38. *Juglans nigra*. Teil eines alten Pollenschlauchs, welcher steckengebliebene degenerierende Spermakerne enthält. Vergr. 1400:1.
- Fig. 39. *Juglans nigra*. Oberer Teil des Embryosacks. Befruchtete Eizelle; links von ihr — überflüssige zweikernige generative Zelle von biskuitförmiger Gestalt, welche im starkgefärbten Inhalt des Pollenschlauchs eingeschlossen ist. Das Cytoplasma der generativen Zelle ist noch sichtbar, obgleich die Spermakerne sich schon im Zustand der Zerstörung befinden. Rechts — einer von den vielen Kernen des Endosperms mit zwei Nucleoli. Vergr. 1400:1.

- Fig. 40. *Juglans regia*. Mit absolutem Alkohol mit Eisessig fixiert. Gefärbt in Schnitten mit Safranin und Hämatoxylin Delafield. Schiefer Schnitt durch den oberen Teil des Embryosacks. Stadium — genau vor der Befruchtung. Die Spermakerne sind vom Cytoplasma der generativen Zelle umgeben. Der Schnitt ist so geführt, dass ein Teil des Cytoplasmas der generativen Zelle entfernt worden ist, wodurch die beiden Hälften der zweikernigen generativen Zelle auf der Figur nicht zusammenhängend erscheinen. Vergr. 1400:1.
- Fig. 41, 42, 43, 44. *Juglans nigra*. Zweikernige generative Zellen, welche sich in verschiedenen Stadien der Zerstörung befinden (in Embryosäcken beobachtet). Es degenerieren sowohl die Spermakerne, als auch das Cytoplasma der generativen Zellen. Auf Fig. 41, 42 und 43 ist noch das männliche Cytoplasma zu sehen, auf Fig. 44 dagegen nicht mehr. Auf Fig. 42 ist die Zerstörung der Spermakerne am wenigsten vorgeschritten, auf den anderen — bedeutend mehr. Vergr. aller vier Figuren 2200:1.
- Fig. 45. *Delphinium elatum*. Fixiert und gefärbt nach Flemming. Längsschnitt durch die Samenanlage. Stadium vor der Befruchtung; vollständig zusammengesetzter Embryosack; der Eiapparat ist etwas zusammengeschrumpft und hat sich von der Wand des Embryosacks abgelöst. In der Micropyle ist ein Pollenschlauch mit Inhalt sichtbar: unten — vegetativer Kern (Schlauchkern), oben — Spermakerne.
- Fig. 45 a. Teil des auf Fig. 45 abgebildeten Pollenschlauchs bei stärkerer Vergrößerung. Unten und links — vegetativer Kern (Schlauchkern), oben und rechts — Spermakerne.

Tafel IV¹⁾.

- Fig. 1. *Microcycas calocoma*, nach Caldwell. Pollenschlauch mit zehn generativen Zellen (body-cells, Körperzellen), aus denen durch Teilung zwanzig Spermatozoën entstehen. In einigen generativen Zellen sind die Blepharoplasten sichtbar. Im oberen

1) Anmerkungen zur Taf. IV. — Die vorliegende Tafel ist nach Zeichnungen, die den speziellen Arbeiten verschiedener Autoren entnommen sind, zusammengestellt.

Bei der Zusammenstellung dieser Tafel sollte nur ein Schema gegeben werden, welches das Lesen des Textes erleichtern sollte, woraus sich der Umstand erklärt, dass in den Figurenerklärungen die Vergrößerungen nicht angegeben sind.

Einige Ungenauigkeiten in der Anordnung einzelner Tribus, Familien und grösserer Gruppen der Samenpflanzen — so ist z. B. die Fam. *Taxaceae* zwischen den

Tribus der Fam. *Pinaceae* eingereiht — erklären sich einerseits daraus, dass bei der Zusammenstellung dieser Tabelle die Vertreter der Samenpflanzen hauptsächlich nach dem Bau ihrer männlichen Gameten angeordnet wurden, und andererseits — aus der Schwierigkeit einer solchen Anordnung des Materials, welche den vorhandenen Systemen mehr entsprechen und dabei auch der gestellten Aufgabe (Gruppierung nach dem Bau der männlichen Gameten), auf einer beinahe quadratförmigen Tafel, genügen sollte.

Teil des Pollenschlauchs befindet sich ein kleiner Pollenschlauchkern; bei der Basis, wo die Intine von den Überresten der Exine bedeckt ist, — die Stielzelle und die in sie vorgewölbte Prothalliumzelle.

Fig. 2—3. *Cycas revoluta*, nach Miyake.

Fig. 2. Zwei Spermatozoën im Pollenschlauch, im Begriff sich voneinander loszulösen.

Fig. 3. Spermatozoid im optischen Schmitte.

Fig. 4—6. *Zamia floridana*, nach Webber.

Fig. 4. Frei schwimmendes reifes Spermatozoid.

Fig. 5. Befruchtete Eizelle unmittelbar vor der Verschmelzung der Sexualkerne; der Spermatozoidkern, welcher das Cilienband und das Cytoplasma abgeworfen hat, liegt frei im Protoplasma des oberen Teils der Eizelle.

Fig. 6. Eizelle unmittelbar nach der Verschmelzung des Spermakerns und des Eikerns; der Spermakern ist im oberen Teil des Eikerns sichtbar; im Cytoplasma des oberen Teils der Eizelle ist das vom Spermatozoid, nach vollzogener Befruchtung, abgeworfene Cilienband zu sehen. Ausserdem ist ein zweites Spermatozoid abgebildet, welches in die Eizelle einzudringen versucht.

Fig. 7. *Thuja occidentalis*, nach Land. Männliche Zellen.

Fig. 8. *Thuja orientalis*, nach Lawson. Die Verschmelzung des Spermakerns und des Eikerns im Archegonium; das körnige, stärkehaltige Cytoplasma der männlichen Zelle umhüllt vollständig beide Kerne.

Fig. 9. *Libocedrus decurrens*, nach Lawson. Männliche Zellen kurz vor der Befruchtung.

Fig. 10—11. *Sequoia sempervirens*, nach Lawson.

Fig. 10. Eine kernlose männliche Zelle, deren Kern ins Innere des Eies eingedrungen ist. Sie bewahrt ihre kugelförmige Gestalt, aber ihr zentraler früher vom Kern eingenommener Teil ist deutlich vakuolisiert. Auf der Figur ist klar zu sehen, dass nur ein sehr kleiner Teil des Cytoplasmas der männlichen Zelle dem Kern in die Eizelle durch den engen, zwischen den Halszellen liegenden Kanal nachfolgt.

Fig. 11. Archegonium unmittelbar nach dem Eindringen des Spermakerns. Der Spermakern ist in die Membran des Eikerns eingedrückt; Moment vor der Verschmelzung des Spermakerns und des Eikerns.

Fig. 12. *Sciadopitys verticillata*, nach Lawson. Zweikernige generative Zelle im Längsschnitt.

Fig. 13—16. *Torreya taxifolia*, nach Coulter und Land.

Fig. 13. Längsschnitt des weiblichen Gametophyten; man sieht die Eizelle mit ihrem Kern (*o.*) und die Reste der Halszelle (*nc.*); die mit der Eizelle in Berührung stehende Spitze des Pollenschlauchs enthält den Stielzellkern (*stn.*) [stalk-nucleus], Pollenschlauchkern (*tn.*) [tube-nucleus] und zwei männliche Zellen von ungleicher Grösse (*m₁.* und *m₂.*), von denen die grössere (*m₁.*) tätig ist.

- Fig. 14. Befruchtung; der Spermakern berührt den Eikern; das Cytoplasma der männlichen Zelle ist dem Eikern fest angedrückt und erstreckt sich über $\frac{2}{3}$ desselben; rechts im oberen Teil des Eicytoplasmas befinden sich die nicht funktionierende männliche Zelle, der Pollenschlauchkern und der Stielzellkern.
- Fig. 15. Zweikerniger «Proembryo»; die dichte cytoplasmatische Masse, welche die Kerne umgibt, stammt in ihrem grössten Teil wahrscheinlich vom männlichen Cytoplasma ab.
- Fig. 16. Vierkerniger «Proembryo»; Anfang der Wandbildung.
- Fig. 17. *Taxus baccata*, nach Belajeff. Längsschnitt durch die Samenanlage; soeben befruchtete Eizelle; in ihrem oberen Teil ist der Kern der grösseren, tätigen, männlichen Zelle sichtbar. Über der Eizelle ist ein Teil des Pollenschlauchs mit den darin eingeschlossenen männlichen Zellen: der grösseren (kernlosen) und kleineren (nicht tätigen).
- Fig. 18—20. *Cephalotaxus drupacea*, nach Lawson.
- Fig. 18. Zweikernige generative Zelle, neben welcher sich der Stielzellkern (*s.*) und der Pollenschlauchkern (*t.*) befinden.
- Fig. 19. Zweikernige generative Zelle vor dem Eindringen in das Archegonium, im Längsschnitt.
- Fig. 20. Längsschnitt durch das Archegonium, in welchem einer von den Spermakernen sichtbar ist; der andere Spermakern wurde im daneben liegenden Schnitt beobachtet. Beide Spermakerne waren vom Cytoplasma der generativen Zelle umgeben, deren Teil auch auf der vorliegenden Figur zu sehen ist.
- Fig. 21. *Pinus austriaca*, nach Ferguson. Ein Teil des Pollenschlauchinhalts. Eben geteilter Kern der generativen Zelle (Bildung einer zweikernigen generativen Zelle); man sieht die Anlage einer Zellplatte, welche später verschwindet (sehr seltener Fall); *st. c.* — Stielzelle.
- Fig. 22—26. *Pinus Strobus*, nach Ferguson.
- Fig. 22. Unterer Teil des Pollenschlauchs mit einer zweikernigen generativen Zelle; *s. n.* — Spermakerne (*sperm-nuclei*), *s. c.* — Cytoplasma der zweikernigen generativen Zelle, *st. c.* — Stielzelle, *v. n.* — Pollenschlauchkern.
- Fig. 23. Unterer Teil des Pollenschlauchs, welcher sich dem Archegonium genähert hat. Wie auch auf Fig. 22, ist darin die zweikernige generative Zelle zu sehen; *s. n.* — Spermakerne, *s. c.* — Cytoplasma der zweikernigen generativen Zelle, *st. c.* — Stielzelle, *v. n.* — Pollenschlauchkern, *s. g.* — Stärkekörner.
- Fig. 24. Oberer Teil des Archegoniums sofort nach dem Eindringen des Pollenschlauchinhalts in die Eizelle. Im oberen Teil der Eizelle ist die zweikernige generative Zelle deutlich zu sehen; *c. p. t.* — Cytoplasma des Pollenschlauchs, *e. n.* — Eikern, *v. n.* — Pollenschlauchkern.
- Fig. 25. Etwas älteres Stadium, als auf Fig. 24. Cytoplasma der zweikernigen generativen Zelle ist schon mit dem Cytoplasma der Eizelle verschmolzen; *s. n.* — Sperma-

kerne, *c. p. t.* — Cytoplasma des Pollenschlauchs, *c. n.* — Eikern, *v. n.* — Pollenschlauchkern. *st.* — Stielzelle, *pr.* — Prothalliumgewebe.

- Fig. 26. Ganzes Archegonium. Die Sexualkerne im Moment der Verschmelzung und über ihnen verschiedene in die Eizelle aus dem Pollenschlauch eingedrungene Elemente. Die Buchstabenbezeichnung entspricht derjenigen der Fig. 25; *sk.* — Stärkekörner.
- Fig. 27. *Abies balsamea*, nach Miyake. Der obere Teil des Archegoniums. Stadium unmittelbar nach dem Eindringen des Pollenschlauchinhalts in die Eizelle. Im oberen Teil der Eizelle sieht man die zweikernige generative Zelle mit einem grösseren tätigen (*sp.*₁) und einem kleineren untätigen Spermakern (*sp.*₂). Die Stielzelle (*st. c.*) und der Pollenschlauchkern (*t. n.*) scheinen in das dunklere, feinkörnige Cytoplasma (*sp. c.*) der zweikernigen generativen Zelle gleichsam versenkt oder daran befestigt zu sein.
- Fig. 28. *Ephedra distachya*, nach Berridge. Zweikernige generative Zelle im keimenden Pollenkorn; *m.* — Spermakerne, *s.* — Stielzelle, *t.* — Pollenschlauchkern.
- Fig. 29—31. *Ephedra altissima*, nach Berridge.
- Fig. 29. Etwas späteres Entwicklungsstadium des Pollenschlauchs, als auf Fig. 28; man sieht im Pollenschlauch die zweikernige generative Zelle; *m.* — Spermakerne, *s.* — Stielzelle, *t.* — Pollenschlauchkern.
- Fig. 30. Späteres Entwicklungsstadium des Pollenschlauchs, als auf Fig. 29. Der Pollenschlauch ist schon bedeutend länger geworden; in seinem oberen Teil ist die zweikernige generative Zelle zu sehen; *m.*₁ und *m.*₂. — Spermakerne, *t.* — Pollenschlauchkern.
- Fig. 31. Oberer Teil des Archegoniums; Verschmelzung des ersten Spermakerns (*m.*₁) mit dem Eikern (*e.*); über den verschmelzenden Sexualkernen befindet sich der zweite Spermakern (*m.*₂) und der Bauchkanalkern (*v. c.*).
- Fig. 32. *Ephedra trifurca*, nach Land. Keimendes Pollenkorn, in welchem die zweikernige generative Zelle und die Stielzelle sichtbar sind; der Pollenschlauchkern (*t.*) ist in den Pollenschlauch eingedrungen.
- Fig. 33. *Gnetum funiculare*, nach Karsten. Zweikernige generative Zelle im Pollenschlauch; neben dieser Zelle der Pollenschlauchkern.
- Fig. 34. *Gnetum edule*, nach Karsten. Teil des Pollenschlauchs, in welchem die biskuitförmige zweikernige generative Zelle zu sehen ist; an ihrem Rande liegt der Pollenschlauchkern; der Pfeil zeigt die Richtung, in welcher sich der Inhalt des Pollenschlauchs fortbewegt.
- Fig. 35. *Gnetum Rumphianum*, nach Karsten. Der obere Teil des Embryosacks mit freien Eikernen im Anfang der Befruchtung. In den Embryosack sind die birnförmigen Spermakerne und der zwischen ihnen liegende Pollenschlauchkern eingedrungen; einer von den Spermakernen steht mit einem von den Eikernen in Berührung.

- Fig. 36. *Welwitschia mirabilis*, nach Pearson. Teil des Pollenschlauchs (*p. t.*), in welchem die zweikernige generative Zelle (*g. c.*) (bi-nucleate generative cell) zu sehen ist. Der vordere Spermakern ist, wie gewöhnlich bei dieser Pflanze, kleiner, als der hintere.
- Fig. 37. *Juglans nigra*, nach Navašin. Teil eines jungen Pollenschlauchs, welcher in das Samenanlagengewebe neben der Chalaza eindringt. In seinem Inhalt ist die zweikernige generative Zelle mit farblosem Cytoplasma sichtbar. Neben der zweikernigen generativen Zelle sind Teile des zerfallenden vegetativen Kerns (Schlauchkerns) zu sehen. Eine von den Zellen des Samenanlagengewebes ist mit seinem Inhalt abgebildet. Rechts — vorderer Teil des Pollenschlauchs.
- Fig. 38—39. *Juglans regia*, nach Navašin.
- Fig. 38. Teil des Embryosacks; Stadium vor der Befruchtung. Oben — Teil der Eizelle mit Cytoplasma und Kern; links — trübe Masse, an deren Rande — die zweikernige generative Zelle (sie hat das Aussehen einer durchsichtigen Vakuole mit darin eingeschlossenen Kernen), zur Hälfte vom Messer durchgeschnitten (der untere Teil ist geöffnet, der obere scheint nur durch). In der generativen Zelle — beide Spermakerne, von eiförmiger Gestalt, etwas gebogen und zugespitzt, in verschiedenen Lagen. Rechts — oberer Polkern.
- Fig. 39. Spermakern.
- Fig. 40—42. *Juglans nigra*, nach Navašin.
- Fig. 40. Teil des Embryosacks im Längsschnitt. Vor der Befruchtung; Verschmelzung der Polkerne. In der trüben Masse, welche sich aus dem Pollenschlauch ergossen hat und sich an der Seite der Eizelle (nur konturiert) befindet, ist die zweikernige generative Zelle klar zu sehen. Die ovalen Spermakerne sind stark gefärbt, das Cytoplasma der generativen Zelle ist dagegen farblos geblieben.
- Fig. 40a. Die auf Fig. 40 abgebildete zweikernige generative Zelle, bei stärkerer Vergrößerung.
- Fig. 41. Teil des Embryosacks im Längsschnitt; Stadium vor der Befruchtung. Die zweikernige generative Zelle befindet sich neben der Eizelle (konturiert). Spermakerne mit differenzierter Chromatinsubstanz. Die zweikernige generative Zelle liegt in einer trüben Masse, welche sich aus dem Pollenschlauch ergossen hat.
- Fig. 41a. Die auf Fig. 41 abgebildete zweikernige generative Zelle, bei stärkerer Vergrößerung. Sie weist die charakteristische Biegung auf.
- Fig. 42. Oberer Teil des Embryosacks im Längsschnitt. Oben — Eizelle, vom Inhalt des Pollenschlauchs, in welchem sich der X-Körper befindet, von rechts begossen. Unten — sekundärer Embryosackkern. In den Embryosack sind zwei Paar Spermakerne eingedrungen, von denen ein Paar (*sp₁*) die doppelte Befruchtung vollzieht. In der Nähe der Eizelle befinden sich überflüssige Spermakerne (*sp₂*).

Fig. 43—46. *Ulmus americana*, nach Shattuck.

Fig. 43. Keimendes Pollenkorn, in welchem die zweikernige generative Zelle, welche in ihrem mittleren Teil stark verengt ist, und der vegetative Kern (Schlauchkern) sichtbar sind.

Fig. 44. Zweikernige generative Zelle ist, scheinbar, in ihrer engen Stelle zerrissen, wobei sich gleichsam «freie Spermazellen» gebildet haben, die den zerfallenden vegetativen Kern (Schlauchkern) umgeben.

Fig. 45. In ihrem mittleren Teil stark verengte zweikernige generative Zelle, welche den zerfallenden vegetativen Kern (Schlauchkern) umfasst.

Fig. 46. Oberer Teil des Embryosacks im Beginn der Befruchtung. Ein befruchtender Körper verschmilzt mit dem sekundären Embryosackkern (Kern der Endosperm-anlage), der andere befindet sich neben der Eizelle; *pt.* — Pollenschlauch, *sy.* — Synergide, *e.* — Eizelle, *f.* — sekundärer Embryosackkern, *m.* — befruchtende Körper.

Fig. 47. *Delphinium elatum*, nach Navašin. Teil eines Pollenschlauchs mit Inhalt: unten — vegetativer Kern (Schlauchkern), oben — Spermakerne.

Fig. 48—49. *Lilium Martagon*, nach Navašin.

Fig. 48. Abschnitt eines Pollenschlauchs mit einem Teil der generativen Zelle. Im Kern findet die Abwicklung des Knäulfadens statt. Das Cytoplasma des Pollenschlauchs ist nicht abgebildet; das Cytoplasma der generativen Zelle ist feinkörnig. In der Nähe des Kerns sieht man ein zentrosomenähnliches Körperchen, etwas höher einen unregelmässigen Körper von schaumig-wabiger Struktur.

Fig. 49. Abschnitt eines Pollenschlauchs mit Inhalt. Teil eines nahezu reifen Spermakerus. Das Cytoplasma der generativen Zelle ist deutlich schaumig geworden.

Fig. 50. *Fritillaria tenella*, nach Navašin. Oberer Teil des Embryosacks beim Beginn der Befruchtung (Kopulation der Sexualkerne). Die Spermakerne sind auseinandergegangen: der eine ist in die Eizelle gedrungen und kopuliert mit dem Eikern, der andere hat den oberen Polkern eben berührt. Durch die Eizelle scheint der Kern der unveränderten Synergide und einer von den X-Körpern durch.

Fig. 51. *Helianthus annuus*, nach Navašin. Längsschnitt durch den Embryosack, in welchem die doppelte Befruchtung stattfindet; *ps.* — Pollenschlauch, *s₁.* und *s₂.* — Synergiden, *ov.* — Eizelle, *ek.* — sekundärer Embryosackkern (der Endosperm-anlage), *sp₁.* und *sp₂.* — Spermakerne. An den Seiten dieselben Spermakerne bei stärkerer Vergrößerung.

Literatur.

1. Albanese, N., Ein neuer Fall von Endotropismus des Pollenschlauches und abnormer Embryosackentwicklung bei *Sibbaldia procumbens* L. Sitzungsberichte d. Wiener Akad. 113. 1904.
2. Belajeff, W., Zur Lehre von dem Pollenschlauche der Gymnospermen. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 9. 1891.
3. Belajeff, W., Zur Lehre von dem Pollenschlauche der Gymnospermen (Zweite Mittheilung). Ber. d. deutsch. bot. Ges. 11. 1893.
4. Benson, Margaret, Contributions to the embryology of the *Amentiferae*. — Part I. Transact. Linn. Soc. Bot. 3. 1894.
5. Benson, Margaret, Sanday, Elizabeth, and Berridge, Emily, Contributions to the embryology of the *Amentiferae*. — Part II. *Carpinus Betulus*. Transact. Linn. Soc. Bot. 7. 1906.
6. Benson, M., and Welsford, E. J., The morphology of the ovule and female flower of *Juglans regia* and of a few allied genera. Annals of Botany 23. 1909.
7. Berridge, E. M., and Sanday, E., Oogenesis and embryogeny in *Ephedra distachya*. New Phytologist 6. 1907.
8. Berridge, E. M., Fertilization in *Ephedra altissima*. Annals of Botany 23. 1909.
9. Billings, F. H., Chalazogamy in *Carya olivaeformis*. Bot. Gazette 35. 1903.
10. Caldwell, Otis W., *Microcycas calocoma*. Bot. Gazette 44. 1907.
11. Chamberlain, Charles J., Spermatogenesis in *Dioon edule*. Bot. Gazette 47. 1909.
12. Chamberlain, Charles J., Fertilization and embryogeny in *Dioon edule*. Bot. Gazette 50. 1910.
13. Chamberlain, Charles J., Nuclear phenomena of sexual reproduction in gymnosperms. New-York. 1910.

14. Coker, W. C., Notes on the gametophytes and embryo of *Podocarpus*. Bot. Gazette 33. 1902.
15. Coker, W. C., On the gametophytes and embryo of *Taxodium*. Bot. Gazette 36. 1903.
16. Coker, W. C., Fertilization and embryogeny in *Cephalotaxus Fortunei*. Bot. Gazette 43. 1907.
17. Coulter, J. M., and Chamberlain, C. J., Morphology of Spermatophytes I. a. II. New-York and London. 1901 a. 1903.
18. Coulter, J. M., and Land, W. J. G., Gametophytes and embryo of *Torreya tarifolia*. Bot. Gazette 39. 1905.
19. Coulter, J. M., and Chamberlain, C. J., Morphology of gymnosperms. Chicago. 1910.
20. Ferguson, Margaret C., The development of the pollen-tube and the division of the generative nucleus in certain species of pines. Annals of Botany 15. 1901.
21. Ferguson, Margaret C., The development of the egg and fertilization in *Pinus Strobus*. Annals of Botany 15. 1901.
- 21a. Finn, W., Zur Frage über die Entwicklung des Sexualprozesses bei den Anthophyten. Sitzungsberichte der Naturforschergesellschaft zu Kiew. 1911. (Sitz. 12 März 1911).
22. Frye, T. C., The embryo sac of *Casuarina stricta*. Bot. Gazette 36. 1903.
23. Geerts, J. M., Beiträge zur Kenntnis der Cytologie und der partiellen Sterilität von *Oenothera Lamarckiana*. Rec. des Trav. Bot. Néerl. Vol. 5.
24. Goebel, K., Organographie der Pflanzen. Jena. 1898—1901.
25. Graves, A. H., The morphology of *Ruppia maritima*. Trans. Connecticut Acad. 14. 1908.
26. Hirasé, S., Études sur la fécondation et l'embryogénie du *Ginkgo biloba*. Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo 12. 1898.
27. Ikeno, S., Untersuchungen über die Entwicklung der Geschlechtsorgane und den Vorgang der Befruchtung bei *Cycas revoluta*. Besonders abgedruckt aus: Journal of the College of Science, Imperial University, Tokyo, Vol. XII, Part III. Tokyo, 1898.
28. Ikeno, S., Contribution à l'étude de la fécondation chez le *Ginkgo biloba*. Ann. des sc. nat., Botanique, 8 Sér., T. XIII. 1901.
29. Juel, H. O., Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Samenanlage von *Casuarina*. Flora 92. 1903.
30. Juel, H. O., Über den Pollenschlauch von *Cupressus*. Flora 93. 1904.
31. Juel, H. O., Studien über die Entwicklungsgeschichte von *Saxifraga granulata*. Nova Acta Regiae Soc. Scient. Upsaliensis, S. IV, Vol. 1, № 9. 1907.
32. Juel, H. O., Studien über die Entwicklungsgeschichte von *Hippuris vulgaris*. Nova Acta Regiae Soc. Scient. Upsaliensis, S. IV, Vol. 2, № 11. 1911.

33. Karsten, G., Beitrag zur Entwicklungsgeschichte einiger *Gnetum*-Arten. Bot. Zeit. 50. 1892.
34. Karsten, G., Zur Entwicklungsgeschichte der Gattung *Gnetum*. Cohns Beitr. zur Biolog. der Pflanz. 6. 1893.
35. Karsten, G., Über die Entwicklung der weiblichen Blüten bei einigen Juglandaceen. Flora 90. 1902
36. Kershaw, E. M., Note on the relationship of the *Julianiaceae*. Annals of Botany 23. 1909.
37. Koernicke, M., Centrosomen bei den Angiospermen. Flora 96. 1906.
38. Land, W. J. G., A morphological study of *Thuja*. Bot. Gazette 34. 1902.
39. Land, W. J. G., Fertilization and embryogeny in *Ephedra trifurca*. Bot. Gazette 44. 1907.
40. Lawson, A. A., The gametophytes, archegonia, fertilization and embryo of *Sequoia sempervirens*. Annals of Botany 18. 1904.
41. Lawson, A. A., The gametophytes, fertilization and embryo of *Cryptomeria japonica*. Annals of Botany 18. 1904.
42. Lawson, A. A., The gametophytes, fertilization and embryo of *Cephalotaxus drupacea*. Annals of Botany 21. 1907.
43. Lawson, A. A., The gametophytes and embryo of the *Cupressineae* with special reference to *Libocedrus decurrens*. Annals of Botany 21. 1907
44. Lawson, A. A., The gametophytes and embryo of *Sciadopitys verticillata*. Annals of Botany 24. 1910.
45. Lloyd, F. E., The pollen tube in the *Cucurbitaceae* and *Rubiaceae*. Contrib. from the Dept. of Botany of Columbia Univers. Nr. 209, reprinted from Torrey, 4, 1904.
46. Longo, B., Sul significato del percorso endotropico del tubetto pollinico. R. Accad. d. Lincei 10. 1901.
47. Longo, B., Ricerche sulle *Cucurbitaceae* e il significato del percorso intercellulare (endotropico) del tubetto pollinico. R. Accad. d. Lincei. 1903.
48. Lotsy, J. P., Contributions to the life-history of the genus *Gnetum*. Ann. Jard. Bot. Buitenzorg, S. II., Vol. 1. 1899.
49. Lotsy, J. P., Vorträge über botanische Stammesgeschichte, Bd. III, T. I. Jena. 1911.
50. Miyake, K., On the development of the sexual organs and fertilization in *Picea excelsa*. Annals of Botany 17. 1903.
51. Miyake, K., Contribution to the fertilization and embryogeny of *Abies balsamea*. Beih. z. bot. Centralblatt 14. 1903.
52. Miyake, K., Über die Spermatozoiden von *Cycas revoluta*. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 24. 1906.

53. Miyake, K., The development of the gametophytes and embryogeny in *Cunninghamia sinensis*. Beih. z. bot. Centralblatt 27. 1911.
54. Mottier, D. M., Über das Verhalten der Kerne bei der Entwicklung des Embryosackes und die Vorgänge bei der Befruchtung. Jahrb. f. wissenschaft. Bot. 31. 1898.
55. Murbeck, S., Über das Verhalten des Pollenschlauches bei *Alchemilla arvensis* (L.) Scop. und das Wesen der Chalazogamie. Lunds Univ. Årsskr. 36. 1901.
56. Murbeck, S., Über die Embryologie von *Ruppia rostellata* Koch. K. Svenska Vet.-Akad. Handl. 36, № 5. 1902.
57. Navašin, S., *Sclerotinia Betulae* Woron. Travaux de la société Imp. des nat. de St. Pétersb. 23. 1893 (russisch).
58. Navašin, S., Über die gemeine Birke und die morphologische Deutung der Chalazogamie. Mém. de l'Acad. Imp. St. Pétersb. 7 Ser., XLII, № 12. 1894.
59. Navašin, S., Ein neues Beispiel der Chalazogamie. Bot. Centralbl. 63. 1895.
60. Navašin, S., Über die Befruchtung bei *Juglans regia* und *J. nigra*. Travaux de la société Imp. des nat. de St. Pétersb. 28. 1897.
61. Navašin, S., Über das Verhalten des Pollenschlauches bei der Ulme. Bull. de l'Acad. Imp. St. Pétersb. 8. 1898.
62. Navašin, S., Resultate einer Revision der Befruchtungsvorgänge bei *Lilium Martagon* und *Fritillaria tenella*. Bull. de l'Acad. Imp. St. Pétersb. 9. 1898.
63. Navašin, S., Zur Entwicklungsgeschichte der Chalazogamen: *Corylus Avellana* L. Bull. de l'Acad. Imp. St. Pétersb. 10. 1899.
64. Navašin, S., Über die Befruchtungsvorgänge bei einigen Dicotyledoneen. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 18. 1900.
65. Navašin, S., Über das selbständige Bewegungsvermögen der Spermakerne bei einigen Angiospermen. Österreich. botan. Zeitschr., Jahrg. 1909, № 12.
66. Navašin, S., Näheres über die Bildung der Spermakerne bei *Lilium Martagon*. Annales Jard. Bot. Buitenz. 3. Suppl., 1910.
67. Nicoloff, Th., Sur le type floral et le développement du fruit des Juglandées. Journal de Bot. 28—29. 1904—1905.
68. Norén, C. O., Zur Entwicklungsgeschichte des *Juniperus communis*. Uppsala Universitets Årsskr. 1907.
69. Ottley, Alice M., The development of the gametophytes and fertilization in *Juniperus communis* and *Juniperus virginiana*. Bot. Gazette 48. 1909.
70. Pearson, H. H. W., Further observations on *Welwitschia*. Phil. Trans. Roy. Soc. London B 200. 1909.
71. Porsch, O., Der Spaltöffnungsapparat von *Casuarina* und seine phyletische Bedeutung. Öst. bot. Zeitschr. № 1. 1904.
72. Robertson, Agnes, Studies in the morphology of *Torreya californica*. II. The sexual organs and fertilization. New Phytologist 3. 1904.

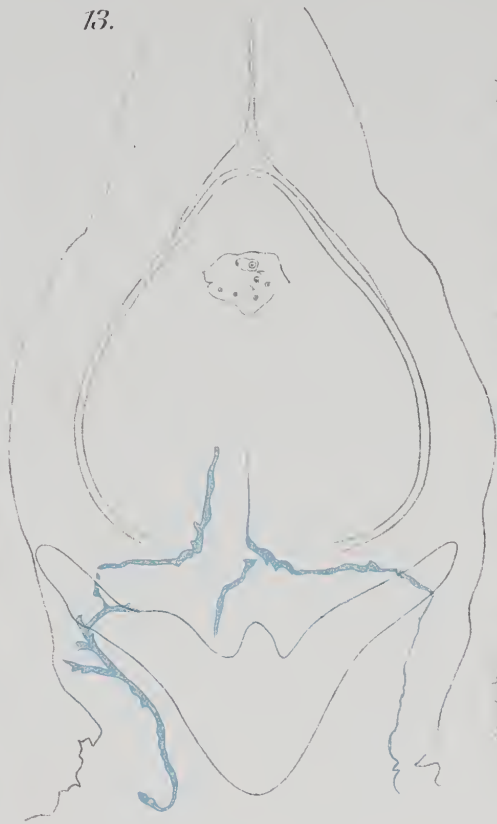
73. Saxton, W. T., Contributions to the Life-History of *Widdringtonia cupressoides*. Bot. Gazette 50. 1910.
74. Saxton, W. T., Contributions to the Life-History of *Callitris*. Annals of Botany 24. 1910.
75. Shattuck, Charles H., A morphological study of *Ulmus americana*. Bot. Gazette 40. 1905.
76. Strasburger, E., Über das Verhalten des Pollens und die Befruchtungsvorgänge bei den Gymnospermen. Histol. Beitr. IV. 1892.
77. Strasburger, E., Chromosomenzahl, Plasmastrukturen, Vererbungsträger und Reduktionsteilung. Jahrb. f. wissensch. Bot. 45. 1908.
- 77a. Strasburger, E., Jost, L., Schenck, H., Karsten, G., Lehrbuch der Botanik. Zehnte umgearbeitete Auflage. 1910.
78. Treub, M., Sur les Casuarinées et leur place dans le système naturel. Ann. Jard. Bot. Buitenzorg 10. 1891.
79. Webber, H. J., Spermatogenesis and fecundation of *Zamia*. U. S. Dept. Agric., Bur. Pl. Ind., Bulletin № 2. Washington. 1901.
80. Wettstein, R. v., Der Ursprung des Pollenschlauches. Vorl. Mitt. Naturw. Rundschau, 21. Jahrg. № 38. 1906.
81. Wettstein, R. v., Handbuch der systematischen Botanik. Zweite umgearbeitete Auflage. 1911.
82. Wiegand, K. M., The development of the microsporangium and microspores in *Convallaria* and *Potamogeton*. Bot. Gazette 28. 1899.
83. Wolpert, J., Vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte von *Alnus alnobetula* und *Betula*. Flora 100. 1910.
84. Wylie, Robert B., The morphology of *Elodea canadensis*. Bot. Gazette 37. 1904.
85. Young, Mary S., The morphology of the *Podocarpaceae*. Bot. Gazette 50. 1910.
86. Zinger, N., Beiträge zur Kenntnis der weiblichen Blüten und Infloreszenzen der Cannabineen. Flora 85. 1898.
-



14.



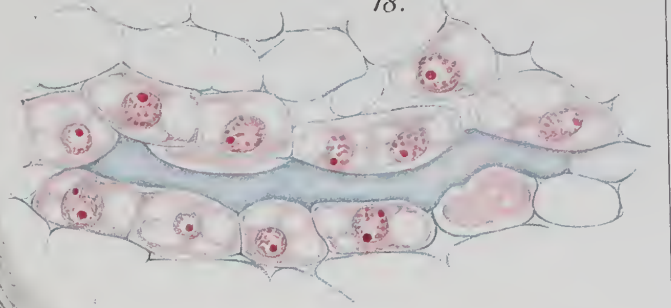
13.



17.



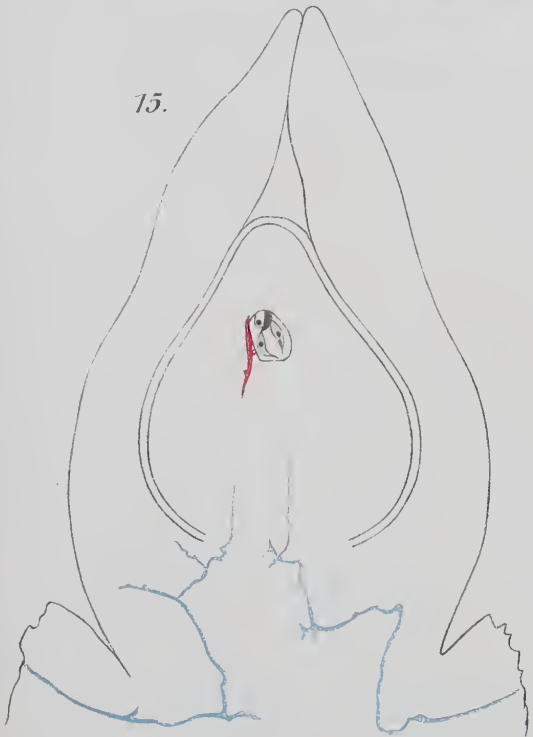
18.



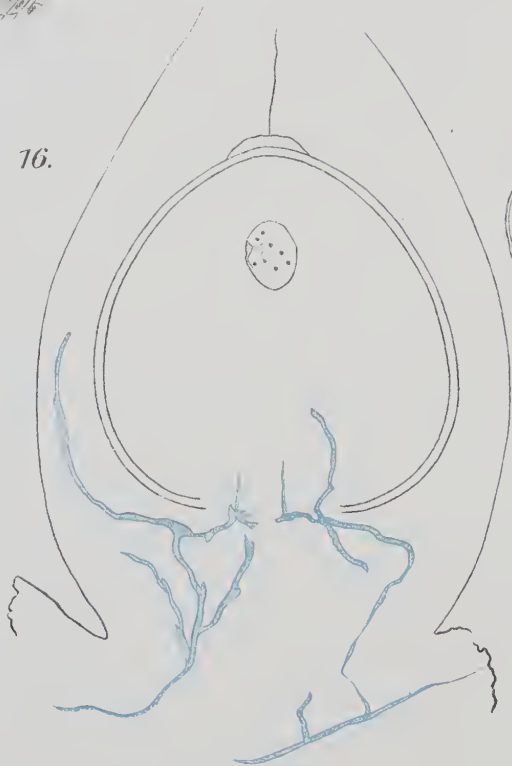
19.



15.



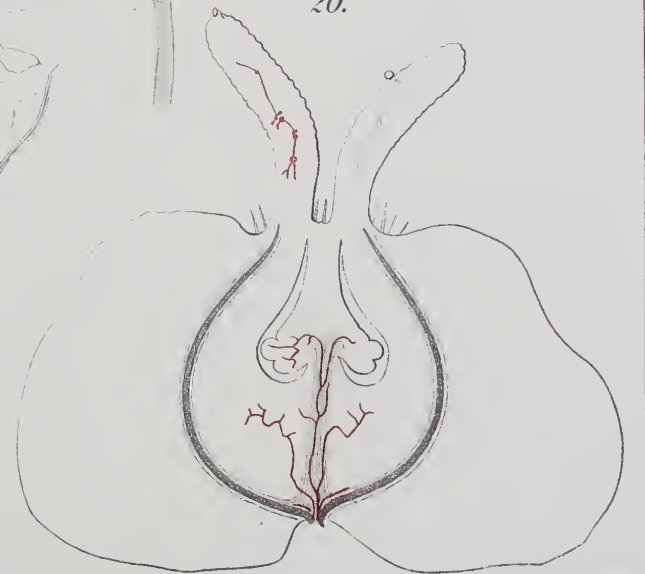
16.

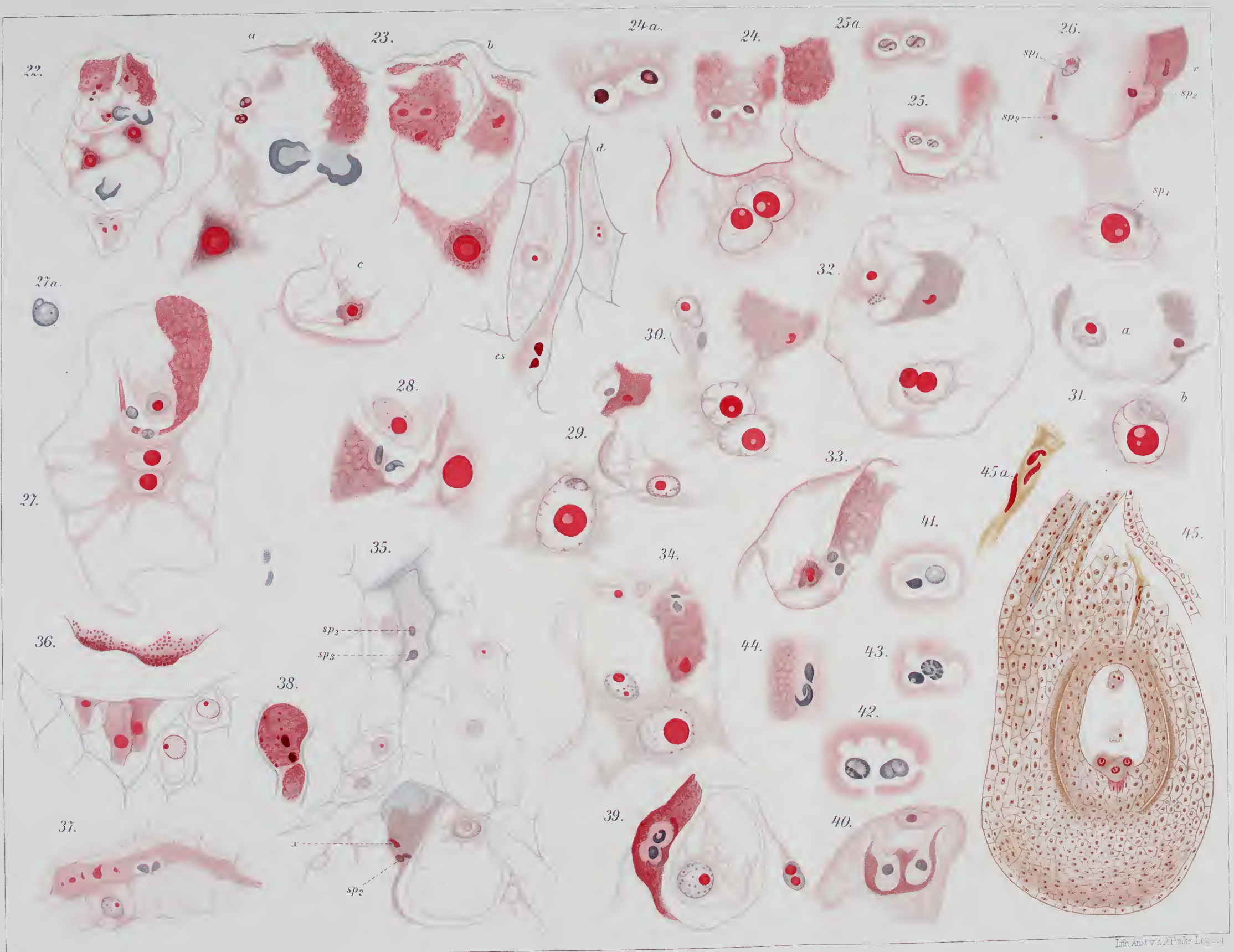


21.



20.





Цѣна 90 коп.; Prix 2 Mk.

Продается въ Книжномъ Складѣ Императорской Академіи Наукъ и у ея комиссіонеровъ:

И. И. Глазунова и Н. Л. Риккера въ С.-Петербургѣ, Н. П. Карбасникова въ С.-Петербургѣ, Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ, Н. Я. Оглоблина въ С.-Петербургѣ и Кіевѣ, Н. Ниммеля въ Ригѣ, Фоссъ (Г. В. Зоргенфрей) въ Лейпцигѣ, Люзакъ и Комп. въ Лондонѣ.

Commissionnaires de l'Académie IMPÉRIALE des Sciences:

J. Glasounef et C. Ricker à St.-Petersbourg, N. Karbasnikof à St.-Petersbourg, Moscou, Varsovie et Vilna, N. Oglobline à St.-Petersbourg et Kiof, N. Kummel à Riga, Voss' Sortiment (G. W. Sörgentrey) à Leipsic, Luzac & Cie à Londres.

DEC 7 1922

13,373

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIII^e SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ.
Томъ XXXI. № 10 и послѣдній.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.
Volume XXXI. № 10 et dernier.

СУТОЧНЫЙ ХОДЪ СОЛНЕЧНАГО СІЯНІЯ
ВЪ РОССІИ.

П. Ваннари.

СЪ ДВУМА ТАБЛИЦАМИ ЧЕРТЕЖЕЙ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 18 января 1912 г.).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1913. ST.-PÉTERSBOURG.

ЗАПИСКИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ.
MÉMOIRES
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.
VIII^e SÉRIE.

ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОТДѢЛЕНІЮ.
Томъ XXXI. № 10 и послѣдній.

CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE.
Volume XXXI. № 10 et dernier.

СУТОЧНЫЙ ХОДЪ СОЛНЕЧНАГО СІЯНІЯ
ВЪ РОССІИ.

II. Ваннари.

СЪ ДВУМЯ ТАБЛИЦАМИ ЧЕРТЕЖЕЙ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 18 января 1912 г.).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1913. ST.-PÉTERSBOURG.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Іюнь 1913 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ*.

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я лин., № 12).

Оглавленіе.

	Стран.
Введеніе	1
Сравненія суточного хода солнечнаго сіянія по записямъ гелиографовъ Кемпбеля и Величко	2
Суточный ходъ продолжительности солнечнаго сіянія	7
Продолжительность солнечнаго сіянія до и послѣ полудня	24
Суточный ходъ продолжительности солнечнаго сіянія въ Павловскѣ въ ясные и пас- мурные мѣсяцы	29
Выводы	32

Въ статьѣ о продолжительности солнечнаго сіянія въ Россіи, напечатанной въ т. XXII, № 3, Записокъ Императорской Академіи Наукъ по Физико-Математическому Отдѣленію, разсматривался главнымъ образомъ годовой ходъ продолжительности солнечнаго сіянія, въ настоящей же статьѣ изслѣдуется суточный ходъ этого элемента на 16 пунктахъ въ Россіи; изъ нихъ 11 въ Европейской Россіи, 2 въ Сибири, 2 на Кавказѣ и 1 въ Туркестанѣ. Въ Европейской Россіи выбраны пункты по возможности равномерно распределенные и съ наблюденіями, произведенными по одному и тому же прибору, или Кемпбеля, или Величко, въ теченіе не менѣе 10 лѣтъ, а именно: Гольдингенъ, С.-Петербургъ, Павловскъ, Вышній-Волочекъ, Екатеринбургъ, Новое-Королево, Плоты, Лубны, Ковъ-Колодезь, Сагуны и Уральскъ. Для Сибири взяты Чита и Иркутскъ, для Кавказа — Тифлисъ и Темиръ-Ханъ-Шура и для Туркестана — Байрамъ-Али.

Такъ какъ съ 1905 года обработка записей гелиографа Величко прекращена для нѣкоторыхъ изъ взятыхъ нами пунктовъ, то для этихъ пунктовъ пришлось довольствоваться наблюденіями до 1904 г.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ даны необходимыя свѣдѣнія объ этихъ пунктахъ.

НАЗВАНІЕ СТАНЦІИ.	Широта.	Долгота отъ Гривича.	Высота въ мет- рахъ.	Система гелиографа.	Годы наблюденій.
Гольдингенъ	56° 58'	21° 58'	42	Величко	1895—1904 (1897 безъ I, 1896 безъ VII).
С.-Петербургъ	59 56	30 16	5	Кемпбель	1894—1905.
Павловскъ	59 41	30 29	40	»	1881—1905.
Вышній-Волочекъ	57 35	34 34	167	Величко	1896—1905.
Екатеринбургъ	56 50	60 38	286	Кемпбель	1893—1905.
Новое-Королево	55 9	30 28	236	Величко	1895—1904.
Плоты	47 57	29 10	143	»	1896—1905.
Лубны	50 1	33 2	162	»	1895—1904.

НАЗВАНІЕ СТАНЦІИ.	Широта.	Долгота отъ Гриввича.	Высота въ мет- рахъ.	Система гелиографа.	Годы наблюдений.
Копь-Колодезь	52° 8'	39° 10'	120	Величко	1896—1905.
Сагуны	50 36	39 43	206	»	1895—1904.
Уральскъ	51 12	51 22	38	»	1896—1905.
Чита	52 2	113 30	685	»	1897—1905 (1897 безъ I).
Пркутскъ	52 16	104 19	470	Кемпбель	1893—1905.
Темиръ-Ханъ-Шура	42 49	47 7	475	Величко	1898—1905.
Тифлисъ	41 43	44 48	404	Кемпбель	1891—1903.
Байрамъ-Али	37 40	62 5	239	»	1896, 97, 99—1905 (1896 безъ I).
Богородицкое	51 10	37 21	222	Кемпбель и Величко	1901—1904 (1903 безъ IV—VI).

Сравненіе суточного хода солнечнаго сіянія по записямъ гелиографовъ Кемпбеля и Величко.

На русскихъ метеорологическихъ станціяхъ дѣйствуютъ гелиографы системъ Кемпбеля и Величко. Записи этихъ приборовъ не вполне сравнимы, такъ какъ гелиографъ Кемпбеля записываетъ тепловое, а гелиографъ Величко химическое дѣйствіе солнечныхъ лучей. На нѣкоторыхъ станціяхъ производились параллельно наблюденія по обоимъ приборамъ и по этимъ наблюденіямъ можно сдѣлать нѣкоторыя заключенія объ особенностяхъ результатовъ, получаемыхъ тѣмъ и другимъ приборомъ.

Параллельныя наблюденія по обоимъ приборамъ производились и обработаны въ Богородицкомъ въ 1901, 1902, 1904 гг. (безъ пропусковъ) и въ 1903 г. съ января по мартъ и съ іюня по декабрь, въ Новомъ-Королевѣ въ 1902, 1903 и 1904 гг. (безъ пропусковъ) и въ Сагунахъ въ 1903 г. съ іюня по декабрь и въ 1904 г. (безъ пропусковъ).

Для указанныхъ трехъ пунктовъ вычисленъ по этимъ наблюденіямъ для каждаго прибора отдѣльно суточный ходъ солнечнаго сіянія въ среднемъ за годъ, за лѣтнюю (апрѣль по сентябрь) и зимнюю (октябрь по мартъ) половины года. Суточный ходъ опредѣлялся обычнымъ способомъ, т. е. за каждый часъ подсчитывалась сумма часовъ сіянія за весь мѣсяць; эти вычисленія дѣлались для каждаго года, а затѣмъ брались среднія за всѣ годы. Для вычисленія средняго суточного хода за годъ брались за каждый часъ суммы всѣхъ мѣсячныхъ среднихъ, и полученныя величины дѣлились на 12, а для полученія суточного хода въ лѣтнюю и зимнюю половины года ежечасныя суммы за всѣ 6 мѣсяцевъ дѣлились на 6.

ТАБЛИЦА I.

Суточный ходъ продолжительности солнечнаго сіянія по истинному времени.

	Ч а с ы.															
	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
<i>Новое-Королево (1902—04). По гелиографу Кембеля.</i>																
Годъ . . .	1.2	3.6	5.4	7.6	9.2	10.3	11.0	10.9	11.2	11.8	11.4	10.4	8.4	6.1	3.6	1.1
Лѣто (IV-IX)	2.5	6.8	10.6	13.4	14.7	15.6	16.2	15.4	15.6	16.3	16.1	16.0	14.5	11.9	7.2	2.2
Зима (X-III)			0.2	1.8	3.6	4.9	5.7	6.4	6.8	7.2	6.7	4.9	2.3	0.3		
<i>Новое-Королево (1902—04). По гелиографу Величко.</i>																
Годъ . . .	1.6	4.4	7.2	9.3	11.0	12.6	13.5	13.7	13.6	13.7	13.0	12.0	10.3	8.1	5.0	1.9
Лѣто . . .	3.2	8.7	13.4	15.8	17.4	18.7	19.2	18.9	18.4	18.7	18.3	18.1	17.3	15.3	9.9	3.7
Зима . . .			0.9	2.7	4.6	6.6	7.9	8.5	8.8	8.6	7.8	5.8	3.3	1.0		
<i>Сагуны (1903 VI—XII и 1904). По гелиографу Кембеля.</i>																
Годъ . . .	0.4	4.9	7.3	10.2	12.4	14.4	15.1	14.8	14.6	14.3	13.7	11.6	9.1	6.6	4.2	0.3
Лѣто . . .	0.8	9.8	14.5	19.0	20.8	22.7	23.2	22.2	21.5	20.9	20.2	18.8	17.2	13.2	8.4	0.6
Зима . . .				1.5	4.0	6.1	7.0	7.3	7.8	7.8	7.1	4.4	1.0			
<i>Сагуны (1903 VI—XII и 1904). По гелиографу Величко.</i>																
Годъ . . .	0.1	3.5	9.1	12.1	14.0	16.0	16.8	16.5	16.0	15.5	14.8	12.8	11.1	8.7	3.4	0.1
Лѣто . . .	0.2	7.0	17.4	21.0	22.0	23.7	23.8	23.4	22.7	21.9	21.5	19.9	19.3	16.7	6.8	0.1
Зима . . .			0.7	3.2	6.1	8.3	9.7	9.6	9.4	9.2	8.1	5.7	2.9	0.7		
<i>Богородицкое (1901—04). По гелиографу Кембеля.</i>																
Годъ . . .	0.7	4.4	6.5	9.9	12.5	14.1	14.9	14.9	14.9	14.6	13.8	12.1	9.1	6.0	3.7	0.4
Лѣто . . .	1.3	8.9	13.1	17.8	19.9	20.8	21.3	20.8	20.1	19.7	19.0	18.2	16.1	12.1	7.4	0.8
Зима . . .				1.9	5.2	7.4	8.5	9.0	9.7	9.5	8.6	6.1	2.0			
<i>Богородицкое (1901—04). По гелиографу Величко.</i>																
Годъ . . .	0.2	4.1	9.0	11.9	14.2	16.1	16.7	16.7	16.8	16.2	14.9	13.9	11.5	8.5	3.6	0.1
Лѣто . . .	0.3	8.3	17.2	20.7	21.6	22.7	23.1	22.8	22.4	21.6	20.3	20.7	19.2	16.2	7.2	0.2
Зима . . .			0.8	3.2	6.9	9.4	10.3	10.6	11.1	10.9	9.6	7.1	3.8	0.7		

ТАБЛИЦА II.

Средній суточный максимумъ солнечнаго сіянія, время его наступленія. — Продолжительность солнечнаго сіянія до и послѣ полудня.

	По гелиографу Кемпбеля.						По гелиографу Величко.					
	Средній суточный максимумъ.	Время наступленія максимума.	Продолжит. солнечн. сіянія до полудня.		Продолжит. солнечн. сіянія послѣ полудня.		Средній суточный максимумъ.	Время наступленія максимума.	Продолжит. солнечн. сіянія до полудня.		Продолжит. солнечн. сіянія послѣ полудня.	
			въ часъ.	въ $\frac{0}{100}$ всей продолж.	въ часъ.	въ $\frac{0}{100}$ всей продолж.			въ часъ.	въ $\frac{0}{100}$ всей продолж.	въ часъ.	въ $\frac{0}{100}$ всей продолж.
<i>Новое-Королево.</i>												
Годъ. . .	11.8	1—2	59.2	48.1	64.0	51.9	13.7	11—12 1—2	73.3	48.6	77.6	51.4
Лѣто. . .	16.3	1—2	95.2	48.8	99.8	51.2	19.2	10—11	115.3	49.1	119.7	50.9
Зима. . .	7.2	1—2	22.6	44.5	28.2	55.5	8.8	12—1	31.2	47.0	35.3	53.0
<i>Богородицкое.</i>												
Годъ. . .	14.9	10—1	77.9	51.1	74.6	48.9	16.8	12—1	88.9	51.0	85.5	49.0
Лѣто. . .	21.3	10—11	123.9	52.2	113.4	47.8	23.1	10—11	136.7	51.7	127.8	48.3
Зима. . .	9.7	12—1	32.0	47.1	35.9	52.9	11.1	12—1	41.2	48.8	43.2	51.2
<i>Сауны.</i>												
Годъ. . .	15.1	10—11	79.5	51.6	74.4	48.4	16.8	10—11	88.1	51.7	82.4	48.3
Лѣто. . .	23.2	10—11	133.0	52.4	120.8	47.6	23.8	10—11	138.5	51.8	128.7	48.2
Зима. . .	7.8	12—2	25.9	48.0	28.1	52.0	9.7	10—11	37.6	51.1	36.0	48.9

Какъ видно изъ вышеприведенныхъ данныхъ суточный ходъ солнечнаго сіянія въ среднемъ за годъ по общимъ гелиографамъ не представляетъ какого либо характернаго различія, общаго для всѣхъ 3 станцій. Въ среднемъ за годъ въ Новомъ-Королевѣ по гелиографу Кемпбеля главный максимумъ солнечнаго сіянія 11.8 часовъ наблюдается отъ 1 до 2 ч. по полудни и второстепенный — 11.0 часовъ отъ 10 до 11 ч. до полудня, а по гелиографу Величко получаются два максимума въ 13.7 ч., первый отъ 11 до 12 ч. дня и второй отъ 1 до 2 ч. по полудни. По гелиографу Кемпбеля послѣ полудня наблюдается 63.9 ч. солнечнаго сіянія или 51.9%, а по гелиографу Величко 77.6 ч. или 51.4% всего количества часовъ солнечнаго сіянія, наблюдаемаго въ Новомъ-Королевѣ въ среднемъ за мѣсяць. Въ Богоро-

дицкомъ по гелиографу Кемпбеля максимумъ 14.9 наблюдается отъ 10 ч. утра до 1 ч. дня, а по гелиографу Величко максимумъ 16.8 ч. наступаетъ отъ 12 до 1 ч. дня, тогда какъ отъ 10 до 12 ч. число часовъ солнечнаго сіянія = 16.7. По гелиографу Кемпбеля послѣ полудня наблюдается 74.6 ч. или 48.9%, а по гелиографу Величко 85.5 ч. или 49.0% средняго мѣсячнаго солнечнаго сіянія. Въ Сагунахъ, наконецъ, максимумъ, по гелиографу Кемпбеля = 15.1 ч. и по гелиографу Величко = 16.8 ч., наступаетъ по обоимъ приборамъ отъ 10 до 11 ч. утра; по гелиографу Кемпбеля послѣ полудня получается 74.4 ч. или 48.4%, а по гелиографу Величко 82.4 ч. или 48.3% всего солнечнаго сіянія.

Суточный ходъ солнечнаго сіянія въ зимнюю половину года представляетъ слѣдующую особенность, общую для всѣхъ трехъ разсматриваемыхъ пунктовъ. Зимой продолжительность солнечнаго сіянія, выраженная въ процентахъ всей продолжительности за зиму, послѣ полудня по гелиографу Кемпбеля бываетъ больше, чѣмъ по гелиографу Величко, или другими словами, кривая солнечнаго сіянія по Величко передвинута въ сторону дополуденнаго времени сравнительно съ такой же кривой по Кемпбелю, или же по гелиографу Величко максимумъ зимою наступаетъ раньше, чѣмъ по гелиографу Кемпбеля (въ Богородицкомъ впрочемъ одновременно). Это видно изъ слѣдующихъ данныхъ. Въ Новомъ-Королевѣ по гелиографу Кемпбеля зимою максимумъ солнечнаго сіянія 7.2 ч. наблюдается отъ 1 до 2 ч. дня, а по гелиографу Величко максимумъ 8.8 ч. наступаетъ отъ 12 до 1 ч. дня. Послѣ полудня солнечнаго сіянія получается по гелиографу Кемпбеля 28.2 ч. или 55.5%, а по Величко 35.3 ч. или 53.0%. Въ Богородицкомъ максимумъ по Кемпбелю 9.7 ч. и по Величко 11.1 ч. наступаетъ въ одинъ и тотъ же часъ отъ 12 до 1 ч. Послѣ полудня по Кемпбелю бываетъ 35.9 ч. или 52.9% солнечнаго сіянія, а по Величко 43.2 ч. или 51.2%. Въ Сагунахъ по Кемпбелю максимумъ 7.8 ч. наступаетъ отъ 12 до 2 ч., а по Величко максимумъ 9.7 ч. наблюдается отъ 10 до 11 ч. Послѣ полудня по Кемпбелю продолжительность солнечнаго сіянія достигаетъ 28.1 ч. или 52.0%, а по Величко 36.0 ч. или 48.9%.

Обнаруживаемое этими данными явленіе указываетъ какъ будто на то, что при низкомъ стояніи солнца, зимою, максимумъ химическаго дѣйствія солнечныхъ лучей наступаетъ раньше, чѣмъ максимумъ тепловаго дѣйствія.

Суточный ходъ солнечнаго сіянія лѣтомъ (апрѣль по сентябрь) по обоимъ гелиографамъ получается въ общемъ довольно согласный. Нѣкоторое различіе обнаруживаетъ лишь Новое-Королево. На этой станціи по Кемпбелю главный максимумъ 16.3 ч. наблюдается отъ 1 до 2 ч., а второстепенный 16.2 ч. отъ 10 до 11 ч., а по Величко главный максимумъ 19.2 ч. наступаетъ отъ 10 до 11 ч., а второстепенный 18.7 ч. отъ 1 до 2 ч.; послѣ полудня по Кемпбелю продолжительность солнечнаго сіянія = 99.8 ч. или 51.2%, а по Величко 119.7 ч. или 50.9% всей продолжительности. Въ Богородицкомъ максимумъ по Кемпбелю 21.3 ч. и по Величко 23.1 ч. наблюдается отъ 10 до 11 ч.; по Величко имѣется еще второстепенный максимумъ 20.7 ч. отъ 3 до 4 ч., котораго записи Кемпбеля не даютъ. Послѣ полудня по Кемпбелю солнечнаго сіянія получается 113.4 ч. или 47.8%, а по Величко 127.8 ч. или 48.3% всей продолжительности. Въ Сагунахъ максимумъ по Кемпбелю 23.2 ч.

и по Величко 23.8 ч. наблюдается отъ 10 до 11 ч.; послѣ полудня по Кемпбелю получается 120.8 ч. или 47.6%, а по Величко 128.9 ч. или 48.2% солнечнаго сіянія.

По записямъ на этихъ трехъ станціяхъ среднія разности продолжительности солнечнаго сіянія, выраженыя въ процентахъ, послѣ полудня по гелиографамъ Кемпбеля и Величко были слѣдующія:

	М ъ с я ц ы:												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годъ
Кемпбель-Величко . .	4.1%	5.3%	1.3%	-0.4%	-0.5%	-0.5%	-0.4%	-0.4%	-0.4%	1.4%	4.2%	6.2%	0.2%

Сравнительныя наблюденія по гелиографамъ Кемпбеля и Величко хотя и обнаруживаютъ нѣкоторыя различія въ записяхъ этихъ приборовъ, общія для всѣхъ трехъ пунктовъ, но они показываютъ также, что отношеніе между показаніями этихъ двухъ приборовъ получается на разныхъ пунктахъ различное, а изъ сравненія показаній этихъ приборовъ въ разные годы на одномъ и томъ же пунктѣ видно, что отношеніе между показаніями ихъ далеко не постоянное, даже для одной и той-же мѣстности, поэтому врядъ ли возможно приводить показанія одного прибора къ другому.

Ня тотъ, ни другой изъ этихъ приборовъ вообще нельзя считать совершеннымъ. Такъ, при восходѣ и закатѣ солнца, какъ извѣстно, оба они въ теченіе $\frac{1}{2}$ —1 ч. не даютъ никакой записи. Можно указать еще на слѣдующіе недостатки и преимущества гелиографовъ этихъ двухъ системъ.

Главнымъ преимуществомъ гелиографа Кемпбеля является его болѣе отчетливая запись, позволяющая сравнительно легко достигнуть однообразія въ обработкѣ этихъ записей и на мѣстахъ наблюденій. Къ недостаткамъ этого прибора надо отнести 1) не полную сравнимость записей, полученныхъ по разнымъ экземплярамъ приборовъ этой системы, такъ какъ стеклянные шары разнаго состава и разнаго цвѣта даютъ неодинаковую запись, 2) запись не вполне соответствуетъ дѣйствительно бывшему солнечному сіянію, такъ какъ послѣ появленія солнца изъ за облака запись нѣсколько запаздываетъ и послѣ покрытія солнца облакомъ запись продолжается еще нѣкоторое время, а кратковременныя покрытія солнца тучей совсѣмъ не отмѣчаются этимъ приборомъ, 3) на запись имѣетъ вліяніе также и качество бумаги, взятой для регистраціи, и наконецъ 4) бывали случаи, что теплопрозрачность стекляннаго шара вслѣдствіе происшедшихъ въ немъ молекулярныхъ перемѣщеній со временемъ измѣнялась.

Къ недостаткамъ гелиографа Величко надо отнести 1) трудность имѣть всегда свѣточувствительную бумагу одинаковаго качества и 2) затрудненіе въ достиженіи однообразной обработки записей этого прибора разными лицами, а преимущества его заключаются въ томъ, что 1) записи его повидному соответствуютъ точнѣе дѣйствительности, чѣмъ записи гелиографа Кемпбеля, 2) что при одинаковой бумагѣ и однообразной обработкѣ получается полная сравнимость наблюденій и наконецъ 3) въ томъ, что приборъ самъ по себѣ съ теченіемъ времени не можетъ измѣняться.

Суточный ходъ продолжительности солнечнаго сіянія.

Какъ видно изъ приведенныхъ таблицъ III (1—16) и графикъ¹⁾, продолжительность солнечнаго сіянія увеличивается въ общемъ довольно быстро въ утренніе часы и уменьшается столь же быстро въ вечерніе, а около полудня, во время максимума, измѣненіе продолжительности этого элемента бываетъ меньше; это относится въ особенности къ лѣтнимъ мѣсяцамъ.

Въ среднемъ за годъ суточный максимумъ солнечнаго сіянія наступаетъ отъ 11 до 12 ч. на 9 изъ разсматриваемыхъ здѣсь пунктовъ, а именно во всей Европ. Россіи за исключеніемъ сѣверной части ея, и въ Читѣ; въ сѣверной части Европ. Россіи (въ С.-Петербургѣ, Павловскѣ и Вышневъ-Волочкѣ) и въ Тифлисѣ этотъ максимумъ наступаетъ отъ 12 до 1 ч., въ Темиръ-Ханъ-Шурѣ отъ 10 до 12 ч., въ Байрамъ-Али отъ 11 до 1 ч., и въ Иркутскѣ отъ 1 до 2 ч.

Суточный максимумъ и продолжительность солнечнаго сіянія увеличиваются въ Европейской Россіи въ общемъ съ сѣвера на югъ и съ запада на востокъ, только вблизи моря (Гольдингенъ) максимумъ больше, чѣмъ внутри материка. Такое распредѣленіе суточнаго максимума будемъ считать за нормальное. На Кавказѣ онъ меньше чѣмъ на югѣ и юго-востокѣ Европейской Россіи; въ Туркестанѣ и восточной Сибири — больше. Въ среднемъ за годъ суточный максимумъ солнечнаго сіянія, выраженный числомъ часовъ солнечнаго сіянія за часъ въ мѣсяцъ, больше всего въ Байрамъ-Али (23.9 ч.) и Читѣ (23.6 ч.). Въ Европейской Россіи этотъ максимумъ колеблется отъ 11.9 ч. въ С.-Петербургѣ, до 19.8 ч. въ Уральскѣ.

Относительно годового хода суточнаго максимума солнечнаго сіянія слѣдуетъ замѣтить, что всюду, кромѣ Читы, суточный максимумъ солнечнаго сіянія увеличивается непрерывно отъ минимума, наступающаго зимою, до максимума, наступающаго лѣтомъ, а затѣмъ вновь уменьшается столь же безирерывно до минимума на всѣхъ станціяхъ, кромѣ Екатеринбурга, Новаго-Королева, Читы, Иркутска и Темиръ-Ханъ-Шуры. На этихъ 5 пунктахъ имѣются второстепенные минимумы въ Екатеринбургѣ и Новомъ-Королевѣ въ іюнѣ, въ Читѣ и Иркутскѣ въ маѣ и въ Темиръ-Ханъ-Шурѣ въ декабрѣ.

Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію суточного хода солнечнаго сіянія по мѣсяцамъ. Такъ какъ суточный ходъ этого элемента характеризуется главнымъ образомъ временемъ наступленія максимума, его величиною и измѣненіями около максимума, то мы остановимся только на этихъ явленіяхъ.

Въ январѣ на всѣхъ пунктахъ кромѣ Тифлиса имѣется лишь одинъ суточный максимумъ солнечнаго сіянія, а въ Тифлисѣ ихъ два. Время наступленія максимума колеблется

1) Кривыя суточнаго хода солнечнаго сіянія за годъ и всѣ мѣсяцы даны на 2 таблицахъ чертежей, помещенныхъ въ концѣ этой статьи; въ этихъ кривыхъ ордината даннаго часа соотвѣтствуетъ продолжительности сіянія за истекшій часъ.

въ этомъ мѣсяцѣ во всей Россіи отъ 11—12 ч. до 1—2 ч., при чемъ въ Вышнемъ-Волочкѣ, Тифлисѣ, Павловскѣ и Конь-Колодезѣ измѣненія въ продолжительности сіянія незначительны все время отъ 11 до 2 ч. Во 2-мъ ч. максимумъ наступаетъ въ Вышнемъ-Волочкѣ, Тифлисѣ и Иркутскѣ, въ 12-мъ ч. въ Гольдингенѣ, Уральскѣ, Читѣ и Байрамъ-Али, отъ 11 до 1 ч. въ Сагунахъ и отъ 11 до 2 въ Лубнахъ, а на остальныхъ пунктахъ въ 1-мъ ч. Въ январѣ, слѣдовательно, преобладаетъ пополуденный максимумъ. Болѣе рѣзко максимумъ выраженъ въ Гольдингенѣ, Новомъ-Королевѣ, Плотяхъ, Читѣ и Темиръ-Ханъ-Шурѣ. Въ январѣ максимумъ больше чѣмъ въ декабрѣ на всѣхъ пунктахъ, кромѣ Ново-Королева, Сагунъ и Конь-Колодезя; въ Новомъ-Королевѣ и Сагунахъ январскій максимумъ является наименьшимъ за годъ, а въ Конь-Колодезѣ январскій и декабрьскій максимумы одинаковы, но лишь въ Иркутскѣ и Темиръ-Ханъ-Шурѣ январскій максимумъ значительно больше декабрьскаго (5.0 и 4.0 ч.), на остальныхъ пунктахъ разность между этими максимумами незначительна. Въ Европ. Россіи максимумъ въ январѣ колеблется отъ 4.2 ч. въ С.-Петербургѣ до 12.2 ч. въ Уральскѣ. На Кавказѣ, въ Туркестанѣ и восточной Сибири онъ больше, чѣмъ на юго-востоку Европ. Россіи. Самый высокій максимумъ получается въ Читѣ (26.8 ч.), а затѣмъ въ Темиръ-Ханъ-Шурѣ (19.6 ч.). Сравнительно съ декабремъ въ январѣ максимумъ наступаетъ на нѣкоторыхъ пунктахъ раньше, на другихъ позже, а на третьихъ одновременно.

Въ февралѣ на всѣхъ пунктахъ наблюдается одинъ максимумъ, кромѣ Темиръ-Ханъ-Шуры, гдѣ ихъ имѣется два. Въ февралѣ, также какъ и въ январѣ, наступленіе максимума колеблется отъ 11—12 ч. до 1—2 ч. Во 2-мъ ч. максимумъ наблюдается только въ Павловскѣ, отъ 12 до 2 ч. въ Тифлисѣ, а въ 1-мъ ч. въ С.-Петербургѣ, Новомъ-Королевѣ, Плотяхъ, Лубнахъ, Иркутскѣ и Байрамъ, на остальныхъ пунктахъ въ 12-мъ ч. Въ Европ. Россіи къ востоку отъ 34° вост. дол. и въ Гольдингенѣ максимумъ наступаетъ въ 12-мъ ч., а къ западу отъ этого меридіана послѣ полудня. Максимумъ выраженъ довольно рѣзко въ Гольдингенѣ, С.-Петербургѣ, Читѣ и Байрамъ-Али. Въ февралѣ максимумъ больше чѣмъ въ январѣ на всѣхъ пунктахъ кромѣ Темиръ-Ханъ-Шуры (на 4.3 ч. меньше), Тифлиса (на 1.1 ч. меньше), Читы (на 0.9 ч. меньше) и Плотей (январскій и февральскій одинаковы), при чемъ въ Европ. Россіи, кромѣ Плотей и Екатеринбурга, увеличеніе максимума довольно значительно, отъ 2.7 до 5.0 ч. Въ февралѣ максимумъ въ Европ. Россіи колеблется отъ 7.1 ч. въ С.-Петербургѣ до 15.5 ч. въ Уральскѣ. На Кавказѣ онъ немногимъ меньше, чѣмъ въ Уральскѣ, а въ Туркестанѣ и, въ особенности, въ восточной Сибири онъ больше. Самый высокій максимумъ получается опять въ Читѣ (25.9 ч.). Сравнительно съ январемъ въ февралѣ максимумъ наступаетъ на большинствѣ станцій или раньше или одновременно и лишь въ Павловскѣ, Лубнахъ и Байрамъ-Али позже.

Въ мартѣ всѣ пункты имѣютъ лишь одинъ максимумъ солнечнаго сіянія, кромѣ Лубенъ, гдѣ ихъ два. Время наступленія максимума колеблется въ мартѣ отъ 10—11 ч. до 1—2 ч. Въ 11-мъ ч. максимумъ наблюдается только въ Гольдингенѣ, въ 12-мъ ч. въ Сагунахъ, Уральскѣ, Темиръ-Ханъ-Шурѣ и Байрамъ-Али, и отъ 11 до 1 ч. въ Читѣ, а

на всѣхъ остальныхъ пунктахъ послѣ полудня отъ 12 до 1 ч. или отъ 1 до 2 ч. Въ Европ. Россіи наступленіе максимума запаздываетъ въ общемъ съ юга на сѣверъ, за исключеніемъ юго-запада (Плоти и Лубны), гдѣ максимумъ поздній, и Гольдингена. Измѣненія продолжительности солнечнаго сіянія незначительны въ Сагунахъ и Лубнахъ отъ 10 до 2 ч., въ Уральскѣ и Тифлисѣ отъ 11 до 2 ч., въ С.-Петербургѣ и Иркутскѣ отъ 12 до 3 ч. Болѣе рѣзко максимумъ выраженъ въ Вышнемъ-Волочкѣ, Плотяхъ и Конь-Колодезѣ. Въ мартѣ максимумъ на всѣхъ пунктахъ больше, чѣмъ въ февралѣ, но разность между мартовскимъ и февральскимъ максимумами довольно значительна только на сѣверѣ, кромѣ Гольдингена, и на востокѣ Европ. Россіи. Въ Темиръ-Ханъ-Шурѣ максимумъ въ мартѣ лишь на 0.1 ч. и въ Байрамъ-Али на 0.7 ч. больше чѣмъ въ февралѣ; на этихъ пунктахъ мартовскій максимумъ въ дѣйствительности меньше февральскаго, такъ какъ онъ полученъ изъ большаго числа дней. Въ Европ. Россіи въ мартѣ максимумъ колеблется отъ 9.9 ч. въ Лубнахъ до 20.6 ч. въ Уральскѣ; онъ меньше всего на юго-западѣ и больше всего на востокѣ, а въ Гольдингенѣ онъ меньше чѣмъ на болѣе материковыхъ станціяхъ. На Кавказѣ и въ Туркестанѣ максимумъ меньше, чѣмъ въ Уральскѣ, а въ восточной Сибири больше. Въ Читѣ (28.5 ч.) и Иркутскѣ (24.6 ч.) мартовскій максимумъ является самымъ большимъ за годъ. Въ мартѣ максимумъ наступаетъ, сравнительно съ февралемъ, позже или одновременно на всѣхъ пунктахъ кромѣ Гольдингена и Байрамъ-Али, гдѣ онъ наступаетъ раньше.

Въ апрѣлѣ Гольдингенъ, Лубны и Байрамъ-Али имѣютъ по два максимума, а всѣ остальные пункты по одному. Время наступленія максимума (главнаго, тамъ, гдѣ ихъ имѣется 2) колеблется отъ 9—10 ч. до 12—1 ч.; отъ 9 до 10 ч. максимумъ наблюдается только въ Лубнахъ, а отъ 12 до 1 ч. въ С.-Петербургѣ, Новомъ-Королевѣ, Тифлисѣ и Байрамъ-Али; въ С.-Петербургѣ и Новомъ-Королевѣ колебанія, впрочемъ, незначительны передъ наступленіемъ максимума. Болѣе рѣзко максимумъ выраженъ въ Лубнахъ, Конь-Колодезѣ и Тифлисѣ. Въ апрѣлѣ максимумъ больше, чѣмъ въ мартѣ, на всѣхъ пунктахъ кромѣ Читы и Иркутска, при чемъ значительное увеличеніе максимума (5.9 ч. — 7.7 ч.) наблюдается на юго-западѣ и частью на югѣ (Лубны, Сагуны и Плоты). Въ Европ. Россіи максимумъ колеблется отъ 15.3 ч. въ Гольдингенѣ до 22.1 ч. въ Уральскѣ. Распределеніе его нормальное за исключеніемъ Гольдингена, гдѣ онъ меньше, чѣмъ на болѣе внутреннихъ станціяхъ. На Кавказѣ максимумъ меньше чѣмъ на юго-востокѣ Европ. Россіи, а въ Туркестанѣ и восточной Сибири больше. И въ апрѣлѣ самый высокій максимумъ наблюдается въ Читѣ (25.2 ч.). Въ Екатеринбургѣ апрѣльскій максимумъ (20.2 ч.) наибольшій за весь годъ. Въ апрѣлѣ максимумъ наступаетъ на большинствѣ пунктовъ раньше чѣмъ въ мартѣ, на 3 одновременно, а въ Гольдингенѣ и Байрамъ-Али позже, на этихъ послѣднихъ пунктахъ имѣются, впрочемъ, болѣе ранніе второстепенные максимумы.

Въ маѣ 8 пунктовъ имѣютъ одинъ максимумъ; два максимума наблюдаются въ С.-Петербургѣ, Новомъ-Королевѣ, Уральскѣ, Иркутскѣ и Байрамъ-Али, а три въ Гольдингенѣ, Вышнемъ-Волочкѣ и Конь-Колодезѣ. Колебанія во времени наступленія (главнаго) максимума

весьма значительны, а именно отъ 8—9 ч. до 1—2 ч. Но отъ 8 до 9 ч. максимумъ наблюдается только на одномъ пунктѣ, въ Лубнахъ, гдѣ измѣненія продолжительности солнечнаго сіянія малы отъ 8 до 12 ч., и отъ 1 до 2 ч. также лишь на одномъ пунктѣ, въ Иркутскѣ, гдѣ измѣненія незначительны отъ 9 до 3 ч., и отъ 12 до 1 ч. въ маѣ имѣтъ максимума, ни на одномъ пунктѣ, такъ что на всѣхъ станціяхъ, кромѣ двухъ вышеуказанныхъ, максимумъ наступаетъ въ промежутокъ времени отъ 9 до 12 ч., т. е. всюду, кромѣ Иркутска, до полудня. Рѣзкіе максимумы имѣютъ: Конь-Колодезь, Чита, Байрамъ-Али и Тифлисъ. Въ Европ. Россіи максимумъ въ маѣ колеблется отъ 18.2 ч. въ Павловскѣ до 25.1 ч. въ Уральскѣ. Измѣненіе максимума съ широтой и долготой въ общемъ такое же какъ въ среднемъ за годъ, за исключеніемъ Гольдингена, гдѣ максимумъ меньше, чѣмъ болѣе къ востоку отъ него, и Екатеринбургъ, гдѣ онъ меньше, чѣмъ къ западу отъ него. На Кавказѣ и въ восточной Сибири въ маѣ максимумъ меньше, чѣмъ на юго-востокѣ и югѣ Европ. Россіи, а въ Туркестанѣ онъ больше. Самый высокій максимумъ наблюдается въ маѣ уже не въ Читѣ, какъ съ января по апрѣль, а въ Байрамъ-Али (26.6 ч.). Въ этомъ мѣсяцѣ максимумъ больше чѣмъ въ апрѣлѣ на 1.5—4.5 ч. на всѣхъ пунктахъ, кромѣ, Читы, Иркутска и Екатеринбургъ, гдѣ онъ отъ 1.3—3.4 ч. меньше. Въ маѣ максимумъ наступаетъ раньше, чѣмъ въ апрѣлѣ, на 11 пунктахъ, одновременно въ Павловскѣ, Екатеринбургѣ и Уральскѣ и позже въ Плотяхъ и Иркутскѣ.

Въ іюнѣ на 9 пунктахъ имѣется одинъ максимумъ; два максимума имѣютъ Гольдингенъ, Павловскъ, Конь-Колодезь, Чита и Байрамъ-Али, а три Екатеринбургъ и Плоты. Колебанія во времени наступленія (главнаго) максимума въ іюнѣ больше, чѣмъ въ какомъ либо другомъ мѣсяцѣ, а именно отъ 8—9 ч. до 2—3 ч. Отъ 8 до 9 ч. максимумъ наступаетъ только въ Конь-Колодезѣ, отъ 1 до 2 ч. онъ также бываетъ лишь въ одномъ пунктѣ—Иркутскѣ и отъ 2 до 3 ч. только въ Байрамъ-Али, при чемъ въ Иркутскѣ колебанія незначительны отъ 12 до 3 ч., а въ Байрамъ-Али отъ 8 до 3 ч., отъ 12 до 1 ч. максимумъ наблюдается въ С.-Петербургѣ и Екатеринбургѣ, а на всѣхъ остальныхъ пунктахъ онъ наступаетъ раньше, т. е. до полудня; въ Екатеринбургѣ колебанія незначительны отъ 8 до 1 ч., въ Вышнемъ-Волочкѣ отъ 7 до 12, въ Павловскѣ, Лубнахъ и Уральскѣ отъ 9 до 12 ч., а въ Уральскѣ кромѣ того отъ 12 до 2 ч. На станціяхъ съ двумя и тремя максимумами, минимумы между этими максимумами незначительны, за исключеніемъ Гольдингена, гдѣ второй максимумъ наступаетъ отъ 4 до 5 ч., а предшествующій ему минимумъ на 1.3 ч. ниже его. Въ Европ. Россіи максимумъ въ іюлѣ колеблется отъ 17.3 ч. въ Екатеринбургѣ до 26.1 ч. въ Уральскѣ. Распределеніе максимума нормальное, за исключеніемъ Екатеринбургъ, гдѣ онъ меньше чѣмъ на болѣе западныхъ станціяхъ, и Плотей, гдѣ онъ ниже чѣмъ болѣе къ северу отъ этого пункта. На Кавказѣ и въ восточной Сибири максимумъ ниже, чѣмъ на юго-востокѣ Европ. Россіи, а въ Туркестанѣ выше. Въ іюлѣ максимумъ опять выше всего въ Байрамъ-Али (28.2 ч.). Въ этомъ мѣсяцѣ максимумъ больше, хотя и незначительно, на 0.1—3.0 ч., чѣмъ въ маѣ на всѣхъ пунктахъ, кромѣ Екатеринбургъ, Новаго-Королева, Плотей (на 0.4 ч.) и Лубенъ (на 0.6 ч.), гдѣ онъ немногимъ меньше. Въ Вышнемъ-Во-

лочкѣ, С.-Петербургѣ, Павловскѣ и Конь-Колодезѣ іюньскій максимумъ является наибольшимъ въ году. Въ С.-Петербургѣ и Павловскѣ іюньскій максимумъ на 0.2—0.4 ч. меньше іюльскаго, а въ Конь-Колодезѣ на 0.4 ч. меньше іюльскаго и на 0.7 ч. меньше августовскаго, но такъ какъ онъ полученъ изъ 30 дней, а іюльскій и августовскій изъ 31 дня, то онъ въ дѣйствительности самый большой въ году. Сравнительно съ маемъ въ іюнѣ максимумъ наступаетъ раньше въ Гольдингенѣ, Павловскѣ, Плотяхъ, Конь-Колодезѣ и Уральскѣ, одновременно въ Сагунахъ, Иркутскѣ, Темиръ-Ханъ-Шурѣ и Тифлисѣ и позже на остальныхъ пунктахъ; позже онъ наблюдается во всей сѣверной половинѣ Европ. Россіи, кромѣ Гольдингена и Павловска.

На 8 пунктахъ въ іюлѣ имѣется одинъ суточный максимумъ солнечнаго сіянія; въ Павловскѣ, Новомъ-Королевѣ, Екатеринбургѣ, Уральскѣ, и Байрамъ-Али имѣются два такихъ максимума, а въ Гольдингенѣ Вышнемъ-Волочкѣ и Конь-Колодезѣ—три. Время наступленія максимума, (главнаго тамъ, гдѣ ихъ имѣется нѣсколько), колеблется отъ 9—10 ч. до 1—3 ч. Отъ 1 до 3 ч. максимумъ наступаетъ въ С.-Петербургѣ, гдѣ колебанія продолжительности незначительны отъ 8 ч. у. до 5 ч.; отъ 1 до 2 ч. въ Иркутскѣ и Тифлисѣ; отъ 12 до 1 ч. максимума вѣтъ ни на одной станціи; на большинствѣ станцій, слѣдовательно, максимумъ въ іюлѣ наступаетъ до полудня. На пунктахъ съ однимъ максимумомъ этотъ послѣдній выраженъ довольно рѣзко въ Сагунахъ, Читѣ и Тифлисѣ, а на пунктахъ съ нѣсколькими максимумами, выражены болѣе отчетливо: въ Гольдингенѣ второй максимумъ отъ 1 до 2 ч. и въ Конь-Колодезѣ третій отъ 3 до 4 ч. Въ іюлѣ максимумъ колеблется въ Европ. Россіи отъ 18.8 ч. въ С.-Петербургѣ и Екатеринбургѣ до 27.5 ч. въ Сагунахъ. Распределеніе его нормальное, за исключеніемъ Екатеринбурга, гдѣ онъ ниже чѣмъ къ западу отъ этого пункта. На Кавказѣ и въ восточной Сибири онъ выше чѣмъ на юго-востокѣ Европ. Россіи, а въ Туркестанѣ больше. Въ этомъ мѣсяцѣ максимумъ больше всего опять въ Байрамъ-Али (30.1 ч.). Іюльскій максимумъ нѣсколько больше іюньскаго (отъ 0.2 до 1.9 ч. и только въ Плотяхъ на 3.5 ч.) на всѣхъ пунктахъ (въ Павловскѣ, С.-Петербургѣ и Конь-Колодезѣ лишь абсолютно), кромѣ Вышняго-Волочка, Иркутска и Читы, гдѣ онъ отъ 0.1 до 0.7 ч. меньше. Іюльскій максимумъ является самымъ большимъ за годъ въ Гольдингенѣ, Уральскѣ и Темиръ-Ханъ-Шурѣ. Въ этомъ мѣсяцѣ максимумъ наступаетъ позже чѣмъ въ іюнѣ на 7 пунктахъ, а именно во всей южной половинѣ Европ. Россіи (кромѣ Лубенъ), въ С.-Петербургѣ и на Кавказѣ; въ Вышнемъ-Волочкѣ, Екатеринбургѣ и Байрамъ-Али онъ наступаетъ раньше, а на 6 остальныхъ пунктахъ одновременно.

Въ августѣ имѣется одинъ максимумъ на всѣхъ пунктахъ, кромѣ С.-Петербурга, Нового-Королева, Сагунъ и Иркутска, на которыхъ получилось по два максимума, и Конь-Колодезя, гдѣ ихъ три. Наступленіе максимума колеблется въ августѣ отъ 9—10 ч. до 1—2 ч. Отъ 1 до 2 ч. максимумъ наступаетъ въ С.-Петербургѣ, Новомъ-Королевѣ и Иркутскѣ, на этихъ трехъ пунктахъ онъ хорошо выраженъ, на нихъ имѣется впрочемъ второстепенный болѣе ранній максимумъ; отъ 12 до 1 ч. онъ наблюдается въ Вышнемъ-Волочкѣ, Екатеринбургѣ и Тифлисѣ, но довольно рѣзко онъ выраженъ только въ Тифлисѣ;

на остальных пунктах максимумъ наступаетъ до полудня и раньше всего на юго-западѣ; колебанія продолжительности солнечнаго сіянія незначительны: на всемъ югѣ Европ. Россіи отъ 9 ч. у. до полудня, въ Екатеринбургѣ отъ 10 до 3 ч. и въ Байрамъ-Али отъ 8 до 3 ч. Больше рѣзко максимумъ выраженъ въ Гольдшгенѣ, Павловскѣ, Темиръ-Ханъ-Шурѣ и Тифлисѣ и третій максимумъ въ Конь-Колодезѣ. Въ Европ. Россіи максимумъ продолжительности въ августѣ колеблется отъ 16.8 ч. въ С.-Петербурѣ до 27.6 ч. въ Сагунахъ, распределение его нормальное кромѣ Екатеринбурга, гдѣ онъ ниже, чѣмъ къ западу отъ этого пункта. Въ восточной Сибири и на Кавказѣ максимумъ ниже, чѣмъ на югѣ Европ. Россіи, а въ Туркестанѣ выше. Самый высокій максимумъ имѣется въ Байрамъ-Али (30.8 ч.). Въ августѣ максимумъ нѣсколько выше (отъ 0.3 до 1.1 ч.) чѣмъ въ июлѣ въ Новомъ-Королевѣ, Плотяхъ, Лубнахъ, Конь-Колодезѣ, Тифлисѣ и Байрамъ-Али; на всѣхъ этихъ пунктахъ августовскій максимумъ является наибольшимъ за годъ (въ Конь-Колодезѣ лишь абсолютно); на остальныхъ пунктахъ онъ немногимъ (отъ 0.1 до 2.0 ч.) ниже, чѣмъ въ июлѣ. Въ Читѣ максимумъ августа мѣсяца (21.1 ч.) самый низкій за годъ. Сравнительно съ июлемъ въ августѣ максимумъ наступаетъ раньше въ Плотяхъ, Читѣ, Тифлисѣ и Байрамъ-Али, позже въ Гольдшгенѣ, Вышнемъ-Волочкѣ, Екатеринбургѣ и Новомъ-Королевѣ, а на остальныхъ пунктахъ одновременно; въ Европ. Россіи максимумъ наступаетъ позже на сѣверной половинѣ, кромѣ С.-Петербурга и Павловска, и одновременно на всемъ югѣ, кромѣ Плотей.

Въ сентябрѣ имѣется одинъ максимумъ на всѣхъ пунктахъ кромѣ Вышняго-Волочка и Павловска, гдѣ ихъ два. Время наступленія максимума колеблется отъ 9—10 ч. до 2—3 ч. Максимумъ наблюдается отъ 1 до 2 ч. въ одномъ лишь С.-Петербурѣ, отъ 2 до 3 ч. только въ Байрамъ-Али, отъ 12 до 1 ч. въ Гольдшгенѣ и Павловскѣ, а на остальныхъ 12 пунктахъ максимумъ наступаетъ до полудня, при чемъ отъ 9 до 10 ч. только въ Темиръ-Ханъ-Шурѣ. Колебанія бываютъ незначительны: въ Байрамъ-Али отъ 9 до 4 ч., въ Павловскѣ и Вышнемъ-Волочкѣ отъ 10 до 3 ч., въ Екатеринбургѣ и Плотяхъ отъ 10 до 2 ч., въ Сагунахъ и Иркутскѣ отъ 11 до 2 ч., въ С.-Петербурѣ отъ 12 до 3 ч. Максимумъ выраженъ довольно рѣзко въ Новомъ-Королевѣ, Иркутскѣ, Читѣ и Темиръ-Ханъ-Шурѣ. Въ Европ. Россіи максимумъ въ августѣ колеблется отъ 12.7 ч., въ С.-Петербурѣ до 24.1 ч. въ Сагунахъ, распределение его нормальное, только на юго-западѣ (въ Плотяхъ) онъ нѣсколько меньше чѣмъ далѣе на сѣверъ, а въ Конь-Колодезѣ онъ немногимъ меньше, чѣмъ можно было ожидать по географическому положенію этого пункта. На Кавказѣ и въ восточной Сибири максимумъ меньше чѣмъ на юго-востокѣ Европ. Россіи, а въ Туркестанѣ онъ больше. Въ сентябрѣ максимумъ выше всего въ Байрамъ-Али (29.5 ч.). Въ этомъ мѣсяцѣ максимумъ меньше чѣмъ въ августѣ на всѣхъ пунктахъ, кромѣ Читы, при чемъ въ Европ. Россіи разность довольно значительна: отъ 2.1 до 5.7 ч. Сравнительно съ августомъ максимумъ въ сентябрѣ наступаетъ раньше на востокѣ и центрѣ Европ. Россіи, кромѣ Конь-Колодезя; на Кавказѣ, въ Иркутскѣ и въ С.-Петербурѣ—одновременно, а въ остальныхъ частяхъ Россіи—позже.

Въ октябрѣ въ С.-Петербургѣ, Новомъ-Королевѣ, Лубнахъ, Сагунахъ, Читѣ и Темиръ-Ханъ-Шурѣ имѣется по два максимума, а на остальныхъ пунктахъ—по одному. Наступленiе максимума колеблется отъ 10—11 ч. до 1—2 ч. Отъ 1 до 2 ч. максимумъ наступаетъ только въ Лубнахъ; въ Павловскѣ онъ продолжается отъ 11 до 2 ч.; въ Екатеринбургѣ и Байрамъ-Али онъ наблюдается отъ 11 до 1 ч., въ Сагунахъ и Темиръ-Ханъ-Шурѣ отъ 10 до 11 ч., въ Читѣ отъ 10 до 12 ч., въ С.-Петербургѣ, Новомъ-Королевѣ и Уральскѣ отъ 11 до 12 ч., а на остальныхъ пунктахъ отъ 12 до 1 ч.; въ октябрѣ преобладаетъ, слѣдовательно, уже пополуденный максимумъ. Колебаниа незначительны въ Сагунахъ отъ 10 до 3 ч., въ С.-Петербургѣ и Екатеринбургѣ отъ 11 до 3 ч., въ Новомъ-Королевѣ, Лубнахъ и Иркутскѣ отъ 11 до 2 ч. Максимумъ выраженъ довольно рѣзко въ Гольдлингенѣ, Вышнемъ-Волочкѣ, Уральскѣ, Темиръ-Ханъ-Шурѣ и Тифлисѣ. Въ Европ. Россiи максимумъ въ октябрѣ колеблется отъ 7.2 ч. въ С.-Петербургѣ до 19.6 ч. въ Уральскѣ; распределенiе максимума нормальное. Въ Иркутскѣ онъ немногимъ меньше, въ Читѣ и на Кавказѣ нѣсколько, а въ Туркестанѣ значительно больше, чѣмъ на юго-востокѣ Европ. Россiи. Максимумъ больше всего опять въ Байрамъ-Али (27.2 ч.). Въ октябрѣ максимумъ всюду меньше, чѣмъ въ сентябрѣ, въ особенности въ Европ. Россiи, гдѣ убыль достигаетъ отъ 3.5 ч. до 6.8 ч. Въ этомъ мѣсяцѣ максимумъ наступаетъ раньше чѣмъ въ сентябрѣ: въ С.-Петербургѣ, Павловскѣ, Читѣ и Байрамъ-Али; въ то же самое время какъ въ сентябрѣ: въ Гольдлингенѣ, Екатеринбургѣ, Новомъ-Королевѣ и Сагунахъ, а на остальныхъ пунктахъ онъ наступаетъ позже. Въ Европ. Россiи онъ наступаетъ въ этомъ мѣсяцѣ раньше чѣмъ въ сентябрѣ или одновременно въ сѣверной половинѣ, кромѣ Вышняго-Волочка, а позже въ южной половинѣ, кромѣ Сагунъ.

Въ ноябрѣ имѣется одинъ максимумъ на всѣхъ пунктахъ, кромѣ Лубенъ и Конь-Колодезя, гдѣ ихъ два. Время наступленiя максимума колеблется въ ноябрѣ отъ 11—12 ч. до 1—2 ч., слѣдовательно въ небольшихъ предѣлахъ. Отъ 11 до 12 ч. максимумъ наступаетъ въ Гольдлингенѣ, Вышнемъ-Волочкѣ, Конь-Колодезѣ и Уральскѣ и отъ 11 до 1 ч. въ Темиръ-Ханъ-Шурѣ, а на всѣхъ остальныхъ пунктахъ послѣ полудня. Въ ноябрѣ пополуденный максимумъ преобладаетъ уже очень сильно. Колебаниа незначительны въ Вышнемъ-Волочкѣ отъ 10 до 2 ч., въ Сагунахъ и Байрамъ-Али отъ 10 до 1 ч., въ Лубнахъ отъ 11 до 2 ч., въ Тифлисѣ отъ 12 до 3 ч. Максимумы довольно рѣзко выражены въ Новомъ-Королевѣ, Конь-Колодезѣ (оба) и Читѣ. Въ Европ. Россiи въ ноябрѣ максимумъ колеблется отъ 4.9 ч. въ С.-Петербургѣ до 12 ч. въ Плотяхъ; распределенiе максимума на югѣ ненормальное, на юго-западѣ онъ значительно больше чѣмъ на юго-востокѣ, а въ Конь-Колодезѣ онъ меньше, чѣмъ можно было бы ожидать по географическому положенiю этого пункта. На Кавказѣ, въ Туркестанѣ и восточной Сибири максимумъ больше чѣмъ на югѣ Европ. Россiи. Въ ноябрѣ максимумъ получился больше всего уже не въ Байрамъ-Али (20.8 ч.), а въ Читѣ (23.6 ч.). Въ этомъ мѣсяцѣ максимумъ на всѣхъ пунктахъ, кромѣ Читы, меньше чѣмъ въ октябрѣ, при чемъ уменьшенiе максимума больше всего на юго-востокѣ (Уральскъ на 10.4) и въ центрѣ Европ. Россiи (Сагуны на 8.0 ч., Конь-Колодезь на 7.6 ч.). Въ Ека-

терсибургѣ, Конь-Колодезѣ и Уральскѣ ноябрьскій максимумъ является наименьшимъ за годъ. Сравнительно съ октябремъ въ ноябрѣ максимумъ наступаетъ раньше въ Гольдшигенѣ, Вышнемъ-Волочкѣ и Конь-Колодезѣ, одновременно въ Плотяхъ, Лубнахъ, Уральскѣ и Тифлисѣ, а на остальныхъ пунктахъ позже.

Въ декабрѣ только въ Плотяхъ получилось два максимума, а на всѣхъ остальныхъ пунктахъ лишь одинъ. Время наступленія максимума колеблется въ декабрѣ, также какъ и въ ноябрѣ, отъ 11—12 ч. до 1—2 ч. Отъ 1 до 2 ч. максимумъ наблюдается только въ Лубнахъ; отъ 11 до 12 ч. въ Екатеринбургѣ, Конь-Колодезѣ, Сагунахъ и Темиръ-Ханъ-Шурѣ, а въ Плотяхъ первый максимумъ наступаетъ отъ 11 до 12 ч. и второй отъ 1 до 2 ч., на всѣхъ остальныхъ пунктахъ максимумъ наблюдается отъ 12 до 1 ч. Колебанія незначительны въ Лубнахъ отъ 10 до 2 ч. и въ Плотяхъ отъ 11 до 2 ч. Въ декабрѣ также какъ и въ ноябрѣ на большинствѣ станцій максимумъ наступаетъ послѣ полудня. Въ декабрѣ максимумъ выраженъ болѣе рѣзко въ Гольдшигенѣ, Екатеринбургѣ и Читѣ. Въ Европ. Россіи максимумъ въ этомъ мѣсяцѣ колеблется отъ 3.0 ч. въ С.-Петербургѣ до 11.0 ч. въ Уральскѣ. На Кавказѣ, въ Туркестанѣ и въ восточной Сибири максимумъ больше (въ Иркутскѣ лишь незначительно) чѣмъ на юго-востоку Европ. Россіи. Распределение максимумовъ нормальное, т. е. такое же какъ въ среднемъ за годъ. Въ этомъ мѣсяцѣ максимумъ меньше (на 0.7 до 3.9 ч.) чѣмъ въ ноябрѣ на всѣхъ пунктахъ кромѣ Екатеринбурга, Уральска, Конь-Колодезя и Читы, гдѣ онъ немногимъ (1.5 ч. до 1.8 ч.) больше чѣмъ въ ноябрѣ. Максимумъ больше всего опять въ Читѣ (25.1 ч.). Декабрьскій максимумъ является наименьшимъ за годъ въ Гольдшигенѣ, С.-Петербургѣ, Павловскѣ, Вышнемъ-Волочкѣ, Плотяхъ, Лубнахъ, Иркутскѣ, Байрамъ-Али и Тифлисѣ. На большинствѣ станцій въ декабрѣ максимумъ наступаетъ въ тотъ же часъ какъ и въ ноябрѣ; въ Екатеринбургѣ, Плотяхъ, Сагунахъ и Иркутскѣ раньше, а въ Гольдшигенѣ, Вышнемъ-Волочкѣ и Уральскѣ позже.

Сравнительно съ крайнимъ юго-востокомъ Европ. Россіи (Уральскомъ) суточный максимумъ солнечнаго сіянія получился больше: на Кавказѣ съ октября по январь, въ Туркестанѣ (Байрамъ-Али) во всѣ мѣсяцы кромѣ марта, въ восточной Сибири (Иркутскъ, Чита) съ ноября по апрѣль и въ Читѣ кромѣ того въ октябрѣ, а въ остальные мѣсяцы меньше.

Нормальное измѣненіе величины суточного максимума солнечнаго сіянія на прострaнствѣ Европ. Россіи, принимая среднее годовое измѣненіе величины этого максимума за нормальное, сохраняется въ общемъ въ теченіе всего года, но со слѣдующими отклоненіями. Въ Екатеринбургѣ съ декабря по апрѣль максимумъ сравнительно слишкомъ высокъ, а съ мая по августъ онъ меньше, чѣмъ на болѣе западныхъ станціяхъ. Въ Новомъ-Королевѣ въ январѣ, въ Сагунахъ съ января по мартъ, въ Лубнахъ въ февралѣ и мартѣ, въ Конь-Колодезѣ въ сентябрѣ и ноябрѣ максимумъ меньше, чѣмъ онъ бываетъ въ указанные мѣсяцы сѣвернѣе отъ этихъ пунктовъ. Въ Плотяхъ максимумъ въ мартѣ, май и июнѣ сравнительно слишкомъ малъ, а въ ноябрѣ слишкомъ великъ. Въ апрѣлѣ и май въ Гольдшигенѣ максимумъ меньше чѣмъ на ближайшихъ къ нему пунктахъ внутри материка. Въ мартѣ, наконецъ, максимумъ меньше всего не на сѣверѣ, какъ во всѣ остальные мѣсяцы, а на юго-

западѣ (Лубны, Плоты). Лѣтомъ (іюнь, іюль, августъ) въ среднемъ суточный максимумъ наступаетъ раньше чѣмъ зимою (декабрь, январь, февраль) на всѣхъ пунктахъ, кромѣ С.-Петербурга, Екатеринбургъ и Иркутска.

Самое раннее наступленіе суточнаго максимума солнечнаго сіянія наблюдается на всѣхъ пунктахъ, кромѣ Иркутска и Байрамъ-Али, въ маѣ или іюнѣ. Въ Иркутскѣ оно наблюдается въ апрѣлѣ и сентябрѣ, а въ Байрамъ-Али—въ августѣ. Самый ранній максимумъ наступаетъ въ Лубнахъ и Конь-Колодези отъ 8 до 9 ч.; вокругъ области, въ которой находятся эти двѣ станціи, идетъ поясъ, широкій къ сѣверу и востоку и узкій къ югу, съ самымъ раннимъ максимумомъ отъ 9 до 10 ч.; этотъ поясъ заключаетъ слѣдующіе пункты: Гольдингенъ, Вышній-Волочекъ, Новое-Королево, Уральскъ и Плоты; далѣе идетъ полукругъ, въ которомъ находятся станціи: Павловскъ, Екатеринбургъ и Сагуны, съ самымъ раннимъ максимумомъ отъ 10 до 11 ч.; еще дальше на сѣверъ, въ С.-Петербургѣ, самый ранній максимумъ наступаетъ отъ 11 до 12 ч. На станціяхъ Азіатской Россіи самый ранній максимумъ наступаетъ: въ Темиръ-Ханъ-Шурѣ и Читѣ отъ 9 до 10 ч., въ Байрамъ-Али отъ 10 до 11 ч., въ Иркутскѣ и Тифлисѣ отъ 11 до 12 ч.

Что касается самаго поздняго наступленія суточнаго максимума солнечнаго сіянія, то оно наблюдается на разныхъ пунктахъ Имперіи въ разные мѣсяцы, чаще всего въ мартѣ и ноябрѣ, но и во всѣ другіе мѣсяцы за исключеніемъ апрѣля; а въ Европ. Россіи самый поздній максимумъ не наблюдается съ апрѣля по іюнь. Въ Европ. Россіи самый поздній максимумъ наступаетъ отъ 12 до 1 ч. на юго-востокѣ (въ Конь-Колодезѣ, Сагунахъ и Уральскѣ) и въ Гольдингенѣ, а на всѣхъ остальныхъ пунктахъ отъ 1 до 2 ч. и лишь въ С.-Петербургѣ отъ 1 до 3 ч. Въ Азіатскій Россіи этотъ максимумъ наступаетъ: въ Темиръ-Ханъ-Шурѣ и Читѣ отъ 12 до 1 ч., въ Тифлисѣ и Иркутскѣ отъ 1 до 2 ч. и въ Байрамъ-Али отъ 2 до 3 ч.

Самый высокій суточный максимумъ солнечнаго сіянія наступаетъ болѣе рано въ году, въ мартѣ, въ Иркутскѣ и Читѣ (въ Читѣ февральскій и мартовскій максимумы почти одинаковы), въ апрѣлѣ этотъ максимумъ наблюдается въ Екатеринбургѣ, въ іюнѣ—въ С.-Петербургѣ, Павловскѣ, Вышнемъ-Волочкѣ и Конь-Колодезѣ (въ Конь-Колодезѣ іюньскій и августовскій максимумы почти одинаковы), въ іюль—въ Гольдингенѣ, Уральскѣ и Темиръ-Ханъ-Шурѣ и наконецъ въ августѣ—въ Новомъ-Королевѣ, Плотяхъ, Лубнахъ, Сагунахъ, Тифлисѣ и Байрамъ-Али. Въ Европ. Россіи наблюдается какъ бы запаздываніе этого максимума при переходѣ съ сѣвера на югъ и съ востока на западъ. Въ западной Европѣ¹⁾ самый высокій максимумъ наблюдается на сѣверо-западѣ въ маѣ, а въ центрѣ—въ іюль или августѣ. Самый низкій суточный максимумъ наблюдается: въ ноябрѣ въ Екатеринбургѣ, Конь-Колодезѣ и Уральскѣ; въ январѣ—въ Новомъ-Королевѣ и Сагунахъ; въ мартѣ—въ Темиръ-Ханъ-Шурѣ; въ августѣ—въ Читѣ; на остальныхъ 9 пунктахъ—въ декабрѣ. Въ большей части Европ. Россіи декабрьскій максимумъ является, повидному,

1) H. König. Dauer des Sonnenscheins in Europa. Nova Acta Caesareae Leopoldino-Carolinae Germaniae Naturae Curiosum. T. LXVII. Halle 1896.

самымъ низкимъ (въ Новомъ-Королевѣ и Сагунахъ разность между декабрьскимъ и январьскимъ максимумами весьма незначительна).

Сравненіе суточного максимума солнечнаго сіянія съ облачностью по Климатологическому Атласу Россійской Имперіи показываетъ, что время наступленія самаго высокаго суточного максимума солнечнаго сіянія на большинствѣ станцій падаетъ на мѣсяць съ наименьшей облачностью; въ Читѣ, Новомъ-Королевѣ, Копь-Колодезѣ, Темиръ-Ханъ-Шурѣ, Иркутскѣ и Гольдингерѣ не наблюдается такого совпаденія, но на всѣхъ перечисленныхъ пунктахъ, кромѣ двухъ послѣднихъ, разности между наивысшимъ максимумомъ солнечнаго сіянія и максимумомъ въ мѣсяць съ наименьшей облачностью крайне малы. Согласованіе между временемъ наступленія наименьшаго суточного максимума солнечнаго сіянія и наибольшей облачностью гораздо менѣе удовлетворительно. Только въ Екатеринбургѣ, Копь-Колодезѣ, Плотяхъ и Уральскѣ наименьшій суточный максимумъ солнечнаго сіянія и наибольшая облачность падаютъ на одинъ и тѣ же мѣсяцы, и въ Читѣ, Темиръ-Ханъ-Шурѣ и Байрамъ-Али суточный максимумъ солнечнаго сіянія въ мѣсяць съ наибольшей облачностью почти такой же низкій какъ въ мѣсяць съ самымъ низкимъ суточнымъ максимумомъ солнечнаго сіянія, тогда какъ на остальныхъ пунктахъ разность между этими максимумами въ означенные 2 мѣсяца больше. Это несогласованіе объясняется, можетъ быть, отчасти тѣмъ, что облачность и солнечное сіяніе выведены изъ наблюденій за разные годы.

Два или три суточныхъ максимума солнечнаго сіянія наблюдаются главнымъ образомъ съ мая по августъ. И въ остальные мѣсяцы наблюдаются случаи двойныхъ максимумовъ, въ октябрѣ ихъ даже довольно много, но въ эти мѣсяцы минимумы между максимумами выражены весьма слабо и лишь въ Лубнахъ второй максимумъ въ апрѣлѣ выступаетъ болѣе отчетливо. Въ Европ. Россіи два или три максимума наблюдается въ маѣ на всѣхъ пунктахъ сѣвернѣе 51° , за исключеніемъ Павловска и Екатеринбурга, въ юнѣ—сѣвернѣе 50° , за исключеніемъ С.-Петербурга, Вышняго-Волочка и Копь-Колодезя, и кромѣ того въ Плотяхъ, въ юлѣ—сѣвернѣе 51° , за исключеніемъ С.-Петербурга, а въ августѣ въ большей части центральной Россіи (Новое-Королево, Сагуны, Копь-Колодезь) и въ С.-Петербурѣ.

Указанные выше сроки наступленія суточного максимума солнечнаго сіянія нельзя считать вполне твердо установленными, такъ какъ 10 лѣтнія наблюденія для этого, по видимому, слишкомъ коротки; это можно заключить изъ того, что въ Павловскѣ максимумъ по 25 лѣтнимъ наблюденіямъ наступаетъ въ юлѣ двумя часами позже, а въ августѣ двумя часами раньше, чѣмъ по 10 лѣтнимъ; въ остальные мѣсяцы, впрочемъ, разность въ наступленіи максимума въ Павловскѣ по 25 и 10 лѣтнимъ наблюденіямъ не болѣе одного часа. Величина средняго суточного максимума въ Павловскѣ опредѣляется достаточно точно, по видимому, уже 10 лѣтними наблюденіями съ мая по августъ и можетъ быть въ декабрѣ и январѣ, такъ какъ въ эти мѣсяцы разность между 10 и 25 лѣтними средними не болѣе 0.2 ч., тогда какъ въ остальные мѣсяцы эта разность колеблется отъ 0.3 до 1.3 ч.

Въ таблицахъ III и IV дается суточный ходъ продолжительности солнечнаго сіянія и величина и время наступленія суточного максимума за каждый мѣсяць и годъ.

ТАБЛИЦА III.

Суточный ходъ продолжительности солнечнаго сіянія по истинному времени.

Мѣ- сяцы.	Ч а с ы.																	Сумма.
	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8		8-9
1) Голдиненъ (1895—1904).																		
I						0.1	2.6	5.8	6.3	5.8	4.6	2.1						27.3
II				0.1	1.2	3.2	7.1	9.1	10.6	10.4	9.6	7.6	3.9	0.5				63.3
III				1.4	7.6	10.4	11.6	13.3	13.0	12.8	12.7	11.5	10.1	6.8	1.2			112.4
IV		0.1	4.0	8.9	11.0	13.5	14.6	14.5	15.3	15.2	14.5	13.9	13.5	12.3	10.1	3.5		164.9
V	0.1	4.2	12.0	15.8	17.7	18.1	18.7	18.9	18.3	17.6	18.0	16.9	17.1	16.9	16.0	12.1	2.5	240.9
VI	0.5	9.2	14.5	17.0	18.2	19.5	19.8	19.7	19.2	18.6	18.3	17.7	18.5	19.0	18.0	16.8	8.5	0.3 273.3
VII	0.8	8.8	15.5	19.0	20.0	20.2	21.7	21.6	21.5	20.6	21.0	20.0	20.2	20.3	19.4	17.9	8.6	0.3 297.4
VIII		1.3	9.6	14.4	17.4	19.5	20.0	20.1	20.6	19.7	18.5	18.1	17.4	16.9	16.0	9.3	0.8	239.6
IX			0.6	4.0	13.8	15.9	16.2	17.3	18.3	18.5	17.6	16.3	16.1	13.3	5.1	0.4		173.4
X				0.2	2.7	8.1	10.0	10.9	11.7	12.2	10.5	9.5	6.8	1.7				84.3
XI						0.3	4.2	8.1	8.6	8.4	7.8	3.8	0.7					41.9
XII							0.5	3.2	4.4	4.8	3.2	0.6						16.7
Ср. за годъ.	0.1	2.0	4.7	6.7	9.1	10.7	12.4	13.5	14.0	13.7	13.0	11.5	10.4	9.0	7.2	5.0	1.7	0.0 144.6
2) С.-Петербургъ (1894—1905).																		
I						1.2	2.8	3.6	4.2	3.8	2.1	0.4						18.1
II						1.2	3.2	5.1	6.6	7.1	6.7	5.4	3.6	0.5				39.4
III				0.1	2.3	6.6	10.1	11.2	12.3	13.0	13.3	12.9	11.4	6.0	0.7			99.9
IV		0.1	3.9	8.6	11.7	13.6	14.1	14.6	14.6	15.5	15.1	14.9	14.0	13.2	9.7	4.9	0.2	168.7
V	0.1	4.2	12.1	15.0	16.3	16.8	17.5	17.9	18.3	18.1	17.9	18.1	17.5	16.5	15.2	12.7	5.4	0.1 239.7
VI	0.6	8.2	14.4	15.4	15.9	17.1	17.4	17.6	18.1	18.4	18.1	17.7	16.9	16.5	15.8	14.2	9.6	1.1 253.0
VII	0.1	6.5	14.0	15.6	16.6	18.0	18.0	18.1	18.1	18.5	18.8	18.8	18.5	18.3	17.7	15.2	8.5	0.6 259.9
VIII		0.6	6.4	11.9	14.2	15.3	15.8	16.3	16.3	16.1	16.8	16.0	15.4	14.8	12.5	8.0	1.1	197.5
IX			0.1	1.9	7.2	10.3	10.9	11.3	12.0	12.6	12.7	12.3	10.9	7.5	2.2	0.1		112.0
X					1.0	4.1	6.0	6.9	7.2	7.0	7.0	7.1	4.1	0.4				50.8
XI						0.6	2.9	4.1	4.6	4.9	4.9	3.2	0.7					25.9
XII							0.2	1.7	2.3	3.0	2.6	0.7						10.5
Ср. за годъ.	0.1	1.8	4.2	5.7	7.1	8.6	9.8	10.6	11.2	11.6	11.5	10.8	9.4	7.8	6.2	4.6	2.1	0.2 123.2
3) Павловскъ (1881—1905).																		
I						0.2	2.6	4.6	5.6	5.7	5.7	4.1	1.0					29.5
II					0.4	3.7	6.4	7.7	8.3	8.5	8.6	7.9	6.6	2.3				60.4
III				1.5	7.0	10.9	12.6	13.3	13.7	14.3	14.4	13.7	12.9	9.8	3.3	0.1		127.5
IV		0.3	4.8	10.9	13.6	14.8	16.0	16.5	16.7	16.3	16.0	15.4	14.9	13.8	12.3	6.3	0.5	189.1
V	0.4	7.2	13.6	15.3	16.8	17.2	17.6	18.1	18.2	17.9	17.3	17.1	16.9	16.2	15.2	14.1	8.5	0.4 248.0
VI	2.4	12.0	15.2	16.9	17.5	18.1	18.6	18.7	18.7	18.5	18.3	17.5	17.7	17.4	16.7	15.6	13.2	3.6 276.6
VII	0.8	8.7	14.6	16.3	17.4	18.8	18.8	18.9	18.7	18.5	18.6	18.2	17.7	17.5	16.8	15.2	11.1	1.6 268.2
VIII		1.0	7.3	12.4	14.9	15.8	16.7	17.3	16.8	16.5	16.4	15.8	15.3	15.0	14.1	10.1	2.5	207.9
IX			0.3	4.1	9.7	12.1	12.6	13.0	12.8	13.1	12.8	12.7	12.0	10.4	5.0	0.5		131.1
X				0.1	2.7	5.6	7.1	7.9	8.5	8.5	8.5	7.9	6.2	1.9				64.9
XI						0.9	3.1	4.2	4.7	5.0	4.9	3.5	0.7					27.0
XII							1.0	3.5	4.2	4.3	3.6	1.3						17.9
Ср. за годъ.	0.3	2.4	4.6	6.5	8.3	9.8	11.1	12.0	12.2	12.3	12.1	11.3	10.2	8.7	7.0	5.2	3.0	0.5 137.5

Мѣ- сяцы.	Ч а с ы.																Сумма.		
	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7		7-8	8-9
4) <i>Вышній-Волочекъ</i> (1896—1905).																			
I						0.2	2.6	5.1	5.8	5.8	5.9	3.1	0.3					28.8	
II					0.6	3.2	6.0	7.8	9.4	9.2	8.2	7.5	5.1	0.8				57.6	
III			0.1	2.7	7.5	11.0	13.1	14.0	14.8	15.4	14.5	13.9	13.1	10.2	2.6			132.9	
IV		0.3	5.9	12.2	14.3	15.4	16.0	16.9	17.2	17.2	16.6	16.1	15.7	14.6	12.6	5.3		196.3	
V	0.2	5.6	14.9	17.6	18.5	19.3	20.2	19.9	19.3	19.5	18.9	18.4	18.7	17.2	15.9	13.1	3.7	260.9	
VI	1.7	11.8	17.2	19.5	20.6	20.8	20.9	21.1	21.1	20.7	19.9	19.2	18.4	18.2	17.3	14.8	8.4	0.5	292.1
VII	0.8	11.4	17.9	19.2	20.1	20.0	20.9	20.9	20.5	20.5	20.0	19.8	19.0	19.1	18.0	16.9	8.8	0.2	294.0
VIII		1.4	10.3	15.4	16.5	18.0	18.8	19.0	19.7	19.8	19.2	19.0	18.0	17.4	15.9	9.5	0.8		238.7
IX			0.6	5.0	8.8	11.0	13.4	14.1	13.8	14.0	13.6	13.6	13.2	12.0	6.1	0.4			139.6
X				0.1	2.3	5.3	7.4	8.3	8.7	9.4	8.5	8.3	6.6	2.8	0.1				67.8
XI						0.9	3.7	5.2	5.6	5.4	5.0	3.8	1.1						30.7
XII							1.0	3.6	4.7	4.8	4.0	1.1							19.2
Ср. за годъ.	0.2	2.5	5.6	7.6	9.1	10.4	12.0	13.0	13.4	13.5	12.9	12.0	10.8	9.4	7.4	5.0	1.8	0.1	146.7
5) <i>Екатеринбургъ</i> (1893—1905).																			
I						1.2	7.2	10.0	11.2	11.4	10.8	8.8	3.8						64.4
II					0.5	6.2	9.6	11.4	12.7	12.5	11.9	11.0	8.9	3.3					88.0
III				1.1	8.6	14.1	16.2	17.4	17.9	18.6	18.9	17.9	16.8	12.1	3.9				162.8
IV		0.3	4.9	13.0	16.4	18.1	19.8	20.2	20.2	20.1	19.4	18.9	18.1	16.8	13.8	4.6			226.1
V		6.2	14.4	17.2	17.9	18.1	18.8	18.9	18.8	17.2	17.2	17.0	16.2	15.5	14.2	12.6	5.3		246.4
VI	0.8	10.4	14.3	14.8	15.6	17.0	17.1	16.9	16.9	17.3	15.9	16.3	15.2	14.8	14.6	13.1	9.2	0.7	240.9
VII	0.1	6.9	13.6	15.8	17.5	18.3	18.5	18.5	18.8	18.6	18.1	18.4	17.8	17.0	15.7	14.4	9.1	0.5	257.6
VIII		0.7	8.7	14.8	15.4	16.4	17.2	18.3	18.6	18.7	18.6	18.6	17.5	16.5	15.0	10.4	1.6		226.2
IX			0.2	3.2	8.5	11.3	12.6	13.9	14.2	14.2	13.9	13.2	12.5	10.2	4.5	0.3			132.7
X					3.9	8.0	9.5	10.3	10.7	10.4	10.4	8.2	1.8						83.9
XI				0.1	2.7	5.0	6.5	7.5	7.8	6.7	5.2	1.4							42.9
XII					0.5	5.3	7.8	9.6	9.6	9.0	8.3	5.4	0.1						46.0
Ср. за годъ.	0.1	2.0	4.7	6.7	8.7	11.0	13.1	14.2	14.8	14.7	14.2	13.4	11.4	9.0	6.8	4.6	2.1	0.1	151.6
6) <i>Новос-Королево</i> (1895—1904).																			
I						0.4	2.2	3.6	4.7	5.1	4.4	3.1	0.8						24.3
II					1.5	5.5	7.5	9.0	9.8	10.1	9.8	8.6	6.4	2.2					70.4
III				3.1	8.2	10.2	11.7	13.5	14.4	14.7	14.0	13.3	12.2	10.2	5.1	0.1			130.7
IV			4.9	11.6	14.1	15.4	16.3	16.4	16.9	17.0	16.9	16.0	15.9	14.6	12.8	6.4	0.1		195.3
V		4.2	14.4	17.7	19.0	20.3	21.5	21.2	21.5	20.8	20.7	19.6	18.6	18.1	15.9	13.2	4.2		270.9
VI	0.4	10.5	16.1	18.3	19.0	19.7	20.2	20.3	20.6	20.4	20.1	18.8	18.8	18.0	17.5	16.4	10.4	0.3	285.8
VII		8.8	17.1	18.9	20.4	21.3	21.8	21.8	22.2	21.6	21.0	21.1	21.0	20.4	19.8	18.0	8.6	0.2	304.0
VIII		1.2	11.0	15.8	17.7	19.5	21.2	21.8	22.0	21.9	22.4	21.2	20.7	20.1	18.9	11.8	1.1		268.3
IX			0.6	6.9	11.6	13.8	16.6	18.0	18.9	17.8	17.4	16.9	15.9	14.7	10.2	1.0			180.3
X				0.3	4.3	7.4	9.3	10.9	12.1	11.9	12.0	11.2	9.6	5.8	0.7				95.5
XI						1.6	4.9	6.1	6.6	7.0	6.1	5.4	2.6	0.1					40.4
XII						0.1	2.4	4.7	5.4	5.6	5.0	2.9	0.2						26.3
Ср. за годъ.	0.0	2.1	5.3	7.7	9.6	11.3	13.1	13.9	14.8	14.5	14.2	13.2	11.9	10.3	8.4	5.6	2.0	0.0	157.9

Мѣ- сяцы.	Ч а с ы.																Сумма.	
	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7		7-8	8-9
7) <i>Плоти</i> (1896—1905).																		
I						2.7	7.1	9.0	10.3	11.0	10.6	8.8	5.4	0.3				65.2
II					1.5	6.0	8.4	9.9	10.9	11.0	10.6	9.8	8.0	2.7				78.9
III				1.5	5.9	8.2	9.9	11.4	11.8	11.9	12.6	11.8	10.6	9.5	2.9			108.0
IV			1.3	11.2	15.7	17.5	18.4	18.5	18.4	17.5	16.8	16.7	16.4	15.0	11.3	1.6		196.4
V			7.5	18.9	20.8	20.9	21.4	21.9	22.0	21.2	19.5	18.2	18.2	18.0	15.5	6.7		250.8
VI	0.7	12.6	18.8	20.3	21.0	21.6	21.4	21.6	21.2	19.5	18.9	19.0	18.4	17.2	11.0	0.8		264.0
VII	0.6	12.2	21.2	22.7	24.0	24.4	25.1	24.5	24.5	23.4	22.9	22.2	21.7	20.3	11.7	0.8		302.3
VIII		3.7	19.4	23.4	24.9	26.1	26.0	26.0	25.2	23.7	23.7	23.1	22.2	19.9	4.6			292.0
IX		0.1	7.2	17.0	19.4	20.5	21.5	21.3	21.1	20.8	20.3	19.6	18.2	9.2	0.1			216.4
X			0.6	6.8	13.3	15.0	16.3	16.3	16.7	16.4	16.0	14.8	9.9	0.7				142.6
XI				0.5	5.0	9.5	10.8	11.6	12.0	11.7	10.7	7.9	1.0					80.6
XII					1.1	4.9	7.7	8.1	7.9	8.1	6.1	2.6						46.6
Ср. за годъ.	0.1	3.1	8.2	11.2	13.7	15.6	16.6	16.9	16.8	16.1	15.3	14.0	11.4	8.1	3.0	0.1		170.2
8) <i>Лубны, г. ПМН.</i> (1895—1904).																		
I				0.2	2.1	4.6	5.9	7.2	7.2	7.2	6.7	3.6	0.2					44.9
II			0.1	2.1	6.5	8.4	9.4	9.8	9.9	9.2	8.6	7.4	3.3	0.1				74.8
III			1.9	6.7	9.5	10.6	11.9	11.7	12.1	12.1	11.4	11.3	9.5	3.0				111.7
IV	0.1	3.6	14.1	17.7	19.0	19.8	19.6	19.0	18.5	18.1	17.6	18.0	16.4	12.8	3.0			217.3
V	0.5	11.1	20.1	22.4	23.8	23.7	23.7	23.6	22.9	22.9	22.3	21.2	21.1	18.7	9.1	0.5		287.6
VI	1.9	13.5	19.2	21.2	22.3	23.2	23.0	22.8	22.4	21.8	21.0	20.4	19.2	18.1	11.4	1.2		282.6
VII	1.6	13.9	20.3	22.1	23.6	24.8	24.7	24.5	24.4	24.2	24.0	23.1	22.7	21.8	13.6	1.1		310.4
VIII	0.3	9.1	21.1	23.7	24.9	25.9	25.9	25.7	25.4	25.4	24.9	24.8	23.5	20.7	6.7	0.2		308.2
IX		0.6	10.7	17.3	20.0	21.2	21.7	22.4	22.3	21.7	21.1	20.9	19.2	9.4	0.6			229.1
X			1.5	8.7	13.4	15.0	15.3	15.6	15.4	15.7	15.1	13.6	8.9	1.2				139.4
XI				0.5	5.4	8.2	9.1	9.6	9.5	9.7	8.5	5.6	0.7					66.8
XII				0.9	4.2	6.0	6.3	6.4	6.5	5.4	1.3							37.0
Ср. за годъ.	0.4	4.3	9.1	11.9	14.3	15.8	16.4	16.5	16.4	16.2	15.6	14.3	12.1	8.8	3.7	0.2		176.0
9) <i>Котъ-Колодезь</i> (1896—1905).																		
I					1.0	4.4	6.8	8.0	8.2	8.1	6.0	1.5						44.0
II					7.4	9.3	11.2	12.0	11.8	11.7	10.6	8.5	2.0					86.5
III			2.4	8.4	10.8	11.7	13.7	15.0	15.8	15.4	13.8	13.3	10.3	2.6				133.2
IV	0.1	3.9	11.6	14.3	15.4	15.9	16.9	17.6	16.9	16.2	15.6	14.7	13.4	10.7	3.0			186.4
V	2.8	15.0	18.4	19.8	20.0	20.2	21.4	20.4	19.9	20.1	18.7	18.8	18.3	17.7	11.5	1.4		264.4
VI	0.2	7.2	17.3	20.2	22.1	22.8	22.3	21.5	20.9	20.8	20.5	19.0	18.4	18.7	17.7	14.8	4.0	288.4
VII	5.6	17.4	21.0	22.0	22.4	23.2	22.5	22.0	22.2	21.0	20.3	21.0	19.6	18.6	15.8	2.5		297.1
VIII	0.2	9.4	18.8	20.7	22.0	23.5	23.2	23.5	23.1	22.5	22.9	21.0	20.3	17.2	6.6	0.2		275.1
IX		0.3	8.7	15.7	17.5	18.1	18.6	18.2	17.8	16.9	16.5	16.5	14.9	7.3	0.2			187.2
X			0.4	5.7	10.9	12.0	13.5	13.7	14.2	13.7	11.9	10.1	5.4	0.2				111.7
XI					1.7	5.1	6.3	6.6	5.9	6.2	4.8	1.8						38.4
XII					0.2	4.3	6.8	8.2	8.1	7.7	4.1	0.1						39.5
Ср. за годъ.	0.0	1.3	5.3	8.5	10.9	12.5	14.2	15.2	15.5	15.4	15.0	13.7	12.1	10.2	7.7	4.3	0.7	162.5

Мѣ- сяцы.	Ч а с ы.																		Сумма.
	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	
10) Сигуы (1895—1904).																			
I					0.4	3.6	6.2	7.4	8.0	8.0	7.4	6.5	4.1	0.3					51.9
II					3.4	8.8	10.5	10.9	11.3	11.2	10.6	10.0	9.0	4.9	0.2				90.8
III				3.7	8.4	11.0	12.7	14.0	14.3	14.2	14.1	12.9	11.7	10.0	4.3	0.1			131.4
IV		0.1	5.8	14.9	17.2	18.4	19.2	19.6	20.3	19.6	19.6	18.5	17.7	16.6	13.2	4.7	0.1		225.5
V		4.6	15.2	20.9	23.1	23.3	24.2	21.8	24.6	24.0	23.4	22.6	21.4	20.7	18.4	11.8	2.3		305.3
VI	0.2	7.1	17.8	21.6	23.3	24.2	24.6	25.6	25.0	24.8	24.5	22.6	21.8	20.9	18.8	14.3	5.5	0.1	322.7
VII		6.2	19.6	24.0	25.1	25.8	26.5	27.0	27.5	27.0	26.3	26.0	25.6	24.7	23.4	18.2	4.5		357.4
VIII		0.7	12.8	23.0	25.6	26.6	27.4	27.5	27.6	27.3	26.4	26.6	25.6	25.0	21.8	11.2	0.7		335.8
IX			2.0	15.2	20.7	22.4	23.7	24.1	23.5	23.4	23.4	22.7	21.2	19.6	12.3	1.0			255.2
X				3.2	11.6	15.5	16.6	17.7	17.6	17.5	17.1	17.3	15.6	9.9	1.3				160.9
XI					1.4	6.1	8.6	9.3	9.3	9.6	9.1	7.8	5.2	0.6					67.0
XII						3.4	7.4	8.6	8.9	8.4	7.8	6.4	2.5						53.4
Ср. за годъ.	0.0	1.6	6.1	10.5	13.4	15.8	17.3	18.0	18.2	17.9	17.5	16.7	15.1	12.8	9.5	5.1	1.1	0.0	196.6
11) Уралскъ. (Реальн. учил. 1896—1904, с.-х. школа 1905).																			
I						2.3	7.7	10.6	12.2	12.0	11.3	9.7	4.8	0.2					70.8
II						9.8	13.9	15.3	15.5	15.4	15.4	14.8	12.8	5.7	0.1				121.4
III			0.1	4.0	12.6	17.1	18.6	19.9	20.6	20.5	20.5	19.6	18.6	16.2	6.2	5.4			194.5
IV			2.4	14.6	19.2	20.7	21.3	22.0	22.1	21.6	21.5	21.2	20.8	20.1	16.2	14.2	2.6		249.1
V		0.7	13.9	21.9	23.0	24.1	25.0	24.9	25.1	25.0	24.1	23.4	23.0	22.8	20.6	18.8	6.9		314.3
VI		3.5	19.5	22.7	24.1	25.4	26.1	26.0	25.5	24.9	24.9	24.0	23.1	22.8	21.7	15.1	4.0		339.9
VII		1.6	17.1	24.4	25.7	26.4	27.0	26.7	27.3	26.6	26.0	24.6	24.5	23.8	21.8	8.2	0.4		342.6
VIII		0.1	5.5	21.7	24.3	25.6	26.1	26.1	26.3	25.9	25.3	25.1	24.4	22.7	19.2	0.5			306.9
IX			0.6	9.8	18.9	21.5	22.5	23.3	22.9	22.1	22.0	21.6	21.4	19.4	10.2				236.7
X				1.1	9.8	15.5	17.4	18.6	19.6	19.3	18.6	17.7	15.8	10.7	0.9				165.0
XI					0.2	3.8	7.2	8.4	9.2	8.8	8.2	7.1	4.5	0.2					57.6
XII						2.0	7.6	10.3	10.9	11.0	10.6	8.4	2.5						63.3
Ср. за годъ.		0.5	4.9	10.0	13.4	16.2	18.4	19.3	19.8	19.4	19.0	18.1	16.4	13.7	9.7	5.2	1.2		205.2
12) Чита (1897—1905).																			
I						2.4	13.8	23.2	26.8	26.3	26.0	19.8	7.3	0.4					146.0
II				0.2	2.6	14.5	23.1	25.1	25.9	25.6	24.9	21.8	20.5	9.0	0.2				193.4
III				3.9	18.9	24.6	27.2	27.7	28.5	28.5	27.8	25.0	25.0	21.7	9.6	0.1			268.5
IV			2.6	17.8	21.8	24.0	25.1	25.2	24.6	23.9	22.6	20.8	20.5	19.4	16.2	6.0			270.5
V		1.1	11.8	17.2	19.8	21.0	21.8	21.5	21.2	20.5	19.7	18.7	17.6	17.0	16.2	11.9			259.5
VI		3.7	15.9	19.3	20.9	21.8	22.5	22.3	22.6	22.6	22.0	20.6	20.6	19.8	18.6	15.2	7.4	0.5	296.3
VII		2.4	11.6	15.8	18.4	19.6	20.7	21.4	21.9	21.3	20.4	19.3	18.2	17.0	15.4	12.8	5.5	0.1	261.8
VIII			6.0	14.9	17.1	18.4	20.0	21.1	21.0	21.0	20.0	19.3	18.4	17.3	16.6	10.0	0.7		241.8
IX			0.8	8.5	18.0	19.6	21.2	22.1	22.7	22.3	21.4	18.7	18.3	17.7	12.3	1.2			224.8
X				0.4	8.3	17.4	21.1	22.1	22.1	21.4	20.5	16.4	16.6	10.6	1.2				178.1
XI					0.1	5.1	16.5	21.4	23.0	23.6	22.6	16.9	9.0	1.1					139.3
XII						0.7	7.8	18.3	23.5	25.1	23.5	15.5	1.5						115.9
Ср. за годъ.		0.6	4.1	8.2	12.2	15.8	20.1	22.6	23.6	23.5	22.6	19.4	16.1	12.6	8.9	4.8	1.3	0.0	216.4

Мѣ- сяцы.	Ч а с ы.																Сумма.	
	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7		7-8	8-9
13) Иркутскъ (1893—1905).																		
I						1.8	7.0	12.0	17.0	18.6	18.7	17.1	10.1	0.6				102.9
II					0.9	6.5	14.0	18.3	20.5	21.1	20.9	20.3	17.7	8.5	0.1			148.7
III				1.0	8.4	16.0	20.6	23.2	23.9	24.4	24.6	24.2	21.9	17.6	5.0			210.8
IV			3.3	10.3	15.9	18.9	20.4	22.1	22.4	22.4	22.2	21.8	20.8	18.3	14.3	3.8		236.8
V	2.4	10.9	15.7	17.1	17.7	19.0	19.7	19.5	19.8	19.9	19.5	18.3	17.7	14.0	9.0	1.8		242.0
VI	5.6	13.7	16.3	17.9	19.0	20.3	20.8	20.8	21.3	21.4	21.0	20.1	18.9	15.9	12.2	7.1	0.1	272.4
VII	2.8	10.0	13.5	15.8	18.0	19.3	20.0	20.9	21.1	21.3	20.5	19.2	16.9	14.0	9.6	5.2		248.1
VIII	0.3	5.8	11.7	14.6	17.2	19.0	19.5	20.4	20.3	21.0	20.4	19.7	18.7	15.5	8.1	0.5		232.8
IX			0.2	4.6	11.7	15.6	17.9	19.2	19.9	19.8	19.5	19.1	18.0	15.2	6.7	0.5		187.9
X				0.4	5.7	11.1	14.9	17.2	18.0	18.2	17.9	16.6	13.9	5.0				138.9
XI					0.8	4.8	9.1	12.4	14.5	16.2	16.3	13.9	7.1	0.1				95.2
XII						1.0	3.8	7.1	10.6	13.7	13.5	11.9	3.0					64.6
Ср. за годъ.	0.9	3.7	6.2	9.1	12.3	15.4	17.6	18.9	19.7	19.8	18.9	15.8	11.5	7.1	3.6	1.2	0.0	181.7
14) Телмиръ-Ханъ-Шура (1898—1905).																		
I					0.7	6.9	15.1	18.2	19.2	19.6	18.9	16.4	12.3	4.3				131.4
II				0.1	2.5	8.6	13.6	15.1	15.3	14.7	14.8	13.6	11.6	7.4	0.8			118.2
III				1.8	8.4	11.5	13.0	14.2	15.2	15.4	14.6	13.4	11.6	9.0	3.6	0.1		131.6
IV			1.2	10.3	16.2	17.8	18.4	18.6	18.4	17.5	16.4	14.8	14.1	12.3	9.4	2.4		187.8
V	0.1	6.1	14.7	18.6	20.1	20.6	20.4	20.1	17.7	16.3	15.4	14.9	13.8	12.6	8.0	0.8		220.4
VI	0.6	10.7	18.7	19.7	21.0	21.3	21.3	20.4	19.9	17.4	16.1	14.1	13.1	12.5	10.0	2.5		239.2
VII	0.3	8.4	17.8	20.2	22.1	22.2	22.6	22.4	21.2	19.4	17.9	15.9	15.2	14.6	10.8	1.6		252.2
VIII		3.5	14.6	18.9	20.8	22.0	22.4	22.0	21.0	19.0	17.8	16.4	14.7	13.0	6.0			232.2
IX		0.1	7.4	17.2	19.4	20.4	19.6	18.6	17.8	16.7	16.2	14.4	13.1	9.3	1.2			191.2
X				1.2	8.9	15.9	19.3	20.2	19.4	19.6	18.8	17.0	14.7	11.2	3.7			170.0
XI					2.0	7.8	13.6	16.4	17.1	17.1	16.2	14.0	11.2	3.6	0.1			118.9
XII					0.1	4.1	11.2	14.7	15.6	15.3	14.4	12.0	8.0	1.0				96.3
Ср. за годъ.	0.1	2.5	7.2	11.1	14.7	17.6	18.6	18.6	18.1	16.9	15.4	13.3	9.9	6.6	3.2	0.4		174.2
15) Тифлисъ (1891—1903; 1902 безъ IX).																		
I					1.6	9.2	13.2	15.3	15.8	15.7	15.9	15.8	11.7	1.4				115.6
II					4.4	10.8	12.9	14.4	14.7	14.8	14.8	14.1	13.1	8.0	0.5			122.5
III				2.0	10.5	13.8	15.4	16.1	16.5	16.5	16.6	15.8	15.1	13.0	5.4			156.7
IV			1.3	8.7	12.5	14.6	15.8	16.5	16.8	17.4	16.4	15.6	14.8	13.9	10.3	1.3		175.9
V			7.0	13.2	15.3	17.3	19.0	19.9	20.8	19.7	18.1	16.8	15.0	13.5	10.5	5.1		211.2
VI	0.3	12.8	18.3	20.4	21.4	22.6	23.2	23.8	23.3	21.2	19.2	18.1	16.8	15.4	11.5	0.5		268.8
VII		9.8	18.5	20.5	21.9	23.1	24.2	24.9	25.1	25.4	24.7	22.8	21.3	19.2	13.6	0.5		295.5
VIII		3.0	15.1	19.0	20.9	22.9	24.4	25.0	25.7	25.4	24.7	23.8	21.4	18.1	5.2			274.6
IX		0.1	9.3	17.2	18.5	20.1	21.5	22.4	22.2	21.9	20.9	19.0	16.7	7.3				217.1
X				2.5	12.9	16.0	17.6	19.3	19.8	20.7	20.3	19.1	17.7	9.5	0.1			175.5
XI				0.1	6.7	12.1	14.0	15.2	15.9	16.2	16.0	15.6	11.3	0.6				123.7
XII					1.7	7.8	11.3	13.4	14.2	14.8	14.5	13.2	6.0					96.9
Ср. за годъ.	0.0	2.8	7.3	11.9	15.4	17.3	18.6	19.2	19.3	18.9	18.0	15.7	11.3	7.2	3.1	0.1		186.1

Мѣ- сацѣ.	Ч а с ы.														Сумма.
	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	
16) Байрамъ-Али (1896, 1897, 1899—1905; 1896 безъ января).															
I			2.4	9.2	13.6	16.8	17.8	17.5	17.2	15.8	15.0	6.4			131.8
II		0.3	7.5	14.6	17.2	18.2	18.4	18.8	18.2	17.7	16.7	12.1	0.4		160.1
III		0.9	9.4	15.8	17.4	19.0	19.5	19.1	18.3	17.9	16.6	11.7	1.0		166.6
IV	0.3	7.5	16.5	19.9	21.1	21.0	22.2	22.4	21.9	21.8	20.7	18.6	8.0	0.4	222.4
V	6.5	20.5	23.1	24.8	25.6	26.1	26.6	25.8	26.1	25.8	24.3	22.7	19.5	4.5	302.0
VI	11.1	24.3	26.7	28.0	28.0	28.1	27.6	27.9	28.1	28.2	27.6	27.3	25.5	8.8	347.4
VII	12.1	25.6	28.3	29.7	30.0	30.0	30.1	29.8	29.8	30.0	29.4	28.5	25.2	7.8	366.5
VIII	4.7	26.5	30.0	30.6	30.7	30.8	30.7	30.7	30.5	30.5	30.2	29.6	23.5	2.8	361.7
IX		3.8	21.3	27.5	28.9	29.2	29.3	29.4	29.5	29.1	25.8	7.5	1.0		291.5
X		0.4	11.8	24.9	26.2	26.7	27.2	27.2	26.4	25.4	24.5	17.7	0.6		241.9
XI			6.3	14.7	19.9	20.4	20.6	20.8	20.3	19.6	18.3	9.6	0.1		170.7
XII			1.6	9.8	14.9	16.7	17.2	17.4	17.1	15.6	12.6	3.8			126.6
Ср. за годъ.	2.9	9.2	15.7	20.8	22.8	23.6	23.9	23.9	23.6	23.2	22.1	17.8	9.3	2.1	240.8

ТАБЛИЦА IV.

Величина и время наступленія суточного максимума солнечнаго сіянія.

М ѣ с я ц ы.	Гольдингенъ.		С.-Петербургъ.		Павловскъ.		Вышній-Воло- чекъ.		Екатери- бургъ.	
	М а к с и м у м ь.									
	Величина въ часахъ.	Время на- ступленія.	Величина въ часахъ.	Время на- ступленія.	Величина въ часахъ.	Время на- ступленія.	Величина въ часахъ.	Время на- ступленія.	Величина въ часахъ.	Время на- ступленія.
Январь	6.3	11—12	4.2	12—1	5.7	12—2	5.9	1—2	11.4	12—1
Февраль	10.6	11—12	7.1	12—1	8.6	1—2	9.4	11—12	12.7	11—12
Мартъ	13.3	10—11	13.3	1—2	14.4	1—2	15.4	12—1	18.9	1—2
Апрѣль	15.3	11—12	15.5	12—1	16.7	11—12	17.2	11—12	20.2	10—12
Май	18.9	10—11	18.3	11—12	18.2	11—12	20.2	9—10	18.9	10—11
Юнь	19.8	9—10	18.4	12—1	18.7	10—12	21.1	10—12	17.3	12—1
Юль	21.7	9—10	18.8	1—3	18.9	10—11	20.9	9—12	18.8	11—12
Августъ	20.6	11—12	16.8	1—2	17.3	10—11	19.8	12—1	18.7	12—1
Сентябрь	18.5	12—1	12.7	1—2	13.1	12—1	14.1	10—11	14.2	11—1
Октябрь	12.2	12—1	7.2	11—12	8.5	11—2	9.4	12—1	10.7	11—1
Ноябрь	8.6	11—12	4.9	12—2	5.0	12—1	5.6	11—12	7.8	12—1
Декабрь	4.8	12—1	3.0	12—1	4.3	12—1	4.8	12—1	9.6	11—12
Годъ	14.0	11—12	11.6	12—1	12.3	12—1	13.5	12—1	14.8	11—12

М Ъ С Я Ц Ы.	Новое-Коро- лево.		Плоти.		Лубны.		Конь-Коло- дезь.		Сагуны.	
	М а к с и м у м ъ.									
	Величина въ часахъ.	Время на- ступленія.	Величина въ часахъ.	Время на- ступленія.	Величина въ часахъ.	Время на- ступленія.	Величина въ часахъ.	Время на- ступленія.	Величина въ часахъ.	Время на- ступленія.
Январь.	5.1	12—1	11.0	12—1	7.2	11—2	8.2	12—1	8.0	11—1
Февраль	10.1	12—1	11.0	12—1	9.9	12—1	12.0	11—12	11.3	11—12
Мартъ	14.7	12—1	12.6	1—2	12.1	12—2	15.8	12—1	14.3	11—12
Апрѣль.	17.0	12—1	18.5	10—11	19.8	9—10	17.6	11—12	20.3	11—12
Май	21.5	{ 9—10 11—12	22.0	11—12	23.8	8—9	21.4	10—11	24.8	10—11
Юнь	20.6	11—12	21.6	{ 9—10 11—12	23.2	9—10	22.8	8—9	25.6	10—11
Іюль	22.2	11—12	25.1	10—11	24.8	9—10	23.2	9—10	27.5	11—12
Августъ	22.4	1—2	26.1	9—10	25.9	9—11	23.5	{ 9—10 11—12	27.6	11—12
Сентябрь	18.9	11—12	21.5	10—11	22.4	11—12	18.6	10—11	24.1	10—11
Октябрь	12.1	11—12	16.7	12—1	15.7	1—2	14.2	12—1	17.6	10—11
Ноябрь	7.0	12—1	12.0	12—1	9.7	1—2	6.6	11—12	9.6	12—1
Декабрь	5.6	12—1	8.1	{ 11—12 1—2	6.5	1—2	8.2	11—12	8.9	11—12
Годъ	14.8	11—12	16.9	11—12	16.5	11—12	15.5	11—12	18.2	11—12

М Ъ С Я Ц Ы.	Уральскъ.		Чита.		Иркутскъ.		Темиръ- Ханъ-Шура.		Тифлисъ.		Байрагъ- Али.	
	М а к с и м у м ъ.											
	Величина въ часахъ.	Время на- ступленія.	Величина въ часахъ.	Время на- ступленія.	Величина въ часахъ.	Время на- ступленія.	Величина въ часахъ.	Время на- ступленія.	Величина въ часахъ.	Время на- ступленія.	Величина въ часахъ.	Время на- ступленія.
Январь.	12.2	11—12	26.8	11—12	18.7	1—2	19.6	12—1	15.9	1—2	17.8	11—12
Февраль	15.5	11—12	25.9	11—12	21.1	12—1	15.3	11—12	14.8	12—2	18.8	12—1
Мартъ	20.6	11—12	28.5	11—1	24.6	1—2	15.4	12—1	16.6	1—2	19.5	11—12
Апрѣль.	22.1	11—12	25.2	10—11	22.4	11—1	18.6	10—11	17.4	12—1	22.4	12—1
Май	25.1	11—12	21.8	9—10	19.9	1—2	20.6	9—10	20.8	11—12	26.6	11—12
Юнь	26.1	9—10	22.6	11—1	21.4	1—2	21.3	9—11	23.8	11—12	28.2	2—3
Іюль	27.3	11—12	21.9	11—12	21.3	1—2	22.6	10—11	25.4	1—2	30.1	11—12
Августъ	26.3	11—12	21.1	10—11	21.0	1—2	22.4	10—11	25.7	12—1	30.8	10—11
Сентябрь	23.3	10—11	22.7	11—12	19.9	11—12	20.4	9—10	22.4	11—12	29.5	2—3
Октябрь	19.6	11—12	22.1	10—12	18.2	12—1	20.2	10—11	20.7	12—1	27.2	11—1
Ноябрь	9.2	11—12	23.6	12—1	16.3	1—2	17.1	11—1	16.2	12—1	20.8	12—1
Декабрь	11.0	12—1	25.1	12—1	13.7	12—1	15.6	11—12	14.8	12—1	17.4	12—1
Годъ	19.8	11—12	23.6	11—12	19.8	1—2	18.6	10—12	19.3	12—1	23.9	11—1

Продолжительность солнечного сияния до и послѣ полудня.

Суточный ходъ продолжительности солнечного сияния характеризуется также распределеніемъ солнечнаго сиянія на дополуденное и пополуденное время, а потому мы рассмотримъ еще и это распределеніе.

ТАБЛИЦА V.

Продолжительность солнечного сияния до и послѣ полудня.

МѢСЯЦЫ.	Гольдшпигенъ.				С.-Петербургъ.				Павловскъ.				Вышний-Волочекъ.			
	До полудня.		Послѣ полудня.		До полудня.		Послѣ полудня.		До полудня.		Послѣ полудня.		До полудня.		Послѣ полудня.	
	Часы.	%	Часы.	%	Часы.	%	Часы.	%	Часы.	%	Часы.	%	Часы.	%	Часы.	%
Январь	14.8	45.8	12.5	54.2	7.6	42.0	10.5	58.0	13.0	44.1	16.5	55.9	13.7	47.6	15.1	52.4
Февраль	31.3	49.4	32.0	50.6	16.1	40.9	23.3	59.1	26.5	43.9	33.9	56.1	27.0	46.9	30.6	53.1
Мартъ	57.3	51.0	55.1	49.0	42.6	42.6	57.3	57.4	59.0	46.3	68.5	53.7	63.2	47.6	69.7	52.4
Апрѣль	81.9	49.7	83.0	50.3	81.2	48.1	87.5	51.9	93.6	49.5	95.5	50.5	98.2	50.0	98.1	50.0
Май	123.8	51.4	117.1	48.6	118.2	49.1	121.5	50.9	124.4	50.2	123.6	49.8	135.5	51.9	125.4	48.1
Іюнь	137.6	50.3	135.7	49.7	124.7	49.3	128.3	50.7	138.1	49.9	138.5	50.1	154.7	53.0	137.4	47.0
Іюль	149.1	50.1	148.3	49.9	125.0	48.1	134.9	51.9	133.0	49.6	135.2	50.4	151.7	51.6	142.3	48.4
Августъ	122.9	51.3	116.7	48.7	96.8	49.0	100.7	51.0	102.2	49.2	105.7	50.8	119.1	49.9	119.6	50.1
Сентябрь	86.1	49.7	87.3	50.3	53.7	47.9	58.3	52.1	64.6	49.3	66.5	50.7	66.7	47.8	72.9	52.2
Октябрь	43.6	51.7	40.7	48.3	25.2	49.6	25.6	50.4	31.9	49.2	33.0	50.8	32.1	47.3	35.7	52.7
Ноябрь	21.2	50.6	20.7	49.4	12.2	47.1	13.7	52.9	12.9	47.8	14.1	52.2	15.4	50.2	15.3	49.8
Декабрь	8.1	48.5	8.6	51.5	4.2	40.0	6.3	60.0	8.7	48.6	9.2	51.4	9.3	48.4	9.9	51.6
Годъ	73.2	50.6	71.5	49.4	59.1	48.0	64.2	52.0	67.2	48.9	70.3	51.1	73.8	50.3	72.9	49.7

МѢСЯЦЫ.	Екатеринбургъ.				Новое-Королево.				Плоти.				Лубны.			
	До полудня.		Послѣ полудня.		До полудня.		Послѣ полудня.		До полудня.		Послѣ полудня.		До полудня.		Послѣ полудня.	
	Часы.	%	Часы.	%	Часы.	%	Часы.	%	Часы.	%	Часы.	%	Часы.	%	Часы.	%
Январь	29.6	46.0	34.8	54.0	10.9	44.9	13.4	55.1	29.1	44.6	36.1	55.4	20.0	44.5	24.9	55.5
Февраль	40.4	45.9	47.6	54.1	33.3	47.3	37.1	52.7	36.7	46.6	42.1	53.4	36.3	48.5	38.5	51.5
Мартъ	75.3	45.6	87.5	54.4	61.1	46.7	69.6	53.3	48.7	45.1	59.3	54.9	52.3	46.8	59.4	53.2
Апрѣль	112.9	49.9	113.2	50.1	95.6	48.4	99.7	51.6	101.0	51.5	95.3	48.5	112.9	52.0	104.4	48.0
Май	131.1	53.2	115.3	46.8	139.8	51.7	131.1	48.3	133.4	54.2	117.3	46.8	148.9	51.8	138.7	48.2
Іюнь	123.8	51.0	117.1	49.0	145.1	50.8	140.7	49.2	138.0	52.3	126.0	47.7	147.1	52.1	135.5	47.9
Іюль	128.0	49.7	129.6	50.3	152.3	50.1	151.7	49.9	154.7	51.2	147.5	48.8	155.5	50.1	154.9	49.9
Августъ	109.3	48.3	116.9	51.7	130.2	48.5	138.1	51.5	149.5	51.2	142.4	48.8	156.6	50.8	151.6	49.2
Сентябрь	63.9	48.2	68.8	51.8	86.4	47.9	93.9	52.1	107.0	49.5	109.3	50.5	113.9	49.7	115.2	50.3
Октябрь	42.4	52.5	41.5	47.5	44.3	46.4	51.2	53.6	68.3	47.8	74.5	52.2	69.5	49.9	69.9	50.1
Ноябрь	21.8	50.8	21.1	49.2	19.2	47.5	21.2	52.5	37.4	46.3	43.3	53.7	32.8	49.1	34.0	50.9
Декабрь	23.2	50.7	22.8	49.3	12.6	47.9	13.7	52.1	21.8	46.9	24.7	53.1	17.4	47.0	19.6	53.0
Годъ	75.3	49.7	76.3	50.3	77.8	49.3	80.1	50.7	85.4	50.2	84.8	49.8	88.7	50.4	87.3	49.6

МѢСЯЦЫ.	Конь-Колодезь.				Сагуны.				Уральскъ.				Чита.			
	До полудня.		Послѣ полудня.		До полудня.		Послѣ полудня.		До полудня.		Послѣ полудня.		До полудня.		Послѣ полудня.	
	Часы.	‰	Часы.	‰	Часы.	‰	Часы.	‰	Часы.	‰	Часы.	‰	Часы.	‰	Часы.	‰
Январь . . .	20.2	45.9	23.8	54.1	25.6	49.3	26.3	50.7	32.8	46.3	38.0	53.7	66.2	45.5	79.8	54.5
Февраль . . .	41.9	48.4	44.6	51.6	44.9	49.4	45.9	50.6	57.2	47.1	64.2	52.9	91.4	47.3	102.0	52.7
Мартъ . . .	62.0	46.5	71.2	53.5	64.1	48.8	67.3	51.2	92.9	47.8	101.6	52.2	130.8	48.7	137.7	51.3
Апрѣль . . .	95.7	51.3	90.7	48.7	115.5	51.2	110.0	48.8	122.3	49.1	126.8	50.9	141.1	52.2	129.4	47.8
Май . . .	138.0	52.2	126.4	47.8	160.7	52.6	144.6	47.4	158.6	50.5	155.7	49.5	135.4	52.6	124.1	47.4
Іюнь . . .	154.5	53.7	133.9	46.3	169.4	52.5	153.3	47.5	172.8	50.8	167.1	49.2	149.0	50.3	147.3	49.7
Іюль . . .	156.1	52.5	141.0	47.5	181.7	50.8	175.7	49.2	176.2	51.4	166.4	48.6	131.8	50.3	130.0	49.7
Августъ . . .	141.3	51.4	133.8	48.6	171.2	51.0	164.6	49.0	155.7	50.7	151.2	49.3	118.5	49.0	123.3	51.0
Сентябрь . . .	97.1	51.9	90.1	48.1	131.6	51.6	123.6	48.4	119.5	50.5	117.2	49.5	112.9	50.2	111.9	49.8
Октябрь . . .	56.2	50.3	55.5	49.7	82.2	51.0	78.7	49.0	82.0	49.7	83.0	50.3	91.4	51.3	86.7	48.7
Ноябрь . . .	19.7	51.3	18.7	48.7	34.7	51.8	32.3	48.2	28.8	50.0	28.8	50.0	66.1	47.5	73.2	52.5
Декабрь . . .	19.5	49.4	20.0	50.6	28.3	53.2	25.1	46.8	30.8	48.7	32.5	51.3	50.3	43.4	65.6	56.6
Годъ . . .	83.4	51.3	79.1	48.7	100.9	51.3	95.7	48.7	102.5	50.0	102.7	50.0	107.2	49.6	109.2	50.4

МѢСЯЦЫ.	Иркутскъ.				Темиръ-Ханъ-Шура.				Тифлисъ.				Байрамъ-Али.			
	До полудня.		Послѣ полудня.		До полудня.		Послѣ полудня.		До полудня.		Послѣ полудня.		До полудня.		Послѣ полудня.	
	Часы.	‰	Часы.	‰	Часы.	‰	Часы.	‰	Часы.	‰	Часы.	‰	Часы.	‰	Часы.	‰
Январь . . .	37.8	36.7	65.1	63.3	60.1	45.7	71.5	54.3	55.1	47.7	60.5	52.3	59.8	45.4	71.9	54.6
Февраль . . .	60.2	41.8	88.6	58.2	55.2	46.7	62.9	53.3	57.2	46.7	65.3	53.3	76.2	47.6	83.9	52.4
Мартъ . . .	93.1	44.2	117.7	55.8	64.1	48.6	67.7	51.4	74.3	47.4	82.4	52.6	82.0	49.2	84.6	50.8
Апрѣль . . .	113.3	47.8	123.6	52.2	100.9	53.7	86.9	46.3	86.2	49.0	89.7	51.0	108.5	48.8	113.8	51.2
Май . . .	122.0	50.4	120.0	49.6	120.7	54.8	99.5	45.2	112.5	53.3	98.7	46.7	153.2	50.7	148.7	49.3
Іюнь . . .	134.4	49.3	138.0	50.7	133.7	55.9	105.6	44.1	142.8	53.5	126.0	46.5	173.8	50.1	173.4	49.9
Іюль . . .	120.3	48.5	127.8	51.5	136.0	53.8	116.6	46.2	142.9	48.4	152.6	51.6	186.1	50.1	180.5	49.9
Августъ . . .	108.5	46.6	121.2	53.4	124.2	53.5	107.9	46.5	130.3	47.5	144.3	52.5	184.0	50.9	177.8	49.1
Сентябрь . . .	89.1	47.4	98.8	52.6	102.7	53.7	88.7	46.3	109.1	50.3	108.0	49.7	140.0	48.0	151.6	52.0
Октябрь . . .	67.3	48.5	71.6	51.5	84.9	50.0	85.0	50.0	88.1	50.2	87.4	49.8	120.2	49.7	121.8	50.3
Ноябрь . . .	41.6	43.7	53.6	56.3	56.9	47.8	62.2	52.2	64.0	51.7	59.7	48.3	81.9	48.0	88.7	52.0
Декабрь . . .	22.5	34.7	42.1	65.3	45.7	47.4	50.7	52.6	48.4	49.9	48.5	50.1	60.2	47.5	66.5	52.5
Годъ . . .	84.1	46.3	97.6	53.7	90.4	51.9	83.8	48.1	92.5	49.7	93.6	50.3	118.9	49.4	121.9	50.6

Какъ показываютъ данныя, приведенныя въ таблицѣ V, въ среднемъ за годъ продолжительность солнечнаго сіянія на S изъ разсматриваемыхъ здѣсь пунктовъ послѣ полудня больше чѣмъ до полудня, въ Уральскѣ она одинакова до и послѣ полудня, а меньше послѣ полудня она на слѣдующихъ семп: Темиръ-Ханъ-Шура, Конь-Колодезь, Сагуны, Гольдингень, Лубны, Вышній-Волочекъ и Плоти. Въ Европ. Россіи при переходѣ отъ центра (Конь-Колодезь, Сагуны) на сѣверъ, юго-востокъ и юго-западъ наблюдается въ общемъ увеличеніе пополуденнаго солнечнаго сіянія, за исключеніемъ Гольдингена и Вышняго-Волочка. Послѣ полудня солнечнаго сіянія получается больше чѣмъ до полудня въ Иркутскѣ на 7.4‰, въ С.-Петербургѣ на 4‰, а меньше въ Темиръ-Ханъ-Шурѣ на 3.8‰, въ Сагу-

нахъ и Конь-Колодезѣ на 2.6‰; на остальныхъ пунктахъ разность между дополуденнымъ и пополуденнымъ солнечнымъ сіяніемъ меньше 2‰.

Въ январѣ продолжительность солнечнаго сіянія на всѣхъ пунктахъ послѣ полудни больше чѣмъ до полудня, при чемъ разность больше всего въ Иркутскѣ (26.6‰) и С.-Петербургѣ (16‰) и меньше всего въ Сагунахъ (1.4‰), Тифлисѣ (4.6‰) и Вышнемъ-Волочкѣ (4.8‰), а на остальныхъ пунктахъ разность колеблется въ сравнительно небольшихъ предѣлахъ отъ 7.4‰ до 11.8‰. Въ Европ. Россіи, кромѣ указанныхъ только что пунктовъ, въ январѣ отношеніе пополуденнаго солнечнаго сіянія къ дополуденному всюду почти одинаковое.

Въ февралѣ также на всѣхъ пунктахъ послѣ полудня получается больше солнечнаго сіянія, чѣмъ до полудня. Разность больше всего въ С.-Петербургѣ (18.2‰) и Иркутскѣ (16.4‰) и меньше всего въ Сагунахъ и Гольдшгенѣ (1.2‰). Въ этомъ мѣсяцѣ солнечное сіяніе распределяется на до и пополуденное время въ Европ. Россіи такимъ же образомъ какъ въ среднемъ за годъ, но Вышній-Волочекъ уже не представляетъ исключенія.

Въ мартѣ послѣ полудня солнечнаго сіянія получается больше чѣмъ до полудня на всѣхъ пунктахъ кромѣ Гольдшгена. Въ С.-Петербургѣ оно послѣ полудня больше на 14.8‰, въ Иркутскѣ на 11.6‰, а въ Гольдшгенѣ оно меньше на 2.0‰. Отношеніе пополуденнаго солнечнаго сіянія къ дополуденному на разныхъ пунктахъ Европ. Россіи почти такое же какъ въ среднемъ за годъ, только въ Конь-Колодезѣ послѣ полудня получается сравнительно много солнечнаго сіянія.

Въ апрѣлѣ на 9 пунктахъ солнечнаго сіянія получается послѣ полудня больше чѣмъ до полудня, на 6 меньше, а на одномъ, въ Вышнемъ-Волочкѣ, оно до и послѣ полудня одинаковое. Меньше послѣ полудня солнечнаго сіянія получаютъ Темиръ-Ханъ-Шура (на 7.4‰), Чита (на 4.2‰), Лубны, Плоты, Конь-Колодезь и Сагуны. Больше всего разность въ пользу пополуденнаго времени въ Иркутскѣ (4.4‰).

Въ маѣ всѣ пункты кромѣ С.-Петербурга получаютъ послѣ полудня меньше солнечнаго сіянія чѣмъ до полудня. Больше всего разность въ Темиръ-Ханъ-Шурѣ (9.6‰).

Въ іюнѣ на всѣхъ пунктахъ кромѣ Иркутска, С.-Петербурга и Павловска послѣ полудня солнечнаго сіянія меньше чѣмъ до полудня. Разность больше всего опять въ Темиръ-Ханъ-Шурѣ (11.8‰).

Въ іюлѣ С.-Петербургъ, Тифлисъ, Павловскъ, Иркутскъ и Екатеринбургъ получаютъ послѣ полудня больше солнечнаго сіянія, чѣмъ до полудня, а остальные пункты наоборотъ меньше. Больше всего разность въ пользу дополуденнаго времени въ Темиръ-Ханъ-Шурѣ (7.6‰), а въ пользу пополуденнаго времени въ С.-Петербургѣ (3.8‰).

Въ августѣ на 8 пунктахъ получается послѣ полудня больше солнечнаго сіянія чѣмъ до полудня, а меньше на слѣдующихъ 8: Темиръ-Ханъ-Шура, Конь-Колодезь, Гольдшгенъ, Плоты, Сагуны, Байрамъ-Али, Лубны и Уральскъ. Сравнительно съ дополуденнымъ временемъ послѣ полудня получаетъ солнечнаго сіянія меньше всего вновь Темиръ-Ханъ-Шура (на 7.0‰), а больше всего Иркутскъ (на 6.8‰).

Въ сентябрѣ солнечнаго сіянія получается послѣ полудня больше на 10 пунктахъ и меньше на слѣдующихъ 6: Темиръ-Ханъ-Шура, Конь-Колодезь, Сагуны, Уральскъ, Тифлисъ и Чита. Какъ и въ августѣ больше всего разность въ пользу дополуденнаго времени въ Темиръ-Ханъ-Шурѣ (7.4%), а въ пользу пополуденнаго въ Иркутскѣ (5.2%). Въ этомъ мѣсяцѣ пополуденное солнечное сіяніе распределяется въ Европ. Россіи почти въ томъ же порядкѣ какъ въ среднемъ за годъ, но лишь съ тѣмъ различіемъ, что вмѣсто Вышняго-Волочка въ Павловскѣ послѣ полудня получастся сравнительно мало солнечнаго сіянія.

Съ апрѣля по сентябрь въ Европ. Россіи разности между отношеніями пополуденнаго солнечнаго сіянія къ дополуденному на разныхъ пунктахъ сравнительно мала.

Въ октябрѣ продолжительность солнечнаго сіянія одинакова до и послѣ полудня въ Темиръ-Ханъ-Шурѣ; она больше послѣ полудня, чѣмъ до полудня, на 9 пунктахъ и меньше на слѣдующихъ 6: Гольдингенъ, Чита, Екатеринбургъ, Сагуны, Конь-Колодезь и Тифлисъ. Больше всего продолжительность солнечнаго сіянія послѣ полуденнаго относительно дополуденнаго наблюдалась въ Новомъ-Королевѣ (на 7.2% больше дополуденнаго) и меньше всего въ Гольдингенѣ (на 3.4% меньше дополуденнаго). Въ октябрѣ продолжительность солнечнаго сіянія послѣ и до полудня распределяется почти въ томъ же порядкѣ какъ въ сентябрѣ, но въ этомъ мѣсяцѣ солнечнаго сіянія получаютъ послѣ полудня сравнительно мало кромѣ Павловска еще и С.-Петербургъ и въ особенности Екатеринбургъ.

Въ ноябрѣ продолжительность солнечнаго сіянія до и послѣ полудня одинакова въ Уральскѣ, она больше послѣ полудня на 9 пунктахъ и меньше на слѣдующихъ 6: Сагуны, Тифлисъ, Конь-Колодезь, Екатеринбургъ, Гольдингенъ и Вышній-Волочекъ. Больше всего солнечнаго сіянія послѣ полудня сравнительно съ дополуденнымъ временемъ получаетъ Иркутскъ (на 12.6%) и меньше всего Сагуны (на 3.6%). Въ ноябрѣ солнечное сіяніе распределяется въ Европ. Россіи на до и пополуденное время такимъ же образомъ какъ въ среднемъ за годъ, но кромѣ того Екатеринбургъ получаетъ послѣ полудня сравнительно мало солнечнаго сіянія.

Въ декабрѣ всѣ пункты кромѣ Сагунъ и Екатеринбурга получаютъ послѣ полудни больше солнечнаго сіянія чѣмъ до полудня; Сагуны получаетъ на 6.4% и Екатеринбургъ на 1.4% меньше послѣ полудня. Больше всего разность въ Иркутскѣ (30.6%). Въ этомъ мѣсяцѣ въ Европ. Россіи порядокъ распределенія солнечнаго сіянія на до и пополуденное время почти такое же какъ въ ноябрѣ, но кромѣ того и въ Павловскѣ послѣ полудня солнечнаго сіянія сравнительно мало.

Разсматривая продолжительность солнечнаго сіянія до и послѣ полудня по отдѣльнымъ пунктамъ, мы видимъ, что въ С.-Петербургѣ она во всѣ мѣсяцы послѣ полудни больше чѣмъ до полудня, послѣ полудня продолжительность солнечнаго сіянія, выраженная въ процентахъ суточной продолжительности, колеблется отъ 60.0% (XII) до 50.4% (X); въ Павловскѣ и Иркутскѣ она послѣ полудня больше во всѣ мѣсяцы кромѣ мая; послѣ полудни она колеблется въ Павловскѣ отъ 56.1% (II) до 49.8% (V) и въ Иркутскѣ отъ 65.3% (XII) до 49.6% (V); въ Новомъ-Королевѣ она послѣ полудня больше во всѣ мѣсяцы за

исключеніемъ мая, іюня и іюля и колебанія ея бывають отъ 55.1% (I) до 48.3% (V); Вышній-Волочекъ получаетъ послѣ полудня больше солнечнаго сіянія чѣмъ до полудня во все мѣсяцы кромѣ мая, іюня, іюля и ноябрю и колеблется оно послѣ полудня отъ 53.1% (II) до 47.0% (VI); въ Екатеринбургѣ послѣ полудня продолжительность солнечнаго сіянія меньше чѣмъ до полудня въ маѣ, іюнѣ и съ октября по декабрь и колеблется отъ 54.4% (III) до 46.8% (V); въ Байрамъ-Али она меньше послѣ полудня съ мая по августъ и колеблется отъ 54.6% (I) до 49.1% (VIII); въ Плотяхъ и Лубнахъ она меньше послѣ полудня съ апрѣля по августъ и колеблется въ Плотяхъ отъ 55.4% (I) до 46.8% (V) и въ Лубнахъ 55.5% (I) до 47.9% (VI); въ Уральскѣ она меньше послѣ полудня съ мая по сентябрь и колеблется между 53.7% (I) и 48.6% (VII); въ Тифлисѣ она меньше послѣ полудня въ маѣ, іюнѣ и съ сентября по ноябрь и колеблется отъ 53.3% (II) до 46.5% (VI); въ Читѣ она меньше послѣ полудня съ апрѣля по іюль и въ сентябрѣ и октябрѣ и колеблется отъ 56.6% (XII) до 47.4% (V); въ Темиръ-Ханъ-Шурѣ она послѣ полудня меньше съ апрѣля по сентябрь и колеблется отъ 54.3% (I) до 44.1% (VI); въ Гольдингенѣ она меньше послѣ полудня въ мартѣ, съ мая по августъ, въ октябрѣ и ноябрѣ и колебанія ея происходятъ между 54.2% (I) и 48.3% (X); въ Конь-Колодезѣ послѣ полудня солнечнаго сіянія меньше чѣмъ до полудня съ апрѣля по ноябрь и колеблется оно отъ 54.1% (I) до 48.3% (X); въ Сагунахъ наконецъ послѣ полудня меньше солнечнаго сіянія чѣмъ до полудня съ апрѣля по декабрь и колеблется оно послѣ полудня отъ 51.2% (III) до 46.8% (XII).

Въ Европ. Россіи число мѣсяцевъ, когда послѣ полудня продолжительность солнечнаго сіянія меньше чѣмъ до полудня увеличивается въ общемъ съ сѣвера на югъ и съ запада на востокъ, исключеніе въ этомъ отношеніи представляетъ Гольдингенъ, гдѣ число мѣсяцевъ съ преобладающимъ дополуденнымъ солнечнымъ сіяніемъ сравнительно очень велико.

Послѣ полудня получается сравнительно съ дополуденнымъ временемъ больше всего солнечнаго сіянія за мѣсяць: въ январѣ на 8 пунктахъ: въ Гольдингенѣ, Новомъ-Королевѣ, Плотяхъ, Лубнахъ, Конь-Колодезѣ, Уральскѣ, Темиръ-Ханъ-Шурѣ и Байрамъ-Али, т. е. въ Европ. Россіи въ треугольникѣ между Гольдингеномъ, Уральскомъ и Плотями; въ февралѣ на 3 пунктахъ: въ Павловскѣ, Вышнемъ-Волочкѣ т. е. въ полосѣ къ сѣверо-востоку отъ вышеуказаннаго треугольника, и въ Тифлисѣ; въ мартѣ: въ Екатеринбургѣ и Сагунахъ и въ декабрѣ: въ С.-Петербурѣ, Читѣ и Иркутскѣ. А меньше всего сравнительно съ дополуденнымъ временемъ послѣ полудня солнечнаго сіянія получается въ маѣ на 6 пунктахъ: въ Павловскѣ, Новомъ-Королевѣ, Плотяхъ, Екатеринбургѣ, Иркутскѣ и Читѣ, въ іюнѣ на 5 пунктахъ: въ Вышнемъ-Волочкѣ, Лубнахъ, Конь-Колодезѣ, Тифлисѣ и Темиръ-Ханъ-Шурѣ, въ іюль: въ Уральскѣ, въ августѣ: въ Байрамъ-Али, въ октябрѣ: въ С.-Петербурѣ и Гольдингенѣ и въ декабрѣ: въ Сагунахъ.

Значительное преобладаніе отмѣтокъ пополуденнаго солнечнаго сіянія въ зимніе мѣсяцы въ Иркутскѣ, С.-Петербурѣ и Павловскѣ зависить, повидному, по крайней мѣрѣ отчасти, отъ особенностей гелиографа Кемпеля, которыми снабжены эти обсерваторіи; какъ

выше было указано отношеніе пополуденнаго солнечнаго сіянія къ дополуденному по этому прибору въ зимніе мѣсяцы больше чемъ по гелиографу Велячко.

По изслѣдованіямъ Кеннга¹⁾ въ западной Европѣ послѣ полудня въ среднемъ за годъ и зимою на всѣхъ станціяхъ кромѣ горныхъ и южныхъ (Римъ, Мадридъ), а лѣтомъ почти на всѣхъ, получается больше солнечнаго сіянія чѣмъ до полудня, причемъ разность между дополуденнымъ и пополуденнымъ солнечнымъ сіяніемъ больше всего у береговъ, а къ югу внутрь материка оно уменьшается. На сѣверѣ Европ. Россіи, и то не на всѣхъ станціяхъ, въ среднемъ за годъ послѣ полудня продолжительность солнечнаго сіянія больше чѣмъ до полудня, а въ центрѣ и на юго-западѣ послѣ полудня солнечнаго сіянія получается меньше чѣмъ до полудня, но на самой южной изъ нашихъ станцій, въ Байрамъ-Али, въ среднемъ за годъ послѣ полудня солнечнаго сіянія получается больше чѣмъ до полудня. На нашихъ станціяхъ, расположенныхъ недалеко отъ моря, (Гольдингенъ, Темиръ-Ханъ-Шура) замѣчается явленіе какъ разъ обратное тому, что подмѣчено для западной Европы, на нихъ въ среднемъ за годъ послѣ полудня продолжительность солнечнаго сіянія меньше чѣмъ до полудня, тогда какъ на ближайшихъ отъ нихъ материковыхъ станціяхъ солнечнаго сіянія получается послѣ полудня больше чѣмъ до полудня. Зимою на всѣхъ станціяхъ кромѣ Сагунъ послѣ полудня получается больше солнечнаго сіянія чѣмъ до полудня, а лѣтомъ на оборотъ меньше послѣ полудня на всѣхъ пунктахъ кромѣ С.-Петербурга, Павловска, Екатеринсбурга, Новаго-Королева, Иркутска и Байрамъ-Али. Но всѣ станціи въ началѣ года получаютъ послѣ полудня больше солнечнаго сіянія чѣмъ до полудня, а къ лѣту въ особенности въ маѣ и іюнѣ преобладаніе пополуденнаго солнечнаго сіянія всюду уменьшается, даже и на тѣхъ пунктахъ гдѣ лѣтомъ также преобладаетъ пополуденное солнечное сіяніе. Во всей Европ. Россіи кромѣ сѣвера лѣтомъ солнечное сіяніе распределяется на дополуденное и пополуденное время такъ, какъ на южныхъ станціяхъ западной Европы. На это различіе между сѣверомъ и другими частями Европ. Россіи лѣтомъ указываютъ также непосредственныя наблюденія надъ облачностью, такъ въ С.-Петербургѣ въ іюнѣ и іюлѣ средняя облачность въ 7 ч. утра такая же какъ въ 9 ч. вечера, въ Сагунахъ же она въ іюнѣ въ 7 ч. утра на 5%, и въ іюлѣ на 8% меньше чѣмъ въ 9 ч. вечера, въ Конь-Колодезѣ она въ 7 ч. у. въ іюнѣ и въ іюлѣ на 5% меньше чѣмъ въ 9 ч. в., а въ Плотяхъ она въ 7 ч. у. въ іюнѣ на 6% и въ іюлѣ на 2% меньше чѣмъ въ 9 ч. в.

Суточный ходъ продолжительности солнечнаго сіянія въ Павловскѣ въ ясные и пасмурные мѣсяцы.

Такъ какъ для Павловска имѣется довольно длинный рядъ наблюденій надъ продолжительностью солнечнаго сіянія, то мы воспользовались этими наблюденіями для изслѣдованія вопроса о различіи суточнаго хода этого элемента въ ясные мѣсяцы, т. е. мѣсяцы

1) Н. König, l. c.

съ продолжительностью солнечнаго сіянія выше 25-ти лѣтней средней и въ пасмурные мѣсяцы, съ продолжительностью ниже этой средней.

ТАБЛИЦА VI.

Суточный ход продолжительности солнечнаго сіянія.

Мѣ- сяцы.	Ч а с ы.																		Сумма.
	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	
<i>Пасловскъ. Пасмурныя мѣсяцы.</i>																			
I						0.1	1.1	2.6	3.2	3.1	3.1	1.8	0.3						15.3
II						1.7	3.8	5.0	5.6	5.8	6.0	5.2	4.0	0.9					38.0
III				0.6	4.6	8.2	9.8	10.3	10.4	10.6	10.6	10.4	10.0	7.6	1.9				95.0
IV		0.3	4.2	8.8	11.6	12.7	13.8	14.4	14.5	14.1	14.0	13.4	12.7	11.7	10.1	5.4	0.6		162.3
V	0.4	5.0	10.9	12.5	13.8	14.2	14.8	15.1	15.8	15.4	15.3	14.9	14.6	14.0	13.1	12.1	6.3	0.4	208.9
VI	1.9	10.3	13.1	14.9	15.2	16.3	16.7	16.9	17.1	16.8	16.7	15.8	16.0	15.7	15.0	13.5	11.2	2.9	246.0
VII	0.4	6.0	11.9	13.3	14.7	16.4	16.5	16.4	16.5	16.1	16.3	16.0	15.5	14.9	14.8	13.5	9.1	1.1	229.4
VIII		0.7	5.6	9.8	11.9	13.2	14.5	14.5	14.1	14.2	13.9	13.4	13.1	12.9	12.1	8.9	2.3		175.1
IX			0.3	4.0	7.8	9.9	10.6	10.7	10.1	10.3	9.7	10.1	9.4	8.1	4.1	0.4			105.5
X				0.1	1.9	3.8	5.0	5.9	6.4	6.6	6.6	6.1	4.3	1.0					47.7
XI						0.5	1.9	2.4	3.2	2.9	2.8	1.6	0.3						15.6
XII							0.4	2.3	2.9	2.8	2.1	0.6							11.1
Ср. за годъ.	0.2	1.9	3.9	5.3	6.8	8.1	9.1	9.7	10.0	9.9	9.8	9.1	8.4	7.2	5.9	4.5	2.5	0.4	112.7
<i>Пасловскъ. Ясные мѣсяцы.</i>																			
I						0.3	4.1	6.5	7.8	8.1	8.1	6.3	1.6						42.8
II					0.7	5.6	8.8	10.2	10.9	11.0	11.0	10.3	9.0	3.6					81.1
III				2.2	9.2	13.5	15.2	16.2	16.7	17.8	17.8	16.8	15.6	12.2	4.3	0.1			157.6
IV		0.2	5.6	13.5	16.2	17.4	18.7	19.2	19.4	19.2	18.5	17.9	17.6	16.4	15.0	7.4	0.3		222.5
V	0.4	9.5	16.5	18.4	20.1	20.4	20.7	21.0	20.8	20.5	19.6	19.5	19.3	18.7	17.5	16.3	10.9	0.5	290.6
VI	3.2	14.6	18.2	19.9	20.8	20.8	21.4	21.4	21.1	21.2	20.7	20.0	20.3	20.0	19.3	18.7	16.3	4.7	322.6
VII	1.3	12.1	18.1	20.2	20.7	21.8	21.8	22.1	21.5	21.6	21.4	21.1	20.7	20.7	19.3	17.4	13.6	2.3	317.7
VIII		1.2	9.0	14.9	16.9	18.2	18.8	20.0	19.4	18.7	18.7	18.0	17.3	16.9	16.0	11.3	2.7		238.0
IX			0.3	4.2	12.0	14.9	15.2	16.0	16.3	16.6	16.8	16.0	15.2	13.3	6.2	0.7			163.7
X					4.1	8.8	10.7	11.5	12.1	12.0	11.9	11.2	9.4	3.5					95.2
XI						1.4	4.4	6.2	6.3	7.2	7.1	5.5	1.1						39.2
XII							1.8	4.8	5.5	5.8	5.1	2.1							25.1
Ср. за годъ.	0.4	3.1	5.6	7.8	10.1	11.9	13.5	14.6	14.8	15.0	14.7	13.7	12.3	10.4	8.1	6.0	3.6	0.6	166.2

Какъ видно изъ таблицъ III, 3 и VI, въ среднемъ за годъ изъ всѣхъ наблюдений, суточный максимумъ солнечнаго сіянія наступаетъ отъ 12—1 ч. и продолжительность солнечнаго сіянія послѣ полудня составляетъ 51.1% суточной продолжительности, въ ясные годы максимумъ наступаетъ также отъ 12—1 ч., а послѣ полудня солнечнаго сіянія получается 50.8%, въ пасмурные годы максимумъ наступаетъ раньше—отъ 11—12 ч., а послѣ полудня продолжительность солнечнаго сіянія составляетъ 51.2% суточной.

Въ январѣ¹⁾ максимумъ наступаетъ въ среднемъ изъ всѣхъ наблюдений и въ ясные мѣсяцы отъ 12—2 ч., а въ пасмурные мѣсяцы отъ 11—12 ч., послѣ полудня продолжительность солнечнаго сіянія оказывается: по всѣмъ наблюденьямъ 55.9%, въ ясные мѣсяцы 56.3% и въ пасмурные мѣсяцы 54.2%. Въ февралѣ, мартѣ и апрѣлѣ максимумъ по всѣмъ наблюденьямъ, въ ясные и пасмурные мѣсяцы наступаетъ почти одновременно, послѣ полудня солнечнаго сіянія получается: въ февралѣ—по всѣмъ наблюденьямъ 56.1%, въ мѣсяцы ясные 55.4% и въ пасмурные 57.6%, въ мартѣ—по всѣмъ наблюденьямъ 53.7%, въ ясные мѣсяцы 53.7% и въ пасмурные 53.8%, а въ апрѣлѣ—во всѣхъ трехъ случаяхъ 50.5%. Въ маѣ максимумъ наступаетъ по всѣмъ наблюденьямъ и въ пасмурные мѣсяцы отъ 11—12 ч., а въ ясные мѣсяцы раньше—отъ 10—11 ч.; послѣ полудня солнечнаго сіянія получается: по всѣмъ наблюденьямъ 49.8%, въ ясные мѣсяцы 49.1% и въ пасмурные 50.8%. Въ июнѣ максимумъ наступаетъ: по всѣмъ наблюденьямъ отъ 10—12 ч., въ пасмурные мѣсяцы отъ 11—12 ч., а въ ясные раньше—отъ 9—11 ч.; отъ 11—12 ч. въ ясные мѣсяцы получается слабый минимумъ, а минимумъ отъ 2—3 ч. наблюдается во всѣхъ трехъ случаяхъ; послѣ полудня солнечнаго сіянія получается: по всѣмъ наблюденьямъ 50.1%, въ ясные мѣсяцы 50.0% и въ пасмурные 50.2%. Въ июлѣ максимумъ наступаетъ по всѣмъ наблюденьямъ и въ ясные мѣсяцы отъ 10—11 ч., а въ пасмурные мѣсяцы максимумъ наступаетъ отъ 9—10 ч. и отъ 11—12 ч.; въ ясные мѣсяцы наблюдается уменьшеніе отъ 11—12 ч., послѣ чего идетъ вновь увеличеніе, а по всѣмъ наблюденьямъ и въ пасмурные мѣсяцы уменьшеніе наблюдается отъ 12—1 ч., послѣ чего отъ 1—2 ч. продолжительность солнечнаго сіянія опять увеличивается; послѣ полудня солнечнаго сіянія получается: по всѣмъ наблюденьямъ 50.4%, въ ясные мѣсяцы 49.8% и въ пасмурные 51.1%. Въ августѣ максимумъ наступаетъ по всѣмъ наблюденьямъ и въ ясные мѣсяцы отъ 10—11 ч., а въ пасмурные отъ 9—11 ч.; въ пасмурные мѣсяцы отъ 11—12 ч. наблюдается небольшой минимумъ, котораго въ ясные нѣтъ; продолжительность солнечнаго сіянія послѣ полудня составляетъ 50.8% по всѣмъ наблюденьямъ, 50.3% въ ясные и 51.3% въ пасмурные мѣсяцы. Въ сентябрѣ по всѣмъ наблюденьямъ имѣется 2 максимума, главный изъ нихъ наступаетъ отъ 12—1 ч., въ ясные мѣсяцы имѣется только одинъ максимумъ отъ 1—2 ч., а въ пасмурные цѣлыхъ трѣхъ, изъ которыхъ главный наступаетъ отъ 10—11 ч.; послѣ полудня солнечнаго сіянія получается: по всѣмъ наблюденьямъ 50.7%, въ ясные мѣсяцы 51.8% и въ пасмурные 43.4%. Въ октябрѣ максимумъ наступаетъ: по всѣмъ наблюденьямъ отъ 11—2 ч., въ ясные мѣсяцы отъ 11—12 и въ пасмурные отъ 12—2 ч.; по всѣмъ наблюденьямъ послѣ полудня получается 50.8% солнечнаго сіянія, въ ясные мѣсяцы 50.4% и въ пасмурные 51.6%. Въ ноябрѣ максимумъ наступаетъ: по всѣмъ наблюденьямъ отъ 12—1 ч., въ ясные мѣсяцы отъ 11—2 ч. и въ пасмурные отъ 11—12 ч.; продолжительность солнечнаго сіянія послѣ полудня получается: по всѣмъ наблюденьямъ 52.2%, въ ясные мѣсяцы 53.3% и въ пасмурные 48.7%. Въ декабрѣ максимумъ наблюдается: по

1) На таблицѣ II чертежей даны также кривыя для пасмурныхъ и ясныхъ мѣсяцевъ за январь и июль.

всѣмъ наблюденьямъ и въ ясные мѣсяцы отъ 12—1 ч., а въ пасмурные отъ 11—12 ч.; солнечнаго сіянія постѣ полудни получается во всѣмъ наблюденьямъ 51.4%, въ ясные мѣсяцы 51.8% и въ пасмурные 49.5%.

Въ среднемъ за годъ и въ шести мѣсяцахъ по пасмурнымъ мѣсяцамъ и годамъ максимумъ наступаетъ раньше, чѣмъ по всѣмъ наблюденьямъ, въ пяти мѣсяцахъ одновременно и въ одномъ позже; въ ясные же мѣсяцы максимумъ наступаетъ въ восьми мѣсяцахъ одновременно, въ трехъ раньше и въ одномъ позже, чѣмъ по всѣмъ наблюденьямъ. Мнѣніе высказанное Кенягомъ¹⁾ что въ ясные, теплые мѣсяцы максимумъ наступаетъ раньше, чѣмъ въ пасмурные мѣсяцы подтверждается Павловскими наблюденіями лишь отчасти (май и июнь).

Выводы.

Въ среднемъ за годъ суточный максимумъ солнечнаго сіянія наступаетъ почти во всей Россіи отъ 11—12 ч., только въ сѣверной части Европейской Россіи и въ Тифлѣсѣ онъ наступаетъ отъ 12—1 ч. и въ Иркутскѣ отъ 1—2 ч. Въ лѣтніе мѣсяцы максимумъ наблюдается въ общемъ въ болѣе ранніе часы чѣмъ въ зимніе. На всѣхъ станціяхъ кромѣ Иркутска и Байрамъ-Али максимумъ приходится на болѣе ранній часъ въ маѣ или июнѣ. Самый ранній часъ наступленія максимума (8—9 ч. у.) наблюдается въ области, заключающей Копь-Колодезь и Лубны, вокругъ этой области въ Европ. Россіи самый ранній суточный максимумъ все болѣе запаздываетъ до 11—12 ч. въ С.-Петербургѣ. Самый поздній часъ наступленія суточнаго максимума на большинствѣ станцій Европ. Россіи это 1—2 ч., только на юго-востокѣ онъ наступаетъ отъ 12—1 ч., а въ С.-Петербургѣ отъ 1—3 ч.

Мѣсяцъ, въ которомъ наблюдается наивысшій суточный максимумъ солнечнаго сіянія запаздываетъ въ Европ. Россіи въ общемъ при переходѣ отъ сѣвера на югъ и отъ востока на западъ отъ апрѣля до августа (въ маѣ ия на одной станціи не наблюдается наивысшаго суточнаго максимума). Наименьшій суточный максимумъ солнечнаго сіянія наступаетъ въ Европ. Россіи въ общемъ: на сѣверѣ и на западѣ въ декабрѣ, а на востокѣ въ ноябрѣ.

Суточный максимумъ солнечнаго сіянія увеличивается въ Европ. Россіи, вообще, съ сѣвера на югъ и съ запада на востокъ. Главными исключеніями отъ этого правила являются Гольдингенъ, гдѣ максимумъ во всѣ мѣсяцы, кромѣ апрѣля и мая, больше чѣмъ на болѣе восточныхъ станціяхъ, и юго-западъ Европ. Россіи въ мартѣ мѣсяцѣ, когда максимумъ меньше всего не на сѣверѣ, а на юго-западѣ. Наивысшій суточный максимумъ солнечнаго сіянія, выраженный въ видѣ числа часовъ солнечнаго сіянія за данный часъ въ мѣсяцѣ, колеблется въ Европ. Россіи отъ 18.8 ч. до 27.6 ч., а самый низкій отъ 3.0 ч. до 9.2 ч., а въ Азіатской Россіи соотвѣтствующія колебанія бываютъ для наивысшаго максимума отъ 22.6 ч. до 30.8 ч. и для самаго низкаго отъ 13.7 ч. до 21.1 ч.

1) Н. König, 1. с.

Два или три суточныхъ максимума наблюдается главнымъ образомъ съ мая по августъ, но нѣтъ ни одного мѣсяца, когда хотя бы лишь на одной станціи не наблюдалось раздвоенія максимума.

Что касается распредѣленія солнечнаго сіянія на дополуденное и пополуденное время, то въ среднемъ за годъ продолжительность солнечнаго сіянія послѣ полудня больше чѣмъ до полудня на сѣверной половинѣ Европ. Россіи, кромѣ Гольдпигена и Вышняго-Волочка, и меньше послѣ полудня на южной половинѣ. Въ Европ. Россіи при переходѣ отъ центра (Копь-Колодезь, Сагуны) къ крайнамъ наблюдается въ общемъ нѣкоторое увеличеніе пополуденнаго солнечнаго сіянія. Въ зимніе мѣсяцы преобладаетъ пополуденное, а въ лѣтвіе дополуденное солнечное сіяніе. Въ Европ. Россіи число мѣсяцевъ съ преобладающимъ дополуденнымъ солнечнымъ сіяніемъ увеличивается въ общемъ съ сѣвера на югъ и съ запада на востокъ за исключеніемъ Гольдпигена.

Сравненіе суточного хода солнечнаго сіянія въ Павловскѣ отдѣльно въ ясные и пасмурные мѣсяцы не обнаруживаетъ между ними существеннаго различія, и мнѣніе высказанное Кенгомъ, что максимумъ солнечнаго сіянія наступаетъ въ ясные теплые мѣсяцы раньше, чѣмъ въ пасмурные, подтверждается Павловскими наблюденіями лишь отчасти.

Суточный ход солнечнаго сiянія

ГОДЪ.

XII

I

II

III

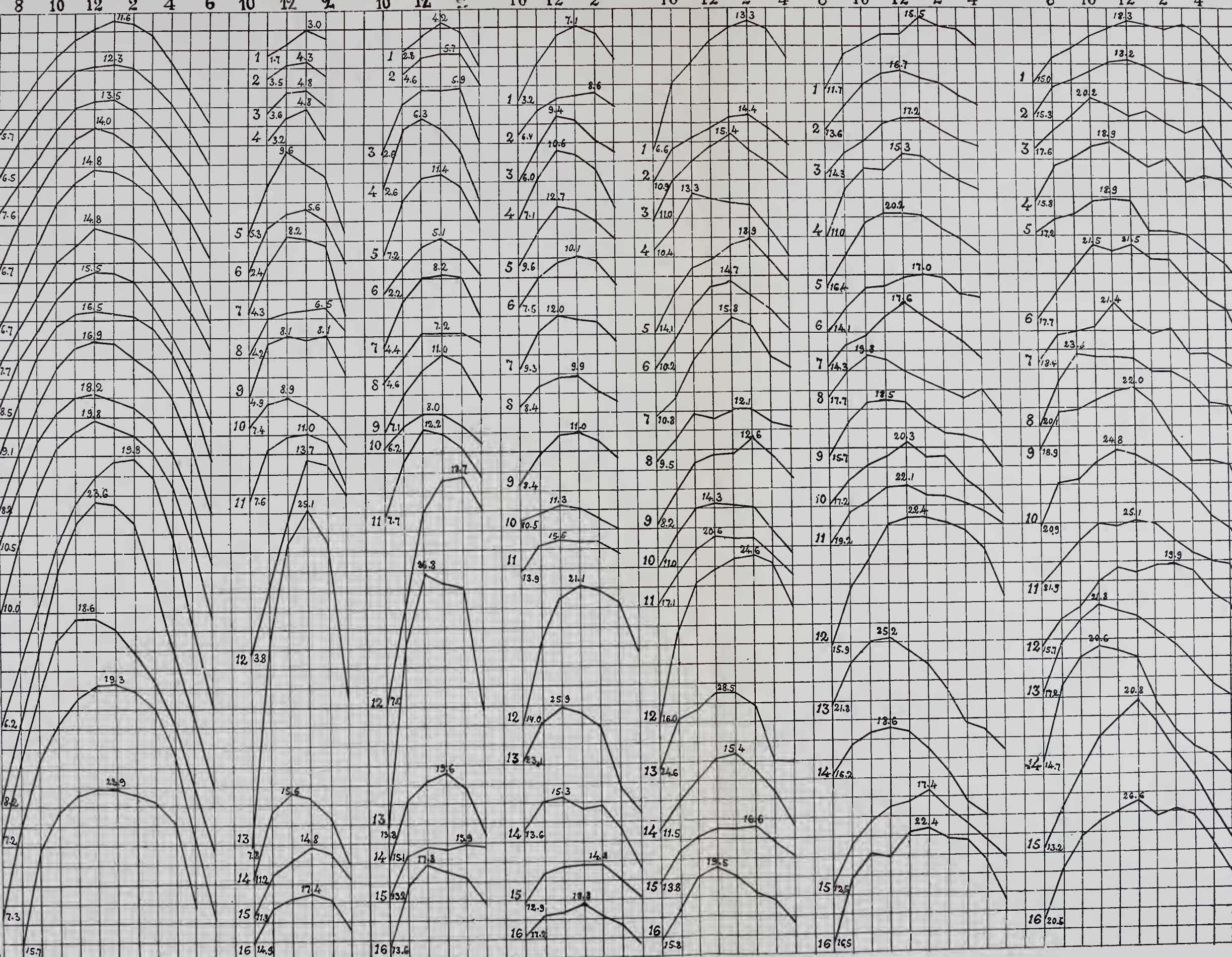
IV

V

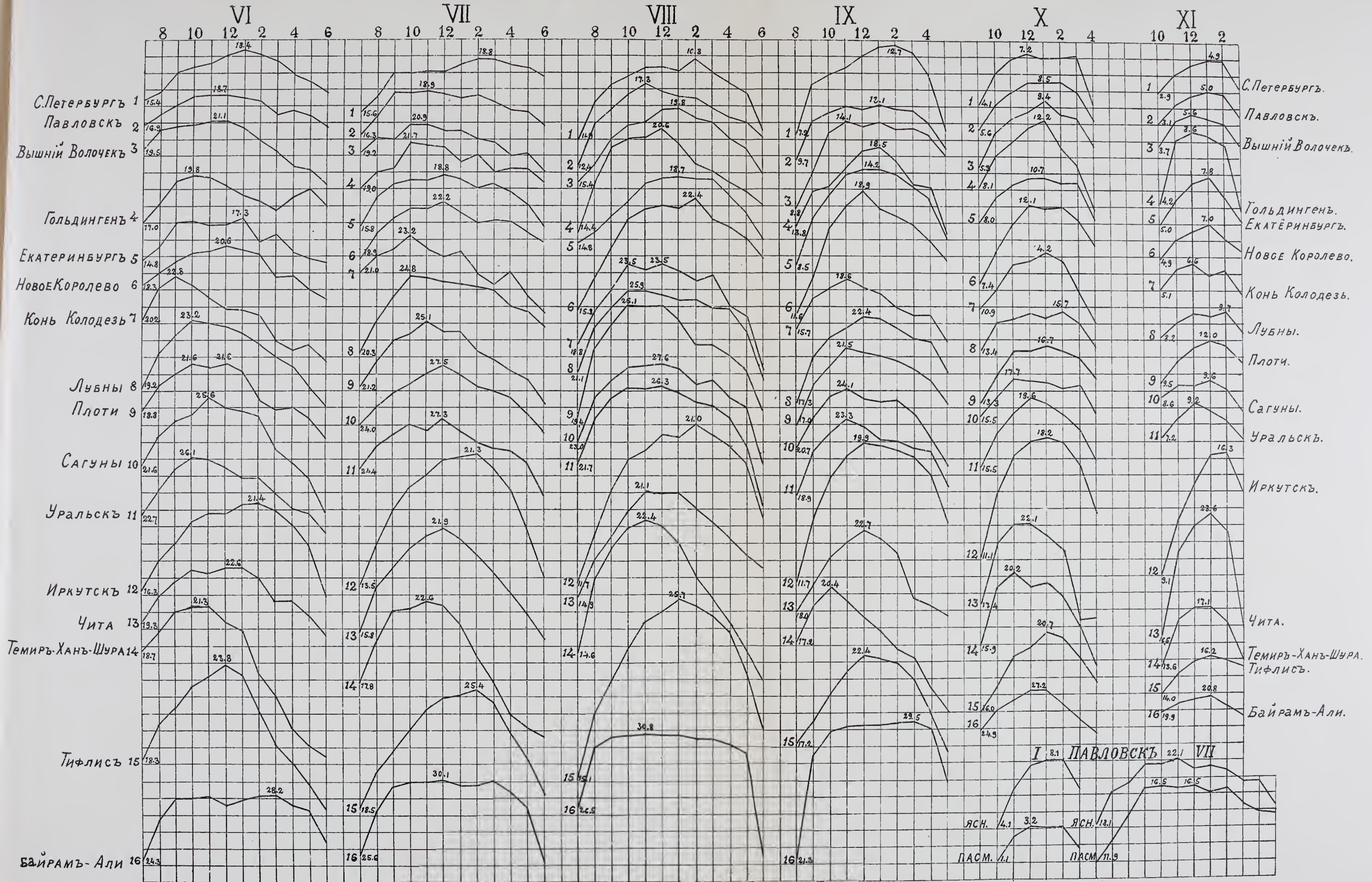
8 10 12 2 4 6 10 12 2 10 12 2 10 12 2 4 8 10 12 2 4 8 10 12 2 4 6

С. ПЕТЕРБУРГЪ 1
 ПАВЛОВСКЪ 2
 ВЫШНІЙ ВОЛОЧЕКЪ 3
 ГОЛЬДИНГЕНЬ 4
 ЕКАТЕРИНБУРГЪ 5
 НОВОЕ КОРОЛЕВО 6
 КОНЬ КОЛОДЕЗЬ 7
 ЛУБНЫ 8
 ПЛОТИ 9
 САГУНЫ 10
 УРАЛЬСКЪ 11
 ИРКУТСКЪ 12
 ЧИТА 13
 ТЕМИРЬ-ХАНЬ-ШУРА 14
 ТИФЛИСЬ 15
 БАЙРАМЪ-АЛИ 16

С. ПЕТЕРБУРГЪ.
 ПАВЛОВСКЪ.
 ВЫШНІЙ ВОЛОЧЕКЪ
 ГОЛЬДИНГЕНЬ.
 ЕКАТЕРИНБУРГЪ.
 НОВОЕ КОРОЛЕВО.
 КОНЬ КОЛОДЕЗЬ.
 ЛУБНЫ.
 ПЛОТИ.
 САГУНЫ.
 УРАЛЬСКЪ.
 ИРКУТСКЪ.
 ЧИТА.
 ТЕМИРЬ-ХАНЬ-ШУРА.
 ТИФЛИСЬ.
 БАЙРАМЪ-АЛИ.



Суточный ходъ солнечнаго сiянія



Цѣна 45 коп.; Ргіх 1 Мрк.

Продается въ Книжномъ Складѣ Императорской Академіи Наукъ и у ея коммиссіонеровъ:

И. И. Глазунова и К. Л. Риннера въ С.-Петербургѣ, Н. П. Карбасникова въ С.-Петерб., Москвѣ, Варшавѣ и Вильнѣ, М. Я. Оглоблина въ С.-Петербургѣ и Кіевѣ, Н. Киммеля въ Ригѣ, Фоссъ (Г. В. Зоргенфрей) въ Лейпцигѣ, Люзанѣ и Комп. въ Лондонѣ.

Commissionnaires de l'Académie IMPÉRIALE des Sciences:

J. Glasounof et C. Ricker à St.-Petersbourg, N. Karbasnikof à St.-Petersbourg, Moscou, Varsovie et Vilna, N. Ogloblina à St.-Petersbourg et Kief, N. Kymmel à Riga, Voss' Sortiment (G. W. Sorgenfrey) à Leipzig, Luzac & Cie à Londres.

ERNST MAYR LIBRARY



3 2044 114 267 172

