

*Г. Канитскому Мамидову*

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

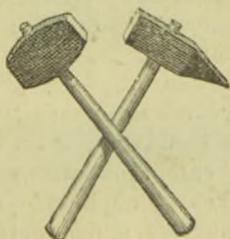
ИЗДАВАЕМЫЙ

УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ

КОРПУСА ГОРНЫХЪ ИНЖЕНЕРОВЪ.

№ 12. 20433

1860 г.



САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ВЪ ТИПОГРАФІИ ДЕПАРТАМЕНТА ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ.

1860.

## СОДЕРЖАНИЕ КНИЖКИ.

<b>I. ГЕОГНОЗИЯ, ГЕОЛОГИЯ И ПАЛЕОНТОЛОГИЯ.</b>		( тр.
Геогностическое изслѣдованіе Олонецкаго горнаго округа, произведенное въ 1856, 1857, 1858 и 1859 годахъ, статья Генераль-Маіора <i>Гельмерсена</i> . . . . .	517	
<b>II. МИНЕРАЛОГИЯ.</b>		
Матеріалы для минералогіи Россіи, статья Полковника <i>Кокшарова</i> (окончаніе) . . . . .	596	
<b>III. ГОРНАЯ МЕХАНИКА.</b>		
Аналитическій выводъ отношенія между напряженіемъ двигателя и всѣми сопротивленіями, дѣйствующими на валъ рудоподъемнаго устройства.—Приложеніе этого вывода къ рудоподъемнымъ воротамъ: ручному, конному, вододѣйствующему и паровому.—Способы, употребляемые для уравниванія движенія рудоподъемныхъ воротъ, статья Полковника <i>Ольшова</i> . . . . .	642	
<b>IV. ХИМИЯ.</b>		
Объ элементарномъ анализѣ органическихъ веществъ . . . . .	683	
О многоатомныхъ амміакахъ . . . . .	704	
О полиэтиленовыхъ алькоголяхъ . . . . .	711	
О филлиринѣ . . . . .	713	
Объ амміачныхъ соединеніяхъ куминоваго алькоголя . . . . .	716	
О новомъ гомологѣ анисовой кислоты . . . . .	720	
О хлористомъ трихлорамилѣ . . . . .	722	
О кислотахъ бензойной смолы . . . . .	723	
О нѣкоторыхъ селенистыхъ металлахъ . . . . .	724	
О вольфрамовокислыхъ соляхъ . . . . .	729	
О различныхъ соляхъ: селеновокислыя соли, сѣрновокислыя соли, хромовокислыя соли, сѣрноватокислыя соли, азотнокислыя соли, хлористыя и бромистыя соли . . . . .	737	
О ванадіевокислыхъ соляхъ . . . . .	744	
О щавелевокисломъ желѣзѣ . . . . .	746	
О дѣйствиі цинка на растворъ глиноземныхъ квасцевъ . . . . .	747	
О щавелевокислой окиси мѣди . . . . .	748	
Объ отдѣленіи сурьмы отъ мышьяка . . . . .	749	
Отдѣленіе мѣди отъ кадмія . . . . .	751	
Превращеніе крахмала въ декстрины и глюкозу . . . . .	752	

(Окончаніе см. на слѣдующей страницѣ).

## I. ГЕОГНОЗИЯ, ГЕОЛОГИЯ И ПАЛЕОНТОЛОГИЯ.

### ГЕОГНОСТИЧЕСКОЕ ИЗСЛѢДОВАНИЕ ОЛОНЕЦКАГО ГОРНАГО ОКРУГА, ПРОИЗВЕДЕННОЕ ВЪ 1856, 1857, 1858 И 1859 ГОДАХЪ.

Статья Генералъ-Маіора *Гельмерсена*.

Заводы Олонецкаго горнаго округа, расположенные на западномъ берегу Онежскаго озера, со времени основанія своего Петромъ Великимъ, снабжаютъ Россію лучшими чугушными срудіями и снарядами. Для отливки орудій употребляется здѣсь чугунъ, выплавляемый изъ озерныхъ рудъ Олонецкой губерніи, къ которому прибавляется нѣкоторая часть Уральскаго чугуна, получаемаго изъ магнитнаго желѣзняка. Александровскій пушечный заводъ построенъ въ Петрозаводскѣ въ 1703 году, а въ 1704 году на немъ уже началась отливка пушекъ. Основанный въ послѣдствіи, вспомогательный Кончозерскій заводъ, назначенъ для

доставленія выплавляемаго на немъ чугуна на Александровскій пушечный заводъ. Хотя ежегодная порція чугуна, употребляемая Александровскимъ заводомъ на отливку пушекъ, и не превышаетъ 170,000 пудъ, но въ теченіе полутора ста лѣтъ непрерывной дѣятельности этого завода, всѣ близлежащіе рудники успѣли истощиться, почему добыча рудъ должна по неволѣ производиться въ мѣстахъ, значительно удаленныхъ отъ завода; такъ, что въ настоящее время руды нѣкоторыхъ озеръ, перевозятся въ Петрозаводскъ зимнимъ путемъ за 200 и болѣе верстъ; примѣромъ такой дальности перевозки могутъ служить руды Повѣнецкаго уѣзда и Пудожь. Само собою разумѣется, что слѣдствіемъ такой дальней доставки рудъ, есть постоянно увеличивающаяся цѣнность ихъ, которая со временемъ можетъ возвыситься до такой цифры, при которой заводъ долженъ будетъ дѣйствовать въ убытокъ себѣ. Поэтому, отысканіе новыхъ ближайшихъ мѣсторожденій, преимущественно горныхъ рудъ, какъ-то: магнитнаго, бураго, глинистаго желѣзняка, желѣзнаго блеска и другихъ, составляетъ одинъ изъ существеннѣйшихъ вопросовъ, отъ которыхъ зависитъ обезпеченное существованіе Олонецкихъ горныхъ заводовъ. Хотя подобныя руды и встрѣчаются во многихъ мѣстностяхъ Олонецкой губерніи, и хотя они развѣдывались какъ въ прежнее, такъ и въ новѣйшее времена, но произведенныя на нихъ развѣдки не при-

вели за собою никакихъ удовлетворительныхъ результатовъ.

Кромѣ желѣзныхъ рудъ, въ здѣшнемъ краѣ находимы были также мѣдныя руды и даже самородная мѣдь. Руды эти добывались въ рудникахъ, заложенныхъ нѣмецкими рудокопами и, судя по огромнымъ отваламъ должно полагать, что добыча эта въ нѣкоторыхъ мѣстахъ была весьма значительна, чему примѣрами могутъ служить Вороновскій и Пергубскій рудники, около д. Пергубы, равно какъ и рудники около Кончозера и Фоймагубы. Добытыя здѣсь руды проплавлились на Кончозерскомъ заводѣ, который въ то время несъ названіе мѣднаго завода.

Но всѣ эти рудники, равно какъ и Воицкій золотой рудникъ на р. Выгѣ, объявлены были нестоящими разработки, извѣстнымъ Австрійскимъ Горнымъ Чиновникомъ Графомъ Гарршемъ, приглашеннымъ въ Россію для изслѣдованія Олонецкаго края. Съ тѣхъ поръ, существовавшее въ этомъ краѣ обширное горное производство значительно упало, и вмѣсто дѣятельной промышленной жизни, наступила пора апатической бездѣйственности. Старыя деревянныя рудничныя строенія лежатъ въ развалинахъ, рудники обрушились или затоплены водою, отвалы поросли мохомъ и деревьями, и только преданіе говоритъ о какомъ-то иностранномъ народѣ «Бергаулахъ» (испорченное нѣмецкое слово: Berghauer), занимавшемся здѣсь когда-то горнымъ производствомъ. Но тѣмъ не менѣе,

прежняя горная дѣятельность Олонецкаго края, заслужила ему названіе рудной стороны и по временамъ привлекаетъ въ него любознательныхъ изслѣдователей.

Въ слѣдствіе изложенныхъ выше обстоятельствъ, важность которыхъ еще болѣе возрасла отъ увеличившейся въ 1854 и 1855 годахъ потребности въ военныхъ припасахъ, былъ я въ 1856 году командированъ по Высочайшему повелѣнію, для геогностическаго изслѣдованія и составленія геогностической карты Олонецкаго горнаго округа. При этомъ мнѣ вмѣнено было въ обязанность, посѣтить важнѣйшіе старыя рудники и по возможности, на сколько то позволятъ обстоятельства, опредѣлить ихъ благонадежность, не закладывая, однакоже, новыхъ горныхъ работъ. На шурфовку, равно какъ и на расчистку старыхъ работъ, я также не долженъ былъ рассчитывать, ибо хотя работы эти должны по настоящему идти рука объ руку съ геогностическими изслѣдованіями, для которыхъ они могутъ принести весьма важную помощь, но производство ихъ требуетъ особеннаго времени, особыхъ средствъ и должны быть приведены въ исполненіе особеннымъ лицомъ, назначеннымъ собственно для этой цѣли.

Въ Іюнь мѣсяць 1856 года, отправился я черезъ Ладугу, Лодейное-Поле и Олоонецъ, въ Петрозаводскъ. Бывшій въ то время Горный Начальникъ Олоонецкихъ заводовъ, Генераль-Маіоръ Н. Ф. Бутеневъ, сообщилъ мнѣ небольшую геогностическую карту, на которую

нанесены были результаты, произведенных до сего времени въ Олонецкомъ горномъ округѣ, геогностическихъ изслѣдованій. Карта эта была бы мнѣ весьма полезна, но, къ сожалѣнію моему, она сгорѣла при несчастномъ случаѣ въ 1857 году, въ с. Вознесенскомъ. Все, касающееся Олонецкаго горнаго округа, какъ вельзя лучше извѣстно Генералу Бутеневу, равно какъ Полковнику Комарову и Капитану Иванову. Въ высшей степени предупредительная и дѣятельная помощь оказана была мнѣ при моихъ работахъ, бывшимъ Помощникомъ Горнаго Начальника (нынѣ Горный Начальникъ), Полковникомъ Фелькнеромъ, обширныя познанія котораго, соединенныя съ его усердіемъ и неутомимою дѣятельностію, подають блестящія надежды къ успѣшному развитію и усовершенствованію Олонецкаго горнаго округа, не только въ техническомъ, но также въ хозяйственномъ и промышленномъ отношеніяхъ.

Изъ напечатанныхъ въ Горномъ Журналѣ геогностическихъ свѣдѣній объ изслѣдованной мною мѣстности, особенное вниманіе заслуживаютъ труды: Генералъ-Маіоровъ Н. Ф. и К. Ф. Бутеневыхъ, Полковника Комарова и Г. Энгельмана.

По прибытіи въ Петрозаводскъ, я прежде всего посѣтилъ ближайшія окрестности города. Г. Бутеневъ показалъ мнѣ камеломни у Каменнаго Бора, въ 1½ верстахъ къ югу отъ города; здѣсь прежде добывался горновой камень для доменныхъ печей, состоящій

изъ кварцеваго, иногда брекчіевиднаго песчаника. Послѣ этого посѣтилъ я Соломенное (Саломе), д. Ялгубу на островѣ Суисари и небольшой, состоящей изъ глинистаго сланца, островъ Лайвисари. Въ поѣздкѣ этой, давшей мнѣ случай ближе ознакомиться съ замѣчательными Соломенскими брекчіями, сопутствовали мнѣ—Спиридовичъ и Ободовскій. По возвращеніи въ Петрозаводскъ предпринималъ я, въ сопровожденіи Иванова и Ободовскаго, экскурсіи: въ Кончозерскъ, Выкшицу, Пял-озеро, Усуну и деревню Койкара на р. Сунѣ, близъ которой въ 1855 году, Г. Ивановъ производилъ развѣдки мѣсторожденія желѣзистаго слюдянаго сланца и желѣзнаго блеска.

Въ эту послѣднюю поѣздку посѣтилъ я три великолѣпныя водопада на р. Сунѣ: Кивачъ, въ 21 верстѣ отъ Кончозерека; Порпорогъ и Хирвась, оба между деревнями: Усуна и Койкара. Изъ этихъ трехъ водопадовъ посѣщается Кивачъ, остальные же два, не смотря на то, что они гораздо живописнѣе и величественнѣе восвѣтаго Державиннымъ Кивача, остаются въ совершенной неизвѣстности; между тѣмъ какъ для художника, они могли бы быть сюжетомъ для картинъ, которыя, по крайней мѣрѣ по содержанию, сравнились бы съ превосходными ландшафтами Рюисдала и Калама.

Прослѣдивъ діориты и глинистыя сланцы до д. Койкара, при сей послѣдней вступилъ я въ область кристаллическихъ сланцевъ. Обратный путь въ Петро-

заводскъ, предпринялъ я чрезъ Святнаволокъ, Палію-озеро и Тивлію, для изученія въ семь послѣднемъ мѣстѣ извѣстныхъ мраморовъ, состоящихъ изъ богатыхъ кварцемъ доломитовъ, и очевидно подчиненныхъ, находящимся здѣсь въ большомъ развитіи, глинистымъ сланцамъ и кварцевымъ песчаникамъ.

Генералъ Бутеневъ, которому Петрозаводскъ обязанъ учрежденіемъ горной библіотеки и музеума, былъ такъ внимателенъ, что лично показалъ мнѣ находящееся въ музеумѣ большое собраніе горныхъ породъ, какъ собственно изъ Олонецкаго горнаго округа, такъ и изъ другихъ мѣстъ губерніи. Болѣе всего при этомъ обратили на себя мое вниманіе добытыя въ окрестностяхъ Вытегры желѣзныя руды, на которыхъ находились ясные отпечатки растеній каменноугольнаго періода, вмѣстѣ съ принадлежащими тому же періоду кораллами и раковинами. Штуфы эти собраны были Капитаномъ Ивановымъ еще въ 1849 году, при развѣдкѣ мѣсторожденія рудъ, найденныхъ въ этой мѣстности Вытегорскимъ мѣщаниномъ Свиряковымъ. Съ того времени мѣсторожденіе это оставлено было безо всякаго вниманія. Сознвая всю важность точнѣйшаго изслѣдованія этого мѣсторожденія, я отправился въ Вытегру вмѣстѣ съ Офицерами, сопровождавшими меня при поѣздкѣ въ Соломенное.

Между тѣмъ, для участія въ нашихъ занятіяхъ прибылъ Штабсъ-Капитанъ Кошкуль, на котораго я возложилъ порученіе изслѣдовать мѣстность, ограни-

ченную съ одной стороны Логм-озеромъ и Конч-озеромъ, а съ другой—озерами: Сямъ и Соддъ. Результаты его наблюдений помѣщены будутъ мною при подробномъ описаніи Олонецкаго горнаго округа.

Въ Вытегру отправился я чрезъ Вознесенье, по западному берегу Онежскаго озера, и такимъ образомъ имѣлъ случай изучить распространенную здѣсь формацию песчаника, съ возвышающимися надъ нею въ нѣкоторыхъ мѣстахъ группами діорита. Къ югу отъ Вознесенья перешли мы въ девонскую систему, а къ востоку отъ Вытегры—въ формацию горнаго известняка. Осматрѣвъ шурфы, пробитые Г. Ивановымъ при деревняхъ: Носручей, Носрега и Кленовой, мы изслѣдовали известнякъ при Тудозеро и Деветиной и огнепостоянную глину при Патровой горѣ, недалеко отъ Вытегры.

Возвратясь тою же дорогою въ Петрозаводскъ, я въ Сентябрь мѣсяцъ отправился въ С. Петербургъ.

Еще въ Іюль мѣсяцъ того же года совершилъ я троекратную поѣздку по Онежскому озеру, въ сообществѣ бывшаго Гражданскаго Губернатора, Дѣйствительнаго Статскаго Совѣтника Муравьева, брата Графа Муравьева-Амурскаго.

Рейсы эти мы совершали на принадлежащемъ Г. Громову Англійскомъ пароходѣ въ 60 силъ, при чемъ проѣзжали вблизи Андомской горы на юговосточномъ,— и устья р. Водлы на восточномъ берегу озера. Въ то же время мы предпринимали сухопутную экскур-

сію до Шудожі. Прекрасный пароходъ Г. Громова, назначенъ для буксированія лѣсныхъ плотовъ отъ устья р. Суны къ пильной мѣльницѣ Лижма, находящейся на западномъ берегу бухты того же имени. Бревна здѣсь распиливаются на доски различной толщины, которыя, за исключеніемъ небольшой части, назначаемой для С. Петербурга, всѣ отправляются для продажи въ Англію. Довольно любопытно, что въ д. Сунской и Лижмѣ, и слѣдовательно на сѣверномъ берегу Онежскаго озера, лежатъ огромныя запасы Ньюкестльскаго каменнаго угля, назначеннаго для приведенія въ движеніе Англійскаго парохода, который изъ глубокаго сѣвера Россіи, отправляетъ въ Англію лѣсъ для постройки судовъ.

Въ 1857 году объѣхалъ я живописный гористый полуостровъ Заонежье, который съ сѣвера глубоко вдается въ озеро, и оканчивается острымъ мысомъ недалеко отъ острова Климецкаго. Спутникомъ моимъ въ этомъ путешествіи былъ опять Поручикъ Ободовскій, который по моему желанію отправлялся для осмотра нѣкоторыхъ отдѣльныхъ пунктовъ, и представлялъ мнѣ собранныя имъ геогностическія свѣдѣнія. Мы отправились сначала чрезъ д. Сунскую въ Кондопогу, далѣе на лодкѣ мимо Кулмуksы въ Горскую, и оттуда въ Вѣгоруксу или Большой Дворъ; осмотрѣвъ живописныя берега Вѣгорукской губы, мы поплыли далѣе на югъ, и во время сильнѣйшей бури приставали къ опасному берегу при Климецкомъ монастырѣ;

далѣе, обогнувъ пустынный островъ Климецкой съ его южной и восточной сторонъ, вышли на берегъ на одномъ изъ Оленьихъ острововъ, состоящихъ изъ доломита. Послѣ осмотра плодородныхъ, густо населенныхъ Кижскихъ острововъ, почва которыхъ состоитъ изъ сланца, мы поплыли въ Великую губу. Отсюда Ободовскій отправился верхомъ въ Вѣгоруксу, а я между тѣмъ осматривалъ окрестности д. Яндомозерской. Потомъ я поплылъ вдоль берега до Кузаранды, куда Ободовскій прибылъ сухопутно чрезъ Якорную гору и Великую Ниву. Отсюда мы вмѣстѣ отправились на лодкѣ въ д. Толвуи и, посѣтивъ Паліоостровскій монастырь, поѣхали верхомъ на Путк-озеро, на южномъ берегу котораго расположена д. Фоймагуба. Обозрѣвъ интересныя окрестности этой деревни, съ находящимися въ нихъ старыми горными работами, мы поплыли на сѣверный берегъ озера въ д. Шунскую или Шунгу. Отсюда Ободовскій отправился водою въ Повѣнецъ, откуда возвратился въ Шунгу сухопутно. Изъ Шунги мы вмѣстѣ отправились на лодкѣ и, обогнувъ мысъ Ашебъ, прибыли въ д. Кажму, которая лежитъ при вѣздѣ въ узкую губу, имѣющую 40 верстъ длины и называемую Святуха. Обозрѣвъ эту живописную бухту, мы вслѣдъ за тѣмъ объѣхали Козм-озеро по всей его окружности, и возвратились въ д. Кажму. Вскорѣ потомъ Ободовскій осмотрѣлъ берега Ладм-озера, и ѣздилъ къ югу до д. Черкасы. Приблизясь къ Ниг-озеру, мы опять увидѣли высокія Де-

яновы горы, на которыя мы восходили изъ д. Кажмы; вслѣдъ за тѣмъ мы объѣхали на лодкѣ западный берегъ бухты, отъ д. Уницы до острова Колгъ, и возвратились въ Уницу, плывя около живописнаго восточнаго берега Святухи. Изъ д. Уницы отправились мы на почтовую дорогу, на которую выѣхали недалеко отъ станціи Кяпесельга; отсюда мы ѣздили въ д. Пергубу, гдѣ посѣтили находящіеся въ окрестностяхъ этой деревни заброшенные рудники и шурфы.

Обратный путь въ Петрозаводскъ совершили мы по почтовой дорогѣ чрезъ д. Лижму, окрестности которой вновь были нами тщательно изслѣдованы.

Петрозаводскъ расположенъ на довольно значительной возвышенности, и къ юго-западу отъ него мѣстность еще болѣе возвышается. Хотя возвышенности эти, повидимому, состоятъ сплошь изъ одного наноснаго щебня, но тѣмъ не менѣе можно подозрѣвать, что въ небольшой глубинѣ подъ этимъ щебнемъ, лежатъ коренныя горныя породы.

Для разъясненія этого предположенія, отправился я въ д. Лососинскую, лежащую на озерѣ того же имени. Здѣсь, по указанію одного старика мастера-ваго, въ 3 верстахъ къ западу отъ деревни, нашелъ я прекрасное обнаженіе песчаника малиноваго цвѣта, совершенно сходнаго съ Шокшинскимъ. На возвратномъ пути моемъ въ Петрозаводскъ чрезъ д. Машозерскую, замѣтилъ я выходы этихъ песчаниковъ на такихъ возвышенностяхъ, съ которыхъ можно было

обозрѣвать все пространство между д. Машозерскою и Петрозаводскомъ. Такимъ образомъ коренная порода наноснаго щебня была найдена, и я съ увѣренностію могъ предполагать, что подобные же песчаники будутъ найдены къ югу, юго-западу и юго-востоку отъ д. Лососинской.

Предположеніе это, въ послѣдствіи, оправдалось вполне.

Въ теченіе лѣта Г. Ивановъ, съ помощію Поручика Дмитріева, производилъ развѣдки на желѣзныя руды въ окрестностяхъ Вытегры, и именно при деревняхъ: Кленова, Ефремовщина, Хвошевики, Брудручей и Капорга. Г. Дмитріевъ, съ своей стороны, производилъ шурфовку по р. Андомѣ.

Всѣ эти работы вполне подтвердили мнѣніе, которое я имѣлъ еще въ 1856 году, состоящее въ томъ, что въ этихъ мѣстностяхъ существуютъ огромные запасы желѣзныхъ рудъ, которые съ величайшею пользою могутъ служить для здѣшнихъ заводовъ. Обозрѣвъ всѣ эти важные пункты, за исключеніемъ изслѣдованныхъ Дмитріевымъ, отправился я по большой почтовой дорогѣ въ С. Петербургъ, и въ 7 верстахъ отъ станціи Юксова, вновь встрѣтилъ песчаники малиноваго цвѣта, что служитъ новымъ доказательствомъ обширнаго ихъ распространенія.

Еще во время поѣздки моей въ 1856 году, нашелъ я множество недостатковъ въ картахъ Олонецкой губерніи. Такимъ образомъ, при поѣздѣ моемъ

отъ устья р. Водлы въ Петрозаводскъ замѣтилъ я, что на специальной картѣ Россіи, составленной въ 10 верстномъ масштабѣ, Климецкій монастырь на южной оконечности Климецкаго острова, по крайней мѣрѣ на 10 верстѣ, т. е. на картѣ на цѣлый дюймъ, отодвинуть къ югу. На этой же картѣ подлѣ острова Лѣликова назначенъ другой островъ, одинаковой длины съ первымъ, котораго въ природѣ вовсе не существуетъ; и не смотря на то, что судя по картѣ, онъ долженъ быть длиною въ 10 верстѣ, я при объѣздѣ полуострова Заонежья, не нашелъ его. Въ Повѣнецкой губѣ на этой картѣ, не обозначены многие острова, изъ которыхъ одинъ имѣеть до 5 верстѣ длины. Въ Олонецкомъ Горномъ Управленіи, начерчена была для меня особенная карта Олонецкаго горнаго округа; но чтобы судить о ея достоинствѣ, достаточно сказать, что бухта Святуха, имѣющая въ натурѣ 40 верстѣ длины, показана на этой картѣ длиною только въ 10 верстѣ. Да и вообще всѣ контуры на этой картѣ, совершенно несогласны съ дѣйствительностію.

Для избѣжанія такихъ ошибокъ въ составляемой мной геогностической картѣ, и для приданія ей возможно большей вѣрности, выпросилъ я у Академика Струве данныя изъ наблюденій, произведенныхъ Полковникомъ Лемомъ на 43 пунктахъ Олонецкой губерніи, которые были имъ опредѣлены астрономически и вычислены. На прежнихъ картахъ находилось не болѣе 3 или 4 астрономическихъ пунктовъ, и потому она

не могла быть достаточно вѣрна. По моей просьбѣ, въ Генеральномъ Штабѣ изготовлена была новая сѣть, на которую и были нанесены, какъ результаты моихъ собственныхъ наблюденій, такъ и свѣдѣнія, полученныя мною отъ другихъ лицъ. Новая карта сдѣлана также въ 10 верстномъ масштабѣ, и состоитъ изъ 4 большихъ листовъ.

Лѣто 1858 года, провелъ я въ сѣверной части Олонекской губерніи. Въ этомъ году отправился я изъ С. Петербурга въ Петрозаводскъ на пароходѣ, вмѣстѣ съ лицами, сопровождавшими Генераль-Адъютанта Чевкина, который занимался тщательнѣйшимъ изслѣдованіемъ этого водянаго пути, по случаю ожидаемаго вскорѣ проѣзда Государя Императора, возвращавшагося изъ путешествія своего въ Вологду и Архангельскъ. Его Величеству угодно было изъ Вытегры проѣхать водою до Петрозаводска, потомъ Свирию въ Ладожское озеро до острова Валаама, и оттуда въ С. Петербургъ.

Мы выѣхали изъ С. Петербурга 16 Юня, и зайдя по пути на островъ Коневецъ, на которомъ провели около 2 часовъ, поздно вечеромъ прибыли на живописный островъ Валаамъ, лежащій въ 25 верстахъ отъ сѣвернаго берега Ладожскаго озера.

Богатый штатный Валаамскій монастырь расположенъ на высококомъ скалистомъ берегу узкаго, глубокаго залива, вдающагося въ островъ въ направленіи отъ С къ Ю. Зеркальная поверхность залива, позла-

щаемая яркими лучами заходящаго Юньскаго солнца, представляла собою великолѣпную картину, которую вмѣстѣ со мною многіе изъ моихъ спутниковъ, по справедливости сравнили съ видами монастыря Мѣлькъ и Кремсмюнстера на Дунаѣ, выше Вѣвы. Крутой берегъ, на верху котораго стоятъ гостепріимныя монастырскія зданія, составляетъ прекрасный паркъ, въ которомъ взоръ пріятно поражается растущими въ немъ высокими дубами, липами и кленами, охраняемыми отъ сѣверныхъ и восточныхъ вѣтровъ высокою крутою скалою, у подножія которой насажены прекрасныя фруктовыя деревья. Яблочныя и вишневыя деревья, защищаемыя природною стѣною отъ суровыхъ вѣтровъ и солнечнаго зноя, производятъ плоды въ такомъ количествѣ, что иноки продовольствуются ими въ теченіе полугода. Лѣсъ, окружающій монастырь, содержится въ чрезвычайной чистотѣ, подъ бдительнымъ надзоромъ здѣшняго настоятеля.

Какъ часто случается слышать отъ жителей Петербурга, восторженные рассказы о живописныхъ мѣстностяхъ, видѣнныхъ ими за границу! а между тѣмъ, многіе ли изъ нихъ были на Валаамѣ, и даже многіе ли знаютъ, что такъ близко отъ нихъ существуетъ эта богатоодаренная природою мѣстность!

Съ острова Валаама отправились мы въ Сермаксу, потомъ вверхъ по р. Свири, чрезъ Вознесенье до д. Черныя Пески, лежащей на устьѣ р. Вытегры, и оттуда въ Петрозаводскъ.

Плаваніе по р. Свири, вода въ которой была въ это время очень низка, доказало намъ, что Высокому Путешественнику невозможно будетъ проѣхать на большомъ, въ 125 футовъ длиною, пароходѣ Ильмень потому, что въ быстрыхъ мѣстахъ рѣки около Вознесенья, прекрасное это судно два раза садилось на подводные камни. Поэтому, для обратнаго плаванія по Свири, назначенъ былъ небольшой винтовой пароходъ, принадлежащій обществу сѣвернаго пароходства.

Петръ Великій былъ первый русскій Монархъ, который изъ Архангельска совершилъ плаваніе по Онежскому озеру, р. Свири и Ладожскому озеру. Спусти полтора вѣка, тѣмъ же путемъ проплылъ Александръ Второй.

Его Величество, на другой день Своего пребывания въ Петрозаводскѣ, изволилъ посѣтить цѣлебные источники, такъ называемыя «Марціальныя Воды», лежащія въ 9 верстахъ отъ Кончозерска, къ которымъ Императоръ Петръ I два раза прибѣгалъ для изцѣленія своей болѣзни. Здѣсь, изъ числа всѣхъ строеній, уцѣлѣла и поддерживается только деревянная церковь.

Съ Марціальныхъ Водъ Императоръ изволилъ отправиться на Кивачъ, видъ котораго пріятно изумилъ меня своею перемѣною. Въ 1856 году, мѣстность эта представляла совершенную пустыню, единственнымъ обитателемъ которой былъ старый караульщикъ дѣсныхъ плотовъ; теперь же, около самаго водопада, на

зубчатой скалѣ, построенъ былъ изящный навильонъ, къ которому отъ красивой пристани вела прекрасная лѣстница. Въ этомъ навильонѣ, въ виду шумно-пѣнящагося водопада, происходилъ царскій обѣдъ. Но самый водопадъ въ этомъ году былъ менѣе обилень водою, въ сравненіи съ 1856 годомъ; и когда я посѣтилъ его въ третій разъ въ Августѣ мѣсяцѣ, то вода въ р. Сунѣ была такъ низка, что видны были, лежашіе подъ здѣшними діоритами, глинистыя сланцы, которые обыкновенно скрываются подъ водою.

Въ послѣднихъ числахъ Юня мѣсяца посѣтилъ я еще многіе пункты въ окрестностяхъ Петрозаводска, и между прочимъ пильную мѣльницу Бѣсовецъ на р. Шуѣ. Потомъ, вмѣстѣ съ Гг. Ободовскимъ и Поляковымъ, отправился я въ Лижму для изслѣдованія мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ, указаннаго еще въ 1859 году однимъ мастеровымъ, который представилъ кусокъ мѣднаго колчедана, найденнаго имъ, какъ онъ увѣрялъ, подъ корнемъ опрокинутаго бурею дерева. Показаніе это оправдалось шурфами, заложенными Ободовскимъ, и еще болѣе подтвердилось найденнымъ мною, въ 3 верстахъ къ сѣверу отъ Лижмы, въ наносномъ слоѣ совершенно округленнымъ валуномъ мѣдвой зелени. Валунъ этотъ вѣсилъ 4 пуда и въ послѣдствіи распался на двѣ почти равныя части, изъ коихъ одна хранится въ Музеумѣ Горнаго Института.

Весьма важно было бы отыскать коренное мѣсторожденіе этихъ валуновъ, которое должно составлять

жилу довольно значительныхъ размѣровъ.

Для полнѣйшаго закончанія изслѣдованій, произведенныхъ въ 1857 году, отправились мы въ Лижминскую губу; Ободовскій изслѣдовалъ полосу земли, проходящую чрезъ Тавой-гору, до восточнаго берега Сандал-озера, чтобы въ этомъ поперечномъ разрѣзѣ точнѣе обозначить положеніе глинистыхъ сланцевъ, которые сначала обнажаются у Лижмы, и потомъ вновь выходятъ на дневную поверхность у Сандал-озера. Вслѣдъ за тѣмъ ѣздили мы чрезъ Пергубу и Повѣнецъ до д. Чолмужи, на восточномъ берегу Повѣнецкой губы.

Въ Пергубѣ я оставилъ Г. Полякова, поручивъ ему изслѣдовать старый мѣдный рудникъ, называющійся Вороновъ Боръ. Мнѣ желательно было повѣрить мнѣніе Графа Гаррша, который причислилъ этотъ рудникъ къ нестоющимъ разработки, и посредствомъ работъ Г. Полякова, сдѣлать заключеніе, по крайвей мѣрѣ о видѣ и размѣрахъ рудныхъ пластовъ. Ровъ, который Г. Поляковъ велѣлъ прорыть западнѣ стараго обвала, въ крестъ линіи простиранія пластовъ, объяснилъ все. Рудный пластъ состоитъ здѣсь изъ толстыхъ штоковъ кварцеваго песчаника и падаетъ подъ угломъ 20° на СВ 5 ч. Онъ проникнутъ мѣднымъ колчеданомъ и мѣдною зеленью и въ нижнихъ частяхъ богаче содержаніемъ. Лежачій бокъ его составляетъ хлоритовый сланецъ, который въ свою очередь покоится на сѣромъ кварцевомъ песчаникѣ, не-

содержащемъ руды. Работы здѣсь производились разномомъ, что доказывается обваломъ, имѣющимъ  $31\frac{1}{2}$  саж. длины и 13 саж. ширины и наполненнымъ до половины водою. Опущенная въ цѣломъ концѣ обвала затопленная шахта, о которой упоминаетъ и Графъ Гарршъ, назначена была вѣроятно для достиженія подошвы пласта, кровлю котораго составляетъ эпидотовая порода.

Судя по величинѣ этого обвала и другихъ разновъ, равно какъ и по величинѣ отваловъ, должно полагать, что здѣсь производились весьма значительныя работы въ отдаленныя времена.

Австрійскій уроженецъ Графъ Гарршъ былъ однимъ изъ извѣстнѣйшихъ Горныхъ Чиновниковъ и путешественниковъ XVIII столѣтїа, и занималъ должность Директора соловареннаго завода при Гмунденѣ. Въ 1787 году, Князь Потемкинъ пригласилъ его перейти въ русскую службу и изслѣдовать въ горномъ отношенїи Олонецкїй горный округъ. Горный Инженеръ Капитанъ (нынѣ Подполковникъ) Бекъ, который по моей просьбѣ объѣхалъ нѣсколько лѣтъ тому Олонецкїй горный округъ для собранїя предварительныхъ свѣдѣнїй, получилъ изъ тамошняго архива нѣмецкую собственноручную записку Графа Гаррша, въ которой помѣщены донесенїя о произведенныхъ имъ изслѣдованїяхъ. Донесенїя эти всѣ относятся къ 1787 году и адресованы частїю въ Петрозаводскую Горную Экспедицію, частїю же на имя бывшаго тогда Генераль-

Губернаторомъ, Генералъ-Лейтенанта Тутолмина. Такъ какъ они даютъ ясное понятіе о тогдашнемъ состояніи Олонецкаго горнаго производства, то я считаю не лишнимъ сдѣлать ихъ извѣстными въ печати.

Въ первомъ изъ этихъ донесеній, отъ 24 Іюля 1787 года Графъ Гарршъ относитъ рудники: Вороновъ Боръ, Нергнаволокъ и Большая Яма, лежащіе въ окрестностяхъ Цергубы, къ нестоющимъ разработки потому, что какъ онъ говоритъ: «Всѣ флечи здѣшнихъ горъ прорѣзаны поперегъ трапвою породю, которая ограничивая ихъ снизу, тѣмъ самымъ составляетъ препятствіе къ распространенію ихъ въ глубину»; и потому еще, что всѣ три лежащіе здѣсь флеча окружены болотомъ, которое содѣлываетъ отливку воды изъ работъ № 1, 2 и 3 затруднительною и совершенно бесполезною.

Что касается до перваго изъ этихъ положеній, то на счетъ его я не могу безусловно согласиться съ Графомъ Гарршемъ. Руда лежитъ здѣсь на толстомъ пластѣ кварцеваго песчаника и по моему мнѣнію, весьма полезно было бы въ томъ мѣстѣ, гдѣ руда не совсѣмъ еще выкливилась, развѣдать ее какъ можно тщательнѣе по простиранію и паденію пласта; отвалы доказываютъ, что песчаникъ былъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ очень богатъ мѣднымъ колчеданомъ. Что касается до второй причины, то всѣ рудники Олонецкаго горнаго округа весьма обильны водою; но при этомъ должно замѣтить, что во время Гаррша, для освобожденія руд-

никовъ отъ воды, употреблялись весьма недостаточныя средства, тогда какъ въ настоящее время для этой цѣли могутъ быть употреблены паровыя машины.

Вся окрестность Пергубы принадлежитъ къ области распространенныхъ въ сѣверной части Олонецкой губерніи кристаллическихъ сланцевъ, изъ числа коихъ олинъ содержитъ эпидотъ. Сланецъ этотъ, прорѣзанный часто гранитами и иногда діоритами, распространяется отъ Пергубы къ сѣверу до Сег-озера. На востокѣ сланцы эти ограничены гранитными толщами, которыя мы имѣли случай изслѣдовать при поѣздкѣ нашей изъ Пергубы въ Чолмужу и во время экскурсіи изъ Повѣнца на Выг-озеро. Изъ Повѣнца отправились мы въ Чолмужу и при д. Габсельга встрѣтили толщи прекраснаго письменнаго гранита, по которымъ бѣжитъ небольшая рѣчка въ видѣ пѣнящихся каскадовъ; отсюда, чрезъ д. Лобскую, пріѣхали мы въ Пигматку, гдѣ сѣли на лодку и водою достигли д. Чолмужи.

На сѣверной сторонѣ Повѣнецкой губы, которую мы имѣли случай изучить во время этой поѣздки, горныя породы обнажаются на берегу только при д. Пергубѣ и въ ея окрестностяхъ. Глубокіе пески тянутся по всему берегу и только мѣстами являются холмы, состоящіе изъ скопленія валуновъ гранита и гнейса. На такихъ холмахъ расположены деревни Лобская и Габсельга. При удаленіи же отъ берега въ глубь страны, изъ подъ этихъ мощныхъ песчаныхъ наносовъ

выказываются гранитныя толщи. Такія толщи встрѣтили мы по дорогѣ изъ Повѣнца на Выг-озеро и потомъ при д. Лумбуша, въ которую мы ѣздили съ Сег-озера.

14 Іюля отправились мы на Выг-озеро по той самой дорогѣ, по которой должны слѣдовать богомольцы, отправляющіеся весною на поклоненіе въ Соловецкій монастырь. Сначала, на пространствѣ 9 верстѣ, ѣхали мы сухимъ путемъ потому, что на этомъ разстояніи р. Повѣчанка несудоходна, по причинѣ своей быстрины. Далѣе поплыли мы на веслахъ, чрезъ такъ называемыя узкія озера, до Массельгаской пристани, откуда должны были идти 5 верстѣ до д. Массельги. На слѣдующій день переправились мы на суднѣ чрезъ Матко-озеро, послѣ чего, прошли снова 2 версты пѣшкомъ до д. Телекиной, изъ которой проплыли 45 верстѣ внизъ по р. Телекиной до впаденія ея въ Выг-озеро.

Я имѣлъ намѣреніе доѣхать до оставленнаго золотого рудника, но былъ задержанъ сильнымъ дождемъ и не имѣя въ своемъ распоряженіи лишняго времени, долженъ былъ возвратиться, тѣмъ болѣе, что Воицкій рудникъ довольно уже извѣстенъ. Проведя ночь въ жалкой грязной и темной избѣ, отправились мы назадъ въ Повѣнецъ тою же дорогою, потому что не существуетъ ни сухопутнаго, ни водянаго другаго сообщенія между устьемъ р. Телекиной и Сег-озеромъ. Пространство между обоими озерами, подобно мно-

гимъ другимъ мѣстамъ этого отдаленнаго сѣвера, представляетъ совершенную пустыню.

На всемъ разстояніи между Повѣнцомъ и Выгозеромъ мы встрѣчали одинъ гранитъ, являющійся здѣсь на поверхность земля только въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, какъ напр. въ 7 верстахъ отъ Повѣнца, около первой пристани на островѣ, лежащемъ на Вол-озерѣ и въ окрестностяхъ д. Телекиной.

На водораздѣлѣ, и именно на высшемъ пунктѣ нашей дороги, между Матко-озеромъ и Вол-озеромъ, гдѣ съ одной стороны р. Повѣнчанка течетъ изъ Матко-озера въ Онежское, а съ другой р. Телекина, вытекающая изъ Вол-озера, соединяется съ р. Выгомъ, впадающимъ въ Бѣлое море, мы не встрѣтили гранитовъ, а нашли только одни наносныя породы.

Послѣ краткаго пребыванія въ Повѣнцѣ и Чергубѣ, отправился я съ Гг. Ободовскимъ и Поляковымъ на Сег-озеро. По довольно хорошей дорогѣ проѣхали мы, чрезъ пильную мѣльницу Лумбуша и д.д. Чобину и Остречье, въ большую деревню Паданскую Масельгу, называющуюся такъ для отличія отъ прежде упомянутой д. Масельги, лежащей на Матко-озерѣ.

Д. Паданская Масельга лежитъ на берегу узкой губы Сег-озера, вдающейся въ материкъ съ сѣвера на югъ. Южнѣе ее лежитъ низкое болото, длиною въ 902 сажени, простирающееся до небольшого озера Легва; изъ этого озера вытекаетъ ручей того же имени, впадающій въ озеро Остеръ, изъ котораго выте-

кающій ручей Остеръ впадаетъ въ р. Кумсу, изливающуюся въ Онежское озеро. Такъ какъ Сег-озеро посредствомъ р. Сегожи соединяется съ Выг-озеромъ, а вытекающая изъ этого послѣдняго р. Выгъ впадаетъ въ Бѣлое море, то для соединенія водъ Бѣлаго моря съ Онежскимъ озеромъ, т. е. для установленія воднаго сообщенія между Архангельскомъ и С. Петербургомъ, стоило бы только, повидимому, проложить каналъ чрезъ вышеупомянутое, длиною въ 902 саж., болото при д. Паланской Масельгѣ, что не можетъ представлять ни большихъ затрудненій, ни потребуетъ слишкомъ большихъ издержекъ. И дѣйствительно состоялось предположеніе о проведеніи этого капала, которое однакоже не могло быть приведено въ исполненіе по слѣдующимъ причинамъ: для достиженія предположенной цѣли недостаточно еще проведеніе одного вышеозначеннаго канала, но при этомъ необходимо сдѣлать судоходными ручьи Легву и Остеръ и всю р. Кумсу, на которой должны быть устроены шлюзы и кромѣ того, на всемъ протяженіи этого пути, необходимы запасные бассейны. Весь этотъ сложный, дорого стоящій трудъ долженъ быть произведенъ при самыхъ затруднительныхъ обстоятельствахъ и долженъ послужить для проложенія водянаго пути, поддержка котораго потребуетъ значительныхъ издержекъ и по которому торговое сообщеніе можетъ производиться не болѣе 4 мѣсяцевъ въ году; притомъ же и самые размѣры этой торговли такъ незначительны, что для нея

не стоитъ жертвовать столь усвоеннымъ трудомъ и огромнымъ капиталомъ.

Самый главный предметъ торговли между Архангельскомъ и С. Петербургомъ составляетъ треска. Товаръ этотъ изъ Архангельска перевозится зимою въ Повѣнецъ, гдѣ хозяева перегружаютъ его на собственные или наемныя суда, и съ наступленіемъ водяной коммуникаціи весною сплавляютъ его въ столицу, въ которой рыба эта, особенно во время поста, употребляется въ значительномъ количествѣ. Такимъ образомъ перевозка этого главнаго предмета транзитной торговли, равно какъ и другихъ товаровъ, слѣдующихъ этимъ путемъ, дѣлаетъ учрежденіе новаго пути сообщенія, по крайней мѣрѣ въ настоящее время, совершенно бесполезнымъ.

По желанію Г. Главноуправляющаго Путями Сообщенія, я изслѣдовалъ окрестности д. Масельги въ отношеніи проведенія по нимъ канала, и представилъ Генералъ-Адъютанту Чевкицу небольшую геогностическую карту этой мѣстности, вмѣстѣ съ пояснительною запискою. Въ то же время и съ подобною же цѣлію, командированъ былъ въ д. Масельгу Инженеръ Корпуса Путей Сообщенія Лебедевъ.

Окрестности Масельги вообще довольно скалисты, равно какъ и южный берегъ Сег-озера; по этому берегу мы отправились верхомъ, чрезъ д. Евгары, въ лежащую на западномъ берегу озера д. Паданскую. Осмотрѣвъ живописныя окрестности сей послѣдней, мы

направили нашъ путь въ деревни: Селецкую и Янгозерскую, лежащія обѣ при озерахъ тѣхъ же именъ.

Повсюду встрѣчаются здѣсь одни и тѣ же породы: тальковый, хлоритовый, глинистый сланцы, эпидиотовая порода, кварцевый песчаникъ и отдѣльныя сопки гранита и діорита.

Недалеко отъ д. Янгозерской, лежащей на берегу небольшого озера Хулга, Кашиганъ Ивановъ развѣдывалъ въ 1855 году магнитный желѣзнякъ, заключающійся здѣсь въ особенной породѣ, состоящей изъ смѣшенія: роговой обманки, полеваго шпата, лучистаго камня, сѣрнаго колчедана и пистацита; но руда эта оказалась къ обработкѣ негодною.

По окончаніи Ободовскимъ изслѣдованія берега и острововъ Янго-озера, отправились мы верхомъ, сначала въ д. Солдозерскую, гдѣ прежде находился желѣзный заводъ, и оттуда чрезъ д. Семчезерскую въ Святнаволокъ и на Паліо-озеро, гдѣ между знакомыми уже намъ породами встрѣтили мы рѣдкую и весьма примѣчательную гранитную брекчію. Порода эта состоитъ изъ угловатыхъ, длиною около  $1\frac{1}{2}$  фута, обломковъ бѣлаго мелкозернистаго гранита, связанныхъ между собою темносѣрымъ, еще болѣе мелкозернистымъ гранитомъ. Эта древняя брекчія составляетъ сѣдловидную вершину и большую часть склоновъ горнаго кряжа, на которомъ расположены обѣ деревни Святнаволоки.

Такъ, какъ въ прошедшемъ году берега большого Саудал-озера не были мною вполне изслѣдованы, то я воспользовался настоящимъ случаемъ для пополненія этого пробѣла въ моихъ изысканіяхъ.

Поручивъ Г. Ободовскому изъ Святнаволока проѣхать на Корб-озеро и въ д. Линдозерскую и потомъ обслѣдовать окрестности Муно-озера, самъ я, съ Г. Поляковымъ, отправился сначала въ Тивдію, чтобы оттуда посѣтить старую мраморную ломку при д. Лижм-озерской, лежащей на одномъ изъ острововъ Лижм-озера, и потомъ небольшую мраморную ломку, находящуюся отъ него нѣсколько къ сѣверу. Въ обѣихъ этихъ мѣстахъ ломается доломить, совершенно сходный съ Тивдійскимъ.

Тивдійская шлифовальная фабрика, пользовавшаяся значительною извѣстностію, съ нѣкотораго времени пришла въ упадокъ и дѣйствіе ея почти прекращено. Мраморы зѣшніе не слишкомъ красивы на видъ и не обладаютъ большою прочностію, а между тѣмъ провозъ ихъ до С. Петербурга и другихъ мѣстъ довольно дорогъ. Изъ Тивдійской шлифовальной фабрики или изъ самой камнеломни, перевозится онъ водою на южный берегъ Саудал-озера. Здѣсь онъ выгружается изъ судовъ и на 4 верстномъ разстояніи волокомъ доставляется въ д. Кондопогу, въ которой вновь нагружается на суда, которыя по бурному Онежскому озеру и быстрой Свири доставляютъ его въ каналъ. Принявъ во вниманіе, что заказы на зѣш-

ній мраморъ годъ отъ году становятся рѣже и незначительнѣе, а между тѣмъ для производства этого необходимо содержаніе значительнаго числа рабочихъ и нѣсколькихъ приказчиковъ, равно какъ и ремонтное жилище и фабричныхъ зданій, плотины и т. п., должно согласиться, что торговля здѣшнимъ мраморомъ, не можетъ принести никакой прибыли.

Изъ Тивдіи первоначально поѣхали мы въ небольшую д. Ерши, лежащую на восточномъ берегу Санда-озера. Экскурсіи, которыя я съ Поляковымъ предпринималъ отсюда, показали намъ, что глинистые сланцы, которые еще въ 1856 году видѣли мы на южной сторонѣ этого озера, проходятъ и какъ должно полагать, непрерывно на восточный берегъ его до д. Ерши и далѣе на сѣверъ, потому что сланцы эти, равно какъ и известковатый глинистый сланецъ, встрѣчены нами между Тивдіей и Лижм-озеромъ.

Вслѣдъ за тѣмъ посѣтили мы островъ Лычный, лежащій противъ д. Ерши. Островъ этотъ, вмѣстѣ съ берегомъ около д. Ерши, принадлежитъ къ одному изъ живописнѣйшихъ видовъ Олонецкаго горнаго округа. Кромѣ того, что мѣсто это одарено красотами природы, островъ Лычный особенно интересенъ въ геологическомъ отношеніи, такъ что я нанесъ его на особенную карту, которая будетъ опубликована при подробномъ описаніи моихъ работъ.

Проѣхавъ чрезъ д. Сопоху еще разъ на Кивачъ, мы прибыли наконецъ въ Петрозаводскъ, куда вско-

рѣ возвратился и Ободовскій. Онъ посѣтилъ упомянутыя выше мѣстности и нашелъ между Святнаволокомъ и Линд-озеромъ тѣ же самыя породы, какъ и при Янг- и Сег-озерахъ, именно: кристаллическій и глинистый сланцы, гранитъ и гнейсъ. Изъ Линд-озера ѣздилъ онъ верхомъ въ Фоминъ-Наволокъ, встрѣчая на пути своемъ гранитныя сопки и наносныя породы, а на западномъ берегу посѣщеннаго имъ Пял-озера нашелъ онъ гранитъ и слюдяный сланецъ. Наконецъ при Муи-озерѣ онъ вновь вступилъ въ область извѣстныхъ уже горныхъ породъ, принадлежащихъ къ діоритово-глинистосланцевой формаци.

Поводомъ къ экскурси Ободовскаго послужили частію высокія горы, которыя рѣзко обозначались на горизонтѣ, которыя замѣчены были мною съ Святнаволоцкихъ возвышенностей. При наблюденіи ихъ отсюда въ зрительную трубу, они представляли собою рядъ высокихъ острыхъ горныхъ вершинъ; почему я и полагалъ, что они состоятъ изъ породъ, совершенно различныхъ отъ видѣнныхъ нами доселѣ, и чрезвычайно удивился узнавъ, что эти высокія три горы, называемыя Врямегги и лежащія въ 3 верстахъ отъ Линд-озера, состоятъ единственно изъ песку и гравятныхъ валуновъ и слѣдовательно принадлежатъ къ наносной формаци. Очевидно, что причиною такого измѣненія высоты и очертанія этихъ горъ, при наблюденіи ихъ издали, былъ оптическій обманъ, который при извѣстныхъ условіяхъ, бываетъ довольно силенъ въ сѣ-

верныхъ странахъ и который намъ нерѣдко случалось испытывать на Онежскомъ и другихъ озерахъ. Такимъ образомъ однажды, при побѣздкѣ на полуостровъ Заонежье, усмотрѣлъ я въ зрительную трубу, на одномъ изъ острововъ Повѣнецкой губы, высокую отвѣсную стѣну, прорѣзанную двумя узкими оврагами. Судя по желтому цвѣту этой стѣны, я полагалъ, что она состоитъ изъ одного наноснаго песку. Но по мѣрѣ приближенія къ этому острову, высота этой горы постепенно уменьшалась и наконецъ предполагаемая мною отвѣсная стѣна превратилась въ довольно отлогій скатъ, а вмѣсто двухъ овраговъ, явились два дерева, растущія тутъ же на берегу.

На берегахъ здѣшнихъ озеръ скопленія валуновъ и небольшія скалы часто бываютъ покрыты птичьимъ пометомъ, придающимъ имъ бѣлый цвѣтъ. Отъ этого они бываютъ видны за нѣсколько миль и представляются взору въ исполянскихъ размѣрахъ; но по прибытіи на мѣсто наблюдатель находитъ, что всѣ эти скалы и гигантскіе валуны имѣютъ самые обыкновенные размѣры.

Послѣ кратковременнаго отдыха въ Петрозаводскѣ, посѣтилъ я вновь Шокшинскія камнеломни и на этотъ разъ съ особенною цѣлію. Извѣстно, что Шокшинскій красный песчаникъ упогребленъ былъ вмѣстѣ съ Сердобольскимъ и Выборгскимъ гранитомъ и Игаліанскимъ мраморомъ, на возведеніе памятника въ Бозѣ Почившему Императору Николаю Пер-

в о м у. При этомъ Шокшинскій песчаникъ причинилъ много хлопотъ и стоилъ очень дорого, потому что болѣе 20 штукъ его, при окончательной обработкѣ въ С. Петербургѣ, треснули и не годились въ дѣло, тогда какъ передъ этимъ не замѣтно было на нихъ ни малѣйшихъ трещинъ. Генералъ-Адъютантъ Чевкинъ поручилъ мнѣ изслѣдовать причину этого явленія, на самомъ мѣсторожденіи песчаника. При ближайшемъ разсмотрѣніи оказалось, что песчаникъ этотъ обладаетъ двойною спайностію и слѣдовательно уже отъ природы имѣетъ наклонность распадаться на параллелоэдры. Весьма естественно, что при окончательной обработкѣ, при которой песчаникъ подвергался непрерывнымъ ударамъ молотка и большею частію двухъ молотковъ разомъ и притомъ съ двухъ противоположныхъ сторонъ, происходило въ немъ сотрясеніе частицъ также по двумъ противоположнымъ направлениямъ; имѣя при этомъ, какъ мы выше сказали, наклонность къ распаденію, онъ при этихъ обстоятельствахъ необходимо долженъ былъ раскалываться.

Прежде я упомянулъ, что въ 1857 году, возвращаясь изъ Вытегры въ С. Петербургъ, встрѣтилъ я малиновый кварцевый песчаникъ при станціи Юксова, южиѣ р. Свири, и при д. Лососинской, лежащей на югозападъ отъ Петрозаводска. Любопытно было узнать, встрѣчается ли эта порода, какъ я полагалъ, на всемъ разстояніи между Лососинской и Юксовой, и слѣдо-

вательно залегаетъ ли она на всемъ пространствѣ, занимаемомъ рѣчками Лядва и Ивина, съ ихъ притоками.

Для этого отправились мы сначала въ д. Лядву или Лядвинскую, въ которую должно было ѣхать черезъ Вознесенье до станціи Педасельги и отсюда поворотить на югозападъ. Проѣхавъ 6 верстъ по этой послѣдней дорогѣ мы встрѣтили упомянутой песчаникъ; потомъ нашли мы его при д. Лядвинской и въ 15 верстахъ на ЗСЗ отъ нея при д. Таршополи, далѣе является онъ при Миндуксѣ и Виллуксѣ, гдѣ производится его добыча, и на р. Ивинѣ, въ которой онъ образуетъ пороги, въ 10 верстахъ ниже д. Лядвинской. Наконецъ нашли мы его еще недалеко отъ праваго берега р. Свири, въ 5 верстахъ ниже Ивиной, гдѣ также существуетъ его добыча. Экскурсія эта дала намъ возможность обозрѣть обѣ южныя и должно быть самыя крайнія границы выходовъ Олонецкихъ діоритовъ, обозначенныя уже на геогностической картѣ Полковника Комарова. Одна изъ этихъ границъ лежитъ въ 3 верстахъ на ЮЗ отъ Остречины, на правомъ берегу р. Свири; другая же находится на лѣвомъ берегу ея, противъ впаденія въ нея р. Ивины, недалеко отъ старыхъ соляныхъ источниковъ, изъ которыхъ одинъ поддерживается до сихъ поръ.

Обслѣдовавъ берега р. Свири, на 17 верстъ выше впаденія въ нее р. Ивины, мы на лодкѣ спустились внизъ по теченію Свири и достигли такимъ образомъ

до девонской системы, которая значительно распространена на сѣверѣ отъ этой рѣки.

Спутники мои сопровождали меня до завода Г. Мѣсквина, находящагося на р. Усулкѣ, и отсюда возвратились въ Петрозаводскъ, тогда какъ я отправился въ С. Петербургъ.

Послѣднее плаваніе по Свири доказало намъ, что здѣсь вовсе не существуетъ известняковъ нашей девонской системы, и что причисленіе къ ней здѣшнихъ песчаниковъ и глинъ основано единственно на однихъ минералогическихъ признакахъ, потому что ни однимъ изъ насъ, не было найдено въ нихъ ни малѣйшаго слѣда оваментастей.

Весьма поучительны разрѣзы мощныхъ паносовъ, залегающихъ по берегамъ р. Свири. Они составляютъ часто сами по себѣ берега до 160 футовъ вышиною, которые придаютъ рѣкѣ много живописности, особенно въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ она прорѣзываетъ девонскую систему; здѣсь наносы наиболѣе развиты и принадлежащія къ нимъ валуны образуютъ красивые, но вмѣстѣ съ тѣмъ и весьма опасные пороги, бывшіе причиною крушенія многихъ нагруженныхъ барокъ, не смотря на то, что сіи послѣднія управляемы были особенными мѣстными лоцманами и что форватеръ означенъ въ этихъ мѣстахъ предохранительными знаками, состоящими изъ шестовъ, окрашенныхъ бѣлою или красною краскою. Но какъ шесты эти довольно тонки и слѣдовательно не могутъ стоять совершенно

вертикально, а теченіемъ вершина ихъ постоянно наклоняется къ водѣ, то весьма немудрено, что лопмана часто просматриваютъ эти предохранительные знаки, особенно въ бурную погоду или когда солнце свѣтитъ имъ прямо въ глаза.

Хотя и носятся слухи, что мѣстнымъ управленіемъ будутъ приняты многія мѣры къ улучшенію форватера р. Свири, но тѣмъ не менѣе врядъ ли удастся сдѣлать плаваніе по этой рѣкѣ совершенно безопаснымъ. Положимъ, что безъ большаго затрудненія и съ небольшими издержками, можно уничтожить большіе валуны, взрывая ихъ порохомъ, или просто вытаскивая ихъ изъ воды, но никакими средствами нельзя достигнуть до того, чтобы укрѣпить мелкіе валуны на занимаемыхъ ими, въ настоящее время, мѣстахъ. Плывущій по рѣкѣ ледъ, скопляясь въ узкихъ и мелкихъ мѣстахъ, выворачиваетъ эти валуны и переноситъ ихъ съ одного мѣста на другое. Явленіе это весьма обыкновенно на нашихъ сѣверныхъ рѣкахъ и озерахъ, и лопмана указываютъ на многіе примѣры перенесенія валуновъ льдомъ, при истокѣ Невы изъ Ладожскаго озера, отчего судоходство въ этомъ мѣстѣ значительно затрудняется.

Такимъ образомъ здѣсь, какъ и на Волгѣ, и вообще на всѣхъ нашихъ судоходныхъ рѣкахъ, по слитіи весеннихъ водъ, должно вновь осматривать форватеръ и вновь ставить на немъ предохранительные знаки. На Волгѣ препятствуютъ судоходству такъ назы-

ваемые перекаты, т. е. песчанья отмели, ежегодно перемѣняющія свои мѣста; на рѣкахъ же Свири, Волховѣ и Метѣ, предстоитъ опасность отъ пороговъ, образующихся изъ переносимыхъ льдомъ валуновъ.

Но виною несчастій, случающихся при плаваніи по тремъ вышеозначеннымъ рѣкамъ, очень часто бываютъ сами судохозяева. Для избѣжанія издержекъ на жалованье рабочимъ и лоцманамъ и т. п., стараются большею частію погрузить кладь на возможно меньшее число судовъ, отчего сіи послѣднія сидятъ въ водѣ слишкомъ глубоко и не могутъ проходить въ мелкихъ мѣстахъ рѣки. При огромномъ числѣ сплаваемыхъ по рѣкамъ и каналамъ судовъ, и при поспѣшности, съ которою каждый изъ промышленниковъ желаетъ доставить свои товары въ С. Петербургъ, нѣтъ никакой возможности съ математическою точностію измѣрить глубину осадки судовъ въ водѣ. Перегружать же кладь съ большихъ судовъ на малые, какъ это необходимо было въ 1858 году при Вознесеньи по случаю необыкновенно низкой воды, судохозяева считаютъ для себя сущею напастію.

Въ Рыбинскѣ и другихъ приволжскихъ городахъ, часто случается слышать отъ самихъ купцовъ, что, при огромныхъ размѣрахъ транспортированія кладей, они мало обращаютъ вниманія на несчастія, которыя могутъ случиться въ пути съ нѣсколькими барками, лишь бы только остальные прибыли благополучно въ С. Петербургъ. Доставка клади на большихъ, нагру-

женныхъ до нельзя судахъ , не смотря на то , что нѣкоторыя изъ нихъ садятся на мель , для нихъ гораздо выгоднѣе перевозки ея на многихъ малыхъ судахъ. Конечно при этомъ расчетѣ принимается во вниманіе большая или меньшая стоимость товаровъ.

При этомъ я не лишнимъ считаю сказать нѣсколько словъ о перемѣнѣ высоты стоянія воды въ Онежскомъ и Ладожскомъ озерахъ и въ р. Свири. Плавая по этимъ водамъ , я не разъ слышалъ о періодическомъ повышеніи и пониженіи ихъ горизонта ; обыкновенно рассказываютъ , что въ продолженіе 7 лѣтъ вода здѣсь постепенно возвышается , и достигнувъ въ этотъ періодъ времени высшаго своего горизонта , въ слѣдующія семь лѣтъ , опять упадаетъ до низшей точки своего стоянія. Еще Бишингъ , въ своемъ жизнеописаніи Бурхарда Христофора Миниха (*Magazin für die neue Historie und Geographie. Dritter Theil, Hambourg 1769, Seite 399*), упоминаетъ объ этомъ явленіи. Въ 1723 году, жители Ладоги и Шлиссельбурга рассказывали Графу Миниху , при его предварительныхъ изысканіяхъ по устройству Ладожскаго канала, что вода въ Ладожскомъ озерѣ въ теченіе 7 лѣтъ постоянно прибываетъ , а въ слѣдующія за тѣмъ 7 лѣтъ убываетъ на 7 или 8 футовъ. Но Бишингъ отвергаетъ справедливость такого показанія , потому что Минихъ въ продолженіе своего 17 лѣтняго управленія каналомъ замѣтилъ , что разность между высшимъ и низшимъ горизонтами воды не превышаетъ 3

футовъ. Онъ замѣтилъ при этомъ, что въ самое дождливое время, отъ Іюня до Ноября мѣсяца, вода здѣсь не прибывала, также какъ она не убывала во время засухи. Слѣдовательно, говоритъ далѣ Бишингъ, нельзя отыскать настоящей причины прибыли и убыли воды въ этомъ озерѣ. Въ теченіе 50 лѣтъ самая низкая вода въ каналѣ, и именно: отъ 7 до футовъ ниже обыкновеннаго горизонта ея въ 1719 году, была въ промежутокъ времени между 1758 и 1762 годами; тогда какъ въ 1719 году случилось самое высшее стояніе ея, т. е. на 7 или 8 футовъ выше обыкновеннаго горизонта. Тамъ, гдѣ берега озера представляютъ собою отвѣсныя гладкія скалы, замѣчаются на сихъ послѣднихъ особенные природные знаки, состоящіе изъ попеременныхъ свѣтлыхъ и темныхъ горизонтальныхъ полосъ. Каждая изъ этихъ полосъ должна означать болѣе или менѣе продолжительный періодъ времени одинаковаго стоянія воды, въ который на скалахъ происходилъ осадокъ, вѣроятно органическаго вещества. Въ 1856, 1857 и 1858 годахъ видѣлъ я подобныя полосы на Онежскомъ и другихъ озерахъ; нѣкоторыя изъ нихъ лежали на 2 и на 3 фута выше обыкновеннаго горизонта воды, но къ сожалѣнію я не могъ узнать о настоящемъ времени ихъ происхожденія.

Еще въ 1856 и 1857 годахъ горизонтъ здѣшнихъ водъ былъ нѣсколько выше, въ сравненіи съ предъидущими годами; но въ 1858 году, во время сухаго

и жаркаго лѣта, отъ сильнаго испаренія, вода упала необыкновенно низко (\*). Въ этомъ году болота до того высохли, что по нимъ можно было ѣздить верхомъ, и топи превратились въ сухія поляны, переходъ по которымъ не представлялъ никакихъ затрудненій. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ мы находили болотистую почву, растрескавшуюся отъ сильнаго жара. Послѣ этого неудивительно, что вода во всѣхъ здѣшнихъ рѣкахъ и озерахъ въ теченіе этого лѣта стояла необыкновенно низко. Свирскіе и Онежскіе старожилы не запомнятъ подобной засухи, по причинѣ которой въ Свири и Невѣ множество судовъ обмелѣло; обстоятельство это испытано было и мною, при плаваніи моемъ по этимъ рѣкамъ. Въ р. Сунѣ въ этомъ году было такъ мало воды, что на Кивачѣ видны были породы, которыя всегда бываютъ покрыты водою; такимъ образомъ глинистый сланецъ, лежащій подъ господствующимъ здѣсь діоритомъ и скрывающійся подъ водою

(\*) Докторъ Гагенторнъ, принявшій на себя трудъ, производить въ Петрозаводскѣ барометрическія наблюденія, соотвѣтствующія наблюденіямъ, произведеннымъ мною въ различныхъ пунктахъ, между прочимъ въ журналѣ своемъ 7 Іюля стар. стilia 1858 года, въ 2 часа пополудни, показываетъ температуру въ 21,5° Р.; 8 Іюля въ 2 часа пополудни—въ 21°; 9 Іюля въ 2 часа пополудни—въ 22,25°. Съ 9 по 31 Іюля, въ то же время дня, температура не была ниже 13°; нѣсколько разъ она доходила до 19°, а 11 Іюля она возвысилась до 23,5° Р.

даже и при низкомъ горизонтѣ оя, въ 1858 году былъ совершенно обнаженъ.

Къ сожалѣнію моему я, кромѣ выше приведенныхъ данныхъ, на счетъ этого необыкновенно низкаго горизонта воды, не могу представить никакихъ подробнѣйшихъ свѣдѣній, потому что на берегахъ Онежскаго озера не устроено ватерштоповъ и вообще не производится никакихъ наблюденій надъ измѣненіями водянаго горизонта. Вообще въ этомъ лѣтѣ многія части Сѣверной Россіи, много потерпѣли отъ бездождія и сильнаго жара.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Лифляндіи и Эстляндіи, и безъ того уже бѣдныхъ водою, въ 1858 году былъ въ ней совершенный недостатокъ, такъ что жители принуждены были перевозить ее издалека.

Когда вслѣдъ за тѣмъ, въ 1859 году, я опять проѣзжалъ по Свири и Невѣ, то нашелъ въ этихъ рѣкахъ чрезвычайное обиліе воды, не смотря на то, что весеннее половодіе давно уже миновалось. Въ Невѣ разность горизонта воды противъ прошлаго года была не такъ велика; въ Свири она сдѣлалась уже замѣтнѣе; что же касается до Онежскаго озера, то я собралъ по этому предмету свѣдѣнія отъ прибрежныхъ жителей, и именно деревень: Вознесенья, Андомы, Муромской, Шальской, Уноски, Песчанской, Шудожгорской, Пяльмы, Чолмужи, Толвуи, Вѣгорукусы и Лижмы. Всѣ жители этихъ деревень единогласно подтверждали, что въ этомъ году вода стояла гораздо

выше, въ сравненіи съ прошлагоднею, и нѣкоторые изъ нихъ полагали возвышеніе воды на 2 фута 4 д.; большая часть изъ нихъ были того мнѣнія, что горизонтъ воды въ этомъ году возвысился на  $3\frac{1}{2}$  ф. противъ прошлагодняго; но къ сожалѣнію величина этого возвышенія горизонта воды опредѣлена была на глазъ, именно потому, что по берегамъ нѣтъ никакихъ устройствъ для точнѣйшаго измѣренія возвышенія или пониженія воды.

Въ 1856 году можно было обойти около всей Андомской горы, по довольно широкому прибрежью, и въ нѣкоторомъ разстояніи отъ берега виднѣлись значительныхъ размѣровъ валуны, высоко стоящіе надъ водою; но въ 1859 году вода совершенно скрыла ихъ отъ глазъ, и о присутствіи ихъ можно было догадываться только по образовавшимся надъ ними водоворотамъ. Мѣстные жители увѣряли, что въ 1859 году вода въ Онежскомъ озерѣ была 4 футами выше противъ 1858 года, и объясняли это явленіе необычайнымъ обиліемъ снѣга, лежавшаго въ зиму съ 1858 на 1859 годъ, слоемъ въ 7 фут. толщины, такъ что въ лѣсъ невозможно было ѣздить на лошадяхъ и жители едва могли пробираться въ него на лыжахъ. Тѣ же самыя показанія сдѣланы были мнѣ жителями деревень: Вознесенья, Муромской и другими.

По словамъ священника д. Шальской Попова, съ точностію измѣрившаго количество выпавшаго въ теченіе зимы снѣга, возвышеніе воды въ Онежскомъ

озерѣ началось 14 дней спустя послѣ стоянія снѣга по побережью и чрезъ столько же времени послѣ освобожденія р. Водлы отъ льда.

Изъ этого можно заключить, что возвышеніе воды въ озерѣ главнѣйше зависитъ отъ таянія снѣга въ здѣшнихъ неизмѣримыхъ лѣсахъ, по которымъ протекаетъ безчисленное множество ручьевъ и рѣчекъ, несущихъ воды свои въ Онежское озеро. Весьма естественно, что въ лѣсу снѣгъ, защищенный отъ лучей солнца, таетъ гораздо позже, нежели на открытомъ побережьи.

Онежское озеро, вмѣстѣ съ системою впадающихъ въ него рѣкъ, занимаетъ пространство, равняющееся всей Даніи, вмѣстѣ съ Голштиніею и Лауенбургомъ, т. е. около 1019 кв. миль, или круглымъ числомъ, 49,831 кв. версту.

По вычисленію Струве, Онежское озеро само по себѣ, занимаетъ поверхность въ 11,092 кв. версты; а по новѣйшимъ вычисленіямъ Швейцера, число это простирается до 11,148 кв. верстъ, или 136,563.000,000 кв. футовъ. Такъ какъ достовѣрно можно предположить, что съ конца 1858 года по Май мѣсяць 1859 года, горизонтъ воды въ Онежскомъ озерѣ повышался по крайней мѣрѣ на 2 фута, то все количество прибывшей воды въ озерѣ должно простираться до 273,126.000,000 куб. футовъ. Если приять во вниманіе то обстоятельство, что весна 1859 года, по удостовѣренію жителей была сухая, то необходимо должно прійти къ

заключенію , что вся эта масса прибылой воды произошла отъ таянія выпавшаго въ окрестностяхъ озера снѣга. Но въ сравненіи съ пространствомъ , занимаемымъ водою системою Онежскаго озера, простирающимся, какъ выше сказано, до 49,831 кв. версты, на которомъ снѣгъ лежалъ слоемъ въ 2 фута , а въ нѣкоторыхъ мѣстахъ отъ 5 до 6 футовъ толщиною, эта масса воды покажется слишкомъ малою. Причина этому состоитъ въ множествѣ болотъ и озеръ , которыми надѣленъ этотъ край, и которыя поглощаютъ происходящую отъ таянія снѣга воду прежде, нежели оно принесется въ Онежское озеро , впадающими въ него ручьями и рѣками. Такъ, что увеличиваніе массы воды въ этомъ озерѣ должно приписать почти исключительно тающему на немъ льду , и снѣгу выпадающему на его побережья.

Значительное количество воды, во время весенняго половодія, теряется чрезъ испареніе изъ ручьевъ и рѣкъ , прежде нежели они достигнутъ Онежскаго озера. Что же касается до воды , теряющейся чрезъ просачиваніе, то обстоятельство это существуетъ только въ южной и восточной частяхъ Онежской водной системы; потому что здѣсь залегаютъ горныя породы, легко пропускающія сквозь себя воду , какъ напр. песокъ, песчаникъ и трещиноватый известнякъ; тогда какъ въ западной и сѣверной частяхъ этой системы встрѣчаются постоянно непроницаемыя водою , кристаллическія горныя породы , залегающія непосред-

ственно подъ наносами; и по этой причинѣ, здѣсь почти вовсе нѣтъ родниковъ и ключей, которые не достигая озера, поглощаются озерами и болотами, изъ которыхъ вода постепенно приносится въ главные рѣчки ручьями и небольшими рѣчками. Соединеніе всѣхъ этихъ обстоятельствъ производитъ, такъ сказать, регулированіе водъ Онежскаго озера и р. Свири, которая хотя и вытекаетъ изъ сѣвѣжной и обильной водою страны, но никогда весною не выступаетъ такъ сильно изъ береговъ, какъ Двина, Волга, Днѣпръ и др.

Такимъ же регуляторомъ для Невы, служитъ Ладожское озеро, почему горизонтъ воды въ этой рѣкѣ почти никогда не измѣняется. Только вблизи устья ея, вода прибываетъ во время сѣверозападнаго вѣтра и убываетъ при восточномъ вѣтрѣ.

Изъ всего вышесказаннаго можно заключить, что 7 лѣтній періодъ не долженъ считаться неизмѣннымъ условіемъ измѣненія горизонта въ Онежскомъ озерѣ, в то количество воды въ немъ зависитъ не только отъ болѣе или менѣе дождливаго лѣта, но и отъ количества выпавшаго зимою снѣга.

Должно сожалѣть, что въ Петрозаводскѣ нѣтъ метеорологической обсерваторіи, на которой могли бы дѣлаться точныя наблюденія надъ всѣми этими измѣненіями.

Хотя восточный берегъ Онежскаго озера и не входитъ въ составъ Олонецкаго горнаго округа, но для законченности моихъ изысканій, мнѣ необходимо было

разрѣшить еще два вопроса: 1) состоятъ ли граниты, найденные Г. Ерофѣевымъ на Бѣсовомъ Носѣ, къ сѣверу отъ Андомской горы, въ связи съ гранитами, встрѣченными мною въ 1858 году, на пути изъ Повѣнца въ д. Чолмужу, и 2) простираются ли эти граниты далѣе на востокъ?

Для этого въ 1859 году, вмѣстѣ съ Поручикомъ Юргенсомъ и моимъ сыномъ, отправился я въ четвертый разъ на Онежское озеро. Мы поднялись на пароходѣ по р.р. Невѣ и Свири, осмотрѣли еще разъ діоритъ при Остречинѣ и изъ Вознесенья посѣтили въ третій разъ Шокшинскую камвеломню. Одинъ изъ прежнихъ наблюдателей здѣшняго края сообщилъ мнѣ, что недалеко отъ Шокши можно видѣть діориты, прорвавшіе кварцевый песчаникъ. Къ сожалѣнію ни я, ни спутники мои, не могли отыскать мѣста этого явленія, и на основаніи четырехлѣтнихъ моихъ изысканій въ Олонецкомъ краѣ, я могу безошибочно сказать, что встрѣчаемый здѣсь діоритъ нигдѣ почти не представляетъ характера вулканическихъ явленій. Если же и встрѣчается онъ въ подобныхъ условіяхъ, то это при д. Пяльмѣ, на восточномъ берегу Онежскаго озера, о чемъ будетъ мною сказано ниже.

Мы отправились черезъ Вытегру на Андомскую гору и оттуда на лодкѣ въ д. Муромскую. Берега Онежскаго озера на этомъ пространствѣ совершенно плоски и состоятъ изъ намывнаго песка; въ д. Гакружской пересѣли мы въ экипажи и отправились въ

Пудожъ по почтовой дорогѣ, пролегающей по наносной почвѣ. Въ р. Водлѣ въ Іюнѣ мѣсяцѣ было столько воды, что мы могли спуститься по этой рѣкѣ на лодкѣ до д. Шальской. Первое обнаженіе гранита встрѣтили мы на этомъ пути, миновавъ д. Подпорожье, въ трехъ верстахъ выше д. Болбиной; обнаженіе это представляетъ тѣ же самые граниты, которые встрѣчены были нами еще прежде на берегахъ Водлы, и которые вѣроятно продолжаются непрерывно до самыхъ береговъ Онежскаго озера. Тотъ же самый гранитъ встрѣчался на пути отъ д. Шальской до Бѣсова Носа, отъ котораго онъ тянется полосой до д. Муромской. Далѣе нашли мы его, при проѣздѣ въ д. Чолмужу, при деревняхъ: Уноскѣ, Песчауской и Пудожгорской.

По всѣмъ вѣроятіямъ должно заключить, что граниты, лежащіе на восточномъ берегу Онежскаго озера, въ совокушности съ гранитами, видѣнными нами въ 1858 г. далѣе на сѣверѣ, должны составлять обширную область, границы которой въ настоящее время не могутъ быть съ точностію опредѣлены.

Совершенно неожиданно встрѣтили мы при д. Пяльма опять кварцевый песчаникъ, доломитъ и діоритъ. Мѣсто это тѣмъ болѣе поучительно, что здѣсь доломитъ, въ видѣ крутопадающихъ на сѣверъ пластовъ, залегаетъ на діоритѣ. Обѣ эти породы имѣли совершенно тѣ же свойства, какія встрѣчали мы въ нихъ во всемъ Олонецкомъ краѣ; но ни въ Тивдіи,

ни при Выданской, ни при Пергубѣ, не обозначались ясно взаимныя отношенія этихъ породъ между собою. При Пяльмѣ діоритъ также залегаетъ между пластами доломита; положеніе его между ними обозначено здѣсь очень ясно; къ сожалѣнію обѣ боковыя стороны обнаженія закрыты обваломъ; но хотя вулканической характеръ этой породы здѣсь нѣсколько замѣтнѣе, но тѣмъ не менѣе нельзя сказать, чтобы діоритъ здѣсь прорывалъ доломитъ или песчаникъ.

За д. Чолмуею, обнаженій болѣе не встрѣчается. Отсюда мы поплыли въ д. Толвую и перерѣзали весь полуостровъ Заонежье, направляясь чрезъ Падмозеро, Фоймагубу, Великую Ниву, Космозеро и Вѣгурку.

Съ свѣжимъ попутнымъ вѣтромъ, приплыли мы въ Лижму, и оттуда наконецъ, по почтовой дорогѣ, въ Петрозаводскъ, послѣ недолгаго пребыванія въ которомъ, отправился я по С. Петербургской почтовой дорогѣ въ Олонецъ, и оттуда въ Финляндію.

Для полноты обзорѣнія Оловецкаго горнаго округа, оставалось мнѣ еще опредѣлить распространеніе кварцеваго песчаника на западъ, въ направленіи къ Ладожскому озеру. На Святозерской станціи, третьей отъ Петрозаводска, мнѣ сказали, что песчаникъ встрѣчается въ вершинахъ р. Важины, которая при д. Важинѣ, впадаетъ съ правой стороны въ Свирь. И дѣйствительно спутники мои нашли этотъ песчаникъ, когда достигли этой рѣки, послѣ труднаго верховаго

пути чрезъ непроходимые лѣса. Для этого они должны были переѣхать чрезъ Урской хребетъ, тянущійся близъ д. Лососинской, и служившій вѣрнымъ пріютомъ для бѣглыхъ. Значительно развитые пласты песчаника, являются здѣсь въ видѣ утесовъ до 20 сажень вышиною, и вѣроятно проходятъ далѣе на западъ, только на значительной глубинѣ; потому, что за Олонцемъ и Лодейнымъ Подемъ, онъ нигдѣ не выходитъ на поверхность. Означенное обнаженіе при Важивѣ, по соображенію, лежитъ въ 26 верстахъ южнѣ Святозерской станціи, и залегающій въ немъ песчаникъ, имѣетъ совершенно тѣ же свойства, какъ при Шокшѣ, Юксовѣ, Остречинѣ и Лососинской. Слѣдовательно можно съ полною увѣренностію сказать: что большая часть пространства между Ладожскимъ и Онежскимъ озерами, не состоитъ, какъ полагали прежде, исключительно изъ породъ девонской системы и наносовъ, но что подъ ними залегаютъ песчаники древнѣйшаго образованія. Такимъ образомъ геогностическая карта этой, равно какъ и нѣкоторыхъ другихъ мѣстностей, должна быть нѣсколько исправлена.

Поѣздкою въ Важиву, закончены были мои работы по изслѣдованію Олонецкаго горнаго округа.

Ничего не можетъ быть затруднительнѣе составленія подробнаго орографическаго описанія этого горнаго округа, и нанесенія его на карту. Хотя мѣстность эта вся почти состоитъ изъ горъ, но горы эти не представляютъ собою ни непрерывныхъ цѣпей, ни

соединяются въ отдѣльныя группы и не раздѣляются притомъ между собою правильными, продольными или поперечными долинами. Только на Заонежьѣ, горы и озера слѣдуютъ одному, опредѣленному направленію; но и здѣсь горы не составляютъ непрерывныхъ хребтовъ, но представляютъ рядъ отдѣльныхъ, независимо другъ отъ друга группирующихся холмовъ.

Чтобы имѣть понятіе о высотѣ здѣшнихъ горъ, я прибѣгнулъ къ барометрическимъ наблюденіямъ, которыя, въ соединеніи съ соотвѣтствующими наблюденіями доктора Гагенторна въ Петрозаводскѣ, дали мнѣ возможность опредѣлить высоту 50 пунктовъ. Изъ наблюденій этихъ должно заключать, что въ Олонецкомъ горномъ округѣ, горы не возвышаются болѣе 1000 пар. футовъ надъ поверхностію моря, большая же часть изъ нихъ не превышаетъ 400 или 600 футовъ.

Какъ въ отношеніи геогностическаго строенія, такъ и въ отношеніи размѣровъ возвышенностей, Олонецкій край чрезвычайно сходенъ съ Финляндією; чтобы убѣдиться въ послѣднемъ обстоятельстве, стоитъ сравнить числа, выведенныя мною изъ наблюденій, съ картою Финляндіи, составленною Г. Гильденомъ.

Я измѣрялъ также глубину нѣкоторыхъ озеръ, при чемъ большая часть изъ нихъ, оказались довольно мелкими. Нѣкоторыя рудники и колодцы, дали мнѣ понятіе о температурѣ почвы.

Теперь я постараюсь изложить со всевозможною краткостію, результаты всѣхъ моихъ четырехъ поѣздокъ въ этотъ край.

Все изслѣдованное мною пространство ограничено съ сѣвера: Сег-озеромъ и Выг-озеромъ; съ юга, Архангельскою большою дорогою; съ востока, восточнымъ берегомъ Онежскаго озера, и съ запада, линіею, проходящею отъ Сег-озера, чрезъ Сям-озеро, до Лодейнаго Поля. По геологическому строенію, все это пространство можетъ быть раздѣлено на пять, рѣзко отличающихся другъ отъ друга, участковъ:

*Первый участокъ.* Онъ заключаетъ въ себѣ южное побережье Онежскаго озера отъ устья р. Андомы, чрезъ г. Вытегру, до истока р. Свири; сѣверная граница его, не достигая вершинъ этой рѣки, перерѣзываетъ ее южнѣе Остречины, и въ видѣ большой дуги направляется сначала на сѣверъ и потомъ на югъ, къ Лодейному Полю.

Участокъ этотъ состоитъ исключительно изъ осадочныхъ породъ девонской системы и формациі горнаго известняка; первая занимаетъ южный берегъ Онежскаго озера, и въ нѣкоторомъ разстояніи отъ него, покрыта пластами горнаго известняка. Здѣсь вовсе не встрѣчается девонскихъ известняковъ, заключающихъ въ себѣ обыкновенно остатки *Brachiopodes* и *Crinoides*; представителями этой системы служатъ здѣсь крас-

ныя и пестрыя глины и песчаники съ остатками рыбъ.

Горный известнякъ дѣлится здѣсь на два яруса: *верхній* состоитъ изъ мягкихъ бѣлыхъ известняковъ, которые, будучи надлежащимъ образомъ обработаны, продаются въ видѣ мѣла и бѣлой краски; они содержатъ въ себѣ: *Spirifer Mosquensis*, *Euomphalus*, *Calatopora radians*, *Productus Waldaicus*, *Fusulina cylindrica*, и другія окаменѣлости, характеризующія горный известнякъ.

Нижній ярусъ не представляетъ по настоящему никакихъ особенныхъ данныхъ, для причисленія его къ формации горнаго известняка; онъ состоитъ изъ желтыхъ, бѣловатыхъ и красныхъ песчаниковъ и пластовъ глины. Подъ бѣлыми песчаниками, непосредственно лежатъ здѣсь разрушенные песчаники, въ которыхъ, на всемъ протяженіи этой формации, на известномъ горизонтѣ, залегаютъ пласты желѣзныхъ рудъ, состоящихъ изъ бураго и глинистаго желѣзняковъ (\*). Пласты эти отъ 2 и 3 дюймовыхъ размѣ-

---

(\*) Отнесеніе этихъ пластовъ къ формации горнаго известняка, можетъ быть основано на сравненіи ихъ съ мѣстороженіями желѣзныхъ рудъ въ Луганскомъ горномъ округѣ, гдѣ пласты желѣзныхъ рудъ залегаютъ въ формации горнаго известняка, вмѣстѣ съ антрацитомъ; примѣромъ этому можетъ служить мѣстороженіе при с. Городище, въ 60 верстахъ отъ Луганскаго завода.

Пр. Переводчика.

ровъ, достигають до 2 и 3 футовъ толщины. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ эти рудные пласты переходять въ желѣзистые песчаники. На низменности между рѣками Илексою и Андомою, занимающей пространство, по крайней мѣрѣ въ 120 кв. верстѣ, бѣлый горный известнякъ былъ снесенъ водою, потому что желѣзные руды здѣсь совершенно обнажены и заключаются въ рыхломъ пескѣ, изъ котораго ихъ можно выбирать просто руками. При мѣ выкопана была изъ этого песка масса пуда въ два вѣсомъ, состоявшая изъ чистаго бураго желѣзняка. По краямъ этой низменности возвышается известнякъ въ видѣ отвѣсныхъ скалъ, и можно положительно сказать, что *подъ этимъ известнякомъ, желѣзные руды продолжаются непрерывными, горизонтальными пластами.* Горный Инженеръ Ивановъ развѣдывалъ эту мѣстность еще въ 1849 году; по моему предложенію, въ 1857 году развѣдки эти были возобновлены, и въ слѣдствіе ихъ оказалось, что количество залегающихъ здѣсь желѣзныхъ рудъ должно простираться до нѣсколькихъ милліоновъ пудъ. Послѣ этого, оставалось опредѣлить опытомъ достоинство и стоимость этихъ рудъ, и такимъ образомъ разрѣшить вопросъ о томъ, выгодно ли будетъ употребленіе ихъ для выплавки чугуна и отливки изъ него орудій въ Александровскомъ пушечномъ заводѣ. Если добыча и перевозка этихъ рудъ не обойдутся слишкомъ дорого заводу, то естественно ихъ должно пред-

почестъ озернымъ и болотнымъ рудамъ, къ которымъ, для полученія годнаго для отливки орудій чугуна, прибавляется нѣкоторая часть чугуна, получаемого съ Уральскихъ заводовъ. При этомъ должно замѣтить, что озерныя и болотныя руды содержатъ въ себѣ фосфоръ, тогда какъ въ Вытегорскихъ рудахъ его вовсе нѣтъ, и что первыя даютъ только  $29\frac{0}{0}$  чугуна, а во вторыхъ содержаніе его простирается свыше  $32\frac{0}{0}$ .

При выплавкѣ чугуна въ Петрозаводскѣ употребляется для флюса доломитъ, добываемый около д. Выданской, въ 25 верстахъ отъ завода; доломитъ этотъ содержитъ въ себѣ до  $22\frac{0}{0}$  кремнезема, и въ немъ часто встрѣчаются даже цѣлыя кварцевыя друзы; между тѣмъ какъ известнякъ при г. Вытегрѣ содержитъ кремнезема не болѣе 1 или 2 процентовъ, и кромѣ того, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, въ немъ попадаются массы, заключающія въ себѣ до  $6\frac{0}{0}$  желѣзной окиси, которая окрашиваетъ его въ буро-желтый цвѣтъ. Весьма естественно, что известнякъ этотъ, будучи употребленъ въ составъ шихты, обогатитъ ее содержаніемъ чугуна. Для опыта, я послалъ 8000 нуд. этого известняка въ Петрозаводскъ, и надѣюсь, что при выплавкѣ чугуна онъ съ пользою замѣнитъ употребляемый доселѣ доломитъ.

Въ глубинѣ нижняго яруса здѣшняго горнаго известняка залегаютъ пласты черной огнепостоянной глины, добываемой здѣсь для разныхъ техническихъ

цѣлей. Бѣлая огнепостоянная глина также здѣсь встрѣчается. Если прибавить къ этому то обстоятельство, что воды р. Андомы могутъ служить для дѣйствія машинъ, и что въ окрестностяхъ существуетъ достаточный запасъ лѣса, то всѣ эти вмѣстѣ взятая условія приводятъ къ заключенію, что въ этомъ мѣстѣ можетъ быть основано довольно обширное желѣзное производство.

Такъ какъ въ здѣшнихъ черныхъ глинахъ находятся оттиски растеній каменноугольнаго періода, и даже попадаются небольшіе обломки угля, и какъ въ самыхъ желѣзныхъ рудахъ встрѣчаются остатки: *Calamites*, *Lepidodendron*, *Calamopora radians* и *Lithostroction floriforme*, то безошибочно можно положить, что всѣ здѣшніе песчаники, рудные пласты и глины, должны быть причислены къ угленосному ярусу горнаго известняка, къ которому принадлежатъ каменноугольные мѣсторожденія Тульской и Калужской губерній. Но въ окрестностяхъ Вытегры нѣтъ надежды на отысканіе пластовъ каменнаго угля, потому что до сихъ поръ онъ нигдѣ не былъ найденъ въ разрѣзахъ и обнаженіяхъ, простирающихся иногда до самой девонской системы. Вообще, судя по небольшому количеству, кое-гдѣ разбросанныхъ древесныхъ оттисковъ, должно заключить, что въ этой мѣстности, въ первобытныя времена, былъ большой недостатокъ въ матеріалахъ для образованія каменнаго угля.

*Второй участокъ.* Восточную границу этого участка составляетъ западный берегъ Онежскаго озера, начиная отъ Петрозаводска до мѣстечка Вознесенье, лежащаго при истокѣ Свири. На югѣ граничитъ онъ съ девонскою системою, а съ сѣвера ограничивается Урскимъ хребтомъ, тянущимся отъ Петрозаводска въ юго-западномъ направленіи; наконецъ на западѣ, предѣлы его обозначаются теченіемъ р. Важины, текущей съ сѣвера въ р. Свирь и впадающей въ нея при д. Важиной.

Участокъ этотъ составляетъ область кварцевыхъ песчаниковъ. Песчаники эти тонкозернисты, тверды и на снѣгахъ своихъ представляютъ волнообразную поверхность, которая по тонкости очертаній и красивому виду, можетъ быть сравнена съ волнистыми осадками песка по морскимъ берегамъ. Во всей западной половинѣ этого участка, песчаникъ имѣетъ малиновый цвѣтъ, и только по берегу Онежскаго озера отъ Петрозаводска до Шокши, имѣетъ онъ бѣловатый, сѣрый, желтый и зеленый цвѣта. Очень рѣдко, какъ на примѣръ около Петрозаводска, въ камнеломнѣ при Каменномъ Борѣ, заключаетъ онъ въ себѣ острые обломки Лидійскаго камня, сѣраго роговика, небольшія чешуйки слюды и зерна альбита. Зерна кварца большею частію совершенно безцвѣтны. Основную массу этихъ песчаниковъ, связывающую прочія составныя части, составляетъ роговиковая порода; по этому пес-

чавики эти чрезвычайно напоминаютъ собою соломенскія брекчіи, или, такъ называемый, соломенской камень, о которомъ будетъ говорено ниже. Связь этихъ песчаниковъ съ соломенскимъ камнемъ явствуетъ еще изъ того, что на Укш-озерѣ, въ 23 верстахъ къ сѣверу отъ Петрозаводска, камень этотъ совершенно согласно напластованъ, на описанномъ нами брекчіевидномъ песчаникѣ.

Песчаники здѣсь раздѣляются на пласты различной толщины, отличающіеся между собою, болѣе или менѣе темнымъ цвѣтомъ. Въ Шокшинской камнеломнѣ можно ясно видѣть въ этихъ песчаникахъ діагональную спайность, совершенно такую же, какая замѣчается въ трещиноватыхъ девонскихъ, и въ нѣкоторыхъ другихъ, повѣйшихъ песчаникахъ. Пласты его никогда не бываютъ горизонтальны, но имѣютъ двойное, волнообразное паденіе на ЮЗ и СВ. Самое крутое паденіе этихъ пластовъ, по моимъ наблюденіямъ, составляетъ уголъ въ  $35^{\circ}$ ; но общее паденіе ихъ, должно быть принято не болѣе, какъ въ  $10^{\circ}$  или  $12^{\circ}$ .

Такъ какъ въ породѣ этой нигдѣ еще не было найдено даже слѣдовъ окаменѣлостей, и какъ на ней около Вознесенья, по увѣренію одного изъ Офицеровъ Шугей Сообщенія, что весьма вѣроятно, залегаютъ горизонтальные пласты девонскихъ породъ, то изъ этого возникло мнѣніе, что порода эта есть ничто

иное, какъ измѣненные девонскіе пласты. Такимъ образомъ Мурчизонъ полагаетъ, что она образовалась, путемъ метаморфозы, изъ рыхлыхъ девонскихъ песчаниковъ, отъ дѣйствія на нихъ расплавленнаго діорита, который въ нѣкоторыхъ мѣстахъ прорываетъ, а въ другихъ покрываетъ ее. Если бы мнѣніе это было бы совершенно справедливо, то порода эта должна бы встрѣчаться только въ сосѣдствѣ съ діоритами. Но около Лососинской, Важиной, Ивиной и Юксовой, нѣтъ и слѣдовъ діорита, а между тѣмъ Онежскій песчаникъ обладаетъ тѣми же самыми свойствами, какъ и песчаники, находящіеся въ соприкосновеніи съ нимъ. Такъ что, повидимому, породы эти совершенно независимы одна отъ другой. То же самое можно сказать и о глинистыхъ сланцахъ, которые въ видѣ не слишкомъ толстыхъ пластовъ перемежаются съ песчаниками, что можно встрѣтить во многихъ мѣстахъ, по пути изъ Петрозаводска въ Вознесенье.

На этомъ послѣднемъ пути, встрѣчается также рядъ возвышенностей, состоящихъ изъ діорита, залегающаго на глинистыхъ сланцахъ и песчаникахъ, которые однако онъ нигдѣ не прорываетъ, и потому порода эта и здѣсь не представляетъ волканическаго характера. Я упоминалъ еще прежде, что здѣсь діоритъ является при тѣхъ же самыхъ условіяхъ, при которыхъ находится траппъ въ Швеціи при Биллингенѣ, Киинелькюльѣ, Гуинѣ, Галлебергѣ и проч. Въ

этихъ мѣстахъ травишь въ видѣ острововъ, покрываетъ горизонтальные пласты силурійскихъ известняковъ, глинистыхъ сланцевъ и песчаниковъ, и здѣсь, также какъ и на Онежскомъ озерѣ, нигдѣ не замѣчается, чтобы діоритъ прорывалъ осадочныя породы, либо метаморфизировалъ ихъ; почему должно полагать, что температура діорита при появленіи его въ настоящей мѣстности, не была слишкомъ высока.

Самый западный пунктъ нахожденія діорита въ этомъ участкѣ, лежитъ недалеко отъ д. Остречины на р. Свири, какъ разъ противъ того мѣста, гдѣ рѣка Свирь принимаетъ въ себя, текущую съ сѣвера р. Ивину, и отъ котораго потомъ она круто поворачиваетъ на югъ. Одна изъ діоритовыхъ группъ лежитъ около этого мѣста на лѣвомъ берегу, другая же напротивъ нея, въ нѣкоторомъ разстояніи отъ праваго берега, и слѣдовательно линія діоритовъ, перерѣзываетъ теченіе р. Свири, въ направленіи съ сѣвера на югъ.

Онежскіе песчаники, полагая приличнымъ дать имъ такое названіе, добываются въ огромномъ количествѣ какъ для С. Петербурга, такъ и для Петрозаводска. Песчаникъ, добываемый въ Каменноборской ломкѣ, употребляется большею частію на фундаменты для домовъ; прежде его ломали также для Петрозаводскихъ плавильныхъ печей. Для этой же самой цѣли, ломался онъ при деревняхъ: Пухтѣ и Шелт-

озерской. Въ настоящее время, самыя обширныя ломки его, существуютъ при Шокшѣ и на островѣ Брусинѣ, лежащемъ подлѣ западнаго берега Онежскаго озера. Брусинскій песчаникъ, будучи обдѣланъ въ видѣ кирпичей, составляетъ превосходный матеріалъ для мощенія улицъ въ С. Петербургѣ. Но къ сожалѣнію, въ сравненіи съ огромнымъ протяженіемъ С. Петербургскихъ улицъ, только самая незначительная часть ихъ вымощена этимъ камнемъ. Причина этому конечно состоитъ въ томъ, что онъ обходится гораздо дороже булыжника; но за то въ свою очередь мостовая изъ булыжника, кромѣ того, что требуетъ непрерывныхъ почипокъ, чрезвычайно портитъ лошадей.

Шокшинскій песчаникъ при полировкѣ принимаетъ вишнево-красный цвѣтъ, и сильный стеклянный блескъ. Подобно Финляндскому граниту, онъ ломается здѣсь въ видѣ параллелопипедовъ, имѣющихъ отъ 6 до 7 футовъ длины. Этотъ самый песчаникъ былъ посланъ въ Парижъ, въ Бозѣ Почившимъ Императоромъ Николаемъ Первымъ, для пьедестала надгробнаго памятника Наполеону 1. Французскія газеты сдѣлали слѣдовательно двойную ошибку, назвавъ этотъ песчаникъ Финляндскимъ порфиромъ (*Porphyre de Finlande*). Кромѣ того песчаникъ этотъ употребленъ былъ при постройкѣ Исакиевскаго Собора и при возведеніи монумента Императору Николаю 1.

Этотъ же песчаникъ употребляется нынѣ въ Пе-

пेत्रозаводскѣ, для устройства горновъ въ домнахъ; потому что онъ оказался гораздо огнепостояннѣ Каменноборскаго песчаника, который заключаетъ въ себѣ вкрапленные зерна полеваго шпата.

*Третій участокъ.* На приложенной при семь геогностической картѣ, участокъ этотъ покрытъ зеленою и сѣрою красками. Онъ занимаетъ собою весь полуостровъ Заонежье вмѣстѣ съ обширнымъ Клименскимъ островомъ, и ограничивается съ одной стороны, пространствомъ между Сандал-озеромъ и Кондопожскою губою, а съ другой меридіаномъ, проходящимъ чрезъ Святнаволокъ. Къ этому же участку долженъ бытъ причисленъ также соломенскій камень, который наиболѣе развитъ на полуостровѣ Суисари и по берегамъ Укшозера и Кончозера; слѣдовательно на сѣверо-западъ, сѣверъ и сѣверо-востокъ отъ Петрозаводска.

Геогностическій составъ этого участка также однообразенъ, какъ и въ предъидущемъ песчаниковомъ участкѣ. Здѣсь преимущественно встрѣчаются древніе глинистые сланцы, изъ которыхъ одна часть, изобилующая графитомъ, представляетъ нѣжную на ощупь породу чернаго цвѣта; другая же часть ихъ, содержащая въ себѣ кремнеземъ, является въ видѣ твердыхъ пластовъ, имѣющихъ видъ яшмы. Какъ тѣ, такъ и другіе лежатъ большею частію горизонтально, и иногда падаютъ подъ угломъ отъ  $4^{\circ}$  до  $12^{\circ}$ . На этихъ сланцахъ залегаютъ удлиненные толщи діорита, на-

ходящагося здѣсь въ такомъ развитіи, что онъ самъ по себѣ составляетъ цѣлыя горы, тогда какъ глинистый сланецъ является большею частію только въ основаніи горъ. Очень рѣдко случается видѣть глинистый сланецъ непокрытымъ діоритомъ, и еще рѣже толщи его являются въ видѣ холмовъ и горъ. Наибольшее развитіе его можно встрѣтить по дорогѣ, идущей отъ Капсельгинской къ Лижминской почтовой станціи, равно какъ и около самой Лижмы и на восточномъ берегу узкаго залива Вёгорукса. Кромѣ того въ значительномъ распространеніи находится онъ на восточномъ побережьи Сандаля-озера, на южной оконечности котораго выламываются изъ него большія плиты, изъ которыхъ на Тивдійской фабрикѣ приготовляются прекрасныя столовыя доски. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, какъ напр. около Капсельги и Толвиуи, сланецъ этотъ проникнутъ сѣрнымъ колчеданомъ, отъ вывѣтриванія котораго онъ дѣлается рыхлымъ и принимаетъ бурый цвѣтъ ржавчины. Въ прежнія времена онъ употреблялся на добываніе квасцовъ.

Діоритъ здѣшній ничѣмъ не отличается отъ діоритовъ втораго и пятаго участковъ. Онъ иногда имѣетъ сливное сложеніе, подобно афаниту, иногда же, на подобіе нѣкоторыхъ гранитовъ, имѣетъ сложеніе мелко- или грубозернистое, и въ этомъ послѣднемъ случаѣ получаетъ способность дѣлиться на плиты. Тонкозернистыя отличія его, подобно базальту, часто дѣлятся

на столбы; примѣромъ такого явленія могутъ служить: гора Рогожа, недалеко отъ Кончозерскаго завода, и высокія отвѣсныя скалы, на восточномъ берегу живописнаго Ладм-озера. Въ діоритѣ обыкновенно заключается сѣрный колчеданъ, а въ нѣкоторыхъ мѣстахъ онъ содержитъ въ себѣ мѣдный колчеданъ въ такомъ количествѣ, что добыча его производилась горными работами. Иногда въ немъ попадаетъ также самородная мѣдь, какъ на примѣръ на восточномъ берегу замѣчательной бухты Святухи, о которой будетъ сказано ниже. По причинѣ трещиноватаго сложенія діорита, вода имѣетъ болѣе или менѣе свободный доступъ къ мѣдному колчедану, отчего сей послѣдній превращается въ окисленные мѣдныя руды и преимущественно въ мѣдную зелень, которою проникнуты бывають, въ плоскости соприкосновенія, лежащія подъ діоритомъ глинистые сланцы. Но по бѣдности содержанія такіе сланцы не могутъ быть разрабатываемы съ пользою.

Близъ Кончозерскаго завода, бывшимъ Горнымъ Начальникомъ Олонецкихъ заводовъ, Генераломъ Бутеневымъ, найдены были въ діоритѣ плоскія гнѣзда кварца и горькоземистаго известняка, въ которыхъ попадались: сѣрный и мѣдный колчеданы, мѣдная зелень, асбестъ, лучистый камень и аксинитъ. Кромѣ того въ діоритахъ здѣшнихъ попадаются также небольшія гнѣзда магнитнаго желѣзняка, который одна-коже, въ количествѣ стоящемъ разработки, доселѣ въ

немъ найденъ не былъ. Минераль этотъ нерѣдко бываетъ вкрапленъ въ діоритъ въ видѣ самыхъ мельчайшихъ зеренъ, такъ что присутствіе его въ этой породѣ можетъ быть открыто только по дѣйствию его на магнитную стрѣлку. Въ окрестностяхъ Койкара выломаны были мною два гнѣзда магнитнаго желѣзняка, при чемъ я совершенно убѣдился, что здѣсь минераль этотъ является въ діоритѣ въ видѣ совершенно отдѣльныхъ массъ, не имѣющихъ никакого соединенія съ какими либо жилами или штоками. То же самое должно сказать и о гнѣздахъ магнитнаго желѣзняка, найденныхъ нами въ 1859 году въ діоритѣ, на восточномъ берегу Онежскаго озера, при д. Пяльмѣ.

Такъ какъ мнѣ поручено было также обозрѣть лежащія на пути оставленные рудники, то на Перт-озерѣ, къ сѣверу отъ Кончозерска, посѣтили мы рудники: Сенькина Яма, Надежда, два рудника подъ названіемъ Орелъ и пятый, лежащій на сѣверномъ концѣ Перт-озера или при Пертнаволоцкѣ. При Святнаволоцкѣ осмотрѣны были нами такъ называемые Святнаволоцкіе рудники, въ которыхъ діоритъ разсѣченъ вертикальными жилами известковаго шпата и содержитъ въ себѣ мѣдный колчеданъ и мѣдную зелень. Руды во всѣхъ этихъ мѣстахъ очень убогаго содержанія, и потому эти рудники по справедливости отнесены были Графомъ Гаршемъ, еще въ половинѣ XVII столѣтія, къ нестоящимъ разработки.

На Сундозерѣ осматривали мы старыя выработки желѣзнаго блеска; въ этомъ мѣсторожденіи тонкіе прожилки желѣзнаго блеска разсѣяны по діориту, въ которомъ заключается эпидотъ въ видѣ мелкихъ зеренъ и небольшихъ гнѣздъ; отдѣльности эпидота находятся въ неокристаллованномъ видѣ; по крайней мѣрѣ мы не могли найти здѣсь ни одного кристалла этого минерала, котораго такъ много въ здѣшнемъ діоритѣ, что эта послѣдняя порода приняла отъ него фисташково-зеленый цвѣтъ.

На полуостровѣ Нертнаволокъ, при д. Пергубѣ, въ сѣверной части Онежскаго озера, изъ подобнаго эпидотоваго діорита, добывалась мѣдная руда. На этомъ же полуостровѣ видѣли мы много сохранившихся шурфовъ, которыми производилась развѣдка мѣсторожденія желѣзнаго блеска. Въ шурфахъ этихъ является зеленая порода, пересѣченная жилами бѣлаго кварца; кварцъ этотъ, въ зальбантахъ, и преимущественно въ срединѣ жилъ, заключаетъ въ себѣ прожилки груболистоватаго желѣзнаго блеска, идущіе по направленію простиранія самаго кварца. Этотъ жильный кварцъ заключаетъ въ себѣ, кромѣ того, небольшія гнѣзда тонкочешуйчатаго хлорита.

Какъ мѣсторожденіе желѣзнаго блеска, такъ и Пергубскій рудникъ, не смотря на обширность произведенныхъ въ немъ работъ, причислены къ мѣсторожденіямъ, нестоющимъ разработки. Я, съ своей сто-

роны, вполне раздѣляю это мнѣніе; потому что при убогомъ содержаніи мѣдныхъ рудъ, и при малой толщинѣ прожилковъ желѣзнаго блеска, разработка этихъ мѣсторожденій не можетъ принести никакой выгоды. Кромѣ этого, я еще осмотрѣлъ старую шахту, находящуюся на берегу Ладм-озера, недалеко отъ д. Ладм-озерской; шахта эта заложена на крутомъ, обращенномъ къ озеру склонѣ, въ кварцевой жилѣ, пересѣкающей діоритъ и падающей по направленію 2 часовъ.

На Путк-озерѣ, при д. Фоймагубѣ, осмотрѣли мы еще два рудника: Успенскій и Мѣдную Яму, разработку которыхъ должно отнести къ очень отдаленному времени. Здѣсь также мѣдныя руды заключаются въ діоритѣ и глинистомъ сланцѣ; въ этой послѣдней породѣ, нахожденіе ихъ, какъ уже замѣчено выше, должно приписать побочнымъ обстоятельствамъ. Оба эти рудника, вмѣстѣ со многими другими, разрабатывались Саксонскими рудокопами, но въ 1787 году, Графъ Гарршъ и ихъ нашелъ нестоющими разработки.

Здѣсь я долженъ упомянуть еще объ одномъ отличіи шаровиднаго діорита, встрѣчающагося въ Уницкомъ заливѣ, на островѣ Колгъ, на которомъ этотъ діоритъ составляетъ довольно высокій хребетъ. Поверхность этого хребта, гладко ошлифована дѣйствіемъ дилувіальныхъ водотеченій, отчего нѣкоторые діоритовыя шары, имѣющіе иногда отъ 2 до 3 футовъ въ діаметрѣ, и состоящіе изъ концентрическихъ

слоевъ, представляются какъ бы разрѣзанными пополамъ. Отъ этого поверхность діорита, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, имѣетъ видъ прекраснаго, правильнаго рисунка. Подобное же отличіе шаровиднаго діорита, встрѣчено было мною на берегу залива Вёгорукса; но здѣсь онъ не имѣетъ концентрическихъ слоевъ, а представляется въ видѣ сплошныхъ шаровъ, вдавленныхъ въ отвѣсную скалу.

Въ видѣ подчиненнаго члена формациі третьяго участка, въ тѣсной связи съ діоритомъ, является здѣсь весьма часто тонкозернистый амфиболитъ.

Третій участокъ, который мы можемъ назвать діоритово-глинистосланцевымъ, весьма замѣчательнъ по своимъ географическимъ условіямъ. Если мы бросимъ взглядъ на прилагаемую при семъ карту, то, не смотря на малый масштабъ ея, насъ поражаетъ безчисленное множество озеръ и заливовъ, находящихся въ этомъ участкѣ, и имѣющихъ постоянное направленіе отъ сѣверо-запада на юго-востокъ; при этомъ нельзя не замѣтить, что всѣ они, въ отношеніи своей длины, имѣютъ весьма незначительную ширину. Примеромъ этому можетъ служить Святуха, одинъ изъ заливовъ Онежскаго озера, который, начиная отъ д. Кажмы до южной оконечности своей, занимая 40 верстъ длины, на всемъ этомъ протяженіи имѣетъ не болѣе  $\frac{1}{2}$  или 1 версты ширины, за исключеніемъ

сѣверной части своей, гдѣ около д. Кажмы, ширина его простирается до 2 верстѣ. Нѣсколько южнѣе д. Кажмы, Святуха вилообразно раздѣляется на два узкіе залива; западный, длиною не болѣе 10 верстѣ, отдѣляется отъ восточнаго, собственно Святухи, узкою полоскою земли, шириною около 1 версты, называющеся Шунскою губою и состоящею изъ мелкозернистаго діорита. Явленіе это повторяется непрерывно въ діоритовомъ участкѣ: узкія озера, заливы, перешейки, полуострова, мысы, острова и шкеры всевозможныхъ величинъ, въ безчисленномъ множествѣ слѣдуютъ одни за другими и все имѣютъ одно и то же направленіе отъ СЗ къ ЮВ. Даже цѣпи горъ и холмовъ подвержены здѣсь тому же закону, т. е. имѣютъ тотъ же вытянутый видъ и то же направленіе, съ которымъ совпадаетъ и направленіе бороздъ, встречаемыхъ на ошлифованной поверхности скалъ. Наконецъ характеръ этого участка, въ орографическомъ отношеніи, представляетъ еще ту особенность, что діоритъ здѣсь является въ видѣ удлинненныхъ холмовъ, подобныхъ искусственнымъ валамъ, имѣющимъ, при 6 или 9 футахъ высоты и около 120 саженьхъ длины, не болѣе 5 или 6 шаговъ ширины. Такого рода валь, называемый Галькавара, находится на сѣверной оконечности острова Суисаръ. Въ Кончозерѣ, Ладмозерѣ и Кондопожскомъ заливѣ, являются подобные валы въ видѣ низменныхъ шкеръ, тянующихся по одному

направленію отъ СЗ къ ЮВ или отъ С къ Ю, представляя собою какъ бы стадо дельфиновъ, плывущихъ другъ за другомъ и выставляющихъ изъ воды свои бурья изогнутыя спины. Часто также, подобныя ряды удлиненныхъ холмовъ встрѣчаются также на самомъ материкѣ, и выдаваясь изъ подъ наносовъ, они представляютъ видъ шкерь на сушѣ. Это странное образованіе здѣшнихъ возвышенностей служитъ причиною нѣкоторыхъ особенныхъ явленій, встрѣчаемыхъ также и въ Финляндіи, но въ нѣсколько измѣненномъ видѣ. Я хочу сказать о здѣшнихъ озерахъ, которыя въ видѣ террасъ возвышаются одно надъ другимъ. Ближайшимъ примѣромъ такого явленія можетъ служить перешеекъ, отдѣляющій Путкозеро отъ залива Свягухи. Перешеекъ этотъ, шириною отъ 2 до 6 верстъ, имѣетъ 40 верстъ длины и достигаетъ до 300 ф. относительной высоты. Онъ состоитъ изъ безчисленнаго множества удлиненныхъ крутыхъ холмовъ діорита, различныхъ размѣровъ, возвышающихся другъ надъ другомъ, по мѣрѣ удаленія отъ берега внутрь земли. Въ продольныхъ долинахъ, заключающихся между этими валами, стоятъ озера, число которыхъ, по рассказамъ жителей, простирается до двухсотъ.

Одно изъ нижнихъ озеръ, называемое Ковшозеро, на западномъ берегу своемъ даетъ начало небольшой рѣчкѣ, которая, образовавъ нѣсколько каскадовъ, впадаетъ въ Путкозеро и на этомъ короткомъ теченіи при-

водить въ движеніе 5 или 6 мѣльницъ, расположенныхъ одна выше другой. Такъ какъ въ эти высокія озера не притекаетъ никакихъ ручьевъ или рѣчекъ, а между тѣмъ они хотя и не имѣютъ значительной глубины, во тѣмъ не менѣе наполнены бываютъ водою въ продолженіе всего лѣта, то должно полагать, что воду они получаютъ не изъ одной только атмосферы, но заимствуютъ ее также изъ находящихся на днѣ ихъ ключей. Этимъ самымъ объясняется и недостатокъ въ ключахъ на дневной поверхности діоритоваго участка. Здѣшніе колодцы и источники находятся преимущественно въ наносной почвѣ. Намъ удалось видѣть только одинъ колодецъ, глубиною въ 25 фут., проходящій въ мелкозернистомъ діоритѣ. Колодецъ этотъ заложенъ на склонѣ обнаженной скалы, въ д. Толвуи, подлѣ дома зажиточнаго крестьянина Захарьева: должно думать, что вода въ него приходитъ по трещинѣ, изъ лежащаго въ нѣсколькихъ шагахъ отъ него Онежскаго озера, поверхность котораго гораздо выше дна самаго колодца. Температура воды въ этомъ колодцѣ, 25 Іюля 1857 года, была въ 3° Р.

Въ заключеніе я долженъ сказать нѣсколько словъ еще о двухъ породахъ, встрѣчающихся въ этомъ участкѣ: о доломитѣ и порфирѣ. Доломиты здѣшніе содержатъ до 22% кварца, имѣютъ бѣлый, красный и желтоватый цвѣта, бываютъ испещрены пятнами и полосками и принимаютъ иногда видъ брекчій. Сложеніе

они имѣютъ или мелкозернистое, или плотное, и въ этомъ послѣднемъ случаѣ, какъ напримѣръ при д. Шайдомѣ, они нерѣдко содержатъ въ себѣ кристаллы сѣрнаго колчедана, или же, какъ между Тивдіей и Лижозеромъ, переходятъ въ известковатый глинистый сланецъ. Они не содержатъ никакихъ окаменѣлостей и не достигаютъ значительнаго распростраенія, а образуютъ небольшія куппы, на подобіе острововъ. При Тивдіи, на сѣверномъ концѣ Санда-озера, на правомъ берегу небольшой рѣчки, доломитъ является въ видѣ огромной отвѣсной горы, въ 40 футовъ вышиною и въ 125 сажень длиною; изъ этой горы, называемой Бѣлою горою, добывается камень, обрабатываемый на Тивдійской мраморной фабрицѣ.

Въ значительномъ развитіи, доломитъ находится также къ востоку отъ Тивдіи и на островахъ, лежащихъ на Лижозерѣ. Мы встрѣчали его кромѣ того, еще къ сѣверу отъ этого озера при д. Шайдомѣ, далѣе при деревняхъ Пяльмѣ и Кузарандѣ, на восточномъ берегу полуострова Заонежье и наконецъ на Оленьихъ островахъ, лежащихъ близъ сѣверной оконечности острова Климецкаго. Должно полагать, что доломитъ исключительно принадлежит діоритово-глинистосланцевому участку, и находится въ тѣсной связи съ этими двумя породами; потому что на восточномъ берегу Онежскаго озера, гдѣ уже господствуютъ граниты, доломитъ является именно въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ

выходятъ на дневную поверхность діоритовыя породы, примѣромъ чему, могутъ служить окрестности д. Пяльмы.

Настоящихъ порфировъ въ этомъ участкѣ мною найдено не было. Но Г. Кошкулль, изслѣдовавшій пространство между Петрозаводскомъ и Сям- и Содд-озерами, встрѣтилъ длинную и широкую полосу порфира, основная масса котораго имѣла плотное сложене и темный, зеленовато-сѣрый цвѣтъ; въ этой основной массѣ вкраплены были кристаллы, въ нѣсколько линій длиною, какого-то полевошпатоваго минерала. По причинѣ тусклой поверхности плоскостей этихъ кристалловъ, не было возможности опредѣлить ихъ углы, а потому, только химическимъ разложеніемъ можно будетъ опредѣлить: принадлежатъ ли эти кристаллы къ ортоглазу или къ альбиту.

*Четвертый участокъ* лежитъ къ западу и сѣверо-западу отъ предъидущаго; на сѣверѣ изслѣдовали мы его до Сег-озера, а на западѣ, до погостовъ: Линд-озерскаго и Янгозерскаго, и до озеръ Сяма и Содда, изъ которыхъ послѣднее, пересѣкается рѣкою Шуею. Участокъ этотъ состоитъ преимущественно изъ кристаллическихъ сланцевъ, потомъ изъ гранита, и наконецъ изъ небольшихъ отдѣльныхъ частей діорита. Всѣ развитыя здѣсь сланцевыя породы относятся къ тальковому, хлоритовому, слюдяному, желѣзистослюдяному сланцамъ, итаколумиту, кварцевому песчани-

ковому и эпидотовой породѣ. По разнообразію видовъ и обширности распространенія, эпидотовыя породы должны почтяться господствующими въ этомъ участкѣ. Съ большею подробностію, будетъ мною сказано объ этихъ породахъ, въ отдѣльномъ описаніи Олонецкаго горнаго округа; здѣсь же считаю достаточнымъ упомянуть о томъ, что они частію представляютъ собою смѣсь кварца и эпидота (эпидозитъ), частію же состоятъ изъ перемѣшанныхъ между собою: лучистаго камня, роговой обманки, кварца, эпидота и альбита. Всѣ эти породы отличаются своимъ фисташково-зеленымъ цвѣтомъ и весьма нерѣдко перемежаются съ кварцевымъ песчаникомъ.

Эту перемежаемость породъ можно ясно видѣть при д. Массельгѣ на Сегозерѣ, гдѣ эпидотовая порода весьма правильно перемежается съ хлоритовымъ сланцемъ, и около Поданскаго погоста, лежащаго при томъ же озерѣ, въ окрестностяхъ котораго кварцевый песчаникъ перемежается съ эпидотовою пороодою. Обѣ эти породы, вмѣстѣ съ покрывающимъ ихъ діоритомъ, составляютъ, на сѣверномъ берегу залива при Поданскомъ погостѣ, довольно возвышенныя группы горъ. Но случаи, въ которыхъ діоритъ покрываетъ эти породы, довольно рѣдки въ этомъ участкѣ; самыя лучшія обнаженія этого рода находятся по берегамъ Янг-озера. Въ гораздо большемъ развитіи встрѣчаются здѣсь граниты, которые, отдѣльно или въ смѣшеніи съ гней-

сами (совершенно такъ же, какъ и въ сосѣдней Финляндіи), составляютъ значительные горные хребты, какъ напримѣръ хребетъ, простирающійся отъ Семчозера до Святноволака и д. Евгары, лежащей на южной оконечности Сегозера. Граниты здѣшніе имѣютъ обыкновенно крупнозернистое сложеніе, иногда сѣрый, большею же частію бѣловатый и мяскокрасный цвѣтъ. Одно изъ примѣчательныхъ отличій этихъ гранитовъ составляютъ Святноволокскія сѣрыя гранитныя брекчіи, о которыхъ уже упомянуто было выше.

Ни въ Западной Европѣ, ни въ Швеціи, ни въ Норвегіи, равно какъ ни на Уралѣ и Алтаѣ, нигдѣ, сколько я могу припомнить, не встрѣчалась мнѣ подобныя гранитныя брекчіи, и потому я о нихъ буду говорить особенно въ геогностическомъ описаніи Олопецкаго горнаго округа. Здѣсь они составляютъ цѣлый горный кряжъ, на которомъ расположены обѣ деревни, несущія названіе Святноволака, и у подножія котораго, на самомъ берегу Паліо-озера, выступаютъ діориты.

Въ прошедшемъ столѣтіи горное производство было значительно развито въ этомъ участкѣ; здѣсь находится Воицкій золотой рудникъ, лежащій къ сѣверу отъ Выгозера, и мѣдные рудники: Вороновъ Боръ и Пергубскій или Пертнаволоцкій; здѣсь же разрабатывался желѣзный блескъ при д. Койкара по р. Сунѣ, при д. Пергубѣ и во многихъ другихъ мѣстахъ.

Въ этомъ же участкѣ, и преимущественно въ окрестностяхъ Воицкаго рудника, производились неоднократные поиски на песчаное золото, которые къ сожалѣнію однакоже, не имѣли никакого успѣха. Основаніемъ этихъ поисковъ было то обстоятельство, что на Уралѣ золотоносныя розсыпи залегаютъ на тѣхъ самыхъ породахъ, которыя встрѣчаются и здѣсь, и именно: на хлоритовыхъ, тальковыхъ, глинистыхъ сланцахъ, на кварцитѣ и діоритѣ съ кварцевыми жилами. На Уралѣ золото до сихъ поръ было находимо: въ хлоритовомъ сланцѣ, змѣвикѣ, діоритѣ, жильномъ кварцѣ и въ березитѣ, заключающемъ въ себѣ золотоносныя кварцевыя жилы. Но Олонецкій хлоритовый сланецъ во многомъ отличается отъ Уральскаго: онъ состоитъ изъ чрезвычайно мелкихъ чешуекъ, часто принимаетъ совершенно плотное сложеніе и никогда не разсѣкается прожилками змѣвика, что замѣчено было Гофманомъ на Уралѣ; при этомъ должно замѣтить, что мною въ Олонецкомъ краѣ нигдѣ не было встрѣчено настоящаго змѣвика. Самые здѣшніе діориты, по моему весьма отличны отъ Уральскихъ, по крайней мѣрѣ въ отношеніи занимаемаго ими геогностическаго горизонта; заключающійся же въ нихъ кварцъ, болѣе плотенъ, жирнѣе на ошупь и содержитъ въ себѣ вкрапленныя частицы желѣзнаго блеска, и такимъ образомъ не представляетъ никакого сходства съ пористымъ Уральскимъ кварцемъ, прони-

квутымъ сѣрнымъ колчеданомъ и свинцовыми соединеніями. Березита, на пространствѣ Онежскаго бассейна, вовсе нѣтъ; слѣдовательно здѣсь нѣтъ ни одной коренной породы, которая подобно породамъ Уральскаго хребта, въ слѣдствіе своего разрушенія, могла бы служить первоначальнымъ матеріаломъ для образованія золотоносныхъ россыпей.

Попытки на отысканіе песчаного золота, предпринимаемы были въ Олонецкомъ краѣ, еще съ давнихъ временъ; но всѣ они кончались тѣмъ, что въ окрестностяхъ Воицкаго рудника, при промывкѣ песковъ, лежащихъ на плотикѣ, получался только шликъ, состоящій изъ магнитнаго желѣзняка и титанистаго желѣза, съ столь малыми слѣдами золота, что промывка ихъ не могла принести никакой пользы. Не смотря на это однакоже, и не смотря на значительную толщину наносовъ и заключающіеся въ нихъ валуны, развѣдки эти повторялись по временамъ, и результатомъ ихъ было только: потеря времени и напрасныя издержки.

Въ Финляндіи, поиски на песчаное золото, также не увѣнчались успѣхомъ. Проживавшій тамъ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ по нѣкоторымъ обстоятельствамъ, извѣстный золотопромышленникъ Зотовъ, приложилъ много труда къ отысканію тамъ золотоносныхъ россыпей, но къ сожалѣнію, труды его были напрасны.

По нашему мнѣнію, какъ желѣзныя руды, встрѣ-

чающіяся въ четвертомъ участкѣ, такъ и мѣдныя руды, и именно: мѣсторожденіе ихъ при Каменномъ Борѣ, не стоятъ разработки.

Для подтвержденія этого мнѣнія, достаточно упомянуть о тѣхъ мѣсторожденіяхъ желѣзныхъ рудъ четвертаго участка, которыя заслуживаютъ наибольшаго вниманія.

При д. Койкара на р. Сунѣ, Капитанъ Ивановъ развѣдывалъ мѣсторожденіе желѣзнаго блеска. Мѣсторожденіе это состояло изъ пласта тальковатаго хлоритоваго сланца въ 7 футъ толщиною, наполненнаго чешуйками желѣзнаго блеска, и пересѣченнаго въ различныхъ направленіяхъ, тонкими прожилками того же минерала, листовато-кристаллическаго или плотнаго сложенія. Но самый значительный изъ этихъ прожилковъ, имѣвшій при началѣ разноса толщину въ  $6\frac{1}{2}$  дюймовъ, въ забой разноса въ 21 ф. вышиною, достигъ только до  $17\frac{1}{2}$  дюймовъ толщины. Можно вообще сказать, что если взять въ сложности всю толщину прожилковъ желѣзнаго блеска въ этомъ мѣсторожденіи, то и въ такомъ случаѣ, оно, не смотря на богатство содержанія руды, не стоило бы разработки. Впрочемъ очень можетъ быть, что при дальнѣйшихъ и точнѣйшихъ геологическихъ изысканіяхъ и болѣе старательныхъ горныхъ развѣдкахъ, здѣсь могутъ быть открыты болѣе благонадежныя мѣсторожденія желѣзистаго слюдянаго сланца.

На полуостровѣ Нертнаволокъ , при д. Пергубѣ , осматривалъ я нѣсколько старыхъ шурфовъ , заложенныхъ въ кварцевыхъ жилахъ , идущихъ параллельно другъ другу и очень близко одна отъ другой , въ направленіи 7 и 8 часовъ , въ господствующей здѣсь эпидотовой породѣ .

Эти кварцевыя жилы , имѣющія отъ 9 до 20 дюймовъ толщины , пересѣчены прожилками желѣзнаго блеска , толщиною отъ 1 до 3 дюймовъ , разработка которыхъ , слѣдовательно , не можетъ принести большой пользы .

Магнитный желѣзнякъ также встрѣчается въ этомъ участкѣ ; я упоминалъ уже объ немъ при описаніи залегающихъ при д. Койкара діоритовъ , въ которыхъ минералъ этотъ заключается въ видѣ совершенно отдѣльныхъ гнѣздъ , но въ такомъ незначительномъ количествѣ , что разработка его здѣсь будетъ убыточна .

Капитанъ Ивановъ , въ 1855 году , производилъ развѣдки на магнитный желѣзнякъ при Янгозерѣ , гдѣ руда эта частію вкраплена въ діоритъ , частію же проходитъ въ немъ въ видѣ прожилковъ ; но въ послѣднемъ случаѣ онъ до того наполненъ сѣрнымъ колчеданомъ , что не можетъ служить предметомъ добычи .

Вообще должно сказать , что какъ по собраннымъ свѣдѣніямъ , такъ и по собственнымъ моимъ наблюденіямъ оказывается , что въ Олонецкомъ горномъ окру-

гѣ нѣтъ благонадежныхъ мѣсторожденій горныхъ желѣзныхъ рудъ. Что же касается до озерныхъ рудъ, то для отысканія ихъ должно прилагать болѣе старанія, противъ настоящаго производства этого дѣла.

*Пятый участокъ.* Участокъ этотъ, подобно болѣе-шей части четвертаго участка, не принадлежащій къ Олонецкому горному округу, состоитъ преимущественно изъ гранита. Намъ извѣстна только его западная граница, идущая отъ западнаго берега Выг-озера, къ сѣверной оконечности Повѣнецкой губы; далѣе слѣдуетъ по восточной части берега Онежскаго озера и приближаясь къ Бѣсову Носу, граниты совершенно скрываются подъ наноснымъ пескомъ.

Но хотя на самомъ берегу, какъ напримѣръ между Повѣнцомъ и д. Песчанскою, и не видно гранитовъ, но тѣмъ не менѣе, порода эта вновь является въ нѣкоторомъ удаленіи отъ берега.

Самый восточный пунктъ, на которомъ, сколько мнѣ извѣстно, видны граниты, находится около д. Болбиной и на р. Выгѣ.

Наиболѣе распространенъ здѣсь мясно-красный и бѣловатый, довольно крупно-зернистый гранитъ. При Шальскомъ погостѣ на р. Водлѣ, этотъ мясно-красный гранитъ принимаетъ столь явственное, концентрически слоистое сложеніе, какого мнѣ не случилось видѣть нигдѣ, ни въ природѣ, ни на рисункахъ. Это

же самое сложеніе имѣетъ гранитъ, встрѣчающійся на шкерахъ, лежащихъ между устьемъ р. Водлы и Бѣсовымъ Носомъ. Верхній концентрической слой этихъ гранитныхъ холмовъ, проходящими въ немъ трещинами, раздѣляется на правильные прямоугольные куски, которые по близости Онежскаго озера, отъ замерзанія въ трещинахъ воды, отдѣляются другъ отъ друга и постепенно сдвигаются съ своего мѣста, и образуютъ потомъ особенные пласты, совершенно на подобіе нижнихъ осадковъ горныхъ породъ въ глетчерахъ. Противъ всякаго ожиданія, на восточномъ берегу встрѣчаются вновь: діориты, доломиты и песчаники; я говорилъ уже объ этомъ явленіи выше, при описаніи окрестностей д. Пяльмы, но упоминаю здѣсь опять объ немъ потому, что здѣсь, въ мѣстахъ прикосновенія доломита съ діоритомъ, въ этомъ послѣднемъ заключаются вкрапленныя части желѣзнаго блеска, а самыя плоскости прикосновенія покрыты налетомъ малахита и мѣдной сини. Количество желѣзнаго блеска, заключающагося въ діоритѣ, столь значительно, что я въ бытность свою въ Петрозаводскѣ, обратилъ на это обстоятельство вниманіе Полковника Фелькнера, который поручилъ Г. Ободовскому точнѣе развѣдать это мѣсторожденіе; но по развѣдкамъ оказалось, что оно не стоитъ разработки тѣмъ болѣе, что желѣзный блескъ въ значительной степени проникнуть здѣсь магнитнымъ колчеданомъ.



## II. МИНЕРАЛОГИЯ.

### МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ МИНЕРАЛОГИИ РОССИИ.

Николая Кокшарова.

(Продолженіе).

## LVII.

### ОРТИТЪ.

(Ortbit, *Berzelius*; Cerin, *Hisinger*; Allanit, *Thomson*; Cérium oxydé siliceux noir, *Найю*; Tetartoprismatisches Melan-Erz, *Mohs*; Anorthisches Melan-Erz, *Haidinger*; Uralorthit, Falun-Ortbit, Finbo-Ortbit, Xanthorthit, *Hermann*; Pyrorthit, *Berzelius*; Vagrathonit, *Kokscharow*).

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.

Кристаллическая система: одноклиномѣрная.

Главная форма: одноклиномѣрная пирамида, которой оси, по моимъ измѣреніямъ, относятся между собою слѣдующимъ образомъ:

$$a:b:c=1,14510:1:0,64403 \quad (*)$$

$$\gamma=65^{\circ}0'0''$$

(\*) Приведенныя величины должно принимать не болѣе какъ за приблизительныя, ибо измѣренные мною кристаллы были непригодны для точныхъ измѣреній.

Это отношеніе осей уклоняется весьма мало отъ отношенія осей главной формы эпидота. Вообще, основываясь на кристаллизаціи, химическомъ составѣ и въ некоторыхъ другихъ свойствахъ, ортитъ должно разсматривать изоморфнымъ съ эпидотомъ.

Ортитъ встрѣчается рѣдко въ кристаллахъ, большею частію онъ попадается сплошнымъ и въ видѣ зернистыхъ и коротко-шестоватыхъ агрегатовъ, съ неявственными и плотно между собою сросшимся недѣлимыми. Спайность весьма несовершенная, по направлению  $M=OP$  и  $T=\infty P\infty$  (Гайдингертъ). Иногда въ некоторыхъ кускахъ ортита замѣчается вертикальное листопрохожденіе, которое зависитъ отъ наклонности недѣлимыхъ къ двойниковому образованію, почему должно быть отнесено къ поверхностямъ соприкосновенія. Изломъ измѣняется отъ раковистаго до неровнаго. Твердость = 5,5 . . . 6. Относительный вѣсъ = 3,1 . . . 4. Цвѣтъ смоляно-черный. Блескъ несовершенный металлическій, переходящій въ стеклянный и жирный. Непрозраченъ. Химическій составъ довольно сложенъ и непостояненъ; минераль состоитъ преимущественно: изъ кремнезема, глинозема, окиси желѣза, закиси церія (съ небольшимъ количествомъ лантановой окиси) и извести. Что касается до химической формулы, то касательно этого предмета мнѣнія весьма различны, и хотя мы имѣемъ для ортита довольно много формулъ, предложенныхъ разными химиками, однакоже не знаемъ хорошенько,

которая изъ этихъ многочисленныхъ формулъ наиболѣе прилична для минерала. Между прочимъ *Раммельсбергъ* полагаетъ возможнымъ допустить для ортита формулу граната (\*). Если, впрочемъ, принять въ соображеніе, что ортитъ имѣетъ кристаллическую форму эпидота, что углы его кристалловъ подходятъ весьма близко къ угламъ кристалловъ эпидота, что онъ сростается иногда тѣснымъ образомъ съ эпидотомъ (именно въ Сильбеле въ Финляндіи и въ Вексіо въ Швеціи, внутренность кристалловъ эпидота состоитъ изъ ортита), что онъ часто попадаетъ въ болѣе или менѣе разложившемся состояніи, что его относительный вѣсъ довольно значительно измѣняется, что нѣкоторые ортиты безводны, а другіе напротивъ содержатъ въ себѣ воду и даже углекислоту (но въ столь различномъ количествѣ, что невозможно получить никакого постояннаго выраженія) и т. д., то, кажется, вѣроятнѣе для неразложившихся ортитовъ (т. е. для тѣхъ изъ нихъ, которые удержали свой первоначальный составъ) принимать формулу эпидота (\*\*).

Предъ паяльною трубкою ортитъ сплавляется, частью съ шипѣніемъ, въ бурое или черное стекло. Ки-

(\*) *C. F. Rammelsberg*. Handbuch der Mineralchemie, Leipzig, 1860, S. 747.

(\*\*) Въ прежней статьѣ моеи «über das Krystallsystem des Uralorthits» (Verhandlungen der R. K. Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg. Jahrgang 1847, S. 189) я показалъ возможность привести составъ ортита въ формулу эпидота.

слотами разлагается иногда совершенно, а иногда не-совершенно.

По причинѣ вышеупомянутаго непостоянства въ химическомъ составѣ (которое, конечно, зависитъ преимущественно отъ легкости, съ каковою минераль вѣѣтривается), а также по причинѣ рѣдкости и не-совершенства кристалловъ ортита, долгое время различныя видоизмѣненія этого ископаемаго были раз-сматриваемы какъ самостоятельные виды, отъ чего произошли многія названія, которыя нынѣ сдѣлались синонимами.

Названіе «ортитъ» произведено *Берцелиусомъ* отъ *ὄρθος* (прямой), ибо минераль въ Финбо (Швеція) образуетъ узкія, плоскія, лучеобразныя массы или прямолинейныя формы.

Названіе «алланитъ» дано *Томсономъ* Гренландской разности ортита, въ честь Шотландскаго минералога *Алана*.

Названіе «церитъ» дано разности ортита изъ Рид-даргитанъ (Швеція), ибо *Берцелиусъ* и *Гизинеръ* назвали заключающееся въ минераль металлическое вещество цериемъ, по имени тогда новой планеты.

Названіе «черный окисленный кремнистый церій» (*Cérium oxydé siliceux noir*) *Гаюи* употреблялъ для обозначенія алланита и церива, которые онъ разсматривалъ какъ одинъ и тотъ же минеральный видъ.

Названіе «тетартгопризматическая мелановая руда» и «анортическая мелановая руда» даны *Мосомъ* и *Гай-*

*дингероль*, по наружному виду Гренландскихъ кристалловъ алланита.

Названіе «пирортитъ» дано *Верцелиусомъ* весьма нечистому и, вѣроятно, весьма вывѣтрившемуся ортиту. Оно произведено отъ словъ *πύρ* (огонь) и «ортитъ», ибо при накаливаніи паяльною трубкою минераль загорается и потомъ тлѣетъ.

Названія «ураль-ортитъ, фимбо-ортитъ и фалунъ-ортитъ» даны *Германомъ*, по мѣсторожденіямъ минерала.

Названіе «ксантортитъ» дано *Германомъ* желтому ортиту изъ Эрикберга при Стокгольмѣ, и произведено отъ словъ *ξανθός* (желтый) и «ортитъ».

Названіе «багратионитъ» дано мною разности ортита, замѣчательной преимущественно по кристаллической формѣ, въ честь Князя *И. Р. Багратиона*, который эту разность открылъ въ Ахматовской минеральной копи, во время его путешествія по Уралу.

*Гаюи* (\*) первый выразилъ мнѣніе, что описанный и разложенный *Гизингеромъ* церинъ изъ Риддартитана (Швеція) есть ничто иное, какъ разность алланита. *Штрюмейеръ* доказалъ сходство составныхъ частей алланита и ортита (\*\*), а *Шереръ* впоследствии поставилъ на видъ, что химическій составъ алланита, ор-

(\*) *Паюу*. *Traité de Mineralogie, Seconde édition, Paris, 1822. Tome IV, p. 398.*

(\*\*) *Gött. Gel. Anz. 1834, S. 743.*

тита и церина можетъ быть выражень одною и тою же химическою формулою (\*).

Что касается до кристаллической формы минерала, то первыя, впрочемъ весьма неполныя, о ней свѣдѣнія сообщены были Томсономъ. Изъ краткой записки Томсона, во время ея появленія, можно было заключить только, что кристаллическая система алланиита есть ромбическая. Въ послѣдствіи Гайдингерь (\*\*) изслѣдовалъ кристаллы алланиита съ подробностію и измѣрялъ ихъ прикладнымъ гониометромъ. Хотя Гайдингерь кристаллическую систему минерала принялъ тогда не за одноклиномѣрную, а за триклиномѣрную (по причинѣ чрезмѣрнаго развитія одной стороны кристалла, подвергнутаго изслѣдованію), не смотря однакоже на это обстоятельство, мы все-таки обязаны этому ученому за сообщеніе перваго яснаго понятія о природѣ кристалловъ алланиита и о взаимномъ отношеніи ихъ плоскостей; только съ того времени было опредѣлено несомнѣннымъ образомъ положеніе плоскостей:  $M$ ,  $T$ ,  $r$ ,  $n$ ,  $d$ ,  $z$ ,  $q$ , а также  $o$  и вымѣрены приблизительнымъ образомъ углы:  $r:T$ ,  $M:T$ ,  $r:M$ ,  $d:T$ ,  $n:T$ ,  $n:z$ ,  $q:z$ ,  $d:z$  и  $q:n$ . Кристаллы церина изъ Риддартана въ Вестманландѣ (Швеція) и оргита изъ

(\*) De fossil. Allanit, Orthit, Cerin, Gadolinit que natura et indole, 1840. Handbuch der Mineralogie von I. F. L. Hausmann. Göttingen, 1847, S. 542.

(\*\*) Poggendorff's Annalen, 1825, Bd. V, S. 157.

Гиттерое (Швеція) были изслѣдованы первоначально, первые моимъ высокопочтеннымъ учителемъ *Густавомъ Розе*, а вторые *Шереромъ* и *Брейтгауптомъ*. Такъ какъ употребленные для изслѣдованія кристаллы не отличались совершенствомъ образованія, то упомянутые ученые и не могли получить удовлетворительныхъ результатовъ; во всякомъ случаѣ они отнесли, какъ цетринъ, такъ и ортитъ къ ромбической системѣ. Окончательное разрѣшеніе вопроса, о кристаллической системѣ ортита и о сродствѣ этой системы съ кристаллическою системою эпидота, достигнуто было чрезъ тщательное изслѣдованіе природы кристалловъ ортита изъ Верхотурья и кристалловъ уралортита изъ Ильменскихъ горъ. *Густавъ Розе* (\*) уже весьма давно измѣрялъ черные кристаллы, открытые *Кунферомъ* и *Эрманомъ* (\*\*) въ гранитѣ окрестностей города Верхотурья, и нашедши, что они имѣютъ углы эпидота, принялъ ихъ за кристаллы черного эпидота или букландита. Съ этого времени черные кристаллы верхотурскаго граната помѣщались въ коллекціяхъ постоянно подъ именемъ букландита, пока *Германъ*, въ 1848 году, не доказалъ, что они представляютъ составъ ор-

(\*) *G. Rose. Reise nach dem Ural und Altai, Berlin, 1837, Bd. 1, S. 432.*

(\*) *Voyage dans l'Oural, p. 426 und Reise um die Erde, Bd. 1, S. 371. Кунферъ* называетъ минералъ, въ своемъ сочиненіи, ортитомъ, а *Эрманъ* гадолинитомъ.

тита (\*). *Германъ*, принявъ въ разсужденіе результаты своего анализа и измѣренія *Густава Розе*, тотчасъ сдѣлалъ заключеніе, что всѣ видоизмѣненія ортита должны быть причислены къ эпидотовой фамиліи. Въ статьѣ своей *Германъ* сообщилъ между прочимъ рисунокъ (исполненный *Ауербахомъ*) и нѣсколько результатовъ приблизительныхъ измѣреній прикладнымъ гониометромъ одного таблицеобразнаго кристалла уралортита; въ кристаллѣ этомъ плоскости *M*, *T*, *r*, *z* и *u* были расположены какъ въ кристаллахъ эпидота, равно какъ и углы кристалла мало отличались отъ угловъ кристалловъ эпидота. Въ то время какъ *Германа* статья печаталась въ *Лейпцигѣ*, я печаталъ въ *Петербургѣ* мою довольно подробную статью «о кристаллической системѣ уралортита» (\*\*), въ которой описывались весьма сложные кристаллы уралортита и приводились результаты измѣреній, произведенныхъ отражательнымъ гониометромъ *Волластона*. Не зная еще ничего о существованіи работы *Германа*, я пришелъ къ тому же самому заключенію какъ и онъ (хотя нѣсколько другимъ путемъ), т. е., что кристаллическая система и характеръ кристалловъ ортита тождественны съ тѣми же свойствами кристалловъ эпидота, и что углы кристалловъ ортита и эпидота

---

(\*) *Journal für praktische Chemie von O. L. Erdmann und R. F. Marchand*. Leipzig, 1848, Bd. XLIII, S. 35 und 99.

(\*\*) *Verhandlungen der R. K. Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg*. Jahrgang 1847, S. 174.

почти одинаковы. Тогда же представилъ я сравненіе формъ и угловъ эпидота, алланита изъ Гренландіи, уралортита изъ Ильменскихъ горъ, церина изъ Риддартитана, ортита изъ Гиттерое и багратіонита изъ Ахматовской копи, равно какъ сдѣлалъ опытъ выразить химическій составъ ортита формулою эпидота. Въ слѣдствіе всѣхъ вышеупомянутыхъ положеній, *Густавъ Розе* (\*) снова изслѣдовалъ описанные имъ прежде кристаллы церина изъ Риддартитана и нашелъ, что они дѣйствительно одноклиномѣрные, имѣютъ форму кристалловъ эпидота и притомъ большею частью двойники, отъ чего, при несовершенствѣ образованія самыхъ кристалловъ, и произошла первоначально ошибка въ опредѣленіи ихъ кристаллической системы. Въ послѣдствіи *Креднеръ* (\*\*) изслѣдовалъ кристаллы алланита изъ Шмидефельда (Тюрингеръ-Вальдъ), *А. Норденшильдъ* (\*\*\*) кристаллы ортита изъ Лауринкари въ Финляндіи, и *Штифтъ* (\*\*\*\*) кристаллы ортита изъ Вейнгейма въ Баденѣ. Всѣ эти ученые нашли, что кристаллы ортита имѣютъ форму кристалловъ эпидота. *Н. Норденшильдъ*, съ своей стороны, сдѣлалъ весьма любопытное наблюденіе, которое служитъ яснымъ доказательствомъ тѣснаго сродства между орти-

(\*) *G. Rose. Das Krystallo-Chemische Mineralsystem. Leipzig, 1852, S. 85.*

(\*\*) *Poggendorff's Annalen, 1850, Bd. LXXIX, S. 144.*

(\*\*\*) *Poggendorff's Annalen, 1857, Bd. CI, S. 635.*

(\*\*\*\*) *v. Leonhard. Jahrb. 1856, S. 395.*

гомъ и эпидотомъ; онъ нашелъ именно, что внутренность кристалловъ эпидота изъ Сильбёле (въ Финляндіи) состоитъ изъ ортита.

Въ Россіи извѣстны три разновидности ортита, а именно: уралортитъ, багратіонитъ и обыкновенный ортитъ.

Въ кристаллахъ этихъ разновидностей опредѣляются слѣдующія формы.

На фигурахъ. По Вейсу. По Науману.

*П и р а м и д ы.*

а) Положительныя гемипирамиды.

$x$	$\dots\dots\dots + (\frac{1}{2}a:b:c)$	$\dots\dots\dots + \frac{1}{2}P$
$n$	$\dots\dots\dots + (a:b:c)$	$\dots\dots\dots + P$
$q$	$\dots\dots\dots + (a:\frac{1}{2}b:\frac{1}{2}c)$	$\dots\dots\dots + 2P$

б) Отрицательныя гемипирамиды.

$v$	$\dots\dots\dots - (\frac{1}{2}a:b:c)$	$\dots\dots\dots - \frac{1}{2}P$
$d$	$\dots\dots\dots - (a:b:c)$	$\dots\dots\dots - P$
$w$	$\dots\dots\dots - (a:\frac{1}{2}b:c)$	$\dots\dots\dots - 2P$

*О р т о д о м ы.*

а) Положительныя гемидомы.

$\sigma$	$\dots\dots\dots + (\frac{1}{3}a:b:\infty c)$	$\dots\dots\dots + \frac{1}{3}P\infty$
$i$	$\dots\dots\dots + (\frac{1}{3}a:b:\infty c)$	$\dots\dots\dots + \frac{1}{2}P\infty$
$s$	$\dots\dots\dots + (\frac{2}{3}a:b:\infty c)$	$\dots\dots\dots + \frac{2}{3}P\infty$
$r$	$\dots\dots\dots + (a:b:\infty c)$	$\dots\dots\dots + P\infty$
$l$	$\dots\dots\dots + (a:\frac{1}{2}b:\infty c)$	$\dots\dots\dots + 2P\infty$

б) Отрицательныя гемидомы.

$m$	$\dots\dots\dots - (\frac{1}{2}a:b:\infty c)$	$\dots\dots\dots - \frac{1}{2}P\infty$
-----	---	--

## Клинодомы.

$$k \dots \dots \dots (\frac{1}{2}a : \infty b : c) \dots \dots \dots (\frac{1}{2}P \infty)$$

$$o \dots \dots \dots (a : \infty b : c) \dots \dots \dots (P \infty)$$

## Призмы.

$$z \dots \dots \dots (\infty a : b : c) \dots \dots \dots \infty P$$

$$и \dots \dots \dots (\infty a : \frac{1}{2}b : c) \dots \dots \dots \infty P2$$

## Пинакюиды.

$$M \dots \dots \dots (a : \infty b : \infty c) \dots \dots \dots oP$$

$$T \dots \dots \dots (\infty a : b : \infty c) \dots \dots \dots \infty P \infty$$

Главнѣйшія комбинаціи этихъ формъ представлены на таб. LVII и LVIII, въ наклонной и горизонтальной проеціяхъ, а именно:

$$\text{Фиг. 1 и 1 bis} \left\{ \begin{array}{l} oP. + P. + 2P. - P. \infty P. + P \infty. \infty P \infty. \\ M \quad n \quad q \quad d \quad z \quad r \quad T \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 2 и 2 bis} \left\{ \begin{array}{l} oP. + P. - P. \infty P. + \frac{1}{2}P \infty. + P \infty. \infty P \infty. \\ M \quad n \quad d \quad z \quad i \quad r \quad T \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 3 и 3 bis} \left\{ \begin{array}{l} oP. + \frac{1}{2}P. + P. - P. (\frac{1}{2}P \infty). \infty P. + P \infty. \\ M \quad x \quad n \quad d \quad k \quad z \quad r \end{array} \right.$$

$$\infty P \infty. \\ T$$

$$\text{Фиг. 4 и 4 bis} \left\{ \begin{array}{l} oP. \infty P. + \frac{1}{2}P \infty. + P \infty. \infty P \infty. \\ M \quad z \quad i \quad r \quad T \end{array} \right.$$

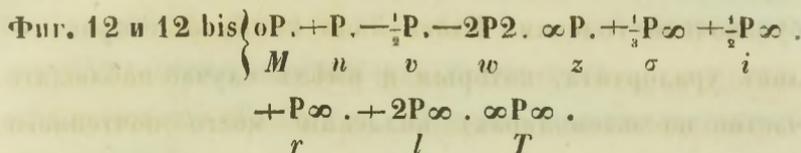
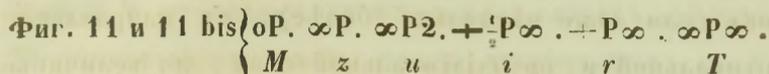
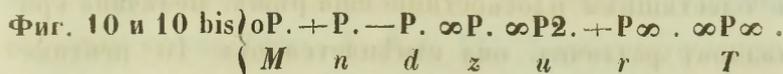
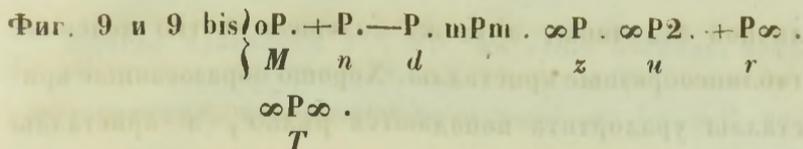
$$\text{Фиг. 5 и 5 bis} \left\{ \begin{array}{l} oP. + P. \infty P. + P \infty. \infty P \infty. \\ M \quad n \quad z \quad r \quad T \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 6 и 6 bis} \left\{ \begin{array}{l} oP. \infty P. + P \infty. \infty P \infty. \\ M \quad z \quad r \quad T \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 7 и 7 bis} \left\{ \begin{array}{l} oP. + P. - P. \infty P. + P \infty. \infty P \infty. \\ M \quad n \quad d \quad z \quad r \quad T \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 8 и 8 bis} \left\{ \begin{array}{l} oP. + \frac{1}{2}P. + P. + 2P. - P. (\frac{1}{2}P \infty) (P \infty). \\ M \quad x \quad n \quad q \quad d \quad k \quad o \end{array} \right.$$

$$\infty P. + \frac{1}{2}P \infty. + P \infty. \infty P \infty. \\ z \quad i \quad r \quad T$$



#### 1) УРАЛОРТИТЬ.

Опредѣленіемъ истинной природы этого минерала мы обязаны *Герману*. До 1841 года уралортитъ былъ постоянно смѣшиваемъ съ чевкинитомъ *Густава Розе*. Въ означенномъ году *Германъ* подробно разложилъ этотъ минералъ, доказалъ съ очевидностію отличіе его отъ чевкинита, принялъ его за ортитъ и описалъ подъ именемъ «уралортита» (\*).

Уралортитъ встрѣчается въ Ильменскихъ горахъ, а именно во многихъ мѣстахъ окрестностей Ильменскаго озера. Онъ заключается въ мѣсцитѣ и образуетъ, обыкновенно, угловатые или округленные куски раз-

(\*) Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, 1841, Troisième Cahier.

Journal für praktische Chemie von O. L. Erdmann und R. F. Marchand, 1841, Bd. XXIII, S. 273.

личной величины, а также большею частью неясные, таблицеобразные кристаллы. Хорошо образованные кристаллы уралортита попадаются рѣдко, а кристаллы съ блестящими плоскостями еще рѣжѣ. Величина кристалловъ различна, она измѣняется отъ 10 центиметровъ (или даже нѣсколько болѣе), въ направлении вертикальной и ортодіагональной осей, до величины булавочной головки. Главнѣйшія комбинаціи кристалловъ уралортита, которыя я имѣлъ случай наблюдать частію на экземплярахъ коллекціи моего почтеннаго друга П. А. Кочубея, частію на экземплярахъ моей собственной коллекціи, представлены на фиг. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 и 11, таб. LVII и LVIII. Не всѣ, однакоже, кристаллы уралортита столь симметричны, какъ эти фигуры; часто напротивъ правый или лѣвый ихъ бокъ передней стороны (образуемый плоскостями  $n$ ,  $d$ ,  $z$  и  $u$ ) и параллельный ему бокъ задней стороны такъ вытягиваются, что остальные два бока иногда совершенно исчезаютъ, отъ чего кристаллы получаютъ вполнѣ триклиномѣрный видъ и тогда, конечно, ничѣмъ не различаются отъ фигуры, данной Профессоромъ Гайдингеромъ для кристалловъ гренландскаго алланита. Плоскости  $T = \infty P \infty$  почти всегда весьма широки, плоскости  $M = oP$  напротивъ менѣ развиты, а плоскости  $i = +\frac{1}{2}P \infty$ ,  $r = +P \infty$  и  $s = +\frac{2}{3}P \infty$  образуютъ, обыкновенно, болѣе или менѣ узкія притупленія комбинаціонныхъ краевъ

$\frac{M}{T}$ . Иногда плоскости  $z = \infty P$ , въ свою очередь, такъ растягиваются, что плоскости  $n = +P$  и  $d = -P$  совершенно исчезаютъ, чрезъ что получается таблицеобразная форма (фиг. 4, 6 и 11). Комбинаціи фигуръ 3, 8 и 9 принадлежать къ числу самыхъ рѣдкихъ. Двойниковые кристаллы также встрѣчаются, но уже гораздо рѣжѣ, нежели въ эпидотѣ; двойниковая поверхность этихъ двойниковъ, также какъ у эпидота, есть плоскость  $T = \infty P \infty$ . Природа кристаллическихъ плоскостей весьма различна: иногда всѣ плоскости, безъ исключенія тусклы, а иногда болѣе или менѣе блестящи. Большею частію плоскости  $M = 0P$  блестящи, а  $T = \infty P \infty$  друзообразны. Самые кристаллы встрѣчаются часто въ болѣе или менѣе вывѣтреломъ состояніи, но маленькіе кристаллы, обыкновенно, свѣжѣ большихъ. По этой причинѣ изломъ большихъ кристалловъ бываетъ иногда тускль и даже землистъ, а поверхность ихъ покрыта тонкимъ слоемъ бураго землистаго вещества. Въ моей коллекціи находится одинъ кристаллъ уралортита внутри почти пустой. Впрочемъ попадаются иногда кристаллы (преимущественно маленькіе) почти совершенно свѣжіе и съ плоскостями столь блестящими, что ихъ можно удобно мѣрить по мощію отражательнаго гониометра. Сплошные уралортитовые массы вѣсятъ иногда нѣсколько фунтовъ; поверхность ихъ также почти всегда покрыта тонкимъ

слоемъ бурога землистаго вещества, хотя изломъ совершенно свѣжъ и блестящъ.

Цвѣтъ уралортита смоляно-черный. Изломъ частію неровный, частію мелко-раковистый. Блескъ, несовершенный металлическій, переходящій въ стеклянный и жирный. Блескъ поверхностей излома всегда смолевидный. Твердость = 6. Относительный вѣсъ, по опредѣленію *Германа* = 3,41...3,60, а по опредѣленію *Раммельзберга* = 3,647. Минералъ непрозраченъ. Что касается до спайности, то она такъ несовершенна, что даже и слѣдовъ ея не замѣчается; напротивъ не рѣдко встрѣчаются, внутри кусковъ, поверхности соприкосновенія, зависящія отъ наклонности недѣлимыхъ къ двойниковому образованію.

По изслѣдованіямъ *Германа*:

Въ хлористоводородной кислотѣ, непрокаленный уралортитъ растворяется легко и совершенно. Напротивъ, минералъ предварительно прокаленный, разлагается въ этой кислотѣ только отчасти.

Предъ паяльною трубкою, при слабомъ нагрѣваніи, уралортитъ не измѣняется. При сильнѣйшемъ нагрѣваніи онъ сплавляется по краямъ въ пузыристое черное стекло, причемъ появляются на немъ ростки, по своей формѣ похожіе на цвѣтную капусту.

Въ колбѣ не измѣняется, но даетъ немного воды.

Въ бурѣ, при окислительномъ пламени, растворяется, образуя стекло, имѣющее въ горячемъ состояніи желтый цвѣтъ, а по охлажденіи дѣлающееся

безцвѣтнымъ. При возстановительномъ пламени и въ горячемъ состояніи, стекло это имѣеть зеленоватый цвѣтъ.

Въ фосфорной соли растворяется съ трудомъ, обнаруживая реакцію желѣза и оставляя скелеть кремнезема.

Порошокъ уралортита сѣрый, отъ нагрѣванія на воздухѣ онъ становится бурымъ.

Германъ разлагалъ уралортитъ два раза, а именно въ 1841 и въ 1848 году (\*). Для послѣдняго анализа былъ употребленъ этимъ ученымъ кусокъ минерала, имѣющій относительный вѣсъ=3,55. Результаты этихъ анализовъ суть слѣдующіе:

	1841 года.	1848 года.
Кремнезема.....	35,49	34,472
Глинозема.....	18,21	14,362
Окиси желѣза } .....	13,03	7,665
Закуси желѣза }		
Окиси марганца.....	2,37	—
Закуси церія.....	10,85	14,791
Лантановой земли.....	6,54	7,662
Извести.....	9,25	10,201
Горькозема.....	2,06	1,079
Воды.....	2,00	1,560
Потери.....	0,20	—
	<u>100,00</u>	<u>100,028</u>

(\*) Journal für praktische Chemie von O. L. Erdmann und R. F. Marchand, 1841, Bd. XXIII, S. 274 und 1848, Bd. XLIII, S. 106.

Послѣ *Германа* уралортитъ былъ разложенъ *Улексомъ* (\*) (въ Гамбургѣ) и *Шубинымъ* (\*\*) (въ С. Петербургѣ), но полъ именовъ чевкинита. Результаты этихъ послѣднихъ анализовъ суть слѣдующіе:

	<i>Шубинъ.</i>	<i>Улексъ.</i>
Кремнезема.....	34,90	33
Глинозема .....	11,45	18
Закуси желѣза.....	20,65	18
Окиси марганца.....	2,88	} Неопредѣ- лено.
Закуси церія.....	9,45	
Окиси лантана.....	6,90	
Итровой земли.....	0,95	
Извести .....	7,10	10
Горькозема.....	1,30	} Неопредѣ- лено.
Титановой кислоты.....	1,65	
Воды .....	2,00	
	99,23	

*Шубинъ*, какъ усматривается, нашелъ въ минералѣ иттовую землю, которой однакоже *Германъ*, не смотря на его стараніе, въ уралортитѣ открыть не могъ.

## 2) БАГРАТІОНИТЪ.

Багратіонитъ есть самая рѣдкая разновидность изъ всѣхъ видоизмѣненій ортита. Со времени открытія минерала, т. е. съ 1845 года, по настоящее время былъ най-

(\*) *Leonhard's und Bronn's, Neues Jahrbuch, 1843, S. 55.*

(\*\*) Горный Журналъ, 1842, Ч. I, стр. 475.

день только одинъ его экземпляръ, служившій мнѣ для описанія (\*) и находящійся теперь въ минеральной коллекціи Королевской Баварской Академіи Наукъ. Экземпляръ этотъ, найденный Княземъ П. Р. Багратиономъ въ отвалахъ Ахматовской минеральной копи, состоялъ изъ массы бѣлаго діопсида, на которой находились нѣсколько листочковъ класнохлора (рипидолита, ф. Кобелля) и большой, прекрасный кристаллъ багратионита. Кристаллъ багратионита былъ образованъ собственно изъ трехъ недѣлимыхъ, сросшихся между собою весьма плотно, въ параллельномъ положеніи. Вокругъ означеннаго большаго кристалла пемѣщались три маленькіе, которые были въ послѣдствіи употреблены для измѣренія. Большой кристаллъ имѣлъ около 2,5 центиметровъ въ наибольшемъ поперечникѣ. Въ послѣдствіи онъ былъ вынятъ изъ породы, для изслѣдованія. Верхній и нижній концы кристалла, на передней сторонѣ, были хорошо образованы, а на задней сторонѣ (которою кристаллъ погружался въ горную породу) концы эти были нѣсколько повреждены. Въ то время, когда я описывалъ багратионитъ, свѣдѣнія наши о природѣ ортитовыхъ минераловъ были не столь удовлетворительны, какъ нынѣ: кристаллическую систему алланита принимали тогда за триклиномѣрную (слѣдуя Гайдингеру), церина за ромби-

---

(\*) Горный Журналъ, 1847, Ч. I, стр. 434.

Poggendorff's Annalen, 1848, Bd. LXXIII, S. 182.

Горн. Журн. Кн. XII. 1860.

ческую (слѣдуя *Густаву Розе*) и ортита также за ромбическую (слѣдуя *Шереру*). Кристаллъ, найденный Княземъ *П. Р. Багратиономъ*, принадлежалъ несомнѣнно къ одноклиномѣрной системѣ и слѣдственно не могъ тогда имѣть ничего общаго съ алланитомъ, цериномъ и ортитомъ. По этой причинѣ было естественно отнести означенный кристаллъ къ новому минералу, что я тогда и сдѣлалъ, назвавъ минераль «багратионитомъ», въ честь его открывателя. Хотя нынѣ (когда кристаллическая система и углы кристалловъ ортита вполнѣ извѣстны) багратионитъ долженъ стать въ рядъ видоизмѣненій ортита, однакоже, по роду его кристаллизаціи, онъ остается все-таки интереснѣйшею разностию изъ всѣхъ прочихъ разновидностей ортита, ибо въ его кристаллахъ *кристаллическая система эпидота является въ своемъ нормальномъ состояніи*. Въ самомъ дѣлѣ, всѣ кристаллы уралортита, алланита и другихъ разновидностей ортита, подобно эпидотовымъ кристалламъ, всегда бываютъ значительно растянуты въ направленіи ортодіагональной оси, что значительно затрудняетъ избраніе положенія, въ которомъ кристаллы эти должны быть разсматриваемы (\*). Кристаллы багратиони-

---

(\*) Намъ хорошо извѣстно сколько такихъ положеній было предложено для эпидота. *Роме-де-Лиль* сравниваетъ формы эпидота съ формами авгита, замѣчая притомъ, что эпидотовые кристаллы бываютъ обыкновенно растянуты и встрѣчаются наросшими на породу въ другомъ положеніи, нежели кристаллы авгита. *Гаюи*, въ кристаллахъ эпидота, нашу ортодіагональную ось принимаетъ за вертикальную. *Вейсз*, по примѣру *Роме-*

та, напротивъ, нисколько не растянуты въ направле-  
ніи ортодіагональной оси, притомъ они образованы столь  
симметрическимъ образомъ, что касательно положенія,  
въ которомъ они должны быть разсматриваемы, не  
остаётся ни малѣйшаго сомнѣнія. Итакъ въ этомъ от-  
ношеніи, кристаллы багратіонита изъ Ахматовской ко-  
ни относятся къ кристалламъ всѣхъ прочихъ разностей  
ортита точно также, какъ кристаллы букландита изъ  
Ахматовска относятся къ кристалламъ всѣхъ прочихъ  
разностей эпидота.

Багратіонитъ непрозраченъ, цвѣтъ его черный, чер-  
та темно-бурая. Кристаллы весьма красивы и пред-  
ставляютъ весьма сложныя комбинаціи. Фиг. 12, таб.  
LVIII, совершенно достаточна, чтобы дать полное по-  
нятіе о расположеніи плоскостей и о прочихъ кри-  
сталлографическихъ отношеніяхъ этихъ кристалловъ.  
Углы кристалловъ багратіонита, кажется, не отли-

---

*де-Лилл*, снова сравниваетъ формы эпидота съ формами авгита,  
но *Роше-де-Лилл* кристаллы обонхъ ископаемыхъ разсма-  
тривалъ въ такомъ положеніи, въ какомъ *Гаюи* описалъ кри-  
сталлы эпидота, тогда какъ *Вейсз* кристалламъ этихъ двухъ  
минераловъ даетъ положеніе, принятое *Гаюи* для кристалловъ  
авгита; *Вейсз* принимаетъ именно плоскости *r* за ортопинако-  
идъ, а плоскости *n* за главную призму. *Мосз* и *Гайдишеръ*, на-  
противъ, за ортопинакоидъ принимаютъ плоскости *M*, плоско-  
сти *l* за основной пинакоидъ и плоскости *P* за клиппинако-  
идъ. *Леви* принимаетъ плоскости *o* за главную призму и пло-  
скости *T* за основной пинакоидъ. Наконецъ *Маршьякъ* описы-  
ваетъ кристаллы эпидота въ томъ самомъ положеніи, въ ка-  
комъ мы ихъ описали въ нашей статьѣ.

чаются отъ угловъ уралортита. Плоскости  $T = \infty P \infty$ ,  $r = +P \infty$  и  $l = +2P \infty$  весьма ровны и блестящи, плоскости  $z = \infty P$  блестящи, но немного друзообразны, плоскости  $m = -\frac{1}{2}P \infty$  и  $n = +P$  блестящи, но покрыты слабыми неровностями,  $M = 0P$ ,  $\sigma = +\frac{1}{3}P \infty$ ,  $i = +\frac{1}{2}P \infty$  и  $v = -\frac{1}{2}P$  блестятъ слабо, и наконецъ  $w = -2P2$  совершенно тусклы. Боковыя плоскости имѣють стеклянный блескъ, а конечныя стеклянный, переходящій въ металловидный. Изломъ вообще неровный, въ маленькихъ кусочкахъ мелко-раковистой. Спайности не замѣчается. Твердость  $= 6,5$ . Оносительный вѣсъ, по моему опредѣленію  $= 3,84$  (\*).

Неотмученный порошокъ минерала, при нагреваніи, не растворяется ни въ хлористоводородной, ни въ азотной кислотахъ. Въ колбѣ не даетъ ни воды, ни запаха. Кусочикъ багратионита, будучи подвергнутъ сильному жару паяльной трубки, сперва пучится (пуская ростки подобные цвѣтной капустѣ) и кипитъ, а потомъ удобно сплавляется въ черный блестящій ша-

---

(\*) Въ прежней статьѣ моей, помѣщенной въ журналѣ Поендорфа (*Poggendorff's Annalen*, Bd. LXXIII, S. 187), относительный вѣсъ данъ  $= 4,115$ ; но какъ для опредѣленія этого вѣса употребленъ былъ кусочикъ минерала слишкомъ маленькой (вѣсящій не болѣе 0,233 грамма), то кажется и нельзя вышеприведенное число разсматривать удовлетворительнымъ. Число 3,84 получено отъ взвѣшиванія кусочка гораздо большей величины (кусочикъ этотъ именно тотъ самый, который былъ отосланъ въ Берлинъ Профессору *Гейриху Розе*), почему, кажется, вѣрнѣе предъидущаго.

рикъ, дѣйствующій на магнитную стрѣлку. Въ бурѣ, дѣйствуя окислительнымъ пламенемъ, растворяется легко, образуя прозрачный шарикъ, имѣющій до охлажденія темно-оранжевый цвѣтъ, а по охлажденіи бутылочно-зеленый. Въ фосфорной соли растворяется труднѣе, нежели въ бурѣ, оставляя скелетъ кремнезема; прозрачный шарикъ при этомъ получающійся, въ горячемъ состояніи имѣетъ оранжевый цвѣтъ, при постепенномъ охлажденіи бутылочно-зеленый и наконецъ, по совершенномъ охлажденіи, шарикъ становится совершенно безцвѣтнымъ.

По недостатку матеріала, багратіонитъ до сихъ поръ остается неразложеннымъ. Какъ выше замѣчено, не смотря на всѣ старанія, до сихъ поръ не удалось въ Ахтатовской копи отыскать болѣе ни одного куска этого прекраснаго минерала. Что касается до оригинальнаго образца, то отъ него возможно было отломить весьма небольшой кусочикъ, который уже давно былъ отосланъ мною Г. Профессору *Гейнриху Розе* въ Берлинъ для разложенія (\*). Вышеописанный большой кристаллъ *багратіонита* поднесенъ былъ мною Его Императорскому Высочеству покойному Герцогу Максимилиану Лейхтенбергскому. По смерти герцога кристаллъ этотъ, вмѣстѣ съ другими минералами, поступилъ въ коллекцію Королевской Баварской Акаде-

---

(\*) Профессору *Гейнриху Розе* до сихъ поръ еще ничего не публиковалъ о результатахъ своихъ изслѣдованій.

міи Наукъ. Изъ трехъ маленькихъ кристалловъ, два находятся въ коллекціи моего друга *И. А. Кочубея*, а одинъ въ моей собственной коллекціи.

Мой высокопочтенный другъ *Германъ* (\*) возбудилъ вопросъ: не описалъ ли я, подъ именемъ багратионита, букландитъ изъ Ахматовской копи? Однакоже этого не могло быть. Я не могъ смѣшать мой минералъ съ букландитомъ изъ Ахматовской копи уже потому, что букландитъ этотъ былъ мною самимъ, такъ сказать, выведенъ на свѣтъ. Во время моего путешествія по Уралу, въ 1840 году, я собралъ много минераловъ, между которыми находился одинъ большой, черный, весьма красивый кристаллъ, разсматриваемый на Уралѣ за черный сфенъ. Такъ какъ мнѣ показалось, что упомянутый кристаллъ отличается отъ настоящаго сфена, то я взялъ его съ собою въ Берлинъ въ 1842 году, и передалъ тамъ, для изслѣдованія, моему высокопочтенному учителю. *Густавъ Розе* въ послѣдствіи описалъ этотъ кристаллъ со всею подробностію въ своемъ сочиненіи (\*\*).

### 3) ОБЫКНОВЕННЫЙ ОРТИТЪ.

Обыкновенный ортитъ находится въ Россіи: на Уралѣ и въ Финляндіи.

---

(\*) *Journal für praktische Chemie von O. L. Erdmann und R. F. Marchand*, 1848, Bd. XLIV, S. 206.

(\*\*) *G. Rose. Reise nach dem Ural und Altai*, Berlin, 1842, Bd. II, S. 491.

## ОБЫКНОВЕННЫЙ ОРТИТЪ НА УРАЛѢ.

Обыкновенный ортитъ извѣстенъ здѣсь въ окрестностяхъ города Верхотурья. Онъ попадаетъ въ кристаллахъ, имѣющихъ около 2 центиметровъ въ длину и вросшихъ въ гранитъ. Кристаллы эти открыты были *Купферомъ* и *Эрманомъ* (\*). Первый разсматривалъ ихъ принадлежащими ортиту, а послѣдній гадолиниту. *Густавъ Розе* измѣрилъ въ послѣдствіи кристаллы и нашелъ, что они имѣютъ углы эпидота, почему описалъ ихъ 1837 году какъ кристаллы черпаго эпидота или букландита (\*\*). Съ этихъ поръ черные кристаллы верхотурскаго гранита, какъ мы уже замѣтили въ общей характеристикѣ, постоянно были извѣстны подъ именемъ букландита, пока наконецъ, въ 1848 году, *Германъ* (\*\*\*) подробно ихъ разложилъ и нашелъ, что они имѣютъ составъ ортита. Это обстоятельство привело *Германа* къ интересному заключенію о средствѣ ортита съ эпидотомъ.

Кристаллы обыкновеннаго ортита описываетъ *Густавъ Розе* слѣдующимъ образомъ:

«Кристаллы попадаютъ простые и двойниковые, но тѣ и другіе, сколько я могъ замѣтить, обломаны

(\*) *Kupffer. Voyage dans l'Oural, p. 426*

*Ermann. Reise um die Erde, Bd. I, S. 371.*

(\*\*) *Gustav Rose. Reise nach dem Ural und Altai, 1837, Bd. I, S. 432.*

(\*\*\*) *Journal für praktische Chemie von O. L. Erdmann und R. F. Marchand, 1847, Bd. XLIII, S. 106.*

на концахъ. Простые кристаллы представляютъ ромбоидальныя призмы въ  $115\frac{1}{2}^{\circ}$ , съ слабо и косвенно притупленными острыми боковыми краями; а двойниковые, широкія шестистороннія призмы, которыхъ общая поверхность идетъ параллельно широкой боковой плоскости, слѣдственно чрезъ края, которые образуютъ между собою узкія боковыя плоскости. Широкия боковыя плоскости образуютъ съ прилежащими узкими, принадлежащими тому же недѣлимому плоскостями, углы въ  $115\frac{1}{2}^{\circ}$  и  $128\frac{1}{2}^{\circ}$ ; узкія боковыя плоскости, въ краяхъ чрезъ которые идетъ общая поверхность, образуютъ: уголь  $129^{\circ}$  съ одной стороны и уголь  $103^{\circ}$  съ другой стороны. Общая поверхность проходить, слѣдственно, какъ всегда у эпидота, параллельно плоскости Гаюи Т, а узкія плоскости суть, слѣдственно, плоскости Гаюи М и r».

Плоскости кристалловъ довольно гладки, но блестятъ слабо. Цвѣтъ Верхотурскаго ортита черный. Изломъ неровный, переходящій въ мелко-раковистый. Блескъ жирный. Твердость=6. Относительный вѣсъ, по опредѣленію Германа=3,48 до 3,66. Предъ паяльною трубкою минералъ сплавляется въ черный шлакъ. Въ колбѣ даетъ воду. Съ плавнями реагируетъ на желѣзо и кремнеземъ. Химическій его составъ, по анализу Германа, есть слѣдующій:

Кремнезема.....	32,46
Глинозема.....	18,09

Окиси желѣза}	}.....	13,84
Закуси желѣза}		
Закуси церія .....		6,77
Лантановой земли .....		9,76
Иттровой земли.....		1,50
Извести .....		13,18
Горькозема.....		1,02
Закуси марганца}	}.....	слѣды
Окиси мѣди		
Воды.....		3,40
		100,02

Обыкновенный ортитъ въ Финляндіи.

Слѣдую А. Норденшильдъ (\*), обыкновенный ортитъ въ Финляндіи извѣстенъ въ слѣдующихъ мѣстахъ: въ Юссаро и Энгсгѣлмъ, въ Кирхшпилъ Пойо; въ Сильбѣлъ и Стансвикъ (въ этихъ двухъ рудникахъ изъ ортита образована часто внутренность кристалловъ эпидота), въ Кирхшпилъ Гельзингъ; въ Нордсундвикѣ въ округѣ Кимито; въ Лауринкари при Або; и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстахъ.

а) Въ Лауринкари попадаетея ортитъ въ кристаллахъ, которые были подробно изслѣдованы А. Норденшильдомъ (\*\*). Хорошо образованные кристаллы со-

(\*) *A. Nordenskiöld. Beskrifning öfver de i Finland funna Mineralier, Helsingfors, 1855, S. 107.*

(\*\*) *Poggendorff's Annalen, 1857, Bd. CI, S. 635.*

ставляютъ здѣсь рѣдкость, большею же частію здѣшній ортитъ образуетъ маленькія друзы или лучи, вросшіе въ скаполитъ. Минералъ непрозраченъ, имѣетъ чистый черный цвѣтъ, стеклянный блескъ и плоско-раковистый изломъ. Твердость=6,5. Относительный вѣсъ, по опредѣленію А. Норденшильда=3,425 до 3,427. Хотя кристаллы не такъ хорошо образованы, чтобы можно ихъ было мѣрить точнымъ образомъ, однакоже А. Норденшильдъ вполне убѣдился въ томъ, что они имѣютъ форму эпидота. Между кристаллами попадаются также и двойники. А. Норденшильдъ, посредствомъ измѣреній отражательнымъ гониометромъ (измѣренія эти онъ не считаетъ однакоже точными), получилъ слѣдующіе углы:

$$r:l=154^{\circ}34'$$

$$r:i=150^{\circ}17'$$

$$r:n=125^{\circ}25'$$

$$r:z=111^{\circ}20'$$

$$n:z=150^{\circ}40'$$

б) С. С. Куторга, во время его путешествія по Финляндіи въ 1853 году, нашелъ, въ гранитѣ окрестностей почтовой станицы Суонтака, большое количество чернаго минерала, который онъ, по физическимъ свойствамъ, принялъ за ортитъ. Менделѣевъ (\*) получилъ относительный вѣсъ этого минерала=3,5 и химическій составъ слѣдующимъ:

(\*) Verhandlungen der K. R. Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg. Jahrgang 1854, S. 234.

Кремнезема . . . . .	48,1
Глинозема . . . . .	2,4
Окиси желѣза . . . . .	34,8
Извести . . . . .	9,3
Закиси церія . . . . .	3,3
Итровой земли . . . . .	1,5
Воды . . . . .	0,7
	100,1

Такъ какъ составъ этотъ значительно уклоняется отъ состава всѣхъ извѣстныхъ видоизмѣненій ортита, то упомянутый минералъ пельза, кажется, принимать за ортитъ. Очень вѣроятно, что разложенные образцы представляли смѣсь ортита съ какимъ нибудь другимъ минераломъ.

**УГЛЫ КРИСТАЛЛОВЪ ОРТИТА.**

Если взять въ соображеніе данное въ общей характеристикѣ отношеніе осей главной формы  $a:b:c=1,14510:1:0,64403$  и уголь, образуемый клинодіагональною осью съ вертикальною,  $\gamma=65^{\circ}0'0''$ , то получаются слѣдующіе углы:

По вычисленію. По измѣренію.

$$x:M=128^{\circ}20'35'' \dots\dots 128^{\circ}16'$$

$$x:T=97^{\circ}2'53''$$

$$x:d=129^{\circ}30'14'' \dots\dots 129^{\circ}30' \text{ до } 40'$$

$$x:q=142^{\circ}8'13''$$

$$x:z \left\{ =127^{\circ}29'12''$$

надъ  $q$  и  $n$

$$n:M=105^{\circ} 4' 9'' \dots\dots 105^{\circ} 8'$$

$$n:T=111^{\circ} 20' 40'' \dots\dots 111^{\circ} 24'$$

$$n:z \left. \vphantom{n:z} \right\} = 150^{\circ} 45' 38'' \dots\dots 150^{\circ} 51'$$

надъ  $q$

$$n_1:z_2 = 116^{\circ} 47' 50'' \dots\dots 116^{\circ} 27'$$

$$n:n \left. \vphantom{n:n} \right\} = 108^{\circ} 32' 54'' \dots\dots 108^{\circ} 18'$$

надъ  $P$

$$n:d \left. \vphantom{n:d} \right\} = 118^{\circ} 21' 32''$$

надъ  $o$

$$n:d \left. \vphantom{n:d} \right\} = 127^{\circ} 11' 0''$$

надъ  $z$

$$n:q=165^{\circ} 24' 39''$$

$$n:x=156^{\circ} 43' 34'' \dots\dots 156^{\circ} 39'$$

$$n:r=125^{\circ} 43' 33'' \dots\dots 125^{\circ} 57'$$

$$q:M=90^{\circ} 28' 48''$$

$$q:T=119^{\circ} 9' 16''$$

$$q:z=165^{\circ} 21' 0''$$

$$v:M=142^{\circ} 20' 41''$$

$$v:T=129^{\circ} 22' 25''$$

$$v:m=149^{\circ} 5' 44''$$

$$v:w=159^{\circ} 21' 36''$$

$$v:z=141^{\circ} 49' 32''$$

$$v:n=116^{\circ} 44' 2''$$

$$v:n \left. \vphantom{v:n} \right\} = 112^{\circ} 35' 10''$$

надъ  $z$

$$d:M=127^{\circ} 44' 51'' \dots\dots 127^{\circ} 40'$$

$$d:T=130^{\circ} 17' 48''$$

$$d:z=156^{\circ} 25' 22''$$

$d:d$	$= 83^{\circ}19'50''$
надъ $P$	
$w:M$	$= 126^{\circ}49'45''$
$w:T$	$= 145^{\circ}43'31''$
$w:z$	$= 151^{\circ}29'45''$
$w:m$	$= 142^{\circ}49'46''$
$\sigma:M$	$= 157^{\circ}35' 7''$
$\sigma:T$	$= 87^{\circ}24'53''$
$\sigma:n$	$= 116^{\circ} 5' 6''$
$\sigma:z$	$= 91^{\circ}29'50''$
$\sigma:u$	$= 92^{\circ} 6'51''$
$\sigma:l$	$= 113^{\circ}18' 5''$
$i:M$	$= 145^{\circ}36'24''$
$i:T$	$= 99^{\circ}23'36'' \dots\dots 99^{\circ}40'$
$i:z$	$= 95^{\circ}25'30''$
$i:u$	$= 97^{\circ}40'15''$
$i:\sigma$	$= 168^{\circ} 1'17''$
$i:r$	$= 150^{\circ}49'57'' \dots\dots 151^{\circ} 2'$
$i:l$	$= 125^{\circ}16'48''$
$s:M$	$= 134^{\circ}23'36'' \dots\dots 134^{\circ}20'$
$s:T$	$= 110^{\circ}36'24''$
$s:z$	$= 101^{\circ}45'48''$
$s:u$	$= 106^{\circ}43'43''$
$s:r$	$= 162^{\circ} 2'45''$
$s:i$	$= 168^{\circ}47'12''$
$s:l$	$= 136^{\circ}29'36''$
$s:\sigma$	$= 156^{\circ}48'29''$
$r:M$	$= 116^{\circ}26'21''$

$$r:T=128^{\circ}33'39'' \dots\dots 128^{\circ}30'$$

$$r:z=111^{\circ} 9'58''$$

$$r:u=120^{\circ}39' 1''$$

$$r:l=154^{\circ}26'51''$$

$$l:M= 90^{\circ}53'12''$$

$$l:T=154^{\circ} 6'48''$$

$$l:z=121^{\circ}24'29''$$

$$l:u=137^{\circ}22'22''$$

$$m:M=157^{\circ}19'28''$$

$$m:T=137^{\circ}40'32''$$

$$m:z=115^{\circ}21'28''$$

$$m:u=127^{\circ}12'17''$$

$$k:M=141^{\circ} 8'28''$$

$$k:T=109^{\circ}12'49''$$

$$k:x=153^{\circ}44'18''$$

$$k:d=153^{\circ}21'10''$$

$$k:n=135^{\circ}22'50''$$

$$k:o=160^{\circ}40'52''$$

$$o:M=121^{\circ}49'20''$$

$$o:T=102^{\circ}52'53''$$

$$o:n=145^{\circ}46'46''$$

$$o:d=152^{\circ}34'45''$$

$$z:z\} = 109^{\circ}12'14'' \dots\dots 109^{\circ} 0'$$

надъ P)

$$z:M = \begin{cases} 75^{\circ}49'47'' \\ 104^{\circ}10'13'' \dots\dots 104^{\circ} 8' \end{cases}$$

$$z:T=125^{\circ}23'53'' \dots\dots 125^{\circ}25'$$

$$z:u=160^{\circ}31'45''$$

$$u:M = \begin{cases} 69^{\circ}46'46'' \\ 110^{\circ}13'14'' \end{cases}$$

$$u:T = 144^{\circ}52' 8''$$

$$\begin{matrix} u:u \\ \text{надъ } P \end{matrix} = 70^{\circ}15'44''$$

$$u:d = 155^{\circ}42'38'' \dots \dots 155^{\circ}38'$$

$$M:T = 115^{\circ} 0' 0''$$

Далѣ предполагая, что каждая одноклиномѣрная пирамида состоитъ изъ двухъ гемипиримидъ (т. е. положительной, лежащей противъ остраго угла  $\gamma$  и отрицательной, лежащей противъ тупаго угла  $\gamma$ ), примемъ нижеслѣдующее обозначеніе.

Въ *положительныхъ* гемипиримидѣхъ именно означимъ чрезъ:

X, уголъ наклоненія плоскости къ поверхности проходящей чрезъ оси a и b (къ клинодіагональному главному сѣченію).

Y, уголъ наклоненія плоскости къ поверхности, проходящей чрезъ оси a и c (къ ортодіагональному главному сѣченію).

Z, уголъ наклоненія плоскости къ поверхности, проходящей чрезъ оси b и c (къ основному главному сѣченію).

$\mu$ , уголъ наклоненія клинодіагональнаго конечнаго края къ вертикальной оси a.

$\nu$ , уголъ наклоненія того же края къ клинодіагональной оси b.

$\rho$ , уголъ наклоненія ортодіагональнаго конечнаго края къ вертикальной оси а.

$\sigma$ , уголъ наклоненія средняго края къ клинодіагональной оси в.

$\gamma$ , уголъ наклоненія клинодіагональной оси в къ вертикальной оси а.

Углы отрицательныхъ гемипирамидъ мы означимъ тѣми же буквами, но къ буквамъ, выражающимъ углы отличные по своей величинѣ отъ угловъ положительныхъ гемипирамидъ, присоединимъ значки. Такимъ образомъ для отрицательныхъ гемипирамидъ мы получимъ:  $X'$ ,  $Y'$ ,  $Z'$ ,  $\mu'$ ,  $\nu'$ ,  $\gamma'$ .

При подробномъ обозначеніи мы получимъ по вычисленію для:

$$x = +\frac{1}{2}P.$$

$$X = 48^{\circ}44'47''$$

$$Y = 82^{\circ}57'7''$$

$$Z = 51^{\circ}39'25''$$

$$\mu = 80^{\circ}36'24''$$

$$\nu = 34^{\circ}23'36''$$

$$\rho = 48^{\circ}21'45''$$

$$\sigma = 32^{\circ}46'58''$$

$$n = +P.$$

$$X = 35^{\circ}43'33''$$

$$Y = 68^{\circ}39'20''$$

$$Z = 74^{\circ}55'51''$$

$$\mu = 51^{\circ}26'21''$$

$$\nu = 63^{\circ}33'39''$$

$$\rho = 29^{\circ} 21' 16''$$

$$\sigma = 32^{\circ} 46' 58''$$

$$q = +2P.$$

$$X = 32^{\circ} 47' 9''$$

$$Y = 60^{\circ} 50' 44''$$

$$Z = 89^{\circ} 31' 12''$$

$$\mu = 25^{\circ} 53' 12''$$

$$\nu = 89^{\circ} 6' 48''$$

$$\rho = 15^{\circ} 42' 24''$$

$$\sigma = 32^{\circ} 46' 58''$$

$$v = -\frac{1}{2}P.$$

$$X' = 59^{\circ} 5' 44''$$

$$Y' = 50^{\circ} 37' 35''$$

$$Z' = 37^{\circ} 39' 19''$$

$$\mu' = 42^{\circ} 19' 28''$$

$$\nu' = 22^{\circ} 40' 32''$$

$$\rho = 48^{\circ} 21' 45''$$

$$\sigma = 32^{\circ} 46' 58''$$

$$d = -P.$$

$$X' = 48^{\circ} 20' 5''$$

$$Y' = 49^{\circ} 42' 12''$$

$$Z' = 52^{\circ} 15' 9''$$

$$\mu' = 30^{\circ} 1' 57''$$

$$\nu' = 34^{\circ} 58' 3''$$

$$\rho = 29^{\circ} 21' 16''$$

$$\sigma = 32^{\circ} 46' 58''$$

$$w = -2P2.$$

$$X' = 60^{\circ} 36' 11''$$

$$Y' = 34^{\circ}16'29''$$

$$Z' = 53^{\circ}10'15''$$

$$\mu' = 18^{\circ}28'25''$$

$$\nu' = 46^{\circ}31'35''$$

$$\rho = 29^{\circ}21'16''$$

$$\sigma = 52^{\circ}10'32''$$

$$\sigma = +\frac{1}{3}P\infty.$$

$$Y = 92^{\circ}35'7''$$

$$Z = 22^{\circ}24'53''$$

$$i = +\frac{1}{5}P\infty.$$

$$Y = 80^{\circ}36'24''$$

$$Z = 34^{\circ}23'36''$$

$$s = +\frac{2}{3}P\infty.$$

$$Y = 69^{\circ}23'36''$$

$$Z = 45^{\circ}36'24''$$

$$r = +P\infty.$$

$$Y = 51^{\circ}26'21''$$

$$Z = 63^{\circ}33'39''$$

$$l = +2P\infty.$$

$$Y = 25^{\circ}53'12''$$

$$Z = 89^{\circ}6'48''$$

$$m = -\frac{1}{2}P\infty.$$

$$Y' = 42^{\circ}19'28''$$

$$Z' = 22^{\circ}40'32''$$

$$k = (\frac{1}{2}P\infty).$$

$$X = 51^{\circ}8'28''$$

$$Y = 109^{\circ}12'49''$$

$$Z = 38^{\circ}51'32''$$

$$o = (P\infty).$$

$$X = 31^{\circ}49'20''$$

$$Y = 102^{\circ}52'33''$$

$$Z = 58^{\circ}10'40''$$

$$z = \infty P.$$

$$X = 35^{\circ}23'53''$$

$$Y = 54^{\circ}36'7''$$

$$u = \infty P2.$$

$$X = 54^{\circ}52'8''$$

$$Y = 35^{\circ}7'52''$$

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМѢРЕНІЙ КРИСТАЛЛОВЪ ОРТИТА.

Здѣсь приведены будутъ результаты измѣреній, которыя произведены мною въ 5 кристаллахъ уралортиита и 3 кристаллахъ багатіонита. Для измѣреній употреблены были: частию отражательный гониометръ *Митчерлиха* съ одною трубою, частию обыкновенный отражательный гониометръ *Волластона*. По несовершенству кристалловъ, измѣренія эти нельзя однакоже считать совершенно точными; онѣ не болѣе какъ приближительныя.

Для *x:M*.

Въ уралортиитѣ.

$$\text{№ 1} = 128^{\circ}15'$$

$$\text{№ 2} = 128^{\circ}16'$$

$$\text{№ 3} = 128^{\circ}18'$$

---


$$\text{Средній} = 128^{\circ}16\frac{1}{2}'$$

По вычисленію уголь этотъ =  $128^{\circ}20'35''$ .

Для  $x:n$ .

Въ уралортитъ.

№ 2 =  $156^{\circ}39'$

По вычисленію уголъ этотъ =  $156^{\circ}43'34''$ .Для  $x:d$ .

Въ уралортитъ.

№ 1 =  $129^{\circ}30'$  до  $40'$

По вычисленію уголъ этотъ =  $129^{\circ}30'14''$ .Для  $r:T$ .

Въ уралортитъ.

№ 6 =  $128^{\circ}32'$

Въ багратіонитъ.

№ 1 =  $128^{\circ}25'$

№ 3 =  $128^{\circ}33'$

---

Средній =  $128^{\circ}30'$

По вычисленію уголъ этотъ =  $128^{\circ}33'39''$ .Для  $n:M$ .

Въ уралортитъ.

№ 2 =  $104^{\circ}55'$

Въ багратіонитъ.

№ 1 =  $105^{\circ}13'$

№ 3 =  $105^{\circ}15'$

---

Средній =  $105^{\circ}8'$

По вычисленію уголъ этотъ =  $105^{\circ}4'9''$ .Для  $n:T$ .

Въ багратіонитъ.

№ 1 =  $111^{\circ}22'$

$$\text{№ 3} = 111^{\circ}26'$$

---


$$\text{Средній} = 111^{\circ}24'$$

По вычисленію уголъ этотъ =  $111^{\circ}20'40''$ .

Для  $n:z$  (надъ  $q$ ).

Въ уралортитъ.

$$\text{№ 5} = 150^{\circ}57'$$

$$\text{Друг. край} = 151^{\circ} 0'$$

Въ багатіонитъ.

$$\text{№ 1} = 150^{\circ}42'$$

$$\text{№ 2} = 150^{\circ}44'$$

---


$$\text{Средній} = 150^{\circ}51'$$

По вычисленію уголъ этотъ =  $150^{\circ}45'38''$ .

Для  $n_1:z_2$ .

Въ уралортитъ.

$$\text{№ 5} = 116^{\circ}30'$$

$$\text{Друг. край} = 116^{\circ}23'$$

---


$$\text{Средній} = 116^{\circ}27'$$

По вычисленію уголъ этотъ =  $116^{\circ}47'50''$ .

Для  $n:r$ .

Въ багатіонитъ.

$$\text{№ 1} = 125^{\circ}57'$$

По вычисленію уголъ этотъ =  $125^{\circ}43'33''$ .

Для  $n:n$  (надъ  $P$ ).

Въ уралортитъ.

$$\text{№ 5} = 108^{\circ}18'$$

По вычисленію уголъ этотъ =  $108^{\circ}32'54''$ .

Для  $d:M$ .

Въ уралортитъ.

№ 4 =  $127^{\circ}40'$

По вычисленію уголъ этотъ =  $127^{\circ}44'51''$ .Для  $d:u$ .

Въ уралортитъ.

№ 4 =  $155^{\circ}38'$

По вычисленію уголъ этотъ =  $155^{\circ}42'38''$ .Для  $z:z$ .

Въ уралортитъ.

№ 5 =  $109^{\circ}0'$

По вычисленію уголъ этотъ =  $109^{\circ}12'14''$ .Для  $z:M$ .

Въ багратіонитъ.

№ 1 =  $104^{\circ}8'$

По вычисленію уголъ этотъ =  $104^{\circ}10'13''$ .Для  $z:T$ .

Въ багратіонитъ.

№ 1 =  $125^{\circ}25'$

По вычисленію уголъ этотъ =  $125^{\circ}23'53''$ .Для  $i:T$ .

Въ багратіонитъ.

№ 3 =  $99^{\circ}40'$

По вычисленію уголъ этотъ =  $99^{\circ}23'36''$ .Для  $i:r$ .

Въ багратіонитъ.

№ 2 =  $151^{\circ}2'$

По вычисленію уголъ этотъ =  $150^{\circ}49'57''$ .

Для  $s:M$ .

Въ уралортитъ.

№ 2 =  $134^{\circ}20'$ По вычисленію уголь этотъ =  $134^{\circ}23'36''$ .

Кстати здѣсь замѣтить, что кристаллы ортита принадлежатъ къ числу такихъ, которые пригодны наименѣе для точныхъ измѣреній. Иногда плоскости ихъ блестящи, такъ что измѣряются удобно отраженіемъ свѣта, а между тѣмъ недѣлимые, снятые съ одной и той же друзы, представляютъ часто разницы въ углахъ на  $\frac{1}{2}$  градуса или даже еще и болѣе.

---

#### ТРЕТЬЕ ПРИБАВЛЕНІЕ КЪ ТОПАЗУ.

(Часть II, стр. 113 и 304; Часть III, стр. 231).

1) Къ таблицамъ, преждѣ мною даннымъ для топаза, я принужденъ снова прибавить еще три, а именно: таб. XXXVIII (e) и таб. XXXVIII (f) къ атласу, и таб. А къ тексту этой части моего сочиненія.

2) Его Величество, Государь Императоръ Александръ Николаевичъ пожаловалъ недавно Музеуму Горнаго Института драгоценный подарокъ: кристаллъ топаза, какого до сихъ поръ еще никогда не видѣли. По своей необыкновенной величинѣ, пріятному цвѣту, прозрачности, полнотѣ и отчетливости кристаллизаціи, кристаллъ этотъ представляетъ одну изъ самыхъ замѣчательныхъ рѣдкостей царства ископаемаго. На таб. А кристаллъ предста-

вленъ въ наклонной, а на фиг. 76 таб. XXXVIII (Г) въ горизонтальной проэкціи, притомъ въ натуральной его величинѣ. Фигуры эти достаточны для того, чтобы дать полное понятіе о наружномъ видѣ экземпляра. Комбинація кристалла слѣдующая:  $oP \cdot \frac{1}{3}P \cdot \frac{1}{2}P \cdot \infty P \cdot \infty P 2 \cdot \frac{2}{3}P \infty \cdot P \infty \cdot 2P \infty$ . Цвѣтъ его темный вишне-желтый (или, говоря точнѣе, промежуточный между цвѣтомъ бразильскаго топаза и дымчатаго горнаго хрустала). Верхняя часть кристалла совершенно прозрачна, а нижняя только отчасти прозрачна, по причинѣ многихъ трещинъ ее наполняющихъ. Кристаллъ имѣетъ около 28 центиметровъ въ направленіи вертикальной оси, около 16 центиметровъ въ направленіи макродіагональной оси, и около 12 центиметровъ въ направленіи ортодіагональной оси; онъ разбитъ, по спайности, на двѣ части (изъ которыхъ верхняя почти въ два раза выше нижней) и вѣситъ 25 фунтовъ 71 золотникъ. Плоскости  $i = \frac{1}{3}P$  и  $y = 2P \infty$  ровны и блестящи; плоскости  $M = \infty P$  и  $l = \infty P 2$  блестящи, но, какъ обыкновенно, покрыты вертикальными штрихами; плоскости  $f = P \infty$  и  $a = \frac{2}{3}P \infty$  ровны, но тусклы; и наконецъ плоскости  $P = oP$  и  $u = \frac{1}{2}P$  ровны, но совершенно матовы.

Вышеописанный гигантскій кристаллъ топаза добытъ въ горахъ окрестностей рѣки Урульги, въ Перчицкомъ округѣ Забайкальскаго края, и привезенъ въ С. Петербургъ, въ 1860 году, владѣльцемъ его, купеческимъ братомъ *Михаиломъ Бутинымъ*. Во время пре-

быванія своего въ Петербургѣ Г. *Бутинъ* обратился къ Его Высочайшему Превосходительству Г. Министру Финансовъ *Александру Максимовичу Килжевичу* съ просьбою, въ которой объяснялъ, что онъ желалъ бы имѣть счастье, рѣдкое произведеніе природы его родины всеподаннѣйше поднести Его Императорскому Величеству, своему Августѣйшему Монарху. Желаніе Г. *Бутина* вскорѣ исполнилось. Его Величество, Государь Императоръ милостиво принялъ приношеніе и Высочайше повелѣть соизволилъ: кристаллъ хранить въ Музеумѣ Горнаго Института, а Г. *Бутина* благодарить за приношеніе и выдать ему бриллиантовый подарокъ въ тысячу двѣсти рублѣй серебромъ (\*).

3) На фигурахъ 70 и 70 bis, 71 и 71 bis, 72 и 72 bis, 73 и 73 bis, таб. XXXVIII (e) представлены четыре кристалла топаза изъ моей коллекціи. Всѣ эти кристаллы происходятъ изъ окрестностей рѣки Урульги (Забайкальскій край) и отличаются рѣдкою красотою. Они всѣ совершенно прозрачны (почти безъ трещинъ), острокрайны, прекрасно сохранены и имѣютъ вишне-желтый цвѣтъ.

На фиг. 70 изображенный кристаллъ представляетъ слѣдующую комбинацію:  $oP \cdot \frac{1}{3}P \cdot \frac{1}{2}P \cdot P \cdot \infty P \cdot \infty P_2 \cdot P \infty \cdot 2P \infty \cdot \frac{1}{3}P \infty \cdot P \infty$ . Въ немъ замѣчаются также слѣды плоскостей  $a = \frac{2}{3}P \infty$ . Плоскости  $P = oP$  довольно бле-

(\*) Горный Журналъ, 1860, Часть II, стр. 383.

стящи, но покрыты круглыми, отчасти кольцеобразными и менѣ блестящими пятнами; плоскости  $h = \frac{1}{3}\bar{P}\infty$  весьма ровны и очень блестящи; плоскости  $i = \frac{1}{3}P$  весьма блестящи, но менѣ ровны, нежели предыдущія; плоскости  $y = 2P\infty$  блестящи, но въ горизонтальномъ направленіи покрыты слабыми штрихами; плоскости  $f = P\infty$ ,  $u = \frac{1}{2}P$ ,  $o = P$  и  $d = P\infty$  ровны, но блестятъ слабо (онѣ представляютъ, такъ сказать переходъ къ тусклымъ плоскостямъ); наконецъ плоскости  $M = \infty P$  и  $l = \infty P2$  блестящи, но слабо покрыты вертикальными штрихами.

На фиг. 71 изображенный кристаллъ представляетъ слѣдующую комбинацію:  $oP \cdot \frac{1}{3}P \cdot \frac{1}{2}P \cdot P \cdot \infty P \cdot \infty P\frac{3}{2} \cdot \infty P2 \cdot \frac{2}{3}P\infty \cdot P\infty \cdot 2P\infty \cdot \frac{1}{3}P\infty \cdot P\infty$ . Свойства плоскостей этого кристалла тѣ же самыя, какъ и предыдущаго.

На фиг. 72 изображенный кристаллъ представляетъ слѣдующую комбинацію:  $oP \cdot \frac{1}{3}P \cdot \frac{1}{2}P \cdot \infty P \cdot \infty P\frac{3}{2} \cdot \infty P2 \cdot \frac{2}{3}P\infty \cdot P\infty \cdot 2P\infty$ . Плоскость  $P = oP$  совершенно матовая; плоскости  $u = \frac{1}{2}P$ ,  $a = \frac{2}{3}P\infty$  и  $f = P\infty$  блестятъ слабо; плоскости  $i = \frac{1}{3}P$  блестящи, но покрыты слабыми, круглыми неровностями; плоскости  $y = 2P\infty$  блестящи, но покрыты слабыми горизонтальными штрихами; плоскости  $m = \infty P\frac{3}{2}$  ровны и блестящи; наконецъ плоскости  $M = \infty P$  и  $l = \infty P2$  блестящи, но покрыты слабыми вертикальными штрихами.

На фиг. 73 изображенный кристаллъ представляетъ слѣдующую комбинацію:  $oP \cdot \frac{1}{3}P \cdot \frac{1}{2}P \cdot \infty P \cdot \infty P2 \cdot \frac{2}{3}P\infty \cdot P\infty$ .

$2P_{\infty}$ . Свойства плоскостей этого кристалла тѣ же самыя, какъ и предыдущаго

4) Въ Музеумѣ Горнаго Института, между кристаллами топаза изъ Мурзинки (Ураль), находятся два, замѣчательные по нѣкоторымъ необыкновеннымъ плоскостямъ.

а) Одинъ изъ вышеупомянутыхъ кристалловъ представленъ на фиг. 74 и 74 bis, таб. XXXVIII (Г) въ наклонной и горизонтальной проэціяхъ, въ его натуральной величинѣ и со всѣми подробностями. Кристаллъ этотъ отличается преимущественно многочисленностію формъ, входящихъ въ его комбинацію. Онъ былъ довольно подробно изслѣдованъ А. Брейтгауптомъ, который приложилъ къ нему слѣдующее собственноручное описаніе:

«Топазъ, *Topazius hystaticus*; изъ Мурзинки. 1)  $oP$  тусклая; 2)  $\frac{1}{3}P$ ; 3)  $zP$ , острѣе, нежели  $\frac{1}{3}P$  и тупѣе, нежели  $\frac{1}{6}P$ , замѣчается слѣдами, но блестяща; 4)  $\frac{1}{2}P$ ; 5)  $P$ ; 6)  $P_2$ ; 7)  $\frac{1}{4}P_2$ ; 8)  $P_{\frac{3}{2}}$ ; 9)  $2Pn$  тусклая, можетъ быть  $P_4$ , образуетъ параллельные комбинаціонныя края съ  $P_{\infty}$ ,  $P_2$ ,  $P_{\frac{3}{2}}$  и  $P$ ; 10)  $zPn$  тусклая, образуетъ параллельные комбинаціонныя края съ  $P_{\infty}$  и  $\infty Pn$ , вѣроятно съ  $\infty P_4$ ; 11)  $P_{\infty}$ ; 12)  $2P_{\infty}$ ; 13)  $\frac{1}{3}P_{\infty}$  маленькая, но блестящая; 14)  $\frac{1}{2}P_{\infty}$  тусклая; 15)  $P_{\infty}$ ; 16)  $\infty P$ ; 17)  $\infty Pn$  весьма узенькая, но къ низу становится болѣе явственною; 18)  $\infty P_{\frac{3}{2}}$ ; 19)  $\infty Pn$  очень узенькая, но къ низу становится болѣе явственною;

20)  $\infty P_2^{\cup}$ ; 21)  $\infty P_п$ ; 22)  $\infty P_4^{\cup}$ ; 23)  $\infty P_п$ , въроятно  
 $\infty P_5^{\cup}$ .

«Базисъ . . . . . = 2 плоскости

9 пирамидоедровъ = 72 »

5 доменовъ . . . . . = 20 »

8 призмъ . . . . . = 32 »

---

23 формы . . . . . = 126 плоскостей».

А. Брейтгаунтъ.

Описаніе А. Брейтгаунта и мои фигуры совершенно достаточны, чтобы дать полное понятіе о кристаллографическихъ свойствахъ экземпляра. Формы  $\frac{1}{2}P_2^{\cup}$ ,  $P_2^{\cup}$ ,  $\frac{1}{2}P^{\cup}$  и  $\infty P_5^{\cup}$  (?) данныя А. Брейтгаунтомъ, до сихъ поръ еще не были извѣстны въ кристаллахъ русскаго топаза. Кромѣ этихъ формъ, я опредѣлялъ въ этомъ кристаллѣ одну ромбическую призму  $\infty P_2^{\cup}$  и двѣ ромбическія пирамиды  $x = \frac{2}{3}P_2^{\cup}$  и  $mP_п$ , вторая пирамида также есть новая форма для русскаго топаза. Плоскости этихъ двухъ пирамидъ притупляютъ комбинаціонныя края  $\frac{f}{u}$ ; послѣдняя образуетъ слѣдующіе углы:  $mP_п : u =$  около  $145^\circ$  и  $mP_п : f =$  около  $172^\circ$ . Такъ какъ измѣренія эти весьма неточныя, то я и не вычислилъ для означенной пирамиды кристаллографическаго знака.

Самый кристаллъ образованъ собственно изъ двухъ большихъ недѣлимыхъ, сросшихся между собою въ параллельномъ положеніи. Цвѣтъ его свѣтлый сине-

вато-бѣлый. Онъ вообще, за исключеніемъ нѣсколькихъ трещинъ и спаевъ, довольно прозраченъ.

Для новыхъ формъ вычисляются слѣдующіе углы:

Для  $\frac{1}{2}P_2^C$ .

$$\frac{1}{2}X = 67^\circ 59' 26'' \quad X = 135^\circ 40' 52''$$

$$\frac{1}{2}Y = 66^\circ 30' 8'' \quad Y = 133^\circ 0' 16''$$

$$\frac{1}{2}Z = 33^\circ 17' 18'' \quad Z = 66^\circ 34' 36''$$

$$\alpha = 64^\circ 30' 0''$$

$$\beta = 65^\circ 42' 51''$$

$$\gamma = 46^\circ 35' 22''$$

Для  $P_2^C$ .

$$\frac{1}{2}X = 48^\circ 57' 22'' \quad X = 97^\circ 54' 44''$$

$$\frac{1}{2}Y = 58^\circ 37' 41'' \quad Y = 117^\circ 15' 22''$$

$$\frac{1}{2}Z = 56^\circ 55' 34'' \quad Z = 113^\circ 51' 8''$$

$$\alpha = 46^\circ 21' 0''$$

$$\beta = 39^\circ 43' 46''$$

$$\gamma = 38^\circ 24' 28''$$

Для  $\frac{1}{2}P_\infty$ .

$$\frac{1}{2}X = 47^\circ 56' 8'' \quad X = 95^\circ 52' 16''$$

$$\frac{1}{2}Z = 42^\circ 3' 52'' \quad Z = 84^\circ 7' 44''$$

Для  $\infty P_2^S$ .

$$\frac{1}{2}X = 52^\circ 52' 54'' \quad X = 105^\circ 45' 48''$$

$$\frac{1}{2}Y = 37^\circ 7' 6'' \quad Y = 74^\circ 14' 12''$$

Для  $\infty P_5$ .

$$\frac{1}{2}X = 69^\circ 16' 24'' \quad X = 138^\circ 32' 48''$$

$$\frac{1}{2}Y = 20^\circ 43' 36'' \quad Y = 41^\circ 27' 12''$$

b) Другой кристаллъ, по своей наружности и цвѣту, весьма походить на предъидущій. Онъ замѣчате-

ленъ преимущественно своими узенькими, весьма симметрически расположенными плоскостями, притупляю-

щими комбинаціонные края  $\frac{h}{i}$ ,  $\frac{h}{P}$  и  $\frac{h}{u}$ . Въ слѣдствіе

этихъ плоскостей, плоскость  $h = \frac{1}{3}P\infty$  представляется какъ въ рамкѣ. Кристаллъ составленъ собственно изъ двухъ большихъ и многихъ малыхъ недѣлимыхъ, сросшихся между собою въ параллельномъ положеніи, что, впрочемъ, лучше усматривается изъ фиг. 75 и 75 bis, таб. XXXVIII (f). Фигуры представляютъ кристаллъ въ его натуральной величинѣ и со всѣми подробностями. Кромѣ вышеупомянутыхъ притупляющихъ плоскостей, замѣчаются еще другія имъ подобныя;

онѣ притупляютъ комбинаціонные края  $\frac{f}{i}$ ,  $\frac{f}{u}$ ,  $\frac{f}{o}$ ,  $\frac{f}{M}$  и  $\frac{f}{l}$ ,

и, въ свою очередь, образуютъ рамы для плоскостей  $f = P\infty$ . Но такъ какъ всѣ эти узенькія плоскости тусклы, то я не могъ вымѣрить наклоненія ихъ къ прилежащимъ плоскостямъ, а слѣдственно не могъ также получить и ихъ кристаллографическихъ знаковъ.

Самый кристаллъ имѣетъ свѣтлый синеvато-бѣлый цвѣтъ; онъ частію совершенно прозраченъ, частію наполненъ трещинами. За исключеніемъ плоскостей  $P = oP$  и вышеописанныхъ узенькихъ притупляющихъ плоскостей, которыя тусклы, всѣ прочія плоскости кристалла блестящи.

### Ш. ГОРНАЯ МЕХАНИКА.

АНАЛИТИЧЕСКІЙ ВЫВОДЪ ОТНОШЕНІЯ МЕЖДУ НАПРЯЖЕНІЕМЪ ДВИЖИТЕЛЯ И ВСЪМИ СОПРОТИВЛЕНІЯМИ, ДѢЙСТВУЮЩИМИ НА ВАЛЪ РУДОПОДЪЕМНАГО УСТРОЙСТВА.—ПРИЛОЖЕНІЕ ЭТОГО ВЫВОДА КЪ РУДОПОДЪЕМНЫМЪ ВОРОТАМЪ: РУЧНОМУ, КОННОМУ, ВОДОДѢЙСТВУЮЩЕМУ И ПАРОВОМУ.—СПОСОБЫ, УПОТРЕБЛЯЕМЫЕ ДЛЯ УРАВНИВАНІЯ ДВИЖЕНІЯ РУДОПОДЪЕМНЫХЪ ВОРОТОВЪ.

Статья Полковника *Ольшова*.

Подъемъ рудъ, по выработкамъ вертикальнымъ и наклоннымъ, производится посредствомъ особенныхъ устройствъ, которыя въ общемъ видѣ представляютъ собою ворота съ горизонтальнымъ или вертикальнымъ валомъ. Круговое движеніе вала, посредствомъ капата, преобразуется въ прямолинейное и потомъ уже непосредственно передается сосуду, въ которомъ помѣщается поднимаемый грузъ. Смотри по роду движителей, рудоподъемныя устройства бываютъ ручныя,

конныя, вододѣйствующія и паровыя. Подробный трактатъ объ устройствѣ и постановкѣ рудоподъемныхъ воротовъ излагается въ горномъ искусствѣ; здѣсь же мы покажемъ тѣ формулы, посредствомъ которыхъ опредѣляется работа двигателя, необходимая для того, чтобы данное рудоподъемное устройство привести въ движеніе.

Для рѣшенія этого вопроса, рассмотримъ воротъ съ горизонтальнымъ валомъ, и въ фиг. 1, черт. 10 назовемъ чрезъ:

$F$  напряженіе двигателя, дѣйствующаго на разстояніи  $R$  отъ оси вала.

$P$  величину поднимаемаго груза и, для большей общности, положимъ, что направленіе этой силы не отвѣсное, но составляетъ съ вертикальною линіею уголъ  $\beta$ .

$r$  радіусъ вала, увеличенный радіусомъ каната.

$r_1$  радіусъ вертлюговъ вала.

$p$  грузъ всей подвижной системы ворота.

$f$  коэффициентъ тренія для равнодѣйствующей всѣхъ силъ, приложенныхъ къ вороту.

$\alpha$  уголъ, заключающійся между направленіемъ силы  $F$  и вертикальною линіею; этотъ уголъ по величинѣ своей равенъ углу, заключающемуся между какимъ нибудь положеніемъ радіуса  $R$  и горизонтальною линіею  $AB$ .

Положимъ, что первоначальное положеніе рукояти въ  $AB$ , такъ что двигатель начинаеть дѣйствовать на воротъ отъ точки  $B$ ; количество работы, производимое

движителемъ въ элементъ времени  $dt$ , будетъ  $FRd\alpha$ .

Движитель, въ продолженіе своей работы, долженъ постоянно преодолевать:

1) Полезную работу отъ поднимаемаго груза, величина которой выразится произведеніемъ,

$$Prd\alpha \dots \dots \dots (1)$$

2) Безполезную работу отъ жесткости каната, которая, на основаніи опытовъ Морена, выражается формулою,

$$\frac{n}{2r}(a+bn+cr)rd\alpha \dots \dots \dots (2)$$

гдѣ  $n$  число прядей каната.

$P$  поднимаемый грузъ, въ пудахъ.

$r$  радіусъ вала, въ футахъ.

$$\left. \begin{aligned} a &= 0,0000594 \\ b &= 0,0000491 \end{aligned} \right\} \text{для канатовъ несмоленныхъ.}$$

$$\left. \begin{aligned} c &= 0,0000729 \\ a &= 0,0000292 \\ b &= 0,00006938 \\ c &= 0,0000838 \end{aligned} \right\} \text{для канатовъ смоленныхъ.}$$

3) Безполезную работу отъ тренія вертлюговъ вала. Силы, дѣйствующія на воротъ суть:

$$F, P \text{ и } p.$$

Разлагая ихъ, получимъ:

$$P\cos\beta - F\cos\alpha + p, \text{ для вертикальной группы.}$$

$$F\sin\alpha - P\sin\beta, \text{ для горизонтальной группы.}$$

Равнодѣйствующая этихъ двухъ группъ будетъ,

$$\sqrt{(P\cos\beta - F\cos\alpha + p)^2 + (F\sin\alpha - P\sin\beta)^2}$$

Первый членъ подкоренной величины значительно болѣе втораго члена, поэтому можно коренную величину замѣнить, съ погрѣшностью не болѣе  $\frac{1}{25}$ , слѣдующимъ выраженіемъ,

$$0,96(P\cos\beta - F\cos\alpha + p) + 0,4(F\sin\alpha - P\sin\beta)$$

Помножая предъидущее выраженіе на коэффициентъ  $f$  тренія и на элементъ  $r_1 d\alpha$  проходимаго пространства, получимъ величину элемента работы отъ тренія:

$$fr_1 d\alpha \{0,96(P\cos\beta - F\cos\alpha + p) + 0,4(F\sin\alpha - P\sin\beta)\} \dots (3)$$

Складывая три предъидущія выраженія (1), (2) и (3), получимъ полную работу, которую движитель долженъ преодолѣвать въ элементъ времени  $dt$ ,

$$FRd\alpha = rd\alpha \left\{ P + \frac{n}{2r}(a + bn + cP) \right\} +$$

$$fr_1 d\alpha \{0,96(P\cos\beta - F\cos\alpha + p) + 0,4(F\sin\alpha - P\sin\beta)\}$$

Чтобы перейти отъ элемента работы къ полной работѣ, расходуемой движителемъ въ продолженіе цѣлаго оборота вала, надо предъидущее выраженіе интегрировать въ предѣлахъ отъ  $\alpha = 0$  до  $\alpha = 2\pi$ , или то же самое интегрировать въ предѣлахъ отъ  $\alpha = 0$  до  $\alpha = \pi$ , и полученный результатъ удвоить:

$$\int_0^\pi FRd\alpha = FR\pi = r\pi \left\{ P + \frac{n}{2r}(a + bn + cP) \right\} +$$

$$fr_1 \pi (0,96P\cos\beta + 0,96p - 0,4P\sin\beta) + 0,8fr_1 F.$$

Для полного оборота:

$$2\pi RF = 2\pi r \left\{ P + \frac{n}{2r}(a + bn + cP) \right\} +$$

$$2\pi r_1 f (0,96P\cos\beta + 0,96p - 0,4P\sin\beta) + 1,6fr_1 F \dots (a)$$

$$\text{или } RF = r \left\{ P + \frac{n}{2r} (a + bn + cP) \right\} +$$

$$fr_1(0,96P \cos \beta + 0,96p - 0,4P \sin \beta) + 0,2546fr_1F$$

откуда

$$F = \frac{P \left\{ r + \frac{nc}{2} + fr_1(0,96 \cos \beta - 0,4 \sin \beta) \right\} + \frac{n}{2}(a + bn) + 0,96fr_1p}{R - 0,2546fr_1} \dots (A)$$

Если грузъ Р будетъ дѣйствовать вертикально, въ такомъ случаѣ  $\beta = 0$ ,  $\cos \beta = 1$ ,  $\sin \beta = 0$ ; кромѣ того принимая, для упрощенія выводовъ, 0,96 за единицу, предъидущая формула приметъ видъ:

$$F = \frac{P \left\{ r + \frac{nc}{2} + fr_1 \right\} + \frac{n}{2}(a + bn) + fr_1p}{R - 0,2546fr_1} \dots (B)$$

Должно замѣтить, что предъидущая формула выведена въ томъ предположеніи, что движитель дѣйствуетъ на одномъ концѣ вала, но если движитель будетъ симметрически расположенъ относительно оси вала, тогда, очевидно, слагающія отъ напряженія F будутъ равны и прямопротивуположны, а стало быть не будутъ имѣть никакого вліянія на дѣйствіе ворота; поэтому членъ 0,2546fr<sub>1</sub> уничтожится и формула приметъ такой видъ:

$$F = \frac{P \left\{ r + \frac{nc}{2} + fr_1 \right\} + \frac{n}{2}(a + bn) + fr_1p}{R} \dots (B_1)$$

Когда валъ ворота будетъ имѣть вертикальное положеніе, въ такомъ случаѣ грузъ р всей подвижной

системы ворота, за исключеніемъ вѣса порожнихъ бадей и вѣса каната, станетъ дѣйствовать вертикально по направленію оси вала, а стало быть не будетъ имѣть никакого вліянія на треніе вертлюговъ; такимъ образомъ членъ  $f_{1,r}$ , при воротѣ съ вертикальнымъ валомъ, долженъ быть замѣненъ членомъ  $f_{1,r_1}$ , гдѣ  $r_1$  вѣсъ порожнихъ бадей съ канатомъ; но отъ дѣйствія груза  $p$  зависитъ треніе шипа въ его гнѣздѣ; чтобы опредѣлить количество работы, поглощаемое треніемъ шипа, назовемъ чрезъ  $r_2$  наименьшій радіусъ шипа, а чрезъ  $f_1$  коэффициентъ тренія; давленіе  $p$  равномерно распредѣлено по всей поверхности круга, на которомъ лежитъ шипъ, а потому на поверхность безконечномалаго сектора давленіе будетъ  $dp$ , которое можно разсматривать приложеннымъ къ центру тяжести сектора, т. е. въ разстояніи  $\frac{2}{3}r_2$  отъ вершины или отъ оси вала. Точка приложенія элемента тренія  $f_1 dp$ , въ продолженіе цѣлаго оборота, пройдетъ пространство  $\frac{2}{3}r_2 2\pi$ , а потому количество работы, для элемента тренія, будетъ  $f_1 dp \frac{2}{3}r_2 2\pi$ . Количество же работы для всего тренія будетъ:

$$\frac{2}{3}r_2 f_1 p 2\pi.$$

Эту работу надо придать къ вышевыведенному выраженію (а), или тоже самое въ формулѣ (В) членъ  $f_{1,r}$  замѣнить членомъ  $f_{1,r_1}$  и прибавить  $\frac{2}{3}f_1 r_2 p$ , тогда получится напряженіе двигателя при воротѣ съ вертикальнымъ валомъ:

$$F = \frac{P \left\{ r + \frac{nc}{2} + fr_1 \right\} + \frac{n}{2}(a + bn) + \frac{2}{3}f_1 r_2 p + fr_1 p_1}{R - 0,2546fr_1} \dots\dots (c)$$

Когда двигатель симитрически расположенъ около оси ворота, тогда напряженіе его опредѣлится по формулѣ:

$$F = \frac{P \left\{ r + \frac{nc}{2} + fr_1 \right\} + \frac{n}{2}(a + bn) + \frac{2}{3}f_1 r_2 p + fr_1 p_1}{R} \dots\dots (c_1)$$

**Приложеніе предыдущихъ формулъ къ рудоподъемнымъ воротамъ.**

*Ручной воротъ.* Когда размѣры ворота и величина поднимаемаго груза будутъ даны, тогда напряженіе двигателя опредѣлится по формулѣ (B<sub>1</sub>)

$$F = \frac{P \left\{ r + \frac{nc}{2} + fr_1 \right\} + \frac{n}{2}(a + bn) + fr_1 p_1}{R}$$

въ случаѣ груза вертикально дѣйствующаго.

Если *k* будетъ число оборотовъ ворота въ минуту, то произведеніе:

$$\frac{k}{60} 2\pi RF = \zeta$$

будетъ работа двигателя въ секунду.

Изъ опытовъ найдено, что человекъ, дѣйствуя на ручномъ рудоподъемномъ воротѣ, безъ утомленія своихъ силъ, можетъ производить въ одну секунду работу равную 1,87 пудо-футамъ, или тоже самое об-

650 *Ольшевъ, аналитическій выводъ отношенія между*

наруживать усиленіе почти 0,75 пуда со скоростью 2,5 фута въ секунду. На основаніи этой данности число  $N$  людей, работающихъ на воротѣ будетъ:

$$N = \frac{\zeta}{1,87}.$$

Число  $k$  оборотовъ ворота въ минуту опредѣлится изъ отношенія:

$$\frac{2\pi R \cdot k}{60} = 2,5.$$

Откуда 
$$k = \frac{2,5 \cdot 60}{2\pi R} = \frac{150}{2\pi R}.$$

Въ продолженіи одного подъема бады, воротъ долженъ сдѣлать число оборотовъ равное:

$$k_1 = \frac{L}{2\pi r},$$

гдѣ  $L$  высота подъема, а  $r$  радиусъ ворота.

Слѣдовательно время  $t$ , потребное для одного подъема бады, опредѣлится такъ:

$$t' = \frac{k_1}{k} = \frac{LR}{150 \cdot r} \text{ минутъ.}$$

$$t'' = \frac{k_1}{k} \cdot 60 = \frac{LR \cdot 60}{150 \cdot r} \text{ секундъ.}$$

Полагая  $t$  минутъ для нагрузки и выгрузки бадей, то число  $M$  бадей, поднимаемыхъ въ продолженіи 8 часовой смѣны, опредѣлится изъ отношенія:

$$\frac{M(t' + t'')}{60} = 8.$$

Откуда 
$$M = \frac{480}{t' + t''}.$$

*Численный примѣръ.* Требуется опредѣлить работу на ручномъ рудоподъемномъ воротѣ при слѣдующихъ данныхъ:

- Полезный грузъ.....  $P=10$  пуд.  
 Радиусъ вала.....  $r=0,5$  ф.  
 Радиусъ вертлюговъ.....  $r_1=0,04$  ф. (0,45 д.)  
 Радиусъ рукоятки.....  $R=1,5$  ф.  
 Всѣ подвижныхъ частей ворота  
 т. е. вала, рукоятокъ, вертлюговъ,  
 порожнихъ бадей съ канатомъ.....  $p=12$  пуд.  
 Коэффициентъ тренія для желѣзнаго  
 вертлюга и чугунной подушки.....  $f=0,08$   
 Высота подъема.....  $L=35$  ф.  
 Число прядей смоленого каната.  $n=6$   
 $a=0,0000292$   
 $b=0,00006938$   
 $c=0,0000838$

Вставляя эти величины въ предъидущую формулу, получимъ:

$$F = \frac{10 \left\{ 0,5 + \frac{6 \times 0,0000838}{2} + 0,08 \times 0,04 \right\} + \frac{0,0000292 + 6 \times 0,0006938}{2} + 0,08 \times 0,04 \times 12}{1,5}$$

$$= \frac{10 \{ 0,5 + 0,0034514 \} + 0,00133644 + 0,0384}{1,5}$$

$$= \frac{5,07425044}{1,5} = 3,38 \text{ пуда.}$$

*Число оборотовъ ворота въ минуту:*

$$k = \frac{150}{2\pi R} = \frac{150}{2 \times 3,14 \times 1,5} = 15,9.$$

*Работа двигателя въ секунду:*

$$\zeta = \frac{k}{60} F \cdot 2\pi R = \frac{150}{60} \cdot 3,38 \\ = 8,45 \text{ пудо-футовъ.}$$

*Число людей, работающих на воротъ:*

$$N = \frac{8,45}{1,87} = \text{отъ 4 до 5.}$$

*Число бадей, поднимаемыхъ въ 8 часовую смену:*

*Время для одного подъема бади будегъ,*

$$t' = \frac{35 \times 1,5}{150 \times 0,5} = 0,7 \text{ минутъ (42 секундъ).}$$

Полагая  $t=2$  минутамъ для нагрузки и выгрузки, получимъ для числа, подвижимыхъ бадей:

$$M = \frac{480}{2,7} = 147.$$

*Конный воротъ.* Напряженіе двигателя при конномъ рудоподъемномъ воротѣ опредѣляется формулою ( $c_1$ )

$$F = \frac{P \left\{ r + \frac{nc}{2} + fr_1 \right\} + \frac{n}{2} (a' + bn) + \frac{2}{3} f_1 r_2 + fr_1 p_1}{R}$$

Если  $k$  число оборотовъ ворота въ минуту, то произведение

$$\frac{k}{60} 2\pi R F = \zeta$$

будегъ работа двигателя, расходуемая въ одну секунду.

Должно замѣтить, что предъидущее выраженіе даетъ работу, собственно, на валу ворота; но при конномъ воротѣ канатъ направляется по шахтѣ помощію отводныхъ блоковъ, поэтому надо къ предъидущей работѣ прибавить работу, происходящую отъ жесткости каната и отъ трепія осей вращенія отводныхъ блоковъ; эта работа выразится такъ:

$$\frac{n}{2\rho}(a+bn+cP)2\pi\rho\frac{k}{60}+2\pi\rho_1P_1\frac{k'}{60}=\zeta'$$

гдѣ  $P_1$  вѣсъ всего поднимаемаго груза съ вѣсомъ блока.

$\rho$  радиусъ блока.

$\rho_1$  радиусъ оси блока.

$k' = k \frac{\Gamma}{\rho}$  число оборотовъ блока въ минуту.

Слѣдовательно полная работа, расходуемая двигателемъ, для преодоленія всѣхъ сопротивленій, будетъ

$$\zeta + \zeta'.$$

Изъ опытовъ найдено, что наибольшая работа, производимая на конномъ рудоподъемномъ воротѣ, обыкновенною лошадейю, составляетъ до 12 пудо-футовъ въ секунду, —принимая напряженіе въ 4 пуда со скоростью 3 фута въ секунду, а время смѣны 8 часовъ. На основаніи этой данности, число  $N$  лошадей, работающихъ на воротъ опредѣлится выраженіемъ:

$$N = \frac{\zeta + \zeta'}{12}.$$

Число оборотовъ ворота въ минуту и число бабей, поднимаемыхъ въ смѣну, опредѣлится подобно тому какъ при ручномъ воротѣ:

$$t' = \frac{LR}{180.r} \text{ минутъ.}$$

$$t'' = \frac{L.R}{3.r} \text{ секундъ.}$$

Число бадей:

$$M = \frac{480}{t' + t}$$

гдѣ  $t$ —время нагрузки и выгрузки.

*Численный примѣръ.* Требуется определить работу и число лошадей, работающих на ворота, для подъема 6200 пудовъ руды въ продолженіи 8 часовой сдѣлки и съ глубины 140 футовъ.

Для радиуса рычага въ 24 фута, а радиусъ барабана 10 футовъ, то время потребное для подъема одной бадьи будетъ:

$$t' = \frac{LR}{180.r} = \frac{140 \times 24}{180 \times 10} = 1,855 \text{ минутъ.}$$

Полагая  $t=2$  минутамъ, для нагрузки и выгрузки, число бадей, поднимаемыхъ въ 8 часовую сдѣлку будетъ:

$$M = \frac{480}{1,855 + 2} = 124.$$

Слѣдовательно каждая бадья должна нагружаться 50 пудами.

Кромѣ того имѣются слѣдующія данныя:

Полезный грузъ . . . . .  $P=50$  пуд.

Вѣсъ порожнихъ бадей 20 пуд.

и каната 18 пуд. итого. . .  $p_1=38$  пуд.

Вѣсъ подвижныхъ частей во-  
рота т. е. вала, барабана,

рычаговъ и вертлюгъ. . . . .  $p=150$  пуд.

Радиусъ барабана . . . . .  $r=10$  ф.

Радиусъ рычага. . . . .  $R=24$  ф.

Радиусъ верхняго вертлюга . .  $r_1=0,0625$  ф. (0,75 д.)

Радиусъ шипа . . . . .  $r_2=0,083$  ф. (1 д.)

Высота подъема . . . . .  $L=140$  ф.

Коэффициентъ тренія для вер-  
хняго вертлюга. . . . .  $f=0,08$

Коэффициентъ тренія для шипа  $f_1=0,18$

Число прядей смоленого каната  $n=15$

$$a=0,0000292$$

$$b=0,00006938$$

$$c=0,0000838$$

Радиусъ отводныхъ блоковъ. .  $\rho=1$  ф.

Радиусъ вертлюгъ блока . . . .  $\rho_1=0,0625$  ф.

Вѣсъ двухъ блоковъ. . . . .  $=1,5$  пуд.

Вставляя эту величину въ предъидущую формулу,  
получимъ:

$$F = \frac{50 \left\{ 10 + \frac{18}{2} \cdot 0,0000838 + 0,08 \times 0,0625 \right\} + \frac{\frac{18}{2} (0,0000292 + 15 \times 0,00006938) + \frac{2}{3} \cdot 0,18 \times 0,083 \times 150 + 0,08 \times 38 \times 0,0625}{24}}{24} + 0,00802425 + 0,19 + 1,494$$

$$= \frac{501,97345}{24} = 20,92 \text{ пудовъ.}$$

*Число оборотовъ ворота въ минуту:*

$$k = \frac{180}{2\pi R} = \frac{180}{2 \times 3,14 \times 24} = 1,19.$$

*Работа двигателя на валу ворота:*

$$\zeta = \frac{k}{60} 2\pi R \cdot F = \frac{180 \times 20,92}{60}$$

$$\zeta = 62,76 \text{ пудо-футовъ.}$$

*Работа при отводныхъ блокахъ:*

*Число оборотовъ блока въ минуту:*

$$k' = k \frac{r}{\rho} = 1,19 \cdot \frac{10}{1} = 11,9.$$

$$\zeta' = \frac{11,9}{60} (0,0000292 + 15 \times 0,00006938 + 50 \times 0,0000838) 2 \times$$

$$3,14 \times \frac{11,9}{60} + 2 \times 3,14 \times 0,0625 \times 0,18 \times 89,5 \times \frac{11,9}{60}$$

$$\zeta' = 0,05539 + 1,254 = 1,30939 \text{ пудо-футовъ.}$$

*Полная работа двигателя на воротъ:*

$$\zeta + \zeta' = 62,76 + 1,30939 = 64,069 \text{ пудо-футовъ.}$$

*Число лошадей, работающих на воротъ въ продолженіи 8 часовой смены:*

$$N = \frac{64,069}{12} = \text{отъ 5 до 6 лошадей.}$$

*Примѣчаніе.* Если шахта будетъ наклонная, составляющая съ вертикальною линіею уголъ  $\beta$ , въ такомъ случаѣ поднимаемый грузъ  $P$  разложится на двѣ слагающія, изъ которыхъ одна  $P \cos \beta$  пойдетъ по направленію оси выработки, а другая  $P \sin \beta$  будетъ направлена перпендикулярно къ подошвѣ шахты; отъ послѣдней силы зависитъ величина тренія того со-

суда, въ которомъ поднимается грузъ; такъ что, называя чрезъ  $f_2$  коэффициентъ тренія, то сопротивленіе отъ поднимаемаго груза будетъ:

$$P \cos \beta + f_2 P \sin \beta = P \{ \cos \beta + f_2 \sin \beta \}.$$

*Вододѣйствующій воротъ.* Когда величина поднимаемаго груза и всѣ размѣры ворота данны, тогда сопротивленіе на валу барабана опредѣлится по формулѣ ( $B_1$ ).

$$F = \frac{P \left\{ r + \frac{nc}{2} + fr \right\} + \frac{n}{2}(a + bn) + fr_1 p}{R}$$

Если  $k$  число оборотовъ ворота въ минуту, то произведеніе:

$$\frac{k}{60} 2\pi R.F = \zeta$$

будетъ работа ворота въ секунду.

Эту работу надо уравнить съ работой того гидравлическаго приѣмника, который будетъ выбранъ для приведенія ворота въ движеніе. Обыкновенно воротъ приводятъ въ движеніе двуборотнымъ наливнымъ колесомъ, полезное дѣйствіе котораго выражается формулою:

$$\zeta = \mu \pi Q h + \frac{\pi Q}{g} (V \cos \alpha - v) v,$$

гдѣ  $\mu$  опытный коэффициентъ, численная величина котораго для двуборотнаго колеса принимается равною  $\mu = 0,65$ .

$Q$  объемъ расходуемой воды въ единицу времени.

$h$  высота отъ точки встрѣчи воды съ окружностью колеса до нижней точки колеса.

$V$  скорость воды.

$v$  скорость колеса.

$\alpha$  уголъ, составляемый направлениемъ струи съ касательною къ окружности колеса.

$g=32,2$  ф. дѣйствіе тяжести.

Въ предыдущей формулѣ всѣ члены, за исключеніемъ расхода  $Q$  воды, будутъ, предварительно, извѣстны. Когда  $Q$  опредѣлится, тогда, по извѣстнымъ правиламъ, опредѣлится всѣ размѣры гидравлическаго колеса.

При вододѣйствующемъ воротѣ, гидравлическое колесо насаживается или на самый валъ ворота или передаетъ этому послѣднему движеніе помощію шатуновъ; въ обоихъ случаяхъ число оборотовъ ворота, въ данное время, будетъ равно числу оборотовъ гидравлическаго колеса. Если  $R_2$  радіусъ гидравлическаго колеса,  $v$  его скорость въ секунду, то число  $k$  оборотовъ ворота въ минуту опредѣлится изъ отношенія:

$$\frac{k}{60} \cdot 2\pi R_2 = v.$$

Откуда 
$$k = \frac{60v}{2\pi R_2}.$$

Въ продолженіи одного подъема бадьи, воротъ сдѣлаетъ число оборотовъ равное:

$$k_1 = \frac{L}{2\pi R}.$$

Слѣдовательно время потребное для одного подъема бады будетъ:

$$t' = \frac{k_1}{k} = \frac{LR}{60vR_2} \text{ минутъ}$$

или 
$$t'' = \frac{k_1}{k} \cdot 60 = \frac{LR}{vR_2} \text{ секундъ.}$$

Число бадей поднимаемыхъ воротомъ въ 8 часовую смѣну:

$$M = \frac{480}{t' + t},$$

гдѣ  $t$  время нагрузки и выгрузки бады.

*Паровой воротъ.* Напряженіе движителя, дѣйствующаго на валъ барабана или шкива пароваго ворота, опредѣлится по формулѣ (B):

$$F = \frac{P \left\{ r + \frac{nc}{2} + fr_2 \right\} + \frac{n}{2} (a + bn) + fr_1 p}{R - 0,2546fr_1}$$

Такъ какъ при паровыхъ воротахъ валъ барабана или шкива получаетъ движеніе отъ вала маховаго колеса посредствомъ зубчатыхъ колесъ, поэтому надо принять въ соображеніе сопротивленіе отъ тренія зубцовъ; величина этого тренія выражается:

$$\pi f F \left( \frac{m + m_1}{m} \right)$$

гдѣ  $\pi = 3,14$

$f$  коэффициентъ тренія между тѣми тѣлами, изъ которыхъ сдѣланы зубцы.

$m$  и  $m_1$  число зубцовъ у колесъ, насаженныхъ на валъ маховика и на валъ барабана.

Слѣдовательно полное сопротивленіе, преодолеваемое двигателемъ на валу маховаго колеса, въ разстояніи  $R_1$  отъ оси вращенія, будетъ:

$$F \left\{ 1 + \pi f \left( \frac{m + m_1}{m} \right) \right\}.$$

Если  $k$  число оборотовъ вала маховаго колеса въ минуту, то произведение:

$$F \left\{ 1 + \pi f \left( \frac{m + m_1}{m} \right) \right\} 2\pi R_1 \frac{k}{60} = \zeta$$

будетъ работа двигателя на валу маховаго колеса.

Раздѣляя эту работу на 15, частное

$$\frac{\zeta}{15} = N$$

опредѣлитъ собою число паровыхъ лошадей.

По данному числу  $N$ , паровыхъ лошадей, опредѣлятся, по извѣстнымъ правиламъ, всѣ размѣры паровой машины данной конструкціи.

Число  $k$  оборотовъ маховаго колеса зависитъ отъ конструкціи машины и отъ скорости какая будетъ придана поршню паровой машины. Число  $k_1$  оборотовъ ворота опредѣлится изъ отношенія:

$$k' = k \frac{R}{R_1},$$

гдѣ  $R$  радіусъ зубчатаго колеса, насаженнаго на валу маховаго колеса, а  $R_1$  радіусъ зубчатаго колеса, насаженнаго на валу ворота. Слѣдовательно, измѣняя

отношеніе между  $R$  и  $R_1$ , можно вороту придавать различную скорость.

### Способы уравниванія сопротивленій при рудоподъемныхъ воротахъ.

Разсматривая дѣйствіе рудоподъемныхъ воротовъ, легко видѣть, что сопротивленіе, а въ слѣдствіи того и напряженіе двигателя бываютъ весьма неравномѣрны во время всего подъема; при началѣ подъема двигатель долженъ преодолѣть полезный грузъ, увеличенный вѣсомъ всего каната, на которомъ виситъ нагруженная бадья; въ концѣ же подъема двигатель преодолеваетъ полезный грузъ, уменьшенный вѣсомъ всего каната, на которомъ виситъ порожняя бадья. Если назовемъ:

$P$  полезный грузъ;

$L$  высоту подъема (длина каната);

$q$  вѣсъ единицы длины каната;

$R$  радіусъ барабана,

то въ началѣ подъема моментъ сопротивленія, дѣйствующій на валъ ворота, будетъ:

$$(P+Lq)R \dots \dots \dots (1)$$

Въ срединѣ подъема:

$$PR \dots \dots \dots (2)$$

Въ концѣ подъема:

$$(P-Lq) \dots \dots \dots (3)$$

Если предположить  $Lq = P$ , что при значительной глубинѣ шахты возможно, то предъидущіе моменты (1), (2) и (3) примутъ видъ:

$$2PR, PR \text{ и } O.$$

Изъ этого ясно усматривается какъ велика можетъ быть неравномѣрность сопротивленій, особливо при глубокихъ рудоподъемныхъ шахтахъ.

Для достиженія наибольшей равномерности сопротивленій, употребляютъ различные способы, а именно при круглыхъ канатахъ устраиваютъ *конические барабаны*, или замѣняютъ круглые канаты *плоскими*, которые навиваются на шкивъ по направленію спирали.

Здѣсь мы намѣревы показать аналитическое изслѣдованіе вопросовъ, относительно спиральнаго шкива и коническихъ барабановъ въ томъ видѣ какъ это предложено Комбомъ.

*Спиральный шкивъ.* Плоскій канатъ навивается на шкивъ по направленію спирали, такъ что съ переменною положенія бадей измѣняется и радіусъ, на которой дѣйствуетъ грузъ. Когда нагруженная бадья находится на днѣ шахты, тогда ея полезный грузъ и вѣсъ каната дѣйствуютъ на валъ шкива въ разстояніи, отъ его оси, равномъ первоначальному радіусу шкива; между тѣмъ какъ грузъ порожней бадьи, находящейся въ то время на поверхности, дѣйствуетъ на валъ шкива въ разстояніи, отъ его оси, равномъ первоначальному радіусу шкива, увеличенному толщиною каната и повтореннаго столько разъ сколько воротъ дол-

женъ сдѣлать оборотовъ, чтобы довести нагруженную бадью до поверхности, а пустую до дна шахты. По мѣрѣ того какъ обѣ бадьи станутъ сближаться,—одна опускаясь, а другая поднимаясь,—радіусъ шкива, относительно нагруженной бадьи, станетъ увеличиваться при каждомъ оборотѣ на толщину каната, а радіусъ шкива, относительно порожней бадьи, станетъ уменьшаться на толщину каната. Въ то время когда обѣ бадьи встрѣтятся, тогда, очевидно, радіусы шкивовъ, относительно обѣихъ бадей, сдѣлаются равными, а слѣдовательно при точкѣ встрѣчѣ бадей, на валъ шкива станетъ дѣйствовать только полезный грузъ нагруженной бадьи и въ разстояніи отъ оси вала равномъ радіусу шкива, увеличенному произведеніемъ изъ толщины каната на половинное число оборотовъ, совершаемыхъ воротомъ въ продолженіе цѣлаго подъема.

Назовемъ чрезъ  $\rho$  средній радіусъ шкива, на который дѣйствуютъ обѣ бадьи во время ихъ встрѣчи,—чрезъ  $n$  число оборотовъ шкива, потребное для того, чтобы, начиная отъ точки встрѣчи, довести нагруженную бадью до поверхности, а пустую до дна шахты, и наконецъ чрезъ  $e$  толщину каната. Очевидно, первоначальный радіусъ шкива, на который дѣйствуетъ опущенная бадья, будетъ

$$\rho - n \times e.$$

Радіусъ же, на который дѣйствуетъ поднятая бадья, будетъ:

$$\rho + n \times e.$$

По прошествіи  $m$  оборотовъ шкива, полагая  $m < n$ , радіусъ для опускающейся бады будетъ:

$$\rho - m \times e.$$

Радіусъ же для поднимающейся бады будетъ:

$$\rho + m \times e$$

такъ что среднее арифметическое число между обоими радіусами, при какомъ бы то ни было положеніи бадей, всегда будетъ равно  $\rho$  т. е. величинѣ средняго радіуса.

Если  $P$  будетъ вѣсъ полезнаго груза нагруженной бады, то произведеніе  $P\rho$  будетъ моментомъ сопротивленія при встрѣчѣ бадей.

Чтобы имѣть величину моментовъ сопротивленій при всякомъ положеніи бадей, надо знать вѣсъ каната, а слѣдовательно и соотвѣтствующую его длину. Ось каната навивается на шкивъ по направленію спирали, у которой радіусъ векторъ, при каждомъ оборотѣ, увеличивается толщиною  $e$  каната; но какъ толщина каната, вообще, бываетъ незначительна въ сравненіи съ радіусомъ векторомъ спирали, а потому, не дѣлая большой погрѣшности, можно принять каждую спираль за окружность круга, у которой радіусъ есть среднее арифметическое число между двумя радіусами векторами, соотвѣтствующими оконечностямъ спирали.

На этомъ основаніи, когда бады, послѣ встрѣчи, станутъ расходиться, тогда нагруженная бады, при первомъ оборотѣ шкива, поднимется на высоту рав-

пую окружности круга, которой радіусъ есть  $\rho + \frac{e}{2}$   
т. е. на высоту:

$$2\pi\left(\rho + \frac{e}{2}\right).$$

При второмъ оборотѣ, нагруженная бадья подни-  
метя, считая отъ точки встрѣчи, на высоту равную:

$$2\pi\left(\rho + \frac{e}{2}\right) + 2\pi\left(\rho + \frac{3e}{2}\right) = 2\pi\left(2\rho + \frac{4e}{2}\right).$$

При третьемъ оборотѣ та же бадья поднимется,  
отъ точки встрѣчи, на высоту:

$$2\pi\left(2\rho + \frac{4e}{2}\right) + 2\pi\left(\rho + \frac{5e}{2}\right) = 2\pi\left(3\rho + \frac{9e}{2}\right).$$

Наконецъ послѣ  $m$  оборотовъ шкива, поднимаю-  
щаяся бадья будетъ отстоять, отъ точки встрѣчи, на  
высотѣ равной:

$$2\pi\left(m\rho + \frac{m^2e}{2}\right).$$

Точно такъ же можно вывести, что порожняя  
бадья, по прошествіи  $m$  оборотовъ, опустится, считая  
отъ точки встрѣчи, на высоту равную:

$$2\pi\left(m\rho - \frac{m^2e}{2}\right).$$

Разстояніе между бадьями, по прошествіи  $m$  обо-  
ротовъ, очевидно, будетъ:

$$2\pi\left(m\rho + \frac{m^2e}{2}\right) + 2\pi\left(m\rho - \frac{m^2e}{2}\right) = 4\pi m\rho.$$

Если въ этомъ выраженіи вмѣсто  $m$  поставимъ

число  $n$  оборотовъ, какое шкивъ долженъ сдѣлать, чтобы довести нагруженную бадью до поверхности, а пустую до дна шахты, считая отъ точки ихъ встрѣчи, тогда, очевидно,  $4\pi n\rho$  будетъ выражать собою всю высоту подъема, которую обозначимъ чрезъ  $L$ , т. е.

$$4\pi n\rho = L.$$

Изъ этого выраженія, при данности  $\rho$  и  $L$ , опредѣлится число оборотовъ  $n$ :

$$n = \frac{L}{4\pi\rho}.$$

Назовемъ чрезъ  $s$  длину каната, когда бадьи встрѣтятся; эта длина  $s$  соответствуетъ числу  $n$  спиралей навитыхъ на шкивъ, у котораго первоначальный радиусъ есть  $\rho$ , потому что послѣ  $n$  оборотовъ нагруженная бадья дойдетъ до поверхности, а пустая до дна шахты; поэтому длину  $s$  можно выразить такъ:

$$s = 2\pi \left( n\rho + \frac{n^2 e}{2} \right)$$

$$\text{но } n = \frac{L}{4\pi\rho}.$$

Слѣдовательно: 
$$s = \frac{L}{2} + \frac{L^2 e}{16\pi\rho^2}.$$

Когда бадьи, послѣ своей встрѣчи, станутъ расходиться, тогда длина каната, нагруженной бадьи, станетъ уменьшаться, а порожней бадьи увеличиваться, такъ что, по прошествіи  $m$  оборотовъ шкива, длина каната для нагруженной бадьи будетъ равно длинѣ  $s$  уменьшенной разстояніемъ  $2\pi \left( m\rho + \frac{m^2 e}{2} \right)$ , а длина ка-

ната для порожней бады сдѣлается равною длинѣ  $s$  увеличенной разстояніемъ  $2\pi\left(m\rho - \frac{m^2e}{2}\right)$ .

Зная длину канатовъ, а стало быть и вѣсъ ихъ, при всякомъ положеніи бадей, можно опредѣлить моментъ сопротивленій, дѣйствующій на валъ шкивовъ, по прошествіи  $m$  оборотовъ.

Вѣсъ нагруженной бады, вмѣстѣ съ вѣсомъ каната, будетъ:

$$P + p + q\left\{s - 2\pi\left(m\rho + \frac{m^2e}{2}\right)\right\}$$

гдѣ  $p$  есть вѣсъ пустой бады, а  $q$  вѣсъ единицы длины каната.

Предъидущій грузъ дѣйствуетъ на шкивъ въ разстояніи  $\rho + me$  отъ его оси, а потому произведение:

$$\left\{P + p + qs - 2\pi\left(m\rho + \frac{m^2e}{2}\right)\right\}(\rho + me)$$

будетъ моментъ вѣса нагруженной бады.

Вѣсъ порожней бады, вмѣстѣ съ вѣсомъ каната, будетъ:

$$p + q\left\{s + 2\pi\left(m\rho - \frac{m^2e}{2}\right)\right\}.$$

Этотъ вѣсъ дѣйствуетъ на шкивъ въ разстояніи  $\rho - me$  отъ его оси, а потому произведение:

$$\left\{p + qs + 2\pi\left(m\rho - \frac{m^2e}{2}\right)\right\}(\rho - me)$$

будетъ моментомъ вѣса порожней бады.

Но какъ нагруженная и пустая бадья дѣйствуютъ, относительно оси вала шкивовъ, въ противныя стороны, слѣдовательно дѣйствительный моментъ сопротивленій, приложенный къ валу, выразится разностью двухъ предыдущихъ моментовъ. Называя эту разность чрезъ  $M$ , будемъ имѣть:

$$M = P\rho + (P + 2p + 2qs)me - 4\pi qm\rho^2 - 4\pi q \frac{m^3 e}{2}.$$

Вмѣсто  $s$  поставимъ равную ей величину

$$s = \frac{L}{2} + \frac{L^2 e}{16\rho\pi^2},$$

получимъ:

$$M = P\rho + (P + 2p + qL)me + \frac{pL}{8\rho\pi^2}me^2 - 4\pi qm\rho^2 - 2\pi qm^3 e \quad (1)$$

Уравненіе, которое дастъ величину момента сопротивленій, дѣйствующаго на валъ шкивовъ относительно всѣхъ положеній занимаемыхъ бадьями въ шахтѣ, послѣ ихъ точки встрѣчи; численная величина этого момента измѣняется съ числомъ  $n$  оборотовъ шкивовъ.

Чтобы имѣть величину момента  $M$  относительно тѣхъ положеній, занимаемыхъ бадьями, когда онѣ еще не дошли до точки встрѣчи, въ такомъ случаѣ надо предположить, что бадья, отъ точки встрѣчи, начнутъ расходиться въ обратную сторону т. е. нагруженная бадья станетъ опускаться, а порожняя, напротивъ того, подниматься; тогда, очевидно, длина каната, нагруженной бадьи, будетъ увеличиваться, а порожней бадьи уменьшаться.

Означая чрезъ  $m$  число оборотовъ вала шкивовъ, отъ точки встрѣчи бадей, легко получить, подобно предъидущему, слѣдующее выраженіе для момента сопротивленій:

$$M = P\rho - (P + 2p + pL)me - \frac{qL^2}{8\pi\rho^2} me^2 + 4\pi qm\rho^2 + 2\pi qm^3e \quad (2)$$

Сравнивая два предъидущія уравненія (1) и (2) легко замѣтить, что всѣ ихъ члены, за исключеніемъ перваго, различаются только знакомъ, а потому оба они могутъ быть представлены въ такомъ видѣ:

$$M - P\rho = \pm \left\{ (P + 2p + qL)me + \frac{qL^2}{8\pi\rho^2} me^2 - 4\pi qm\rho^2 - 2\pi qm^3e \right\} \quad (3)$$

Знакъ  $+$  соответствуетъ тому случаю, когда бадья занимаютъ положенія послѣ ихъ точки встрѣчи; а знакъ  $-$  для всѣхъ положеній бадей до точки ихъ встрѣчи. Двойной знакъ уравненія (3) кромѣ того показываетъ, что для двухъ положеній занимаемыхъ бадьями, до точки ихъ встрѣчи и послѣ точки встрѣчи, и соответствующихъ одинакому числу  $m$  оборотовъ, разности  $M - P\rho$ , между перемѣннымъ и среднимъ моментами, будутъ равны, но только съ противными знаками.

Теперь опредѣлимъ тѣ условія, которымъ уравненіе (3) должно удовлетворять, чтобы разности  $M - P\rho$ , соответствующія различнымъ положеніямъ бадей, были наименьшія. Для большей ясности, представимъ уравненіе (3) *геометрически* т. е. посредствомъ построенія кривой линіи, которая выражается этимъ уравненіемъ.

Возьмемъ прямую АВ (ф. 2), и раздѣлимъ ее на 2п равныхъ частей; точка с есть середина линіи АВ; изъ точекъ дѣленій воставимъ перпендикуляры, и отложимъ на нихъ соотвѣтственные величины  $M - P\rho$ , получаемыя изъ уравненія (3). Если концы перпендикуляровъ соединить, то получится очертаніе кривой линіи, выражающей уравненіемъ (3). Абсциссами этой кривой будутъ угловыя разстоянія вала шкивовъ, начиная отъ точки встрѣчи бадей, а ординатами разности  $M - P\rho$ , положительныя или отрицательныя, между переменнымъ моментомъ  $M$  сопротивленій и среднимъ моментомъ  $P\rho$ . Такъ какъ при  $m=0$  и ордината  $M - P\rho = 0$ , то кривая линія должна пересѣкать линію АВ въ точкѣ с, и, по причинѣ двойнаго знака уравненія (3), эта кривая состоитъ изъ двухъ вѣтвей, симитрически расположенныхъ относительно прямой АВ и точки с.

Уравненіе (3), относительно  $m$ , третьей степени, слѣдовательно оно имѣетъ три корня, которые будутъ ему удовлетворять; стало быть и кривая линія, этимъ уравненіемъ выражаемая, должна пересѣчь прямую АВ, кромѣ точки с, еще въ двухъ точкахъ  $s_1$  и  $s_2$  равноотстоящихъ отъ средней точки с; въ самомъ дѣлѣ, вторая часть уравненія (3) обращается въ нуль при  $m=0$  и еще при двухъ значеніяхъ  $m$ , удовлетворяющихъ уравненію:

$$(P + 2p + qL)e + \frac{qL^2}{8\pi\rho^2}e - 4\pi q\rho^2 - 2\pi qm^2e^2 = 0 \dots (4)$$

Это уравненіе, относительно  $m$ , второй степени;

рѣшая его, получимъ слѣдующія два равныя значенія для  $m$ , но со знакомъ противнымъ, при которыхъ уравненія (4) и (3) обращаются въ нуль:

$$m = \frac{\sqrt{(P+2p+qL)e + \frac{qL^2}{8\pi\rho^2}e^2 - 4\pi q\rho^2}}{2\pi qe^2} \dots\dots (5)$$

Полученную, численную величину  $m$  надо отложить въ обѣ стороны отъ средней точки  $c$ , тогда получатся еще двѣ точки  $c_1$  и  $c_2$ , въ которыхъ кривая снова пересѣчетъ прямую АВ. Но чтобы точки  $c_1$  и  $c_2$  дѣйствительно находились на прямой АВ, то надо удовлетворить слѣдующимъ условіямъ: 1) всѣ три корня  $m$  должны быть вещественные и 2) численная величина  $m$  не должна быть болѣе  $Ac = Bc = n = \frac{L}{4\pi\rho}$ , потому что при  $m > Ac$  точки  $c_1$  и  $c_2$  будутъ находиться внѣ линіи АВ; при  $m = Ac$ , точки  $c_1$  и  $c_2$  перейдутъ въ оконечности прямой АВ; а при  $m < Ac$  эти точки упадутъ между серединою  $c$  и концами прямой АВ.

Первое условіе выражается тѣмъ, что подкоренная величина не должна быть отрицательною т. е.

$$4\pi q\rho^2 < (P+2p+qL)e + \frac{qL^2e^2}{8\pi\rho^2}.$$

Второе условіе выражается отношеніемъ:

$$(P+2p+qL)e + \frac{qL^2e^2}{8\pi\rho^2} - 4\pi q\rho^2 = \frac{L^2}{16\pi^2\rho^2} 2\pi qe^2$$

или  $(P+2p+qL)e + \frac{qL^2e^2}{8\pi\rho^2} - 4\pi q\rho^2 < \frac{L^2}{16\pi^2\rho^2} 2\pi qe^2.$

Исключая общій членъ  $\frac{qL^2e^2}{8\pi\rho^2}$ , получимъ:

$$(P+2\rho+qL)e=4\pi q\rho^2$$

$$\text{или } (P+2\rho+qL)e-4\pi q\rho^2 < 0.$$

Слѣдовательно средній радиусъ  $\rho$  долженъ быть равенъ количеству:

$$\frac{1}{2}\sqrt{\frac{(P+2\rho+qL)e}{\pi q}}$$

или менѣе этого количества.

Въ самомъ дѣлѣ, полагая средній радиусъ  $\rho$  равнымъ:

$$\rho = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{(P+2\rho+qL)e}{\pi q}},$$

тогда численная величина для  $m$ , изъ уравненія (5), при которой разность  $M - P\rho$  обращается въ нуль, приметъ такой видъ:

$$m = \sqrt{\frac{L^2}{16\pi^2\rho^2}} = \frac{L}{4\pi\rho} = n.$$

Слѣдовательно, при предъидущей величинѣ средняго радиуса  $\rho$ , кривая пересѣчетъ прямую АВ, кромѣ средней точки с, еще въ двухъ конечныхъ ея точкахъ А и В. Стало быть и моментъ М сопротивленій, въ этомъ случаѣ, сдѣлается равнымъ среднему моменту  $P\rho$  въ то время, когда бадьи встрѣтятся и когда они займутъ положенія наиболѣе удаленныя одно отъ другаго. Этотъ случай тѣмъ невыгоденъ, что кривая имѣетъ наибольшее отклоненіе отъ прямой АВ; чтобы сдѣлать это отклоненіе, а стало быть и раз-

ность между моментами  $M$  и  $P\rho$ , возможно малую, надо для радіуса  $\rho$  выбрать такую величину, при которой кривая пересѣкла бы прямую  $AB$  не въ крайнихъ ея точкахъ  $A$  и  $B$ , но въ точкахъ  $c_1$  и  $c_2$  соотвѣтствующихъ наименьшему отклоненію кривой. Очевидно, что точки  $c_1$  и  $c_2$ , для наивыгоднѣйшаго положенія кривой, будутъ тѣ, при которыхъ ординаты  $Aa$ ,  $Bb$ ,  $de_1$  и  $de_2$  сдѣлаются равными.

Такимъ образомъ вопросъ приводится къ тому, чтобы, при данности грузовъ  $P$ ,  $p$ ,  $q$ , глубинѣ  $L$  подъема и толщинѣ  $e$  каната, опредѣлить величину  $\rho$  средняго радіуса, заключающагося между предѣлами:

$$4\pi q\rho^2 > (P + 2p + qL)e$$

$$\text{и } 4\pi q\rho^2 < \frac{qL^2e^2}{8\pi\rho^2} + (P + 2p + qL)e.$$

Для рѣшенія этого вопроса можно употребить такой ходъ: сначала опредѣлить ординаты  $Aa$  и  $Bb$ , или все равно разности  $M - P\rho$ , соотвѣтствующія крайнимъ точкамъ кривой, а потомъ разности  $M - P\rho$ , соотвѣтствующія наибольшимъ ординатамъ  $de_1$  и  $de_2$  кривой, гдѣ касательныя дѣлаются параллельными оси абсциссъ; полученныя величины уравнять между собою, тогда получится уравненіе, изъ котораго, для каждаго частнаго случая, будетъ выводиться величина средняго радіуса, соотвѣтствующая наивыгоднѣйшему расположенію кривой.

Ординаты  $Aa$  и  $Bb$ , соотвѣтствующія крайнимъ точкамъ прямой  $AB$ , получатся когда въ общемъ уравненіи (3) сдѣлать:

$$m = n = \frac{L}{4\pi\rho}$$

тогда получимъ:

$$M - P\rho = \frac{L}{4\pi\rho} \left\{ (P + 2\rho + qL)e^{-4\pi q\rho^2} \right\} \dots \dots (6)$$

Чтобы получить величины наибольшихъ ординатъ  $de_1$  и  $de_2$ , надо уравненіе (3) дифференцировать относительно  $m$ , полученную производную уравнять нулю и рѣшить уравненіе:

$$\frac{d(M - P\rho)}{dm} = (P + 2\rho + qL)e + \frac{qLe^2}{8\pi\rho^2} - 4\pi q\rho^2 - 6\pi qm^2e^2 = 0,$$

$$\text{откуда } m = \frac{\sqrt{(P + 2\rho + qL)e + \frac{qL^2e^2}{8\pi\rho^2} - 4\pi q\rho^2}}{6\pi qe}.$$

Поставимъ эту величину въ уравненіе (3), изъ котораго опредѣлится наибольшая ордината кривой:

$$M - P\rho = \frac{4\pi qe^2}{(6\pi qe^2)^{\frac{3}{2}}} \left\{ (P + 2\rho + qL)e + \frac{qL^2e^2}{8\pi\rho^2} - 4\pi q\rho^2 \right\}^{\frac{3}{2}} \dots (7)$$

Сравнивая выраженія (6) и (7), получимъ уравненіе:

$$\frac{L^2}{16\pi^2\rho^2} \left\{ (P + 2\rho + qL)e - 4\pi q\rho^2 \right\}^2 = \frac{16}{216\pi qe^2} \left\{ (P + 2\rho + qL)e + \frac{qL^2e^2}{8\pi\rho^2} - 4\pi q\rho^2 \right\}^{\frac{3}{2}},$$

изъ котораго, по даннымъ величинамъ  $P$ ,  $\rho$ ,  $q$ ,  $L$  и  $e$  опредѣлится средній радіусъ  $\rho$ , соответствующій наивыгоднѣйшему расположенію кривой, которая выразитъ собою разности между перемѣннымъ моментомъ сопротивленій и среднимъ моментомъ.

Предъидущее уравненіе, какъ видно, двѣнадцатой степени относительно  $\rho$  или шестой степени относительно  $\rho^2$ . Чтобы избѣжать довольно сложнаго рѣшенія, можно достигнуть того же результата другимъ способомъ болѣе легкимъ и не менѣе точнымъ. Чтобы кривая пересѣкла прямую АВ въ двухъ точкахъ  $c_1$  и  $c_2$ , расположенныхъ между концами и серединою этой линіи, то разность  $M - P\rho$  должна обращаться въ нуль при нѣкоторой величинѣ  $m$  численно меньшей чѣмъ  $n = \frac{L}{4\pi\rho}$ . Пусть  $x$  будетъ то число, большее единицы, при которомъ  $m = \frac{L}{4\pi x\rho}$  обращаетъ разность  $M - P\rho$  въ нуль. Итакъ вопросъ будетъ состоять въ томъ, чтобы опредѣлить величину  $x$  такую, при которой наибольшія ординаты  $de_1$  и  $de_2$  кривой сдѣлались бы равными ординатамъ Аа и Вb, соотвѣтствующимъ крайнимъ точкамъ линіи АВ.

Если  $M - P\rho$  равно нулю при  $m = \frac{L}{4\pi x\rho}$ , въ такомъ случаѣ изъ уравненія (5) получимъ:

$$(P + 2\rho + qL)e + \frac{qL^2e^2}{8\pi\rho^2} - 4\pi q\rho^2 = \frac{2\pi qL^2e^2}{16\pi^2x^2\rho^2} = \frac{qL^2e^2}{8\pi x^2\rho^2}.$$

Вставляя эту величину въ общее уравненіе (3), получимъ величину разности  $M - P\rho$ , выраженную въ функціи отъ  $x$ :

$$M - P\rho = + \left\{ \frac{qL^2e^2m}{8\pi x^2\rho^2} - 2\pi qm^3e^2 \right\} \dots \dots \dots (8)$$

Полагая  $m = n = \frac{L}{4\pi\rho}$ , получимъ двѣ равныя вели-

чины для  $M - P\rho$ , но со знакомъ противнымъ и соответствующія двумъ крайнимъ положеніямъ бадей въ шахтѣ:

$$\frac{qL^5 e^2}{32\pi^2 x^2 \rho^2} - \frac{2\pi qL^5 e^2}{64\pi^3 \rho^3} = \frac{qe^2 L^5}{32\pi^2 \rho^3} \left\{ \frac{1}{x^2} - 1 \right\}.$$

Такъ какъ  $x$  болѣе единицы, то предъидущее выраженіе будетъ отрицательное; но численная величина  $M - P\rho$ , соответствующая тому положенію когда нагруженная бадья на днѣ шахты, должна быть взята со знакомъ —, а слѣдовательно, для такого случая, будемъ имѣть выраженіе:

$$M - P\rho = - \left\{ \frac{qe^2 L^5}{32\pi^2 \rho^3} \left( \frac{1}{x^2} - 1 \right) \right\} = \frac{qe^2 L^5}{32\pi^2 \rho^3} \left( 1 - \frac{1}{x^2} \right). \quad (9)$$

Дифференцируя уравненіе (8) въ отношеніи  $m$ , и полагая производную равную нулю, получимъ уравненіе, изъ котораго опредѣлится величина  $m$ , соответствующая наибольшей ординатѣ:

$$\frac{d(M - P\rho)}{dm} = \frac{qL^2 e^2}{8\pi \rho^2 x^2} - 6\pi qe^2 m^2 = 0$$

откуда 
$$m = \frac{1}{2\sqrt{12}} \cdot \frac{L}{\pi x \rho}.$$

Вставляя эту величину въ уравненіе (8), получимъ:

$$\begin{aligned} M - P\rho &= \frac{1}{16\sqrt{12}} \cdot \frac{qe^2 L^5}{\pi^2 x^2 \rho^3} - \frac{1}{48\sqrt{12}} \cdot \frac{qe^2 L^5}{\pi^2 x^2 \rho^3} \\ &= \frac{1}{24\sqrt{12}} \cdot \frac{qe^2 L^5}{\pi^2 x^2 \rho^3} \dots \dots \dots (10) \end{aligned}$$

Сравнивая два выраженія (9) и (10), получимъ:

$$\frac{qe^2 L^3}{32\pi^2 \rho^3} \left( 1 - \frac{1}{x^2} \right) = \frac{1}{24\sqrt{12}} \cdot \frac{qe^2 L^3}{\pi^2 x^2 \rho^3}$$

или  $\left(1 - \frac{1}{x^2}\right) = \frac{4}{3\sqrt{12}} \cdot \frac{1}{x^2}$

или  $x^3 - x = \frac{4}{3\sqrt{12}}$ .

Въ это уравненіе входитъ одна неизвѣстная  $x$ ; рѣшая его получимъ одинъ вещественный корень болѣе единицы:

$$x = \frac{2}{\sqrt{3}} = 1,1544.$$

Вотъ величина для  $x$ , при которой кривая пересѣчетъ прямую АВ въ точкахъ  $c_1$  и  $c_2$  и будетъ имѣть наименьшее отдаленіе отъ этой прямой. Но какъ обѣ половины Ас и Вс, прямой АВ, выражаютъ собою число  $n = \frac{L}{4\pi r}$ , поэтому кривая линія, наименѣ отдаленная отъ прямой АВ, пересѣчетъ эту прямую въ среднѣ и въ двухъ точкахъ  $c_1$  и  $c_2$ , находящихся, отъ средней точки  $c$ , въ разстояніяхъ  $cc_1$  и  $cc_2$  равныхъ:

$$m = \frac{L}{4\pi r x} = \frac{n}{x} = \frac{Ac}{2} \sqrt{3} = 0,8666Ac.$$

Наибольшія ординаты  $de_1$  и  $de_2$  будутъ отстоять отъ точки  $c$  въ разстояніи равномъ:

$$m = \frac{1}{2\sqrt{12}} \cdot \frac{L}{\pi r x} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{12}} Ac = \frac{Ac}{2}.$$

Величина средняго радіуса, соотвѣтствующая этой кривой, при данности  $P$ ,  $r$ ,  $q$ ,  $L$  и  $c$ , опредѣлится по условію, что общее выраженіе ординаты или разности  $M - P\rho$  (3):

$$M - P\rho = m \left\{ (P + 2r + qL)e + \frac{qL^2 e^2}{8\pi r^2} - 4\pi q\rho^2 - 2\pi qm^2 e^2 \right\}$$

должно обратиться въ нуль при частномъ значеніи

$$m = \frac{L}{4\pi r x} = \frac{L\sqrt{3}}{8\pi r}, \text{ или тоже самое:}$$

$$(P + 2p + qL)e + \frac{qL^2 e^2}{8\pi r^2} - 4\pi q r^2 - \frac{6qL^2 e^2}{64\pi r^2} = 0$$

откуда

$$r = \sqrt{\frac{(P + 2p + qL)e}{8\pi q} + \sqrt{\frac{(P + 2p + qL)^2 e^2}{64\pi^2 q^2} + 0,00781 \frac{e^2 L^2}{\pi^2}} \dots (11)}$$

Когда средній радіусъ опредѣлится, тогда легко найти наименьшій и наибольшій радіусы шкива и число оборотовъ вала, потребныхъ для того, чтобы довести нагруженную бадью до поверхности.

Число оборотовъ вала для подъема бадьи выра-

зится числомъ  $2n = 2 \cdot \frac{L}{4\pi r} = \frac{L}{2\pi r}$  т. е. отношеніемъ глу-

бины шахты къ окружности, которой радіусъ есть  $r$ .

Называя чрезъ  $r$  наименьшій радіусъ шкива, а чрезъ  $R$  наибольшій его радіусъ, на который дѣйствуетъ бадья поднятая уже до поверхности, тогда, очевидно:

$$r = \rho - \frac{L \cdot e}{4\pi \rho}$$

$$R = \rho + \frac{L \cdot e}{4\pi \rho}$$

*Численный примѣръ.* Опредѣлить размѣры шкива при слѣдующихъ данныхъ:

Высота подъема.....  $L = 1200$  фуг.

Полезный грузъ.....  $P = 65$  пуд.

Вѣсъ порожней бадьи.....  $p = 12,5$  пуд.

Вѣсъ единицы длины каната  $q = 0,12$  пуд. (4,5 фун.)

Толщина каната.....  $e = 0,1$  фут. (1,2 дюйм.)

Для формулы (11) будемъ имѣть:

$$P=65$$

$$2p=25$$

$$qL=144$$

---


$$P+2p+qL=234$$

$$e=0,1$$

$$(P+2p+qL)e=23,4 \left\{ \begin{array}{l} \frac{(P+2p+qL)e}{8\pi q} = \frac{23,4}{3,0144} = 7,762. \\ \frac{(P+2p+qL)^2 e^2}{64\pi^2 q^2} = 60,25. \end{array} \right.$$

$$8\pi q = 8 \times 3,14 \times 0,12 = 3,0144.$$

$$\frac{eL}{\pi} = \frac{0,1 \times 1200}{3,14} = 38,216.$$

$$0,00781 \frac{e^2 L^2}{\pi^2} = 11,406.$$

Средній радіусъ:

$$\rho = \sqrt{7,762} + \sqrt{60,25 + 11,406} = \sqrt{7,762} + \sqrt{71,656} = 4,027 \text{ фут.}$$

Число оборотовъ шкива въ продолженіи всего подъема:

$$2n = \frac{L}{2\pi\rho} = \frac{1200}{6,28 \times 4,027} = 47,45.$$

Радіусъ шкива:

$$r = \rho - \frac{L \cdot e}{4\pi\rho} = 4,027 - 23,725 \times 0,1 = 1,6545 \text{ фут.}$$

Наибольшій радіусъ шкива:

$$R = \rho + \frac{L \cdot e}{4\pi\rho} = 4,027 + 23,725 \times 0,1 = 6,3995 \text{ фут.}$$

Средній моментъ сопротивленій:

$$P\rho = 65 \times 4,027 = 273,755.$$

*Наибольшій моментъ сопротивленій, когда нагруженная бадья находится въ нижней точкѣ своего пути:*

$$\begin{aligned} M &= (P + 2p + qL)r - pR \\ &= 234 \times 1,6545 - 12,5 \times 6,3995 \\ &= 387,153 - 79,993 \\ &= 307,16. \end{aligned}$$

*Разность между моментами:*

$$\begin{aligned} M - P\rho &= 307,16 - 273,755 \\ &= 33,405. \end{aligned}$$

Слѣдовательно, при величинѣ средняго радіуса  $\rho = 4,027$  фута, отношеніе между наибольшимъ избыткомъ момента сопротивленія и среднимъ моментомъ, составляетъ:

$$\frac{33,405}{273,755} = \frac{1}{8}.$$

*Коническіе барабаны.* При употребленіи круглыхъ канатовъ, равномерность сопротивленій достигается посредствомъ коническихъ барабановъ. Здѣсь, подобно тому какъ при плоскомъ канатѣ, радіусъ, на который дѣйствуетъ нагруженная бадья, увеличивается по мѣрѣ ея возвышенія, а радіусъ соотвѣтствующій порожней бадьи, напротивъ того, уменьшается. Если  $d$  діаметръ каната,  $\alpha$  уголъ наклоненія производящей конуса съ его осью, тогда радіусъ, для нагруженной бадьи, станетъ увеличиваться, при каждомъ оборотѣ вала, на величину  $d \sin \alpha$ .

Ось каната навивается на барабанъ по направленію спирали, которой радіусъ векторъ, при каждомъ

оборотъ вала, увеличивается количествомъ  $d \sin \alpha$ . Не дѣлая большой погрѣшности, можно принять, подобно какъ при плоскомъ канатѣ, каждую спираль за окружность, которой радіусъ есть среднее арифметическое число между двумя радіусами векторами, соотвѣтствующими оконечностямъ спирали. Изъ этого можно видѣть, что теорія коническихъ барабановъ таже что и для плоскаго каната, а потому всѣ предъидущіе выводы, относительно плоскаго каната, можно приложить и къ случаю круглаго каната, навивающагося на коническій барабанъ, — съ тою разницею, что для послѣдняго случая надо, вмѣсто толщины  $s$  каната, принимать толщину  $d \sin \alpha$ .

Такимъ образомъ величина средняго радіуса, соотвѣтствующаго тому положенію бадей когда онѣ встрѣчаются, опредѣлится по формулѣ (11), замѣняя въ ней величину  $s$  количествомъ  $d \sin \alpha$ :

$$\rho = \sqrt{\frac{(P+2p+qL)d \sin \alpha}{8\pi q}} + \sqrt{\frac{(P+2p+qL)^2 d^2 \sin^2 \alpha}{64\pi^2 q^2} + 0,00781 \frac{L^2 d^2 \sin^2 \alpha}{\pi^2}} \quad (12)$$

Число оборотовъ, совершаемыхъ валомъ въ продолженіи всего подъема бадей, будетъ:

$$2n = \frac{L}{2\pi\rho}.$$

Наименьшій радіусъ барабана:

$$r = \rho - \frac{L}{4\pi\rho} \times d \sin \alpha.$$

Наибольшій радіусъ барабана:

$$R = \rho + \frac{L}{4\pi\rho} \times d \sin \alpha.$$

Численная величина средняго радиуса  $\rho$ , при дапности  $P$ ,  $p$ ,  $q$ ,  $L$  и  $d$ , будетъ зависѣть отъ величины угла  $\alpha$  наклоненія производящей конуса къ его оси; а потому наибольшій предѣлъ средняго радиуса будетъ при  $\alpha=90^\circ$ , а наименьшій при  $\alpha=0$ . Въ первомъ случаѣ  $\sin 90^\circ=1$  и формула (12) обратится для плоскаго каната, а во второмъ случаѣ при  $\sin 0=0$  и  $\rho=0$ , — что показываетъ, что при цилиндрическихъ барабанахъ, для равенства моментовъ сопротивленій, радиусъ ихъ долженъ быть безконечно малъ. Въ практикѣ, обыкновенно, берутъ для угла  $\alpha$  величину непревышающую  $30^\circ$ , ибо въ противномъ случаѣ канатъ станетъ скользить по барабану.

## IV. Х И М И Я.

### КАРИУСЪ (\*).—Объ элементарномъ анализѣ органическихъ веществъ.

Опредѣленіе углерода, водорода и азота въ органическихъ веществахъ достигло до наибольшей точности, доступной въ настоящее время для химическихъ опытовъ, и теперешнимъ методамъ можетъ быть сдѣланъ упрекъ только въ томъ, что онѣ не даютъ возможности опредѣлять азотъ одновременно съ углеродомъ, водородомъ и кислородомъ, и не позволяютъ опредѣлять кислородъ непосредственно. Гораздо меньшую точность имѣютъ способы, употребляемые для опредѣленія другихъ элементовъ, входящихъ въ составъ органическихъ соединеній. Опредѣленіе хлора, брома, іода или сѣры, селена, фосфора, мышьяка, а часто даже опредѣленіе металловъ въ органическихъ соединеніяхъ только въ немногихъ случаяхъ можетъ быть произведено съ тою же точностью, какой достигаетъ опредѣленіе этихъ элементовъ при анализѣ ве-

---

(\*) Liebig's Ann. CXVI, 1.

ществъ неорганическихъ. Притомъ извѣстныя методы приложимы только въ ограниченномъ числѣ случаевъ и весьма рѣдко даютъ возможность однимъ опытомъ сразу опредѣлить количество двухъ или болѣе элементовъ, содержащихся въ анализируемомъ веществѣ.

Кариусъ предлагаетъ для опредѣленія элементовъ въ органическихъ соединеніяхъ, кромѣ углерода, водорода и азота (для которыхъ существующія методы даютъ достаточную точность), новую общую методу, состоящую въ разложеніи органическаго вещества посредствомъ окисленія азотною кислотою. Предпочтеніе азотной кислотѣ передъ другими окисляющими средствами — хлорноватокислымъ кали съ азотною кислотою, хлорноватокислымъ кали съ соляною кислотою, хромовокислымъ кали съ азотною кислотою— дано по тому, что употребленіе окисляющихъ веществъ, содержащихъ хлоръ, лишаетъ возможности опредѣлять хлоръ въ составѣ анализируемаго вещества; употребленіе же хромовокислаго кали съ азотною кислотою, какъ показалъ опытъ, представляетъ гораздо болѣе трудностей въ выполненіи и въ то же время окисленіе имъ не болѣе энергично, какъ и окисленіе одною азотной кислотою въ томъ видѣ, какъ ее употребляетъ Кариусъ.

Полное окисленіе органическихъ веществъ въ растворахъ посредствомъ азотной кислоты (а равно и посредствомъ другихъ выше названныхъ окисляющихъ средствъ) требуетъ продолжительнаго нагрѣванія; нѣ-

которыя органическія вещества даже и при выполненіи этого условія не подвергаются полному окисленію; но Каріусъ, какъ будетъ видно ниже изъ приводимыхъ имъ опытовъ, нашелъ, что нагрѣваніе органическихъ веществъ съ азотною кислотою въ запаянныхъ трубкахъ, даетъ возможность произвести полное окисленіе, даже посредствомъ разведенной азотной кислоты; впрочемъ и въ этомъ случаѣ, что легко предвидѣть, различныя классы органическихъ веществъ неодинаково легко уступаютъ разлагающему дѣйствию окисленія, и это выражается въ болѣе или менѣе продолжительномъ времени, въ болѣе или менѣе сильномъ давленіи, потребныхъ для полного окисленія.

Опыты Каріуса начались предварительнымъ изслѣдованіемъ возможности полного окисленія веществъ, состоящихъ изъ углерода, водорода и кислорода. Для этого онъ запаивалъ органическое вещество въ маленькихъ шарикахъ изъ тонкаго стекла и помѣщалъ ихъ въ стеклянную трубку вмѣстѣ съ азотною кислотою; конецъ этой трубки онъ оттягивалъ въ волосную трубку, кипятилъ азотную кислоту до совершеннаго изгнанія воздуха и тогда запаивалъ съ соблюденіемъ извѣстныхъ предосторожностей, необходимыхъ при опытахъ въ запаянныхъ трубкахъ. Тогда сильнымъ встряхиваніемъ трубки разбивалъ шарики, содержащіе органическія вещества, и нагрѣвалъ трубку въ воздушной банѣ до тѣхъ поръ, пока органическое вещество совершенно исчезало; охладивъ трубку, онъ ее

открывалъ, выпускалъ скопившіеся въ ней газы, снова запаивалъ и снова нагрѣвалъ; это повторялось до тѣхъ поръ, пока при открываніи трубки не замѣчалось выхода газовъ съ давленіемъ. Когда это было достигнуто, кислую жидкость изъ трубки разводили водою и выпаривали на водяной банѣ: если при этомъ не получалось никакого твердаго остатка, то заключали, что произошло полное окисленіе органическаго вещества, т. е. что весь углеродъ превратился въ углекислоту, а водородъ—въ воду. Количественное опредѣленіе образовавшейся углекислоты при этомъ опытѣ невозможно, потому что при открываніи трубки углекислота и газообразные окислы азота, сжатые въ ней, вылетаютъ съ огромною скоростью; впрочемъ заключеніе, что весь углеродъ органическаго вещества превращался при такомъ опытѣ въ углекислоту, весьма вѣроятно, потому что обыкновенно образующіяся при окисленіи органическихъ веществъ мокрымъ путемъ несложныя соединенія, какъ напр. муравьиная кислота, при нагрѣваніи съ азотною кислотою въ запаянной трубкѣ, легко превращаются въ углекислоту и воду.

При этихъ предварительныхъ изслѣдованіяхъ Кариусъ измѣнялъ крѣпость употребленной азотной кислоты и температуру; результаты этихъ опытовъ, въ отношеніи органическихъ веществъ различныхъ классовъ, были слѣдующіе:

1) Употребленіе азотной кислоты, имѣвшей относительный вѣсъ 1,4. Сѣрноэтилевая кислота, алко-

голи этиловый и амиловый и другія вещества, легко уступающія окисляющимъ средствамъ, превращались въ углекислоту и воду при весьма краткомъ нагрѣваніи до температуры незначительно превосходящей  $100^{\circ}$ ; количество потребной для этого азотной кислоты незначительно болѣе того, какое опредѣляется предположеніемъ, что она разлагалась при этомъ на азотъ, воду и кислородъ, который весь употребляли на окисленіе органическаго вещества; впрочемъ при очень малыхъ количествахъ азотной кислоты часто происходятъ сильныя взрывы. Для примѣра Каріусъ приводитъ опытъ съ амиловымъ алкоголемъ: взято 0,242 гр. амиловаго алкоголя; для полного окисленія этого количества потребно 0,693 гр. кислорода; употреблено 7 грамм. азотной кислоты; въ этомъ количествѣ азотной кислоты содержится 2,9 гр. кислорода, остальное—азотъ и вода. Нагрѣваніе при  $110^{\circ}$  продолжалось полчаса; окисленіе произошло полное, но при открываніи трубки газы вырвались съ такою силою, что часть жидкости была потеряна. Фениловый алкоголь и нафталинъ дали такой же результатъ, но для полного окисленія ихъ нагрѣваніе продолжалось нѣсколько часовъ и температура была отъ  $130^{\circ}$  до  $150^{\circ}$ ; при нагрѣваніи отъ  $160^{\circ}$  до  $180^{\circ}$  окисленіе совершалось въ болѣе короткое время. Давленіе въ трубкахъ при этомъ было такъ велико, что изъ 6 трубокъ, запаянныхъ самымъ тщательнымъ образомъ, четыре были разорваны. Пока окисленіе не соверши-

лось вполне, охлажденная жидкость въ трубкѣ имѣтъ зеленоватожелтый цвѣтъ и при послѣдующихъ нагрѣваніяхъ продолжаетъ еще давать углекислоту; когда же окисленіе совершится, то жидкость бываетъ или безцвѣтна, или имѣтъ свѣтлосиній цвѣтъ.

2) Опыты съ азотною кислотою, которой относительный вѣсъ 1,12 или 1,2. Легко окисляющіяся вещества, какъ амилевый алкоголь, для новаго окисленія требовали нагрѣванія при  $120^{\circ}$  въ теченіе полчаса или часа; при азотной кислотѣ съ относительнымъ вѣсомъ 1,12 иногда требовалось 3 часовое нагрѣваніе при  $140^{\circ}$  и  $150^{\circ}$ . Фениловый алкоголь и нафталинъ весьма трудно было довести до полного окисленія; они скоро растворяются въ азотной кислотѣ, которая потомъ долго остается желтозеленою, но изъ нея ничего не выдѣляется ни при охлажденіи, ни при разбавленіи водою; при употребленіи азотной кислоты съ относительнымъ вѣсомъ 1,2 нагрѣваніе продолжалось 6 и 8 часовъ при  $150^{\circ}$ , а послѣ конецъ нагрѣванія поднято было до  $180^{\circ}$ ; въ этихъ обстоятельствахъ окисленіе было полное и при испареніи жидкости не получилось никакого остатка.

Эти опыты показали, что разведенной азотной кислоты нѣтъ надобности употреблять болѣе, нежели крѣпкой, даже разведенной можно брать менѣе, потому что большее количество жидкости, въ слѣдствіе возможности растворенія въ ней образовавшихся газообразныхъ продуктовъ, уменьшаетъ опасность взры-

ва. Это подтверждается слѣдующими опытами съ амиловымъ и фениловымъ алкоголемъ: 0,256 гр. амиловаго алкоголя, превращеніе которыхъ въ углекислоту и воду требуетъ 0,613 гр. кислорода, были нагрѣты въ теченіе  $\frac{1}{2}$  часа до  $125^{\circ}$  съ 10 граммами азотной кислоты, которая имѣла относительный вѣсъ 1,2; это количество азотной кислоты могло отдать 2,15 гр. кислорода на окисленіе органическаго вещества; по охлажденіи трубки, жидкость въ ней имѣла блѣдногубой цвѣтъ (отъ растворенныхъ въ ней окисловъ азота); при открытіи трубки газы отдѣлялись спокойно, безъ вспѣиванія жидкости, и этой послѣдней нисколько не потерялось. Подобный же результатъ былъ полученъ и съ фениловымъ алкоголемъ: на 0,241 гр. фениловаго алкоголя взято 10 гр. азотной кислоты съ относительнымъ вѣсомъ 1,2; это количество могло отдать для окисленія 2,15 гр. кислорода; употребленное количество фениловаго алкоголя для полнаго окисленія требуетъ 0,616 гр. кислорода; послѣ часоваго нагрѣванія при  $140^{\circ}$  получилась свѣтлая желтозеленая жидкость, немутившаяся отъ воды, но полное окисленіе было достигнуто только послѣ 7 часоваго нагрѣванія.

На этихъ отношеніяхъ органическихъ веществъ къ азотной кислотѣ при нагрѣваніи въ запаянныхъ трубкахъ, Каріусъ основываетъ свою общую методу для весьма точнаго опредѣленія въ органическихъ соединеніяхъ сѣры, хлора, фосфора и всѣхъ другихъ

элементовъ , за исключеніемъ углерода , водорода и кислорода; эта метода имѣеть наибольшую достижимую точность, когда дѣло идетъ объ опредѣленіи названныхъ элементовъ въ видѣ неорганическихъ соединений, потому что окисленіе органическаго вещества въ герметически закрытомъ пространствѣ совершенно устраняеть возможность потери (механической).

Выполненіе этой методы достаточно ясно изъ описанныхъ выше опытовъ. Помѣщеніе анализируемаго вещества въ запаянныхъ шарикахъ необходимо во всякомъ случаѣ, даже если бы при обыкновенномъ давленіи органическое вещество и не измѣнялось отъ азотной кислоты , потому что для изгнанія воздуха изъ трубки необходимо кипятить азотную кислоту. Кариусъ добавляетъ еще слѣдующія подробности: 1) Когда анализируемое вещество есть жидкость, то шарикъ, въ который его помѣщаютъ , долженъ имѣть по обѣ стороны трубочки въ 1 миллиметръ въ діаметрѣ; жидкости въ шарикъ должно наполнять столько, чтобы воздуха оставалось по возможности мало; концы трубочекъ по обѣ стороны шарика загибаются подъ прямымъ угломъ въ сторону, оттягиваются при этомъ и запаиваются. 2) Для твердыхъ тѣлъ употребляется трубочка съ выдутымъ на ней шарикомъ; трубочка имѣеть внутренній діаметръ въ 2 или 3 миллиметра; на сторонѣ шарика, противолежащей трубочкѣ, находится оттянутый, загнутый въ сторону и запаянный конецъ трубочки; въ шарикъ , предвари-

тельно взвѣшенный, высыпается анализируемое вещество черезъ трубочку въ такомъ количествѣ, чтобы потомъ, безъ опасенія разложить вещество жаромъ, можно было оттянуть трубочку и запаять вблизи шарика; при употребленіи острой струи пламени можно, не поджигая вещество, оттянуть трубочку въ разстояніи 5 миллиметровъ отъ органическаго вещества.

Органическое вещество для анализа берется въ количествѣ отъ 0,15 до 0,40 грамма. Трубка, въ которой помѣщаются шарики съ азотною кислотою, должна имѣть внутренній діаметръ отъ 10 до 12 миллиметровъ, а длина такая, чтобы свободная часть ея равнялась той, которая занята азотною кислотою и шарикомъ съ органическимъ веществомъ; при большемъ свободномъ пространствѣ затруднительно изгнать воздухъ, при меньшемъ трубки часто разрываются. Когда шарикъ съ органическимъ веществомъ и азотная кислота помѣщены въ трубку, то трубку, въ приличномъ мѣстѣ по вышесказанному, размягчаютъ и даютъ ея стѣнкамъ спадаться, такъ что внутренній діаметръ въ этомъ мѣстѣ, на длинѣ 8 или 9 миллиметровъ, уменьшается, потомъ верхній конецъ этой суженной части оттягиваютъ въ толстостѣнную волосную трубку; конецъ этотъ запаиваютъ, когда воздухъ изъ трубки будетъ изгнанъ кипяченіемъ азотной кислоты. Когда трубка запаяна, ей даютъ остыть и потомъ посредствомъ встряхиванія отбиваютъ отогнутые въ сторону трубочки на шарикѣ, содержащемъ органическое

вещество ; это отбиваніе должно быть произведено такъ , чтобы отверстія трубочекъ на шарикѣ имѣли не менѣе миллиметра въ діаметрѣ ; если это условіе не соблюдено , то окисленіе требуетъ гораздо большаго времени , потому что при меньшемъ отверстіи , особенно когда анализируется твердое вещество , и выходъ вещества изъ шарика , и прониканіе азотной кислоты въ шарикъ нелегко происходятъ .

Стеклянная трубка , въ которой производится нагрѣваніе органическаго вещества съ азотной кислотой , должна быть изъ такого стекла , которое бы не разлагалось отъ дѣйствія азотной кислоты при высокой температурѣ ; поэтому трубки изъ свинцоваго стекла вовсе не могутъ быть употребляемы ; Кариусъ рекомендуетъ трубки изъ богемскаго трудноплавкаго стекла , употребляемыя для органическаго анализа ; онѣ лучше другихъ сопротивляются разрыву отъ внутренняго давленія и даже отъ нагрѣванія въ нихъ азотной кислоты въ продолженіе нѣсколькихъ часовъ до  $200^{\circ}$  въ охлажденной жидкости нельзя открыть присутствія кремневой кислоты . При запаиваніи трубки должно быть обращено особенное вниманіе на то , чтобы оттянутая волосная трубка имѣла толстыя стѣнки , иначе при встряхиваніи , отъ полного отсутствія воздуха въ трубкѣ , жидкость производитъ сильные удары , отъ которыхъ волосная трубка легко разбивается , если стѣнки ея недовольно прочны .

Нагрѣваніе трубокъ производится въ ящикѣ изъ жести, имѣющемъ 0,33 метра глубины и 0,1 метра по двумъ другимъ измѣреніямъ; одна изъ длинныхъ сторонъ его открывается; стѣнка на верхнемъ концѣ имѣетъ 4 круглыхъ отверстія, закрытыя вращающимися задвижками; въ каждое изъ отверстій вставляются желѣзныя трубки отъ 20 до 22 миллиметровъ въ діаметрѣ; нижній конецъ этихъ трубокъ закрытъ, онѣ ставятся въ ящикѣ наклонно и имѣютъ такую длину, чтобы, при такомъ наклонномъ положеніи въ ящикѣ, верхній открытый конецъ ихъ выставлялся нѣсколько выше верхней стороны ящика; на той же верхней сторонѣ ящика, въ срединѣ, между отверстиями для трубокъ, находится отверстие для термометра. Ящикъ нагрѣвается на огнѣ газовой или спиртовой лампы. Такъ какъ отверстія желѣзныхъ трубокъ, въ которыя вставляются стекляныя трубки, обращены къ потолку и притомъ ящики располагаютъ такъ, чтобы они были обращены въ уголъ комнаты, то разрывъ стеклянныхъ трубокъ совершенно безопасенъ.

Для этихъ анализовъ удобнѣе брать азотную кислоту съ относительнымъ вѣсомъ 1,2; при болѣе крѣпкой кислотѣ разрывы трубокъ происходятъ чаще, при болѣе слабой—окисленіе требуетъ болѣе времени и болѣе высокой температуры. Количество кислоты зависитъ отъ того, сколько кислорода требуетъ органическое вещество для полнаго окисленія; ее берутъ

столько, чтобы количество кислорода, которое оно можетъ доставить, предполагая ея распадѣніе на азотъ, кислородъ и воду, было въ 4 раза болѣе того количества, какое необходимо для окисленія органическаго вещества. Каждый граммъ азотной кислоты съ относительнымъ вѣсомъ 1,2 можетъ дать 0,215 гр. кислорода.

По окончаніи окисленія трубокѣ даютъ охладиться, сгоняютъ, посредствомъ осторожнаго нагрѣванія, жидкость изъ оттянутого конца трубки и нагрѣваютъ оттянутый конецъ на лампѣ до размягченія; тогда отъ давленія газовъ, находящихся въ трубкѣ, размягченный конецъ выдувается въ шарикъ и лопасть; когда газы выйдутъ, трубку обрѣзаютъ вѣскольکو ниже суженной части и жидкость выбираютъ изъ нея для дальнѣйшихъ изслѣдованій. Если опредѣляемый элементъ при такомъ окисленіи получается въ газообразномъ видѣ, напр. хлоръ или бромъ, то при открываніи трубки соблюдается особый пріемъ, о чемъ будетъ сказано ниже.

*Опредѣленіе сѣры.* При значительномъ числѣ органическихъ соединеній, для опредѣленія сѣры достаточно полученную послѣ окисленія кислую жидкость сильно развести и осадить сѣрную кислоту посредствомъ хлористаго барія. Такъ какъ полученный въ этихъ обстоятельствахъ осадокъ сѣрниоокислаго барита содержитъ азотинокислый баритъ, который невозможно удалить прямо отмываніемъ, то необходимо послѣ пер-

ваго сильнаго прокаливанія, осадокъ снова промыть водою съ примѣсью соляной кислоты. Каріусъ нашелъ, что при показанныхъ выше количествахъ азотной кислоты и органическаго вещества, въ осадкѣ сѣрнокислаго барита содержится около  $1\frac{2}{3}\%$  азотнокислаго барита. Когда осадокъ промыть и собранъ въ тигль, Каріусъ смачиваетъ его крѣпкою соляною кислотою и нагреваетъ, потомъ промываетъ въ тиглѣ же кипящею водою посредствомъ сливанія, послѣ такой промывки кладетъ на осадокъ небольшой фильтръ, покрываетъ тигель крышкой и посредствомъ лампы нагреваетъ сверху крышку: при такомъ нагреваніи осадокъ высыхаетъ скоро и безъ разбрасыванія; когда осадокъ сдѣлается совершенно сухимъ, открываютъ крышку на половину и начинаютъ нагревать тигель снизу и доводятъ жаръ до раскаленія.

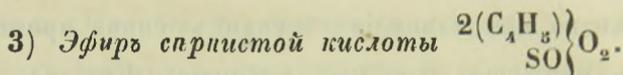
Степень точности, какую получилъ Каріусъ при опредѣленіи сѣры въ различныхъ органическихъ веществахъ, показываютъ слѣдующія числа:

1) Сѣрнистый углеродъ.

	По анализамъ.		По формулѣ.
	I.	II.	
Углерода..	—	—	15,80
Сѣры.....	84,14	84,31	84,20

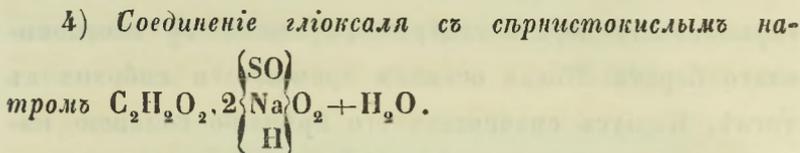
2) Сѣрнистый мышьякъ  $AsS_3$ .

	По анализу.	По формулѣ.
Мышьяка.....	—	60,96
Сѣры.....	39,13	39,02



По анализу. По формулѣ.

Сѣры. . . . . 23,22      23,18



По анализу. По формулѣ.

Сѣры. . . . . 22,47      22,53

Съ такою же точностью опредѣленіе сѣры по этому способу производится въ сѣрнистыхъ соединеніяхъ сѣперода и въ бѣлковыхъ веществахъ.

Но во многихъ органическихъ веществахъ, содержащихъ сѣру, нельзя опредѣлить ея количество по изложенному способу; это касается всѣхъ соединеній, которыя при окисленіи азотною кислотою при обыкновенномъ давленіи даютъ происхожденіе кислымъ эфирамъ сѣрнистой кислоты; эти вещества не окисляются вполнѣ по вышеописанному способу; такимъ образомъ изъ  $(C_2H_5)S$  вмѣсто  $35,56\%$  сѣры получено только  $20,25\%$ ; изъ  $(AsC_2H_6)_2S_4$  вмѣсто  $23,35\%$  только  $18,22\%$ ; изъ  $C_{10}H_7 \left\{ \begin{matrix} SO \\ O \\ N \\ H_2 \end{matrix} \right\}$  вмѣсто  $15,45\%$  только  $13,56\%$ .

Въ этихъ случаяхъ Кариусъ предлагаетъ слѣдующій способъ: полученная изъ запаянной трубки кислая жидкость насыщается углекислымъ натромъ и потомъ прибавляется еще нѣсколько углекислаго на-

тра, полученный растворъ выпаривается до суха въ серебрянной чашкѣ и остатокъ нагревается до расплавления; въ расплавленномъ состояніи его поддерживаютъ до тѣхъ поръ, пока изъ расплавленной массы не отдѣляется газомъ; по охлажденіи массу растворяютъ въ водѣ, осредосоливаютъ азотною кислотою, прибавляютъ къ нагрѣтой жидкости каплю соляной кислоты, отфильтровываютъ отъ осадка хлористаго серебра (если оный образовался) и потомъ осаждаютъ сѣрную кислоту хлористымъ баріемъ.

Опредѣленіе сѣры въ натровой соли сѣрионафти-

левой кислоты  $C_{10}H_7 \left\{ \begin{array}{l} SO \\ Na \end{array} \right\} O_2$  и въ аммоніакальной соли

сѣрнистоэтилевой кислоты  $C_2H_5 \left\{ \begin{array}{l} SO \\ NH_4 \end{array} \right\} O_2$ , которыя оказались

наиболѣе трудно окисляемыми, дало по изложенному способу (т. е. посредствомъ окисленія азотною кислотою въ запаянной трубкѣ и послѣдующаго за тѣмъ плавленія насыщенною углекислымъ натромъ азотно-кислой жидкости) слѣдующіе результаты:

По анализу. По формулѣ.

въ $C_{10}H_7 \left\{ \begin{array}{l} SO \\ Na \end{array} \right\} O_2$	сѣры.....	13,87%	13,91%
въ $C_2H_5 \left\{ \begin{array}{l} SO \\ NH_4 \end{array} \right\} O_2$	.....	25,15	25,19

Равнымъ образомъ:

	По анализу.	По формулѣ.
въ $(AsC_2H_6)_2S_2$ сѣры . . . . .	23,32 $\frac{0}{0}$ ; 23,41 $\frac{0}{0}$	23,35 $\frac{0}{0}$
въ $2(C_2H_6) \left\{ \begin{array}{l} CS \\ S_2 \end{array} \right\}$ . . . . .	57,94	57,82
въ $3(C_2H_6) \left\{ \begin{array}{l} PS \\ S_3 \end{array} \right\}$ . . . . .	52,08	52,02

*Опредѣленіе фосфора.* При обработкѣ органическихъ соединеній, содержащихъ фосфоръ, азотною кислотою въ запаянныхъ трубкахъ, фосфоръ получается весь въ видѣ фосфорной кислоты; эта послѣдняя осаждается изъ кислой жидкости въ видѣ двойной соли магнезіи и аммоніака; но въ этомъ случаѣ недостаточно нейтрализовать кислую жидкость аммоніакомъ, необходимо прибавить еще хлористаго аммонія, иначе отъ присутствія въ жидкости азотнокислой магнезіи количество фосфора выходитъ болѣе настоящаго. Если органическое вещество содержитъ и сѣру и фосфоръ, то сначала опредѣляется сѣрная кислота, а въ остальныхъ жидкостяхъ потомъ фосфорная кислота.

По анализу. По формулѣ.

Въ соединеніи $3(C_2H_6) \left\{ \begin{array}{l} PS \\ S_3 \end{array} \right\}$ фосфора	12,72	12,60
Въ соединеніи $2(C_2H_6) \left\{ \begin{array}{l} PS \\ O_5 \\ Hg \end{array} \right\}$ фосфора	11,40	11,52
сѣры . .	11,88	11,90
Въ соединеніи $2(C_2H_6) \left\{ \begin{array}{l} PS \\ O_2 \\ Pb \end{array} \right\}$ фосфора	10,57	10,74
сѣры . .	22,19	22,16

*Опредѣленіе мышьяка.* Этотъ элементъ опредѣляется въ видѣ мышьяковокислой магнезіи, такъ точно какъ фосфоръ; мышьяковокислая магнезія высушивается при  $100^{\circ}$  и взвѣшивается.

	По анализу.	По формулѣ.
Въ $As_2S_5$ мышьяка.....	60,64 $\frac{0}{0}$	60,96 $\frac{0}{0}$
Въ $2(AsC_2H_6)S_2$ .....	54,30	54,73

*Опредѣленіе хлора.* Примѣненіе описанной методы анализа къ опредѣленію хлора затрудняется, или по крайней мѣрѣ требуетъ особеннаго приѣма, въ слѣдствіе того обстоятельства, что при окисленіи азотной кислотою въ запаянной трубкѣ весь хлоръ или часть его получается въ свободномъ состояніи. По этому при анализѣ веществъ, содержащихъ хлоръ, Каріусъ поступаетъ слѣдующимъ образомъ: органическое вещество окисляется въ запаянной трубкѣ такъ же какъ описано выше; когда окисленіе окончится и трубка охладится, ее опускаютъ оттянутымъ концомъ внизъ, въ высокій и узкій стаканъ, содержащій разведенный растворъ сѣрнистохлороваго натра, и сламываютъ оттянутый конецъ трубки легкими ударами объ дно стакана: тогда газы выходятъ въ растворъ сѣрнистохлороваго натра и весь свободный хлоръ превращается въ хлористоводородную кислоту; когда все изъ трубки вышло, ее нагрѣваютъ и охлаждають, не вынимая открытаго конца изъ жидкости; такимъ образомъ растворъ поднимается въ трубку и обмываетъ ее; потомъ трубку вынимають, обрѣзываютъ и обмываютъ. Для

превращенія хлора въ хлористоводородную кислоту нужно 3 части кристаллизованнаго сѣрнистокислаго натра; но такъ какъ сѣрнистая кислота должна оставаться въ избыткѣ, то слѣдуетъ брать на 1 часть анализируемаго органическаго вещества 8 или 10 частей кристаллизованнаго сѣрнистокислаго натра и растворить ихъ въ 40 частяхъ воды; такое разведеніе раствора водою необходимо для того, чтобы окисленіе сѣрнистой кислоты шло медленно, иначе возможна потеря хлора. Полученная такимъ образомъ жидкость нагревается часа 2 въ водяной банѣ въ открытомъ стаканѣ, чтобы выгнать оставшуюся сѣрнистую кислоту. Полученная такимъ образомъ кислая жидкость насыщается углекислымъ натромъ, но такъ, чтобы она сохранила еще кислую реакцію и тогда хлоръ осаждается въ видѣ хлористаго серебра; если прямо осаждать хлоръ изъ очень кислой жидкости, то результатъ получается нѣсколько ниже настоящаго. Полученные съ соблюденіемъ вышеизложенныхъ предосторожностей результаты имѣютъ очень хорошую степень точности, какъ видно изъ слѣдующихъ чиселъ:

1) Въ хлористомъ амилѣ  $C_5H_{11}Cl$  хлора по анализу 33,25%, по формулѣ 33,32.

2) Въ хлороформѣ  $CHCl_3$  хлора по анализу 89,03%, по формулѣ 89,11.

3) Въ хлористомъ трихлорметилѣ  $CCl_3Cl$ , полученномъ изъ сѣрнистаго углерода, хлора по анализу 93,08%, по формулѣ 93,46.

4) Въ тетрахлоорохионъ  $C_6Cl_4O_2$  хлора по анализу 57,42%, по формулѣ 57,72.

Въ этихъ двухъ примѣрахъ (3 и 4) хлоръ осажденъ серебромъ безъ предварительнаго насыщенія большей части кислоты натромъ, и потому результаты нѣсколько ниже настоящихъ; съ соблюденіемъ этой предосторожности при другомъ анализѣ тетрахлоорохиона получено хлора 57,59.

*Опрепленіе брома.* При нагрѣваніи бромистыхъ органическихъ соединеній съ азотною кислотою въ запаянной трубкѣ, по видимому, весь бромъ получается въ свободномъ состояніи. Опрепленіе брома производится точно такъ же, какъ определеніе хлора.

1) Въ бромистомъ этиль брома по анализу 73,18%, по формулѣ 73,38.

2) Въ бромистомъ этиленъ брома по анализу 85,00%, 85,14%, по формулѣ 85,07.

*Опрепленіе іода.* Іодистыя соединенія окисляются легче, нежели хлористыя и бромистыя; весь іодъ при этомъ получается въ свободномъ состояніи. По охлажденіи трубки іодъ находится въ кристаллахъ; выпусканіе жидкости чрезъ волосную трубку невозможно, потому что кристаллы заполняютъ ея отверстіе; по этому для открытія трубки волосной конецъ ея размягчаютъ въ пламени и тогда газы раздуваютъ его; выходящіе газы уносятъ съ собою пары іода, и чтобы уменьшить эту потерю, которая впрочемъ производитъ невѣрность результата въ предѣлахъ вѣроятной

ошибки, трубку передъ открываніемъ сильно охлаждають въ охладительной смѣси. Кислую жидкость и іодъ сливають въ стаканъ, содержащій растворъ сѣрнистокислаго натра; количество этого послѣдняго и степень разбавленія раствора водою опредѣляются точно такъ же, какъ объяснено выше для хлора. Іодъ осаждается въ видѣ іодистаго серебра; предварительное нейтрализованіе большаго избытка азотіи кислоты совершенно необходимо.

	По ана- лизу.	По фор- мулѣ.
1) Въ іодистомъ этиль $C_2H_5I$ іода	81,28%	81,39%
2) Въ іодистомъ аллил $C_3H_5I$ іода	75,43	75,58
3) Въ $\left. \begin{matrix} C_2H_5 \\ CH_3 \end{matrix} \right\} S + HgI$ іода	41,58	41,91

Въ послѣднемъ случаѣ по охлажденіи запаянной трубки бѣольшая часть іода выкристаллизовалась въ видѣ іодистой ртути; но Кариусъ убѣдился посредствомъ опыта, что изъ іодистой ртути при вареніи съ растворомъ азотнокислаго серебра, подкисленнымъ азотною кислотою, весь іодъ соединяется съ серебромъ, а ртуть переходитъ въ растворъ.

*Опредѣленіе металловъ.* Изъ кислаго раствора, получаемаго отъ нагрѣванія органическаго вещества съ азотною кислотою въ запаянной трубкѣ, всѣ металлы, получаемые при этомъ въ растворѣ, могутъ быть опредѣляемы тѣми же способами и съ тою же точностью, какъ при анализѣ ихъ азотнокислыхъ солей. Опредѣ-

леніе затрудняется въ томъ случаѣ, когда при трети-  
рованіи въ запаянной трубкѣ азотною кислотою, они  
даютъ соединенія нерастворимыя, напр. когда веще-  
ство содержитъ хлоръ и серебро или баріи и сѣру;  
въ этомъ случаѣ необходимо выбрать осколки стекла,  
находящіеся въ жидкости вмѣстѣ съ осадкомъ; впро-  
чемъ это удается довольно легко, потому что при той  
формѣ шарика, какую предписываетъ употреблять Ка-  
ріусъ, осколки стекла не бываютъ очень мелки.

При опредѣленіи углерода и водорода въ органи-  
ческихъ веществахъ, содержащихъ сѣру, посредствомъ  
сожженія ихъ окисью мѣди, происходитъ, какъ из-  
вѣстно, въ результатъ ошибка въ слѣдствіе образова-  
нія сѣрнистой кислоты. Либихъ и Вёлеръ для устраи-  
венія этой ошибки вставляютъ, между приборомъ съ  
кали и трубкою съ хлористымъ кальціемъ, небольшую  
трубочку съ перекисью свинца или съ свѣже прока-  
ленной окисью марганца. Это средство, какъ утвер-  
ждаетъ Каріусъ, не достигаетъ вполнѣ желаемой цѣ-  
ли: въ особенности опредѣленія углерода выходятъ  
неточны. Ошибка не устраняется помѣщеніемъ метал-  
лической мѣди въ переднемъ концѣ трубки, въ кото-  
рой происходитъ сожженіе органическихъ веществъ.  
Но совершенно точные результаты, какъ утверждаетъ  
Каріусъ, получаются, если производить сожженіе ор-  
ганическихъ веществъ посредствомъ хромовокислой  
окиси свинца въ очень длинныхъ трубкахъ и притомъ

переднюю часть трубки нагрѣвать только до слабого каленія, чтобы хромовокислый свинецъ не сплавлялся; эта слабо раскаленная хромовокислая окись задерживаетъ всю сѣрнистую кислоту, которая происходитъ отъ сожженія органическихъ веществъ или отъ разложенія сѣрнокислой окиси свинца въ сильно раскаленной части трубки: съ этою предосторожностью опредѣленія углерода такъ же точны, какъ при сожженіи веществъ, несодержащихъ сѣры; вода, собирающаяся въ шарикѣ трубки, съ хлористымъ кальціемъ не имѣетъ вовсе кислой реакціи. Каріусъ совѣтуетъ брать для сожженія трубки отъ 0,6 до 0,8 метра длиною и переднюю часть трубки на длинѣ отъ 0,1 до 0,2 метра доводить только до слабого каленія.

П. И.

---

ГОФМАННЪ (\*).—*О многоатомныхъ алмакахъ.*

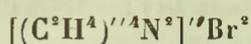
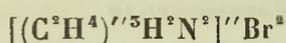
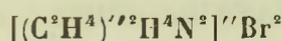
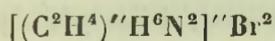
При дѣйствіи двуатомныхъ бромистыхъ или хлористыхъ соединеній на монамины получается четыре группы различныхъ соединеній. Такъ напр. при дѣйствіи бромистаго этилена на амміакъ получаются слѣдующія четыре группы соединеній:

---

(\*) Comp. rend. LI, 254.

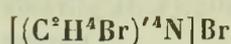
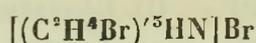
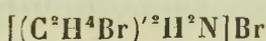
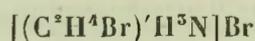
I) Двухатомныя.

(Этиленовыя).



II) Одноатомныя.

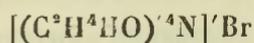
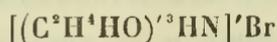
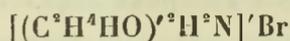
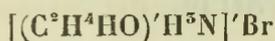
(Бромэтиленовыя).



Бромъ (амміачный) соединеній второго ряда можетъ быть или замѣшенъ группою NO или совершенно выдѣленъ и такимъ образомъ получаютъ:

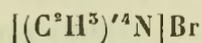
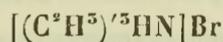
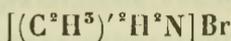
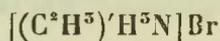
III) Одноатомныя.

(Оксэтиленовыя).



IV) Одноатомныя.

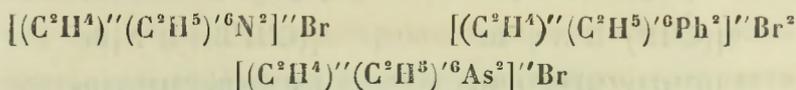
(Випилевыя).



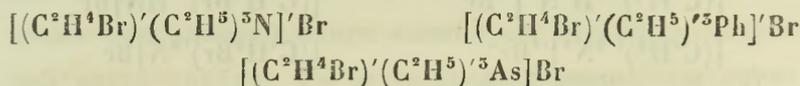
Такимъ образомъ съ амміакомъ получается по крайней мѣрѣ 16 различныхъ соединеній и изученіе этихъ соединеній по сложности реакцій затруднительно. Гораздо проще идутъ реакціи если вмѣсто амміака взять другіе монамины, при чемъ съ монаминомъ 1 степени можетъ получиться только 12, съ монаминомъ второй степени—8, а съ монаминомъ третьей степени—только 4 соединенія. Такъ, при дѣйствіи бромистаго этилена на тривэтиламинъ, фосфотріэтилъ и арсенотріэтилъ, получаютъ слѣдующія соединенія:

Рядъ азота.      Рядъ мышьяка.      Рядъ фосфора.

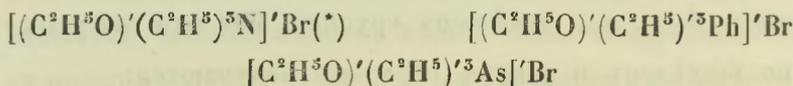
I) Этиленъ-гексэтилевая соли.



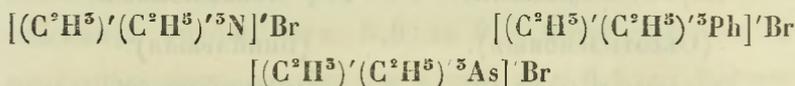
II) Бромэтиль-триэтилевая соли.



III) Аксэтиль-триэтилевая соли.

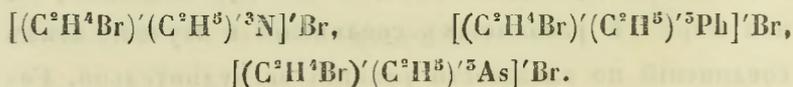


IV) Виниль-гриэтилевая соли.



Каждая изъ четырехъ солей въ трехъ этихъ группахъ представляетъ членъ одного изъ четырехъ классовъ выше упомянутыхъ соединенийъ.

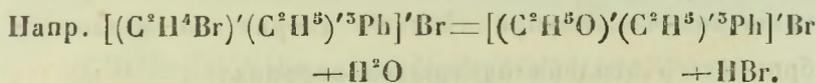
Между этими соединениями особенно интересны бромэтилевая:



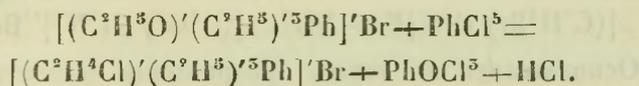
При обработкѣ этихъ соединений моноаминами, монофосфинами, моноарсинами получаютъ двуатомныя этиленовыя соли діаммонія, дифосфонія, діарсвинія или фосфаммонія, фосфарсвинія, арсвинмонія; наконецъ при обработкѣ ихъ діаминами, напр. этиленъ-діаминомъ, получается рядъ высшихъ многоатомныхъ соединенийъ.

(\*) Это соединеніе неизвѣстно, но получено соотвѣтствующее соединеніе метилевого ряда.

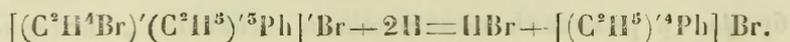
Подъ вліяніемъ окиси серебра или воды бромэтилевые соединенія превращаются въ окэтилевые, выдѣляя бромъ въ видѣ бромистоводородной кислоты.



Эти бромэтилевые соединенія относятся къ окэтилевымъ какъ бромистый этиль къ этиловому алькогюлю и окэтилевые соединенія легко превратить въ бромэтилевые и хлорэтилевые обработывая окэтилевые соединенія пятибромистымъ и пятихлористымъ фосфоромъ. Такъ,



Въ бромэтилевыхъ соединеніяхъ легко также замѣстить Br (амміачный) водородомъ, дѣйствуя на нихъ водородомъ въ моментъ выдѣленія;—такимъ образомъ получаютъ тетрэтилевые соединенія. Напр.



Слѣдовательно имѣемъ такой рядъ соединеній:

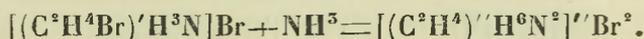
Бромистый тетрэтильфосфоній	$[(C^2H^4H)'(C^2H^5)'^5Ph]Br$
Бромистый хлорэтиль-тріэтиль-фосфоній . . . . .	$[(C^2H^4Cl)'(C^2H^5)'^5Ph]Br$
Бромистый бромэтиль-тріэтиль-фосфоній . . . . .	$[(C^2H^4Br)'(C^2H^5)'^5Ph]Br$
Бромистый окэтиль-тріэтиль-фосфоній . . . . .	$[(C^2H^4HO)'(C^2H^5)'^5Ph]Br$

Въ этихъ реакціяхъ бромистый этиленъ дѣйствуетъ совершенно какъ бромистый бромэтиль. Гофманъ на-

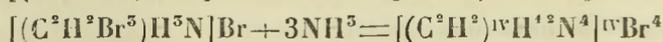
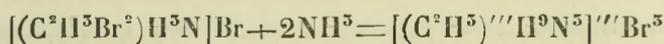
шелъ впрочемъ, что хлористый хлорэтиль и бромистый бромэтиль медленно дѣйствуютъ на фосфтриэтиль (триэтильфосфинъ) и образуютъ тѣ же самые продукты, какіе получаютъ при дѣйствіи хлористаго этилена и бромистаго этилена на триэтильфосфинъ.

Превращеніе одноатомнаго амміака въ двуатомный приводится слѣдовательно къ тому, что нужно ввести въ первый однохлорный или одиобромный радикаль; и потомъ обработать соединеніе моноаминомъ.

Такъ напр. при дѣйствіи амміака на бромистый бромэтиль получается двубромистый этиленъ—аммоній

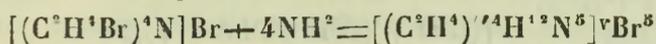
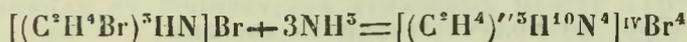
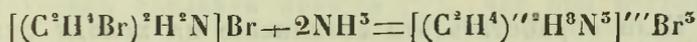


Основываясь на этомъ превращеніи одноатомныхъ амміаковъ въ двуатомные можно избрать два пути для полученія триатомныхъ и вообще многоатомныхъ амміаковъ. Во-первыхъ увеличить число амміачныхъ остатковъ въ основаніи можно увеличивъ число паевъ брома въ радикалѣ одноатомнаго основанія, которое потомъ при обработкѣ амміакомъ даетъ уже многоатомное основаніе. Такъ, бромистый дибромэтильаммоній и бромистый трибромэтильаммоній при обработкѣ ихъ амміакомъ дадутъ трибромистый триаммоній и четырехбромистый тетрааммоній.

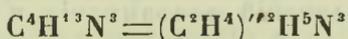


Увеличить число амміачныхъ остатковъ въ основаніи можно еще увеличивая число одиобромныхъ радикаловъ въ одноатомномъ основаніи, которое потомъ

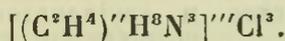
при дѣйствіи амміака должно уже дать многоатомное ос-  
нованіе. Такъ, бромистые ди-, три-, тетра- и бромэтил-  
аммоній при обработкѣ ихъ амміакомъ должны дать  
три-, четыре- и пятиатомныя основанія:



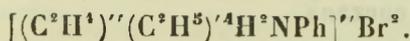
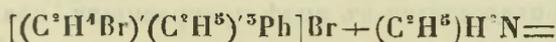
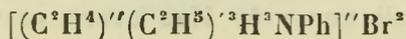
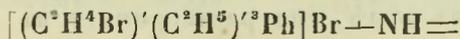
Гофманнъ сообщаетъ, что онъ уже получилъ три-  
атомное основаніе состава



и это основаніе даетъ прекрасныя соли состава



Извѣстно (\*), что при дѣйствіи амміака и моно-  
аминовъ на бромистый триэтил-бромэтильфосфоній по-  
лучаются соединенія фосфаммонія



Гофманнъ изслѣдовалъ теперь (\*\*\*) дѣйствіе арсен-  
тріэтила на это бромистое соединеніе.

При нагреваніи въ запаянной трубкѣ при 106°  
смѣси бромистаго тріэтил-бромэтильфосфонія съ арсен-

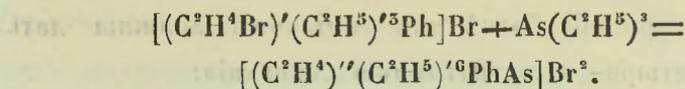
(\*) Хим. Жур. III, 66.

(\*\*) Comp. rend. LI, 313.

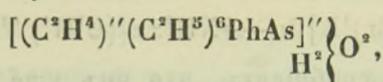
Горн. Журн. Кн. XII. 1860.

триэтилемъ получается кристаллическое соединеніе—

двубромистый этиленъ гексэтиль арсеифосфоній



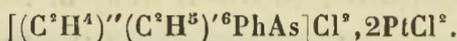
Если обработать это соединеніе на холоду окисью серебра, то получается окись состава



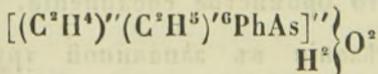
физическія и химическія свойства которой сходны съ свойствами соединеній фосфаммонія и дифосфонія.

Соли арсеифосфонія большею частію кристаллизуются,—двухлористое и двуіодистое соединенія кристаллизуются иголками. Двухлористое соединеніе даетъ хорошо кристаллизующіяся двойныя соли съ хлорнымъ словомъ, золотомъ и платиною.

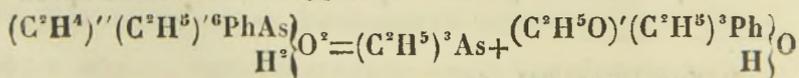
Платиновое соединеніе получается въ видѣ свѣтлаго бѣлаго осадка, по видимому аморфнаго и нерастворимаго въ водѣ, но растворимаго въ крѣпкой кипящей соляной кислотѣ. Изъ этого раствора платиновая соль осаждается въ видѣ прекрасныхъ оранжевыхъ кристалловъ состава



При кипяченіи свободнаго основанія



оно распадается по уравненію:



А. Э.

ЛЯУРЕНСО (\*).—О полиэтиленовыхъ алко-  
голяхъ.

Ляуренсо показалъ прежде (\*\*), что при нагрѣваніи гликоля съ бромистымъ этиленомъ между  $110^{\circ}$  и  $120^{\circ}$  получается диэтиленовый алкоголь  $(\text{C}^2\text{H}^4)_2 \left. \begin{array}{l} \text{O}^2 \\ \text{H}^2 \end{array} \right\}$ , бромистоводородный гликоль и вода. Теперь онъ сообщаетъ, что при этой реакціи кромѣ упомянутыхъ продуктовъ получаютъ еще другіе продукты, кипящіе выше чѣмъ діэтиленовый алкоголь (т. е. выше  $245^{\circ}$ ), а именно при этомъ получаютъ:

Триэтиленовый алкоголь  $(\text{C}^2\text{H}^4)_3 \left. \begin{array}{l} \text{O}^4 \\ \text{H}^2 \end{array} \right\}$ . Кипитъ при  $290^{\circ}$ ; былъ полученъ прежде Вюртцемъ (\*\*\*) при дѣйствіи окиси этилена на воду.

Тетрэтиленовый алкоголь  $(\text{C}^2\text{H}^4)_4 \left. \begin{array}{l} \text{O}^5 \\ \text{H}^2 \end{array} \right\}$ . Кипитъ при  $230^{\circ}$  подѣ давленіемъ 0,025<sup>м</sup>; былъ прежде полученъ Вюртцемъ (\*\*\*\*) при разложеніи соотвѣтственнаго уксуснаго соединенія.

Пентэтиленовый алкоголь  $(\text{C}^2\text{H}^4)_5 \left. \begin{array}{l} \text{O}^6 \\ \text{H}^2 \end{array} \right\}$ . Кипитъ при  $281^{\circ}$  подѣ давленіемъ 0,025<sup>м</sup>; густая жидкость, подобная глицерину; растворяется въ водѣ, спиртѣ и эфирѣ.

(\*) Comp. rend. LI, 365.

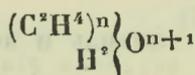
(\*\*) Хим. Жур. III, 201.

(\*\*\*) Id. III, 203.

(\*\*\*\*) Id. IV, 116.

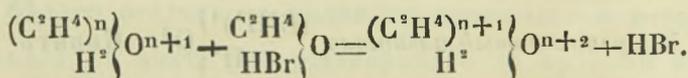
Гексэтиленовый гликоль  $\left( \begin{smallmatrix} \text{C}^2\text{H}^4 \\ \text{H}^2 \end{smallmatrix} \right)_6 \text{O}^7$ . Кипитъ около  $325^\circ$  подъ давленіемъ  $0,025^m$  и отличается отъ предъидущаго тѣмъ только, что болѣе густъ.

Если операцію вести довольно долго и гликоль взять въ избыткѣ, то можно получить еще высшія соединенія, общая формула которыхъ



Съ увеличеніемъ пая эти соединенія дѣлаются все болѣе и болѣе густыми. Разница между точками кипѣнія этихъ соединеній около  $45^\circ$ .

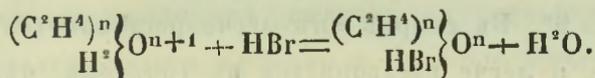
Образованіе этихъ соединеній объясняется тѣмъ, что бромистоводородный гликоль дѣйствуетъ нагликоль, въ чемъ Ляуренсо убѣдился прямыми опытами, и реакція при этомъ происходитъ слѣдующая:



Образующаяся при этомъ бромистоводородная кислота въ свою очередь дѣйствуетъ на гликоль и образуетъ бромистоводородный гликоль и т. д.

Ляуренсо сообщаетъ еще, что если смѣсь гликоля съ бромистоводороднымъ гликолемъ нагрѣвать выше  $130^\circ$ , то получаютъ совсѣмъ другіе результаты. Жидкость бурѣетъ и вмѣсто алькоголей получаютъ ихъ бромистые эфиры; это происходитъ отъ того, что образующаяся бромистоводородная кислота дѣйствуетъ то-

гда не только на гликозоль, но и на высшіе алько-голи.



А. Э.

### БЕРТАНЬИНИ И ЛЮКА (\*).—О филлиринъ.

Кора растенія *Phillygea latifolia* содержитъ кристаллическое вещество—филлиринъ, которое было открыто въ ней Карбаццелли. Изслѣдованіе филлирина было начато Бертаньини, который нашелъ, что филлиринъ есть глюкозидъ, распадающійся на глюкозъ и филлигенинъ. Бертаньини и Люка продолжали теперь это изслѣдованіе.

Для полученія филлирина отваръ коры *Phillygea* обрабатываютъ при нагреваніи известію или окисью свинца и отцѣженный растворъ выпариваютъ; этотъ растворъ осаждаетъ черезъ нѣкоторое время филлиринъ, который очищаютъ кристаллизаціями изъ воды или изъ спирта. Филлиринъ въ чистомъ состояніи имѣетъ едва чувствительный горькій вкусъ; цвѣтъ его бѣлый; онъ очень легокъ и не имѣетъ запаха. Почти нерастворимъ въ холодной водѣ и довольно растворимъ въ кипящей водѣ, изъ которой осаждается при охлаж-

(\*) *Comp. rend.* LI, 368.

деніи въ кристаллическомъ видѣ. 1 часть филлирина требуетъ около 1300 частей воды для своего растворенія при  $9^{\circ}$ . Въ спиртѣ онъ легче растворяется чѣмъ въ водѣ, и легче растворяется въ горячемъ чѣмъ въ холодномъ. При  $9^{\circ}$  одна часть филлирина растворяется въ 40 частяхъ спирта. Филлиринъ не растворяется въ эфирѣ.

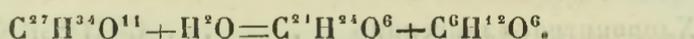
Маточный растворъ, изъ котораго осѣлъ филлиринъ, при добываніи его вышеописаннымъ способомъ изъ коры *Phyllirea* содержитъ маинитъ.

Филлиринъ содержитъ воду, которую теряетъ при высушиваніи надъ сѣрною кислотою или когда на него пропускать струю сухаго воздуха. Количество воды, которое содержитъ филлиринъ, различно, смотря по степени влажности и температурѣ воздуха. Составъ высушеннаго филлирина можетъ быть выраженъ формулою  $C^{27}H^{34}O^{11}$ . При слабомъ нагрѣваніи филлиринъ не измѣняется, но при  $160^{\circ}$  онъ плавится, а при  $200^{\circ}$  принимаетъ красноватый оттѣнокъ; при  $250^{\circ}$  же разлагается и отдѣляетъ горючіе газы и пригорѣлыя масла, оставляя при  $280^{\circ}$  объемистый, трудносгорающій уголь.

Филлиринъ вполне растворяется на холоду въ крѣпкой сѣрной кислотѣ, окрашивая ее въ фіолетово-красный цвѣтъ. Въ сыромъ воздухѣ этотъ растворъ мало по малу обезцвѣчивается и осаждаетъ бурое вещество; растворъ же содержитъ глюкозъ. При дѣйствіи азотной кислоты на филлиринъ получаютъ раз-

личные кристаллическіе продукты, смотря по крѣпости кислоты, и щавелевая кислота. При дѣйствіи хлора и брома на филлиринъ получаются различные легко кристаллизующіеся хлорные и бромные продукты.

Подъ вліяніемъ слабыхъ кислотъ, а также если его подвергнуть молочному броженію, филлиринъ распадается на филлигенинъ и глюкозъ. Это разложеніе филлирина можетъ быть выражено уравненіемъ:



Чистый филлигенинъ получается, если подвергнуть филлиринъ молочному броженію или если обработать спиртовой растворъ филлирина слабою кислотою. Онъ бѣлаго цвѣта и легко кристаллизуется; почти нерастворимъ въ водѣ и растворяется на холоду въ спиртѣ, но менѣе чѣмъ филлиринъ; эфиръ его растворяетъ очень легко и осаждаетъ въ кристаллическомъ видѣ. Онъ плавится безъ измѣненія; окрашивается сѣрною кислотою въ амарантовокрасный цвѣтъ; азотная кислота на него сильно дѣйствуетъ; онъ растворяется въ амміакѣ и ѣдкомъ кали. Составъ филлигенина— $C^{21}H^{24}O^6$ .

При дѣйствіи хлора, брома и азотной кислоты на филлиринъ и филлигенинъ получаются слѣдующія соединенія.

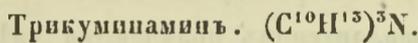
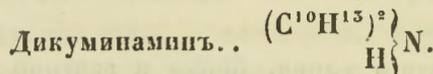
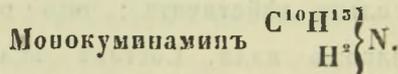
Филлиринъ.....	$C^{27}H^{34}O^{11}$
Дихлорофиллиринъ.....	$C^{27}H^{32}Cl^2O^{11}$
Дибромфиллиринъ.....	$C^{27}H^{32}Br^2O^{11}$
Нитрофиллиринъ.....	$C^{27}H^{33}(NO^2)O^{11}$

Динитрофиллиринъ . . . . .	$C^{27}H^{22}(NO^2)^2O^{11}$
Хлоронитрофиллиринъ . . . . .	$C^{27}H^{22}Cl(NO^2)O^{11}$
Бромонитрофиллиринъ . . . . .	$C^{27}H^{22}Br(NO^2)O^{11}$
Филлигенинъ . . . . .	$C^{21}H^{14}O^6$
Дихлорофиллигенинъ . . . . .	$C^{21}H^{12}Cl^2O^6$
Дибромифиллигенинъ . . . . .	$C^{21}H^{12}Br^2O^6$
Питрофиллигенинъ . . . . .	$C^{21}H^{23}(NO^2)O^6$
Динитрофиллигенинъ . . . . .	$C^{21}H^{22}(NO^2)^2O^6$
Хлоронитрофиллигенинъ . . . . .	$C^{21}H^{22}Cl(NO^2)O^6$
Бромонитрофиллигенинъ . . . . .	$C^{21}H^{22}Br(NO^2)O^6$

А. Э.

РОССИ (\*).—Объ амміачныхъ соединеніяхъ  
куминагоа алькоголя.

Росси приготовилъ амміачныя соединенія кумино-  
ваго алькоголя, а именно:



Всѣ эти три соединенія получаютъ при дѣйствіи  
хлористаго кумиля—хлористоводороднаго эфира ку-  
миноваго алькоголя—на амміакъ.

(\*) Compt. rend. LI, 570.

Хлористый кумиль смѣшиваютъ съ крѣпкимъ спиртовымъ растворомъ амміака и нагрѣваютъ смѣсь въ запаянной трубкѣ въ водяной банѣ. Реакція начинается на холоду и оканчивается послѣ нѣсколькихъ часовъ нагрѣванія. При охлажденіи спиртового раствора получается осадокъ нашатыря и выдѣляются маслообразныя капли трикуминамина, который не можетъ остаться раствореннымъ въ холодномъ спиртѣ. Спиртовой растворъ отцѣживаютъ отъ осадка и выпариваютъ, при чемъ получается кристаллическій остатокъ хлористоводородныхъ соединеній моно- и дикуминамина, смѣшанный съ маслообразнымъ веществомъ, которое есть часть трикуминамина, оставшаяся въ растворѣ въ спиртѣ. Собранный на фильтрѣ осадокъ нашатыря и кристаллическій остатокъ, полученный при испареніи спиртового раствора, промываютъ эфиромъ, который растворяетъ трикуминаминъ. При испареніи эфирнаго раствора трикуминаминъ остается въ видѣ масла, которое при сотрясеніи застываетъ кристаллически. Эти кристаллы отжимаютъ въ бумагу и перекристаллизовываютъ изъ спирта.

Для раздѣленія хлористоводородныхъ соединеній моно- и дикуминамина пользуются ихъ различною растворимостію въ водѣ: дикуминаминъ гораздо меньше растворимъ въ холодной водѣ чѣмъ монокуминаминъ. Кристаллическій остатокъ, получаемый при испареніи спиртового раствора, по этому растворяютъ въ кипящей водѣ и даютъ раствору охладиться, при чемъ

хлористоводородный дикуминаминъ осаждается въ видѣ бѣлыхъ иголокъ и хлористоводородный монокуминаминъ остается въ растворѣ и по испареніи его кристаллизуется въ видѣ перламутровыхъ пластинокъ.

Для полученія самыхъ аминовъ, ихъ хлористоводородныя соединенія растворяютъ въ наименьшемъ по возможности количествѣ воды и смѣшиваютъ съ амміакомъ и эфиромъ.

По испареніи эфирнаго раствора при обыкновенной температурѣ въ остаткѣ получается тотъ или другой аминъ, смотря по тому какое было взято хлористоводородное соединеніе.

*Монокуминаминъ*  $C^{10}H^{15}N$  есть безцвѣтная маслообразная жидкость, которая дѣлается плотнѣе въ смѣси льда съ поваренною солью, но не застываетъ. Кипитъ около  $280^{\circ}$ , но отчасти разлагается при этомъ. При обыкновенной температурѣ по видимому улетучивается; имѣетъ ясную щелочную реакцію; почти нерастворимъ въ водѣ, растворимъ въ эфирѣ и спиртѣ. Поглощаетъ углекислоту и даетъ при этомъ твердое соединеніе. Хлористоводородный монокуминаминъ кристаллизуется перламутровыми пластинками и очень растворимъ въ спиртѣ и эфирѣ.

Плагиновое соединеніе этого амина получается при смѣшеніи кипящихъ водныхъ растворовъ хлорной кислоты и хлористоводороднаго куминамина. При охлажденіи раствора оно кристаллизуется маленькими желтооранжевыми пластинками. Оно мало растворимо въ

холодной водѣ, довольно растворимо въ кипящей водѣ и спиртѣ.

*Дикуминаминъ*  $C^{20}H^{27}N$  есть прозрачная маслообразная жидкость, болѣе плотная чѣмъ предъидущее соединеніе; въ охладительной смѣси онъ дѣлается вязкимъ, но не затвердѣваетъ. Около  $300^{\circ}$  начинаетъ перегоняться, разлагаясь при этомъ. Нерастворимъ въ водѣ, растворимъ въ спиртѣ и эфирѣ. Хлористоводородное соединеніе кристаллизуется блестящими иглками; оно очень мало растворимо въ холодной водѣ, болѣе растворимо въ кипящей и легко растворимо въ спиртѣ. При смѣшеніи кипящихъ водныхъ растворовъ двухлористой платины и хлористоводороднаго дикуминамина осаждается платиновое соединеніе въ видѣ бурого масла, которое при охлажденіи принимаетъ видъ смолы. Оно растворимо въ спиртѣ и при добровольномъ испареніи спиртоваго раствора получается въ видѣ маленькихъ розовыхъ иголокъ.

*Трикуминаминъ*  $C^{30}H^{39}N$ . Кристаллизуется блестящими бѣлыми пластинками. Плавится между  $81^{\circ}$  и  $82^{\circ}$ . Расплавленный остается жидкимъ при обыкновенной температурѣ и твердѣетъ при сотрясеніи. Не перегоняется. Легко растворяется въ эфирѣ и кипящемъ спиртѣ, трудно растворяется въ холодномъ спиртѣ, не растворяется въ водѣ. Хлористоводородное соединеніе кристаллизуется иглками; оно почти нерастворимо въ водѣ, легко растворимо въ спиртѣ. Платиновое соеди-

неніе трудно кристаллизуется и при испареніи его спиртоваго раствора получается вязкая масса, твердѣющая при высушиваніи.

А. Э.

---

**КАНИЦАРО (\*).**—*О новомъ гомологѣ анисовой кислоты.*

Каницаро получилъ новую кислоту, которая есть непосредственно высшій гомологъ анисовой кислоты. Онъ получилъ эту кислоту разлагая ѣдкимъ кали синеродистый анизиль—эфиръ анисоваго алькоголя и синеродистоводородной кислоты.

Спиртовый растворъ хлористаго анизила  $C^8H^9OCl$  нагрѣваютъ съ синеродистымъ калиемъ при  $100^{\circ}$  до тѣхъ поръ, пока осаждается хлористый калий. Жидкость отцѣживаютъ и отгоняютъ изъ нея большую часть спирта, потомъ смѣшиваютъ съ водою и взбалтываютъ съ эфиромъ, который растворяетъ синеродистый анизиль. Эфирный растворъ сливаютъ и выпариваютъ для удаленія эфира, при чемъ получается въ остаткѣ бурое масло, которое есть нечистый синеродистый анизиль. Каницаро впрочемъ его не изслѣдовалъ, но прямо подвергъ продолжительному кипяченію съ крѣпкимъ растворомъ ѣдкаго кали, при чемъ

---

(\* ) *Comp. rend.* LI, 606.

плавающей на поверхности жидкости синеродистый азидиль мало по малу разложился съ отдѣленіемъ амміака и наконецъ исчезъ. При насыщеніи раствора хлористоводородною кислотою, новая кислота выдѣлилась въ видѣ масла. При взбалтываніи жидкости съ эфиромъ кислота въ немъ растворяется и по испареніи раствора получается въ видѣ желтаго масла, которое черезъ нѣкоторое время кристаллизуется. Чтобы кислоту очистить, масло растворяютъ на холоду въ углекисломъ натрѣ, растворъ процѣживаютъ, осаждаютъ кислоту и перекристаллизовываютъ ее изъ воды.

Полученная такимъ образомъ гомоазисовая кислота кристаллизуется перламутровыми пластинками. Плавится между  $85^{\circ}$  и  $86^{\circ}$ . При высшей температурѣ перегоняется безъ разложенія. Легко растворяется въ спиртѣ, эфирѣ и кипящей водѣ, трудно растворяется въ холодной водѣ.

Натровая соль этой кислоты очень легко растворима въ водѣ. Серебряная соль получается осажденіемъ натровой соли азотнокислымъ серебромъ. Серебряная соль очень мало растворима въ холодной водѣ, немного болѣе растворима въ кипящей,

Составъ серебряной соли— $C^9H^9AgO^3$ .

А. Э.

---

БАУЕРЪ (\*).—*О хлористомъ трихлорамилѣ.*

При дѣйствіи сухаго хлора на водородистый амилъ происходитъ довольно сильная реакція. Жидкость поглощаетъ хлоръ и выдѣляетъ соляную кислоту; въ то же время она сильно нагрѣвается, такъ что большая часть ея перегоняется, а потому ее нужно нѣсколько разъ переливать обратно и снова подвергать дѣйствію хлора.

Послѣ продолжительнаго нагрѣванія жидкость была подвергнута перегонкѣ. Она начала кипѣть при  $180^{\circ}$ , потомъ термометръ быстро поднялся до  $230^{\circ}$  и долго стоялъ между  $230^{\circ}$  и  $240^{\circ}$ ; при дальнѣйшемъ нагрѣваніи жидкость почернѣла и при  $300^{\circ}$  разложилась, оставивъ уголь.

Составъ жидкости, кипящей между  $230^{\circ}$  и  $240^{\circ}$ , есть  $C^5H^8Cl^4 = C^5H^8Cl^3, Cl$ .

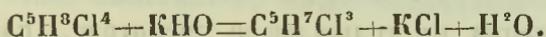
Бауеръ считаетъ это соединеніе хлористымъ трихлорамилемъ.

Это есть безцвѣтная жидкость, обладающая особеннымъ запахомъ. Она нерастворима въ водѣ, растворима въ эфирѣ и спиртѣ. Тяжелѣе воды, очень густа, горитъ только при нагрѣваніи. Кипитъ около  $240^{\circ}$  и при этомъ отчасти разлагается. При обработкѣ спиртовымъ растворомъ ѣдкаго кали она разла-

(\*) *Comp. rend.* LI, 572.

гается и даетъ тѣло состава  $C^5H^7Cl^3$ , которое можно считать трихлорамиленомъ.

Эта реакція можетъ быть выражена уравненіемъ:



Эго соединеніе  $C^5H^7Cl^3$  кипятъ около  $200^{\circ}$ .

А. Э.

### КОЛЬБЕ И ЛЯУТЕМАННЪ (\*).—О кислотахъ бензойной смолы.

Кольбе и Ляутеманнъ изслѣдовали различныя сорты бензойной смолы съ цѣлью испытать не содержитъ ли эта смола бензойную кислоту, отличную отъ той, которая получается изъ гипсуровой кислоты. Они нашли, что бензойная кислота находится только въ нѣкоторыхъ сортахъ бензойной смолы. Въ иныхъ же сортахъ смолы напр. въ прекрасной Суматрской и Сіямской бензойной смолѣ Кольбе и Ляутеманнъ нашли или очень немного, или совсѣмъ не нашли бензойной кислоты; но вмѣсто бензойной кислоты эти смолы содержатъ другую кислоту, которая плавится подъ водою при нагрѣваніи въ прозрачную безцвѣтную жидкость, кристаллизуется совершенно отлично отъ бензойной кислоты и при обработкѣ окисляющими ве-

(\*) Liebig's Ann. CXV, 113.

ществами, въ особенности кислымъ марганцевокислымъ кали, даетъ масло горькихъ миндалей.

Кольбе и Ляутеманнъ полагаютъ, что эта кислота тождественна съ толюолевою кислотою, полученною Штрекеромъ (\*) изъ вульпиновой кислоты.

А. Э.

### УЛЬСМАННЪ (\*\*). — О нѣкоторыхъ селенистыхъ металлахъ.

Недавно мы сообщили о результатахъ изслѣдованій Литтле (\*\*\*) надъ селенистыми металлами. Теперь появилась работа Ульсманна о томъ же предметѣ, сдѣланная также въ Геттингенской лабораторіи. При статьѣ Ульсманна находится примѣчаніе Вёлера<sup>1</sup>, въ которомъ сказано, что тѣ данныя въ этой работѣ, которыя отличаются отъ данныхъ сообщенныхъ Литтле по тѣмъ же предметамъ, должно считать поправкою сихъ послѣднихъ.

1) *Селенистый водородъ*  $H^2Se$ . Былъ полученъ по способу Вёлера нагрѣваніемъ селена въ сухомъ водородѣ, не содержащемъ атмосфернаго воздуха. Образованіе идетъ очень легко лишь только селенъ превратится въ паръ и его желтый паръ будетъ видѣнъ.

(\*) Хим. Жур. III, 190.

(\*\*) Uelsmann. Liebig's Ann. CXVI, 122.

(\*\*\*) Хим. Жур. III, 249.

При высшей температурѣ селенистый водородъ опять разлагается. Онъ остается газообразнымъ при  $-15^{\circ}$ . При полученіи описанныхъ ниже соединеній употреблялся селенистый водородъ, смѣшанный съ водородомъ, прямо какъ онъ получается описаннымъ выше способомъ.

2) *Селенистый мышьякъ*  $As^2Se^3$ . Если пропустить селенистый водородъ въ растворъ мышьяковистой кислоты, слабо подкисленный соляною кислотою, то весь мышьякъ осаждается въ видѣ темнобураго селенистаго мышьяка. Послѣ отмывки и высушиванія осадокъ имѣетъ краснобурый цвѣтъ. При  $260^{\circ}$  онъ плавится въ черную жидкость, которая застываетъ въ видѣ аморфной черной массы съ блестящимъ раковистымъ изломомъ. Растворяется въ азотной кислотѣ, выдѣляя въ началѣ селень; въ щелочахъ онъ легко растворяется съ темнымъ краснобурымъ цвѣтомъ. Получить натровую соль, растворяя селенистый мышьякъ въ селенистомъ натріѣ, не удалось по причинѣ легкой разлагаемости соли на воздухѣ.

При анализѣ этого соединенія замѣтно, что красный селень легко растворяется въ среднемъ сѣрнисто-кисломъ амміакѣ и осаждается изъ раствора хлоромъ и кислотами.

При сплавленіи мышьяка съ селеномъ въ пропорціи  $AsSe$  получается черная аморфная масса съ блестящимъ раковистымъ изломомъ; при медленномъ даже охлажденіи эта масса не кристаллизуется. При

кипяченіи ея съ ѣдкимъ натромъ получается красно-бурый растворъ и остаются пластинки темнаго бронзоваго цвѣта. Составъ этого соединенія по видимому  $AsSe^2$ .

3) *Селенистая сурьма*  $Sb^2Se^3$  получается при осажденіи раствора рвотнаго камня селенистымъ водородомъ въ видѣ чернаго осадка. Отмытый и высушенный осадокъ имѣетъ видъ чернаго порошка, который при нагреваніи до  $146^0$  вдругъ дѣлается сѣрымъ и спекается. Въ калильномъ жару онъ плавится въ черную жидкость, которая застываетъ въ сѣрую кристаллическую мелкозернистую массу. Въ крѣпкомъ ѣдкомъ кали соединеніе растворяется съ желтобуримъ цвѣтомъ. При нагреваніи въ водородѣ оно теряетъ часть селена.

4) *Селенистое олово*  $Sn^2Se$  получается при осажденіи раствора хлористаго олова селенистымъ водородомъ въ видѣ темнобураго осадка, который послѣ высушиванія даетъ почти черный вѣжрый порошокъ, легко растворимый въ ѣдкихъ и сѣрнистыхъ щелочахъ; при нагреваніи въ водородѣ не плавится и не разлагается.

При сплавленіи листоваго олова съ селеномъ въ пропорціи  $Sn^2Se^2$ , въ струѣ углекислоты они соединяются съ отдѣленіемъ свѣта и при этомъ возгоняется селенъ. Полученное соединеніе есть селенистое олово; оно имѣетъ видъ сплавленной массы свѣтлосѣраго цвѣта, съ металлическимъ блескомъ, крупнолистовав-

тымъ кристаллическимъ изломомъ и легкою спайностію. Въ стеклянныхъ сосудахъ опять не плавится.

*Селеновое олово*  $\text{Sn}^{\circ}\text{Se}^{\circ}$  получается при дѣйствиі селенистаго водорода на водный растворъ хлорнаго олова, въ видѣ темнаго оранжеваго осадка, который послѣ высушиванія получаетъ свѣтлый краснобурый цвѣтъ. При пагрѣваніи въ водородѣ онъ теряетъ половину селена и превращается въ селенистое олово. Легко растворяется въ ѣдкихъ и сѣрнистыхъ щелочахъ съ темнокраснымъ цвѣтомъ и даетъ растворы, которые на воздухѣ скоро выдѣляютъ селень.

5) *Селеновый вольфрамъ*  $\text{W}^{\circ}\text{Se}^{\circ}$ . Растворъ двувольфрамовокислаго натра окрашивается селенистымъ водородомъ въ темный краснобурый цвѣтъ. Изъ этого раствора не удалось получить неизмѣнной вольфрамовой соли. Разведенная сѣрная кислота разлагаетъ этотъ растворъ съ выдѣленіемъ селенистаго водорода и осаждаетъ черный селеновый вольфрамъ, который легко растворимъ въ ѣдкихъ, сѣрнистыхъ и селенистыхъ щелочахъ.

6) *Селеновый молибденъ*  $\text{Mo}^{\circ}\text{Se}^{\circ}$ . Растворъ кислаго молибденовокислаго амміака окрашивается селенистымъ водородомъ въ темнобурый цвѣтъ. Кислоты осаждаютъ изъ раствора бурый селеновый молибденъ, однако всегда смѣшанный съ какимъ то голубоватосѣрымъ соединеніемъ.

7) *Селеновый висмутъ*  $\text{Bi}^{\circ}\text{Se}^{\circ}$ . Селенистый водородъ осаждаетъ изъ раствора азотнокислаго висмута, содер-

жащаго по возможности меньше излишней азотной кислоты, черный селенистый висмутъ. Онъ плавится въ металлическій королекъ. Легко растворяется въ азотной кислотѣ, не растворяется въ ѣдкихъ и сѣрнистыхъ щелочахъ.

8) *Селеновое золото*  $Au^{\circ}Se^3$ . Не получается прямымъ путемъ, но получается при осажденіи раствора хлорнаго золота селенистымъ водородомъ. Осажденіе нужно производить по возможности безъ доступа свѣта, потому что въ противномъ случаѣ осаждается и металлическое золото. Селенистое золото получается въ видѣ аморфнаго чернаго порошка.

9) *Селеновая ртуть*  $Hg^{\circ}Se$ . Черезъ прямое соединеніе селена съ ртутью всегда получается соединеніе  $Hg^{\circ}Se$ , хотя бы вещества и были взяты въ пропорціи  $Hg^4Se$ . Соединеніе происходитъ безъ отдѣленія свѣта и при этомъ возгоняется много ртути. При сильномъ нагрѣваніи это соединеніе превращается въ бурый газъ, который сгущается въ темные стальносѣраго цвѣта блестящіе кристаллы, дающіе черный порошокъ.

Это же соединеніе получается въ видѣ чернаго осадка если селенистый водородъ въ избыткѣ пропустить въ растворъ хлорной ртути. Сначала впрочемъ образуется бѣлый осадокъ, составъ котораго  $Hg^{\circ}Se, HgCl$ . При нагрѣваніи этотъ осадокъ разлагается на хлорную ртуть и селеновую ртуть, которая возгоняется и даетъ блестящіе кристаллы. Ёдкимъ натромъ это соедине-

ніе разлагается и превращается въ соотвѣтствующее окисленное соединеніе  $2\text{Hg Se.Hg}^{\circ}\text{O}$ .

10) *Селенистый кадмій*  $\text{Cd}^{\circ}\text{Se}$ . Получается при осажденіи раствора хлористаго кадмія селенистымъ водородомъ въ видѣ темнубураго осадка. Соляная кислота разлагаетъ это соединеніе съ отдѣленіемъ селенистаго водорода.

11) *Селенистый натрій*. Селень соединяется съ натріемъ съ сильнымъ отдѣленіемъ свѣта и даетъ безцвѣтный селенистый натрій. Если въ крѣпкій растворъ натра пропустить селенистый водородъ, то растворъ застываетъ въ кристаллическую массу. Если этотъ растворъ нагрѣть, пропуская сквозь аппаратъ водородъ, то образовавшійся селенистый натрій растворяется и по охлажденіи раствора осаждается въ видѣ широкихъ, но тонкихъ безцвѣтныхъ кристалловъ. Это соединеніе очень трудно растворимо; на воздухѣ оно тотчасъ краснѣетъ и въ то же время значительно нагрѣвается.

А. Э.

### ШЕЙБЛЕРЪ (\*).—О вольфрамовокислыхъ со- ляхъ.

Вольфрамовокислыя соли были изслѣдованы многими химиками, какъ-то: Ангономъ (\*\*), Маргери-

(\*) Erdmann's Jour. LXXX, 204.

(\*\*) Erdmann's Jour. VIII, 399; IX, 337.

томъ (\*), Лёраномъ (\*\*), Лотцомъ (\*\*\*), Рише (\*\*\*\*) и др. Но если сравнить эти изслѣдованія, то оказывается, что показанія различныхъ химиковъ между собою несходятся.

Шейблеръ сообщаетъ теперь вкратцѣ результаты своихъ изслѣдованій надъ вольфрамовокислыми солями, которыми онъ долго занимался.

Шейблеръ различаетъ двѣ вольфрамовыя кислоты: одна—вольфрамовая кислота—нерастворима въ водѣ;—другая—метавольфрамовая кислота—растворима въ водѣ. Такимъ же образомъ Шейблеръ различаетъ—вольфрамовокислыя соли, содержащія нерастворимую вольфрамовую кислоту и метавольфрамовокислыя соли, содержащія растворимую вольфрамовую кислоту.

#### 1) Вольфрамовокислыя соли.

Нѣкоторыя вольфрамовокислыя соли растворимы въ водѣ, другія нерастворимы. Растворимы соли щелочей,—нерастворимы соли земель и металловъ, получаемыя двойнымъ разложеніемъ въ видѣ аморфныхъ или кристаллическихъ осадковъ.

Растворимыя щелочныя соли, смотря по количеству основанія, имѣютъ или щелочную, или среднюю реакцію и получаютъ сухимъ или мокрымъ путемъ

---

(\*) Erdmann's Jour. XXXV, 247.

(\*\*) Ann. de chim. et de phys. XXI, 54.

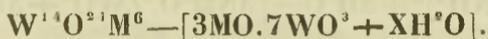
(\*\*\*) Liebig's Ann. XCI, 49.

(\*\*\*\*) Ann. de chim. et de phys. L, 5.

обработкою щелочами безводной или водной вольфрамовой кислоты, или прямо вольфрамовой руды. Соли этой группы отличаются тѣмъ, что съ крѣпкими минеральными (исключая фосфорной) или органическими кислотами даютъ желтый порошкообразный или бѣлый творожистый (смотря по тому дѣйствуютъ ли въ теплѣ или на холоду) осадокъ водной вольфрамовой кислоты.

Соли вольфрамовой кислоты обыкновенно раздѣляются на вольфрамвокислыя (щелочныя)  $W^2O^4M^2 [MOWO^3]$  и двувольфрамвокислыя (среднія)  $W^2O^7M^2 [MO, 2WO^3]$ .

Шейблеръ нашелъ, что тѣ соли, которыя прежде считались двувольфрамвокислыми, имѣютъ составъ



Онъ изслѣдовалъ слѣдующія соли:

*Вольфрамвокислый натръ.*

$W^{14}O^{24}Na^6 + 16H^2O — [3NaO7WO^3 + 16HO]$  кристаллизуется на холоду и

$W^{14}O^{24}Na^6 + 14H^2O — [3NaO7WO^3 + 14HO]$  кристаллизуется въ водяной банѣ.

Эта соль получается въ видѣ прекрасныхъ большихъ кристалловъ, довольно легко растворимыхъ въ горячей водѣ. Въ сухомъ воздухѣ соль вывѣтривается; при  $100^\circ$  она теряетъ большую часть кристаллизационной воды, которая однако вполнѣ отдѣляется только при  $300^\circ$ , при чемъ соль однако всетаки еще остается

растворимою въ водѣ. Если соль прокалить, то она плавится и разлагается на двѣ новыя соли: одна изъ нихъ имѣетъ щелочную реакцію и растворима въ водѣ,—составъ ея— $W^6O^{13}Na^4—[2NaO, 3WO^3]$ ; другая нерастворима въ водѣ и получается въ видѣ чешуекъ,—составъ ея— $W^8O^{13}Na^2—[NaO, 4WO^3]$ .

*Вольфрамовокислосое кали.*

$W^{14}O^{24}K^6+6H^2O[3KO, 7WO^3+6HO]$  получается въ видѣ маленькихъ чешуекъ, трудно растворимыхъ въ водѣ и относящихся подобно предъидущей соли.

*Вольфрамовокислый амміакъ.*

$W^7O^{24}(NH^4)^6+6H^2O—[3NH^4O, 7WO^3+6HO]$  кристаллизуется на холоду и

$W^7O^{24}(NH^4)^6+3H^2O—[3NH^4O, 7WO^3+3HO]$  кристаллизуется въ теплѣ.

*Вольфрамовокислый литіонъ.*

$W^7O^{24}Li^6+16H^2O—[3LiO, 7WO^3+(16HO?)]$  получается въ видѣ легко растворимыхъ прекрасныхъ очень большихъ моноклиноэдрическихъ призмъ.

## 2) Метавольфрамовокислыя соли.

Къ этой группѣ относится кристаллизующаяся большими октаэдрами амміачная соль, полученная Маргеритомъ.

Растворы этихъ солей съ кислотами не даютъ осадковъ желтой или бѣлой вольфрамовой кислоты; они

не даютъ также осадковъ съ солями земель и металловъ, исключая свинца и ртути.

Метавольфрамовокислая соль образуется изъ растворимой вольфрамовокислой соли, если къ раствору сей послѣдней прибавлять по каплямъ какой нибудь крѣпкой кислоты до тѣхъ поръ, пока выдѣляющаяся вольфрамовая кислота опять растворяется; или еще удобнѣе метавольфрамовокислыя соли получаютса продолжительнымъ кипяченіемъ растворовъ вольфрамовокислыхъ щелочей съ избыткомъ водной вольфрамовой кислоты. Для полученія гидрата вольфрамовой кислоты осаждаютъ хлористый кальцій вышеописаннымъ вольфрамовокислымъ натромъ, кипятятъ отмытую и еще сырую вольфрамовокислую известь съ соляною кислотою и наконецъ отмываютъ выдѣленную вольфрамовокислую кислоту до тѣхъ поръ, пока она не начнетъ проходить сквозь фильтръ въ видѣ молока.

Соли метавольфрамовой кислоты легко растворимы въ водѣ и содержатъ кристаллизационную воду. Они вывѣтриваются на воздухѣ и легко теряютъ кристаллизационную воду ниже  $100^{\circ}$ .

*Метавольфрамовокислый амміакъ.* Получается по описаннымъ выше способамъ и еще при продолжительномъ кипяченіи раствора вышеописаннаго вольфрамовокислаго амміака, или еще скорѣе и лучше если сухую амміачную соль нагрѣвать въ масляной банѣ при  $250^{\circ}$  до  $300^{\circ}$  до тѣхъ поръ, пока отдѣляется амміакъ, а потомъ окристаллизовать ее изъ воды.

Прекрасные, сильно блестящіе октаэдры, легко растворимые въ водѣ и плавящіеся въ ней при нагреваніи какъ фосфоръ. Составъ этой соли— $W^8O^{13}(NH^4)^2 + 9H^2O$ .

*Метавольфрамвокислый натръ*  $W^8O^{13}Na^2 + 9H^2O$  и *метавольфрамвокислое кали*  $W^8O^{13}K^2 + 9H^2O$ , оба кристаллизуются прекрасными октаэдрами, подобными амміачной соли. При приготовленіи калийной соли получается еще другая соль, кристаллизующаяся тонкими длинными иголками.

*Метавольфрамвокислый баритъ*. Если смѣшать крѣпкіе горячіе растворы амміачной или натровой соли и хлористаго барія, то при охлажденіи раствора кристаллизуется баритовая соль, въ видѣ большихъ блестящихъ кристалловъ. Они растворимы въ кипящей водѣ. Большимъ количествомъ холодной воды они разлагаются на метавольфрамовую кислоту и нерастворимую баритовую соль, которыя при кипяченіи опять соединяются. Составъ этой соли— $W^8O^{13}Ba^2 + 9H^2O$ .

*Метавольфрамовая кислота*. Если смѣшать крѣпкій растворъ метавольфрамвокислаго барита съ такимъ количествомъ разведенной сѣрной кислоты, чтобы осаждалъ весь баритъ, то получается растворъ метавольфрамовой кислоты. Этотъ растворъ безцвѣтенъ, имѣетъ сильную кислую реакцію и горькій вкусъ. Если его смѣшать съ хлористымъ баріемъ, то выдѣляется метавольфрамвокислый баритъ. Крѣпкій водный растворъ метавольфрамовой кислоты съ крѣпкою

сѣрною кислотою даетъ бѣлый осадокъ, который растворяется если прибавить воды.

При выпариваніи въ безвоздушномъ пространствѣ надъ сѣрною кислотою, растворъ метавольфрамовой кислоты можетъ быть доведенъ до густоты сиропа и тогда кислота выдѣляется въ видѣ маленькихъ легко растворимыхъ кристалловъ, составъ которыхъ  $W^6O^{12}H^8 + 8H^2O$ .

Растворъ метавольфрамовой кислоты можно кипятить и даже довести въ водяной банѣ до густоты сиропа; но при дальнѣйшемъ сгущеніи нагрѣваніемъ, она превращается вдругъ въ нерастворимую вольфрамовую кислоту.

Растворъ метавольфрамовой кислоты даетъ осадки съ содержащими азотъ органическими основаніями и можетъ служить реактивомъ для этихъ основаній.

При обработкѣ метавольфрамовокислаго барита соответствующими сѣрнокислыми солями получаютъ метавольфрамовокислыя соли другихъ металловъ.

Такимъ образомъ получены соли *магnezіи, мѣди, марганца, никеля, кобальта, цинка и кадмія.*

Соли *извести и стронція* равно и другихъ металловъ получаютъ при дѣйствіи свободной метавольфрамовой кислоты на ихъ хлористыя соединенія. Точно также соль серебра получается при дѣйствіи метавольфрамовой кислоты на азотнокислое или сѣрнокислое серебро. Эти соли очень легко растворимы въ водѣ и кристаллизуются только послѣ сильнаго сгу-

щенія надъ сѣрною кислотою. При выпариваніи въ теплѣ онѣ получаютъ въ видѣ гуммиобразныхъ массъ. Всѣ соли содержатъ кристаллизационную воду и вывѣтриваются на воздухѣ.

*Эфиръ метавольфрамовой кислоты.* Получается при нагрѣваніи въ запаянныхъ трубкахъ кристаллическаго метавольфрамовокислаго серебра съ іодистымъ этилемъ.

При смѣшеніи раствора метавольфрамовокислаго барита съ баритовою водою получается кристаллическій осадокъ вольфрамовокислаго барита, составъ котораго— $W^2O^4Ba^2$ . Эта соль содержитъ нерастворимую вольфрамовую кислоту.

Шейблеръ получилъ еще нѣкоторыя вольфрамовокислыя соединенія, какъ-то: *вольфрамовокислую окись вольфрама—калія* и *вольфрамовокислую окись вольфрама—литія*. Эти соединенія получаютъ если расплавить въ фарфоровомъ тиглѣ описанные выше вольфрамовокислые кали или вольфрамовокислый литіонъ и привести въ соприкосновеніе съ маленькими кусочками цинка. Калийное соединеніе получается въ видѣ индиго-фіолетовыхъ иголокъ, а литіевое соединеніе получается въ видѣ табличекъ синеватаго цвѣта побѣжалой стали.

Вольфрамовокислая окись вольфрама—натрія получается въ видѣ маленькихъ темноглубыхъ кубиковъ при электролизѣ расплавленнаго вышеописаннаго вольфрамовокислаго натра.

Кристаллическая окись вольфрама получается при сильномъ накаливаніи метавольфрамовокислыхъ щело-

чей. Прокаленную соль для полученія окиси обрабаты-  
ваютъ ѣдкимъ кали и соляною кислотою и потомъ  
хорошо отмываютъ.

А. Э.

---

ГАУЕРЪ (\*).—О различныхъ соляхъ: селено-  
вокислыя соли, сѣрнокислыя соли, хро-  
мовокислыя соли, сѣрноватокислыя соли,  
азотнокислыя соли, хлористыя и бромис-  
тыя соли.

1) Селеновокислыя соли.

Для приготовленія селеновой кислоты, селенистую  
кислоту плавилъ съ селитрою до тѣхъ поръ, пока ог-  
дѣлялись бурые пары. Растворяли полученную массу  
въ водѣ и кипятили растворъ съ азотною кислотою  
для разложенія азотистоокислаго кали, а потомъ смѣ-  
шивали съ азотнокислою известью. Если растворы  
крѣпки, то тотчасъ же образуется кристаллическій оса-  
докъ селеновокислой извести, а при испареніи раство-  
ра вполнѣ осаждаются и остальная селеновокислая из-  
весть. Для очищенія селеновокислую известь снова  
растворяютъ въ водѣ и растворъ нагреваютъ, при чемъ  
селеновокислая известь осаждаются, такъ какъ она ме-  
нѣе растворима въ холодной водѣ чѣмъ въ горячей.

---

(\*) Erdmann's Jour. LXXX, 214.

Высушенную селеновокислую известь смѣшиваютъ съ свѣже осажденнымъ щавелевокислымъ кадміемъ и водою и кипятятъ, при чемъ образуется щавелевокислая известь и селеновокислый кадмій, который переходитъ въ растворъ. Изъ этого раствора кадмій осаждаютъ сѣрнистымъ водородомъ и получаютъ такимъ образомъ чистую селеновую кислоту.

*Селеновокислый натръ.* При добровольномъ испареніи раствора получается въ видѣ большихъ прозрачныхъ кристалловъ той же формы какъ кристаллы соответствующей сѣрнокислой соли. Составъ— $\text{SeO}^4\text{Na}^{\circ} + 10\text{H}^{\circ}\text{O}$ . Соль вывѣтривается также быстро какъ соответствующая сѣрнокислая соль.

*Селеновокислая известь.* При нагреваніи воднаго ея раствора эта соль осаждается въ видѣ подобныхъ гипсу иголокъ. Соль менѣе растворима въ горячей водѣ чѣмъ въ холодной. Смѣсь безводной соли съ водою твердѣетъ подобно гипсу. Составъ  $\text{SeO}^4\text{Ca}^2 + 2\text{H}^{\circ}\text{O}$ .

*Селеновокислый никель.* Эта соль, даже при добровольномъ испареніи ея воднаго раствора, всегда получается въ видѣ квадратныхъ октаэдровъ и имѣетъ составъ  $\text{SeO}^4\text{Ni}^2 + 6\text{H}^{\circ}\text{O}$ . При  $100^{\circ}$  кристаллы дѣлаются непрозрачными и теряютъ  $\frac{1}{4}$  пая воды.

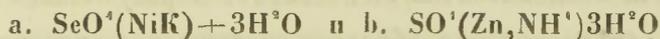
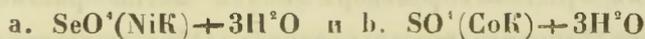
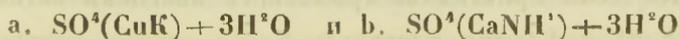
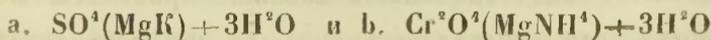
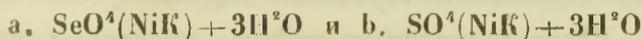
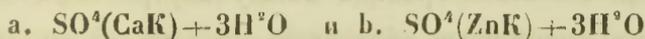
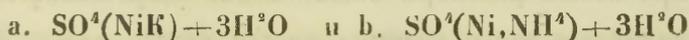
*Селеновокислый никель—кали.* Получается при добровольномъ испареніи раствора смѣси обѣихъ солей, въ видѣ большихъ кристалловъ той же формы какъ соответствующія двойныя сѣрнокислыя соли магnezіальной группы. Составъ соли— $\text{SeO}^4(\text{MgK}) + 3\text{H}^{\circ}\text{O}$ .

*Селеновокислый кадмій.* Кристаллизуется маленькими прозрачными табличками. Составъ— $\text{SeO}^4\text{Cd}^2 + 2\text{H}^2\text{O}$ .

## 2) Сѣрноокислыя соли.

Извѣстно, что изоморфныя двойныя сѣрноокислыя соли магнезіальной группы подобно квасцамъ могутъ кристаллизоваться вмѣстѣ изъ растворовъ, гдѣ они смѣшаны въ самыхъ разнообразныхъ пропорціяхъ. Подобно квасцамъ кристаллы одной изъ этихъ солей могутъ также расти въ растворахъ другихъ солей и такъ какъ эти соли имѣютъ различную растворимость, то порядокъ въ какомъ можно осадить одну соль на другую зависитъ отъ ихъ растворимости. Такъ напр. всѣ калийныя соли этой группы растутъ въ соответствующихъ амміачныхъ соляхъ, которыя болѣе растворимы и т. д.

Гауеръ даетъ слѣдующій рядъ типическихъ примѣровъ комбинацій, при которыхъ кристаллъ одной соли *a* будетъ расти въ растворѣ другой соли *b*.



Подобныя комбинаціи можно сдѣлать и изъ большаго числа солей.

Сѣрниокислый никель съ 6 паями воды по Митчерлиху образуется въ теплѣ или изъ растворовъ, содержащихъ избытокъ кислоты. Гауеръ нашелъ, что въ послѣднемъ случаѣ ненужно, чтобы свободная кислота была сѣрная: при добровольномъ испареніи раствора сѣрниокислаго никеля, который былъ смѣшанъ съ крѣпкою соляною кислотою, получаютъ только кристаллы съ 6 паями воды.

---

Сѣрниокислое кали изъ раствора, содержащаго марганцевоокислое кали, кристаллизуется въ видѣ прозрачныхъ кристалловъ обыкновенной формы, но окрашенныхъ въ голубой цвѣтъ. Кристаллы эти содержатъ очень мало марганца.

---

Кристаллы хромовыхъ квасцевъ, какъ извѣстно, растутъ въ крѣпкомъ растворѣ глиноземныхъ квасцевъ, но при этомъ растворъ обыкновенно окрашивается и въ слѣдствіе этого граница между внутреннимъ кристалломъ и вѣшною оболочкою не такъ рѣзко опредѣлена. Рѣзко отдѣленные двойные кристаллы получаютъ если кристаллы хромовыхъ квасцевъ оставить расти въ крѣпкомъ растворѣ болѣе легко растворимыхъ желѣзоамміачныхъ квасцевъ. Образующаяся при этомъ свѣтлоокрасная оболочка совершенно прозрачна и рѣзко отдѣляется отъ внутренняго кристалла.

## 3) Хромовокислыя соли.

Трихромовокислое кали въ прекрасномъ видѣ и очень чистое получается если растворить двухромовокислое кали въ водной хромовой кислотѣ и выпарить полученный темнокрасный растворъ въ плоской чашкѣ надъ сѣрною кислотою. Такимъ образомъ скоро получаютъ кристаллы до  $\frac{1}{2}$  дюйма величиною. Форма этихъ кристалловъ отлична отъ формы кристалловъ, получаемыхъ при обработкѣ двухромовокислаго кали нагрѣтою азотною кислотою, но составъ ихъ тотъ же самый— $\text{Cr}^6\text{O}^{10}\text{K}^2$ .

Хромовая кислота даетъ съ магnezіею и кали соль состава— $\text{Cr}^2\text{O}^4\text{MgK} + \text{H}^2\text{O}$ ; съ магnezіею и амміакомъ она даетъ соль состава— $\text{Cr}^2\text{O}^4(\text{Mg}, \text{NH}^4) + 3\text{H}^2\text{O}$ , которая по составу и кристаллической формѣ сходна съ соответствующими сѣрнокислыми солями магnezіальной группы  $\text{SO}^4(\text{MgNH}^4) + 3\text{H}^2\text{O}$ .

Гауеръ нашель, что изъ раствора смѣси хромовокислаго кали съ хромовокислою магnezіею при различныхъ обстоятельствахъ всегда кристаллизуется соль  $\text{Cr}^2\text{O}^4(\text{MgK}) + \text{H}^2\text{O}$ ; но если смѣшать 1 пай сѣрнокислой магnezіи съ 1 паемъ хромовокислаго кали, то изъ такого раствора кристаллизуются желтыя соли съ 3 паями воды, имѣющія форму двойныхъ сѣрнокислыхъ солей магnezіальной группы. Эти соли содержатъ измѣняющіяся количества хромовой и сѣрной

кислотъ , но всегда менѣе 1 пая хромовой кислоты. Если взять такой растворъ , въ которомъ было бы болѣе 1 пая хромовой кислоты и соотвѣтственно мало сѣрной кислоты , то изъ этого раствора окристаллизуется соль  $\text{Cr}^2\text{O}^4(\text{MgK}) + \text{H}^2\text{O}$ . Слѣдовательно въ соли  $\text{SO}^4(\text{MgK}) + 3\text{H}^2\text{O}$  хромовая кислота можетъ замѣщать только часть 1 пая сѣрной кислоты съ сохраненіемъ кристаллической формы и состава этой соли. Полученная такимъ образомъ соль, соотвѣтствующая двойнымъ сѣрнокислымъ солямъ магnezіальной группы, съ наибольшимъ содержаніемъ хромовой кислоты имѣла составъ  $\text{S}_2^4\text{Cr}_2^2\text{O}^4\text{MgK} + 3\text{H}^2\text{O}$ .

Въ соли  $\text{SO}^4(\text{MgNH}^4) + 3\text{H}^2\text{O}$  хромовая кислота можетъ замѣстить какое угодно количество сѣрной кислоты. Всѣ эти магnezіальныя соли, содержащія хромовую кислоту, гораздо болѣе растворимы чѣмъ сѣрнокислыя соли.

#### 4) Сѣрноватокислыя соли.

Сѣрноватокислыя соли обыкновенно приготовляются двойнымъ разложеніемъ изъ сѣрноватокислаго марганца , который получается если пропускать сѣрнистую кислоту въ воду , въ которой распущена перекись марганца. Сѣрноватокислыя щелочи и также сѣрноватокислыя соли нѣкоторыхъ другихъ металловъ можно еще получать другимъ способомъ. Именно если растворить углекислую щелочь въ водной сѣрнистой кислотѣ и прокипятить нейтральный растворъ съ пе-

рекисю марганца, то прямо получается сѣрноватоки-  
слая щелочь, которая кристаллизуется по испареніи  
раствора, отцѣженнаго отъ перекиси марганца. При  
слишкомъ долгомъ нагрѣваніи съ избыткомъ перекиси  
марганца образуется также нѣкоторое количество сѣр-  
новислой соли, которую кристаллизаціею легко отдѣ-  
лить отъ сѣрноватокислой соли, такъ какъ послѣдняя  
легче растворима чѣмъ сѣрнокислое кали и труднѣе  
растворима чѣмъ сѣрнокислый натръ.

#### 5) Азотнокислыя соли.

Неутральный растворъ азотнокислаго свинца даже  
при добровольномъ медленномъ испареніи даетъ мо-  
лочновѣдые непрозрачные кристаллы. Если же смѣ-  
шать растворъ съ большимъ количествомъ азотной ки-  
слоты, сгустить его нагрѣваніемъ и оставить медлен-  
но охладиться, то получаютъ большіе прозрачные  
кристаллы.

#### 6) Хлористыя и бромистыя соли.

Кристаллы воднаго хлористаго глинія— $Al^2Cl^3 + 6H^2O$   
получаются если помѣстить въ трубку сырой  
водный глиноземъ и крѣпкую соляную кислоту, запа-  
ять трубку и нагрѣть ее въ водяной банѣ или при  
высшей температурѣ пока все не растворится. При ме-  
дленномъ охлажденіи раствора соединеніе получается  
въ видѣ прекрасныхъ кристалловъ, которые очень  
легко расплываются.

*Бромистый барій.* Баляръ получилъ бромистый барій въ видѣ тонкихъ иголокъ. Раммельсбергъ получилъ эту соль въ видѣ большихъ кристалловъ, изоморфныхъ съ хлористымъ баріемъ. Гауеръ получилъ эту соль въ обѣихъ формахъ при однихъ и тѣхъ же условіяхъ. Составъ тѣхъ и другихъ кристалловъ одинаковый— $\text{BaBr} + \text{H}^2\text{O}$ .

А. Э.

---

ГАУЕРЪ (\*).—*О ванадіевокислыхъ соляхъ.*

Въ дополненіе къ своимъ прежнимъ (\*\*) изслѣдованіямъ ванадіевокислыхъ солей, Гауеръ сообщаетъ новѣйшія изслѣдованія надъ ванадіевокислыми солями.

*Двуванадіевокислыя соли.* Гауеръ вновь анализировалъ тѣ соли, которыя были анализированы имъ прежде, потому что нашелъ въ смолистой урановой рудѣ, изъ которой были приготовлены его ванадіевокислыя соли, вольфрамъ, который въ видѣ вольфрамовой кислоты переходитъ въ ванадіевокислыя соли. Удалить вольфрамовую кислоту въ этомъ случаѣ можно перекристаллизовывая соль нѣсколько разъ въ присутствіи свободной уксусной кислоты, при чемъ вольфрамовокислая соль остается въ видѣ нерастворимаго свѣтложелтаго кристаллическаго порошка.

---

(\*) Hauer. Erdmann's Jour. I.XXX, 324.

(\*\*) Erdmann's Jour. LXIX, 385.

1) *Натровая соль.* Составъ— $V^4O^7Na^2 + 9H^2O$ .

2) *Стронціевая соль.* Составъ— $V^4O^7Sr^2 + 9H^2O$ .

3) *Баріевая соль.* Составъ— $V^{10}O^{18}Ba^6 + 19H^2O$ .

Гауеръ изслѣдовалъ еще нѣкоторыя новыя двуванадіевокислыя соли.

4) *Известковая соль.* Составъ— $V^9O^7Ca^2 + 9H^2O$ .

Получается при смѣшеніи хлористаго кальція съ двуванадіевокислымъ амміакомъ. Растворяется въ водѣ. Кристаллизуется.

5) *Магнезіальная соль.* Составъ— $V^4O^7Mg^2 + 8H^2O$ .

Получается при смѣшеніи сѣрнокислой магнезіи съ двуванадіевокислымъ амміакомъ. Довольно трудно растворима.

6) *Ванадіевая кислота.* При смѣшеніи крѣпкаго раствора двуванадіевокислой соли съ азотною кислотою получается объемистый краснобурый осадокъ гидрата ванадіевой кислоты. Этотъ осадокъ кислоты удерживаетъ всегда нѣкоторое количество основанія, которое трудно удалить промывкою. Высушенный на воздухѣ гидратъ ванадіевой кислоты имѣетъ составъ— $V^2O^4H^2 + H^2O$ . Кислота, высушенная надъ сѣрною кислотою, имѣетъ составъ— $V^2O^4H^2$ . Свѣжеосажденная ванадіевая кислота мгновенно растворяется въ амміакѣ.

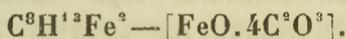
7) *Триванадіевокислый амміакъ.* Маточный растворъ отъ двуванадіевокислаго амміака имѣетъ иногда красный цвѣтъ и осаждаетъ легко растворимые большіе красные кристаллы триванадіевокислаго амміака. Составъ этой соли— $V^6H^{10}(NH^1)^2 + 6H^2O$ . При перекри-

сталлизовываніи этой соли изъ горячей воды обыкновенно осаждается вначалѣ немного двуванадіевокислой соли, а потомъ осаждается триванадіевокислая соль.

А. Э.

**ФИПСОНЪ (\*).**—*О щавелевокисломъ желѣзѣ.*

При смѣшеніи раствора сѣрноокислой закиси желѣза съ избыткомъ щавелевой кислоты или щавелевокислаго амміака получается желтый осадокъ щавелевокислой закиси желѣза, который образуется тотчасъ при сильномъ взбалтываніи или черезъ нѣсколько часовъ если оставить смѣсь въ покоѣ. Составъ этой соли:



Она получается въ видѣ желтаго порошка, не измѣняющагося на свѣтѣ и на воздухѣ. Нерастворима въ водѣ и щавелевой кислотѣ, трудно растворима въ хлористоводородной кислотѣ. Растворима въ азотной кислотѣ, которая превращаетъ ее въ соль окиси. При нагрѣваніи загорается и тлѣетъ какъ трутъ, оставляя красный порошокъ окиси желѣза. Амміакомъ разлагается на закись желѣза и щавелевокислый амміакъ. Съ желѣзистосинеродистымъ калиемъ даетъ блѣднозеленый порошокъ, который горитъ какъ трутъ.

А. Э.

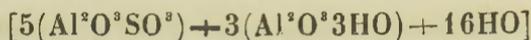
(\*) *Comp. rend.* LI, 637.

ЛЁВЕ (\*).—О дѣйствии цинка на растворъ глиноземныхъ квасцевъ.

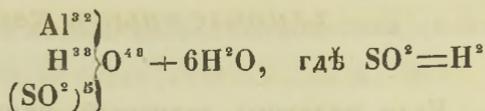
Если положить зерненный цинкъ въ водный растворъ квасцевъ, то цинкъ мало по малу растворяется. Раствореніе металла происходитъ гораздо быстрѣе если цинкъ привести въ соприкосновеніе съ платиною и напр. положить въ растворъ квасцевъ платиновую пластинку, а на нее кусочекъ цинка. Когда цинкъ будетъ приведенъ въ соприкосновеніе съ платиною, то на ней тотчасъ замѣчается отдѣленіе водорода и жидкость при стояніи, мало по малу, начинаетъ мутиться и на днѣ сосуда собирается легкій бѣлый иль, состоящій изъ микроскопическихъ кристалловъ. Такъ какъ этотъ осадокъ препятствуетъ прикосновенію металловъ, то черезъ нѣкоторое время дѣйствіе ослабляется и потому по временамъ нужно жидкость взбалтывать, чтобы очистить поверхность соприкасающихся металловъ. Полученный такимъ образомъ осадокъ былъ собранъ на фильтръ, промытъ и высушенъ надъ сѣрною кислотою. Онъ имѣетъ видъ легкаго бѣлаго порошка, который нерастворимъ въ водѣ, легко растворимъ въ разведенной хлористоводородной кислотѣ. Лёве даетъ ему формулу:

---

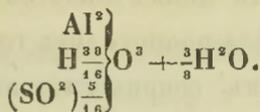
(\*) Erdmann's Jour. LXXIX, 428.



или



или



Если растворъ квасцевъ прокипятить съ металличе-  
скимъ цинкомъ, то въ такомъ случаѣ получается  
осадокъ, обладающій другими свойствами чѣмъ выше-  
описанный. Онъ нерастворимъ въ разведенной хлори-  
стоводородной кислотѣ и даже трудно растворимъ въ  
крѣпкихъ кислотахъ. Этотъ осадокъ содержалъ цинкъ.

А. Э.

### ЛѢВЕ (\*). — О щавелевокислой окиси мѣди.

Если смѣшать растворъ мѣднаго купороса съ из-  
быткомъ щавелевой кислоты, то получается свѣтло-  
голубой осадокъ, который есть водная щавелевокислая  
окись мѣди. Чистая сѣрноокислая окись мѣди была  
растворена въ водѣ и къ раствору прибавленъ въ из-  
быткѣ растворъ щавелевой кислоты средней крѣпости.  
При этомъ получился очень тонкій свѣтлый зелено-  
ватоголубой осадокъ, который частію тотчасъ же осѣлъ,

(\*) Erdmann's Jour. LXXIX, 425.

частію долго оставался распущеннымъ въ жидкости. Когда жидкость черезъ 12 часовъ отстоялась, то осадокъ былъ отцѣженъ, при чемъ жидкость проходитъ мутною, если не взять двойной фильтръ. Щавелевая кислота вполне осаждаетъ мѣдь изъ раствора, такъ что въ отцѣженной жидкости нисколько не содержится мѣди. Собранный на фильтръ осадокъ былъ хорошо отжатъ между бумагою въ прессѣ и анализированъ. Составъ его по Лёве— $\text{C}^2\text{O}^4\text{Cu}^2 + \frac{1}{2}\text{H}^2\text{O}$ .

При нагрѣваніи даже до  $120^\circ$  соль не отдѣляетъ всей воды; при нагрѣваніи же выше  $120^\circ$ , она разлагается. Высушенная между бумагою въ прессѣ соль имѣетъ видъ нѣжнаго свѣтло-зеленоватоголубаго порошка, который не растворяется въ щавелевой кислотѣ и въ разведенныхъ азотной и хлористоводородной кислотахъ. Въ амміакѣ она растворяется съ лазуревосинимъ цвѣтомъ и изъ такого раствора черезъ нѣкоторое время осаждаются твердыя свѣтлоглубыя призмы.

А. Э.

---

ГОФМАННЪ (\*).—Объ отдѣленіи сурьмы отъ мышьяка.

Извѣстно, что для отдѣленія сурьмы отъ мышьяка существуетъ метода, основанная на томъ, что мышья-

---

(\*) Liebig's Ann. CXV, 287.

ковистый водородъ и сурмянистый водородъ различно относятся къ раствору азотнокислаго серебра. Сурмянистый водородъ, какъ извѣстно, даетъ съ азотнокислымъ серебромъ нерастворимый осадокъ сурмянистаго серебра  $\text{Ag}^3\text{Sb}$ , а мышьяковистый водородъ восстанавливаетъ серебро и мышьякъ переходитъ въ растворъ въ видѣ мышьяковистой кислоты. Что касается до мышьяка, то его легко открыть въ растворѣ или посредствомъ амміака, если растворъ еще содержитъ избытокъ серебра, или посредствомъ сѣрнистаго водорода, если все серебро выдѣлилось изъ раствора. Не такъ легко открыть сурьму, въ особенности если въ присутствіи большого количества мышьяка, осѣвшее сурмянистое серебро будетъ смѣшано съ большимъ количествомъ серебра въ мелкоиздробленномъ состояніи. Если обработать эту смѣсь хлористоводородною кислотою, то вмѣстѣ съ сурью растворяется и небольшое количество хлористаго серебра, которое, особенно если сурьмы мало, маскируетъ реакцію раствора на сурьму съ сѣрнистымъ водородомъ. Чтобы избѣгнуть этого осадокъ, состоящій изъ смѣси серебра съ сурмянистымъ серебромъ, послѣ кипяченія съ водою для удаленія слѣдовъ мышьяковистой кислоты, кипятятъ съ *виннокаменною* кислотою, которая раство-

ряетъ только сурьму, осаждающуюся потомъ сѣрнистымъ водородомъ въ видѣ оранжевокрасной сѣрнистой сурьмы.

А. Э.

---

ГОФМАННЪ (\*).—*Отдѣленіе мѣди отъ кадмія.*

Сѣрнистый кадмій легко растворяется въ кипящей разведенной сѣрной кислотѣ, которая совершенно не дѣйствуетъ на сѣрнистую мѣдь. Если осадить сѣрнистымъ водородомъ растворъ, содержащій 1 миллигр. кадмія и 1000 миллигр. мѣди, прокипятить полученный черный осадокъ съ разведенною (1 часть крепкой кислоты съ 5 частями воды) сѣрною кислотою и процѣдить, то получается безцвѣтный фильтратъ, который съ сѣрнистымъ водородомъ даетъ несомнѣнный желтый осадокъ сѣрнистаго кадмія. При обработкѣ сѣрнистымъ водородомъ раствора такого же содержанія какъ выше, смѣшаннаго съ избыткомъ синеродистаго калия, замѣчается желтое окрашиваніе жидкости и чрезъ нѣкоторое время получается нѣжный осадокъ. По видимому первая мегода даетъ бо-

---

(\*) Liebig's Ann. CXV, 286.

лѣе точный результатъ чѣмъ вторая. Нужно замѣ-  
тить, что по желтому окрашиванію жидкости при  
пропусканіи сѣрнистаго водорода въ растворъ сине-  
родистой мѣди въ синеродистомъ калиѣ, нельзя еще  
заклчить о присутствіи кадмія, потому что это  
окрашиваніе происходитъ и при чистой мѣди.

А. Э.

**МУСКУЛЮСЪ (\*)—Превращеніе крахмала въ  
декстринъ и глюкозу.**

До сихъ поръ принималось, что крахмалъ, при  
дѣйствіи на него разведенныхъ кислотъ, сначала пе-  
реходитъ въ декстринъ безъ измѣненія состава и что  
декстринъ уже, фиксируя 4 эквив. воды, превращает-  
ся въ глюкозу. Исслѣдованія Мускулюса показываютъ,  
что измѣненія крахмала въ этомъ случаѣ происходятъ  
не такимъ образомъ и найденные имъ факты приво-  
дятъ къ тому выводу, что крахмалъ распадается на  
декстринъ и глюкозу. Въ подтвержденіе этого онъ  
приводитъ слѣдующее:

1) Діастазъ не оказываетъ дѣйствія на декстринъ.  
Если крахмалъ съ прибавленіемъ раствора діастаза

---

(\*) Ann. de chim. et de phys. LX, 203.

держатъ при температурѣ между 70 и 75°, то количество глюкозы увеличивается въ жидкости до тѣхъ поръ, пока жидкость перестанетъ принимать голубое или красное окрашиваніе отъ раствора іода; съ этого времени реакція останавливается, т. е. количество глюкозы не увеличивается, хотя жидкость содержитъ большое количество декстрина, что легко сдѣлать очевиднымъ посредствомъ кипяченія жидкости съ прибавкою 1 процента сѣрной кислоты: тогда изъ декстрина образуется новое количество глюкозы.

Если къ смѣси, въ которой, подъ вліяніемъ діастаза, крахмалъ превратился въ декстринъ и глюкозу и въ которой реакція остановилась, прибавать новое количество крахмала, то реакція снова начинается и снова останавливается, когда іодъ перестанетъ производить окрашиваніе; если вновь прибавлено было столько же крахмала, сколько было взято первоначально для опыта, то въ жидкости будетъ вдвое болѣе глюкозы.

2) Глюкоза и декстринъ происходятъ изъ крахмала одновременно и количества ихъ, происходящія при такой реакціи, находятся всегда въ постоянномъ отношеніи.

Если реакцію прекратить прежде, нежели она окончится и отдѣлить крахмалъ, оставшійся неизмѣненнымъ, посредствомъ отцѣживанія, то профильтрован-

ная жидкость, не синѣющая отъ іода, содержитъ смѣсь декстрина и глюкозы.

Количество глюкозы въ этой жидкости Мускулюсь опредѣлялъ титрованіемъ посредствомъ щелочнаго раствора мѣди; къ другой части той же жидкости онъ прибавлялъ 1 проц. сѣрной кислоты, помѣщалъ ее въ стеклянку изъ толстаго стекла, закупоривалъ ее и подвергалъ нагрѣванію до 108 гр. въ насыщенномъ кипящемъ растворѣ поваренной соли (одно кипяченіе при обыкновенномъ давленіи не достаточно для превращенія декстрина въ глюкозу). Реакція считается оконченною, когда количество глюкозы въ жидкости не увеличивается. Послѣ такого превращенія декстрина въ глюкозу онъ находилъ, посредствомъ титрованія мѣднымъ растворомъ, втрое болѣе глюкозы, нежели въ первоначальномъ растворѣ; слѣдовательно при дѣйствіи діастаза крахмалъ распадается на 2 эквив. декстрина и 1 экв. глюкозы: какъ бы ни происходила реакція, быстро или медленно, всегда глюкоза и декстринъ являются въ этой пропорціи.

3) Разведенная сѣрная кислота дѣйствуетъ на крахмалъ вполне также, какъ діастазъ, но различіе состоитъ въ томъ, что реакція продолжается и послѣ перехода крахмала въ декстринъ и глюкозу, но она идетъ чрезвычайно медленно.

Если кипятить крахмалъ съ разведенною сѣрною кислотою (содержащею 1 проц. сѣрной кислоты),

то количество глюкозы сначала быстро увеличивается до того момента, когда жидкость не синѣетъ болѣе отъ іода: въ это время жидкость содержитъ декстрины и глюкозу въ пропорціи 2:1, такъ точно какъ и при дѣйствіи діастаза.

Если тогда продолжать кипяченіе, то реакція идетъ далѣе, но чрезвычайно медленно. Смѣсь изъ 2 граммовъ крахмала при кипяченіи въ 200 кубич. центим. воды, подкисленной сѣрною кислотою, черезъ полчаса уже содержала 0,6 гр. сахара и въ это время не окрашивалась іодомъ; но послѣ этого въ продолженіе 4 часового непрерывнаго кипяченія количество глюкозы увеличилось только на 0,03 до 0,035 грам.

Если бы глюкоза происходила изъ декстрина фиксированіемъ воды, то непонятно, почему это идетъ быстро, пока въ жидкости есть неизмѣненный крахмалъ и чрезвычайно замѣдляется, когда жидкость содержитъ только декстрины.

4) При дѣйствіи сѣрной кислоты на крахмалъ глюкоза и декстрины являются одновременно и въ той же относительной пропорціи, какъ и при дѣйствіи діастаза.

Если крахмалъ прокипятить въ разведенной сѣрной кислотѣ и потомъ прилить алкоголя, чтобы выдѣлить неизмѣненный крахмалъ, то, по отдѣленіи образовавшагося осадка, въ жидкости можно пока-

зять присутствіе декстрина и глюкозы и въ той же пропорціи 2:1.

Въ отношеніи практическихъ выводовъ, касательно фабрикаціи глюкозы и значенія изложенныхъ фактовъ въ пивовареніи и винокуреніи, предоставляемъ обратиться къ оригиналу.

П. И.



## У. ИЗВѢСТІЯ П СМѢСЬ.

*Газовая машина Леноара.* — Усилія замѣнить водяной паръ другимъ двигателемъ, болѣе дешевымъ и болѣе удобнымъ въ примѣненіи, въ послѣднее время сдѣлали значительные успѣхи.

Г. Леноаръ въ Парижѣ придумалъ недавно употреблять, вмѣсто пара, соединенное дѣйствіе свѣтящагося газа и электричества, и это важное изобрѣтеніе появляется уже не только какъ идея или какъ остроумный опытъ, а представляетъ практическій фактъ, который не замедлитъ принести самые счастливые результаты.

Основываясь на этой простой мысли, Г. Леноаръ устроилъ въ Парижѣ, въ фабрикѣ столярнаго мастера Г. Левекъ (Levéque) rue Rousselet № 35, газовую машину въ 4 лошадиныя силы, которая дѣйствуетъ уже нѣсколько недѣль безостановочно день и ночь и совершенно удовлетворяетъ всѣмъ условіямъ хорошаго и дешеваго двигателя.

Идея употребить расширяющіеся газы какъ движущую силу— есть идея не новая. Не разъ пробовали извлечь напр. движущую силу отъ расширенія газовъ,

образующихся при сожиганіи пороха ; думали также употребить съ этою цѣлію и то соединеніе кислорода съ водородомъ , которое извѣстно подъ именемъ гремучаго воздуха. Зажиганіе расширяющихся газовъ электрическою искрою также нѣсколько разъ уже было испытываемо и счастливая мысль Г. Леноара состоитъ въ томъ только, что онъ вмѣсто смѣси кислорода съ водородомъ, употребленіе которой всегда такъ опасно и дорогостояще , придумалъ употреблять смѣсь обыкновеннаго свѣтящагося газа съ воздухомъ , зажигая эту смѣсь электрическою искрою; при чемъ употребленіе газа весьма незначительно , такъ что онъ долженъ составлять отъ 2 до 5<sup>o</sup> всей смѣси.

Замѣненіе этой смѣсью гремучаго воздуха представляетъ кромѣ того другое весьма существенное различіе. Когда въ цилиндрѣ съ поршнемъ одинъ объемъ кислорода приводится въ соприкосновеніе съ двумя объемами водорода , то отъ соединенія этихъ газовъ въ воду, въ цилиндрѣ образуется пустота и тогда атмосферный воздухъ, дѣйствуя на поршень, приводитъ его въ движеніе. Такимъ образомъ машина, дѣйствующая гремучимъ воздухомъ, можетъ быть только машиною низкаго давленія; тогда какъ машина Г. Леноара, дѣйствующая воспламененіемъ смѣси свѣтящагося газа съ воздухомъ и послѣдующимъ за тѣмъ расширеніемъ образующихся при этомъ воспламененіи газовъ и водяныхъ паровъ, есть уже существенно машина высокаго давленія.

Приложенный здѣсь рисунокъ (черт. 10 фиг. 3 и 4) достаточно объясняетъ весьма простое устройство машины.

А есть лежачій цилиндръ, въ которомъ движется обыкновеннаго устройства поршень В. Е и Е' суть раздѣлительныя коробки. F и F' краны, которыми приводится газъ. G труба, приводящая атмосферный воздухъ. Н пространство, окружающее цилиндръ и наполняемое водою, которая должна охлаждать цилиндръ. Вода для этого берется или изъ особаго резервуара, или накачивается насосомъ, приводимымъ въ движеніе отъ самой машины. Нагрѣваясь въ дѣйствующемъ цилиндрѣ, вода можетъ быть разводима трубками по зданію и служить для его нагрѣванія, послѣ чего охлажденная можетъ быть снова обращена къ цилиндру. Трубки O и O' служатъ для того, чтобы приводить и отводить воду.

Машина дѣйствуетъ такимъ образомъ: на фиг. 2 поршень изображенъ въ крайнемъ положеніи своего лѣваго хода и отсюда долженъ начать движеніе въ правую сторону. Газовая трубка приведена въ сообщеніе съ газометромъ и краны F F' открыты. Газъ проходитъ черезъ кранъ F въ направленіи, показанномъ стрѣлками. Въ то же время по трубкѣ G, снабженной отворяющимся внутрь клапаномъ, притекаетъ атмосферный воздухъ, въ пропорціи газа къ водороду какъ 1:19 до 1:50.

Когда золотникъ Е начинаетъ свое движеніе направо, то онъ запираетъ въ цилиндрѣ смѣсь газа съ атмосфернымъ воздухомъ и смѣсь эта, воспламеняясь искрою отъ проводника ХХ и слѣдовательно расширяясь, производитъ движеніе поршня. Нижній золотникъ Е', во время этого движенія, остается въ первоначальномъ положеніи, оставляя открытымъ сообщеніе правой стороны цилиндра съ атмосферой, по которому сожженные газы выходятъ наружу. При концѣ хода поршня нижній золотникъ передвигается налѣво и движеніе такимъ образомъ производится въ противную сторону.

Воспламенение газовой смѣси производится помощію такъ называемыхъ индуктивныхъ искръ. Если двѣ тонкія, длинныя и уединенныя металлическія проволоки закрутить вокругъ куска мягкаго желѣза и соединить два конца одной проволоки съ двумя полюсами гальванической баттарей, а оба конца другой проволоки соединить между собою, то въ тотъ моментъ, какъ прекращается гальваническій токъ на первой проволоцѣ, на другой происходитъ сильный индуктивный токъ. Если оба конца послѣдней проволоки разъединить и, заостривъ ихъ, приблизить одинъ къ другому на короткое разстояніе, то между ними происходитъ сильный токъ электрическихъ искръ, если даже первая проволока заряжается только весьма слабою баттареею. Въ нашемъ случаѣ, для приведенія въ дѣй-

ствіе машины Леноара, достаточно употребить для этого два Бунзенскіе элемента.

Если первую проволоку мы будемъ называть батарейною, а вторую индуктивною, то  $x x'$  и  $u u'$  на нашемъ рисункѣ будутъ изображать свободные концы индуктивной проволоки, которые проходятъ сквозь стеклянныя трубки и тѣмъ разъединяются отъ цилиндра и соединяются между собою. Соединеніе же и разобщеніе батарейной проволоки происходитъ такимъ образомъ: на параллеляхъ, по которымъ движется ползушка поршневаго стержня, укрѣплены три желѣзныя полосы  $a b$ ,  $c d$ ,  $e f$  (фиг. 5), которыя посредствомъ подкладокъ изъ слоновой кости разъединены какъ съ параллелями, такъ и между собою. Между полосами  $a b$  и  $c d$  укрѣплена тоже полоска слоновой кости въ одной съ ними плоскости;  $a b$  соединяется съ положительнымъ полюсомъ батарей, а  $c d$  и  $e f$  соединены между собою и съ отрицательнымъ полюсомъ батарей.

Когда поршень начинаетъ свое движеніе слѣва на право, то правая ползушка переходитъ съ полосы  $c d$  на костяную плоскость и батарейный токъ прерывается, а начинается токъ индуктивный, который и продолжается до тѣхъ поръ, пока ползушка не достигнетъ полосы  $e f$ ; то же самое происходитъ при обратномъ движеніи поршня.

Машина Леноара занимаетъ весьма малое пространство, дѣйствуетъ спокойно, правильно безъ толчковъ и потрясеній. Первоначальное ея устройство, въ тѣхъ мѣстахъ конечно, гдѣ свѣтяшій газъ получить возможно, весьма недорого и преимуществуетъ надъ паровою машиною тѣмъ, что отстраняетъ употребленіе пароваго котла.

Дѣйствіе этой машины управляется однимъ газовымъ краномъ и прекращеніемъ притока газа машина немедленно останавливается.

Газовая 4 сильная машина, устроенная въ улицѣ Rousselet въ Парижѣ, издерживаетъ въ часъ на силу  $\frac{1}{2}$  куб. метра свѣтящаго газа, и такъ какъ газъ продается парижскими газовыми обществами по 30 сант. за куб. метръ, то значить содержаніе машины въ 10 рабочихъ часовъ стоитъ 6 фр.

Обыкновенная паровая машина, лучшей конструкціи, издерживаетъ въ часъ на силу отъ 4 до 5 килог. угля; принимая среднимъ числомъ  $4\frac{1}{2}$  килог. и среднюю цѣну за уголь 40 фр. за 1000 килог., содержаніе машины въ 10 часовъ будетъ стоять:

За уголь..... 7 фр. 20 сант.

Кочегаръ ..... 3 фр. 20 сант.

10 фр. 40 сант.

И такимъ образомъ несмотря на высокую цѣну газа, покупаемаго отъ газоваго общества, выгода все-таки остается на сторонѣ газовой машины.

Весьма важно конечно опредѣлить опытомъ на сколько будетъ возможно употребить газовую смѣсь для дѣйствія машинъ болѣе сильныхъ. Разгоряченіе цилиндра и скорая его порча представляютъ здѣсь конечно весьма значительныя неудобства, которыя предстоитъ отстранить дальнѣйшимъ усовершенствованіямъ этой машины; но если принять въ соображеніе результаты уже достигнутые и предположить даже, что газовыя машины и не будутъ дѣлаться сильнѣе какъ въ 4 лошади, то и тогда это изобрѣтеніе не можетъ потерять свою цѣну.

Леноаръ уже обдумываетъ способы примѣненія своего изобрѣтенія не только къ постояннымъ, но и къ передвижнымъ паровымъ машинамъ для желѣзныхъ дорогъ и пароходства, гдѣ онъ думаетъ дѣйствовать сжатымъ газомъ, которымъ можно будетъ запасаться въ томъ количествѣ какъ потребуется; онъ кромѣ того устраиваетъ небольшой экипажъ, который будетъ приводиться въ движеніе машиною въ одну лошадь и скоро вѣроятно появится на Парижскихъ улицахъ. Нельзя конечно ручаться за успѣхъ всѣхъ этихъ предположеній, но нельзя не сознаться какже, что этотъ успѣхъ болѣе чѣмъ вѣроятенъ и мы отъ всей души желаемъ скорѣйшаго его осуществленія.

В. П.

*Пошлины на желѣзныя издѣлія.*—Цѣль, которую предположено достигнуть посредствомъ англо-французскаго коммерческаго трактата, состоитъ, какъ извѣстно, въ томъ, чтобы постепеннымъ пониженіемъ ввозныхъ пошлинъ на издѣлія обѣихъ государствъ дать во-первыхъ возможность населеніямъ ихъ пользоваться дешевыми издѣліями и во-вторыхъ побудить промышленниковъ къ развитію и удешевленію своихъ производствъ и къ прекращенію такихъ промышленностей, которыя несвойственны странѣ.

Будетъ ли эта цѣль вполнѣ достигнута, т. е. поведетъ ли пониженіе пошлинъ къ свободной торговлѣ — это другой вопросъ и притомъ весьма интересный, рѣшеніе коего послѣдуетъ нескоро и неизвѣстно даже будетъ ли онъ рѣшенъ когда нибудь, потому что всякая избранная система для выполненія столь важнаго переворота неизбѣжно измѣняется обстоятельствами, ею же вызванными, и затрудненіями, которыя заключались уже въ самой системѣ, но во время принятія ея не могли быть предвидимы.

Очевидно, что посредствомъ одного повышенія или пониженія пошлинъ невозможно въ одно и то же время и защитить промышленность каждой страны отъ конкуренціи, представляемой вѣшнимъ ввозомъ, и выз-

вать развитіе внутренней промышленности въ такой степени, чтобы она производила всѣ необходимыя издѣлія также дешево, какъ другія наиболѣе благопріятствуемыя мѣстными условіями государства. Съ другой стороны невозможно опять, чтобы государства отказались вовсе отъ необходимыхъ для жизни ихъ населеній промысловъ и довольствовались однимъ только заграничнымъ ввозомъ въ томъ случаѣ, когда промыслы эти не встрѣчаютъ въ нихъ самыхъ выгодныхъ условій. Невозможность того и другаго уже довольно доказана многими пережитыми человечествомъ опытами и несмотря на то Европа начинаетъ опять новый опытъ, который принесетъ безъ сомнѣнія огромную пользу и однакоже не приведетъ къ желаемому окончательному результату, т. е. къ совершенной свободѣ торговли.

$\frac{1}{13}$  Октября сего года обнародованы въ Парижѣ условенныя съ Англіею пошлины на ввозимыя изъ этого послѣдняго государства чугуны и желѣзныя издѣлія; пошлины эти, какъ и уменьшенныя пошлины, которыя предположено взимать съ 1864 года, заключаются въ нижеслѣдующей таблицѣ.

Желѣзныя руды.....	.....
Окалина и кузнечные шлаки.....	.....
Чугунъ и старая чугунная ломъ.....	.....
Рафинированный чугуунъ (mazée), желѣзныя стружки, опилки и старая ломъ.....	.....
Болваночное желѣзо.....	.....
Кованое желѣзо, квадратное, круглое и плоское, рельсы всѣхъ формъ и размѣровъ, угловое желѣзо, имѣющее форму <b>T</b> , также желѣзная проволока кромѣ нижепоименованныхъ сортовъ.....	.....

Прокатное желѣзо до 1 миллим. толщиною; прокатные или кованые листы, толщиною болѣе 1 миллим. и вѣсомъ до 200 килогр. ( $12\frac{1}{4}$  пуд.), ширина которыхъ не превосходитъ 1,20 метра, а длина 4,50 метра

Такіе же листы, которыхъ вѣсъ превосходитъ 200 килогр., ширина болѣе 1,20 метра, а длина болѣе 4,5 метра

Листовое желѣзо менѣе 1 миллим. толщиною.....

*Замѣчаніе.* Необрѣзные желѣзные листы платяты на  $\frac{1}{10}$  болѣе противъ обрѣзныхъ.

Жестъ, листовое желѣзо, покрытое мѣдью или цинкомъ

Желѣзная проволока, толщиною въ  $\frac{1}{2}$  миллим. и болѣе, чистая или покрытая оловомъ, мѣдью, цинкомъ

Стальные полосы всѣхъ сортовъ.....

Стальные листы толще 2 миллим.....

Такіе же листы менѣе 2 миллим. толщиною, стальная проволока, также покрытая цинкомъ и инструментная сталь.....

1860.				1864.			
На 100 килог.		На пудъ.		На 100 килог.		На пудъ.	
Фр.	сан.	руб.	коп.	Фр.	сан.	руб.	коп.
} Б е з ъ п о ш л и н ы.							
2	50	—	10 $\frac{1}{4}$	2	—	—	8 $\frac{1}{4}$
3	25	—	13 $\frac{1}{4}$	2	75	—	11 $\frac{1}{4}$
5	—	—	20 $\frac{1}{4}$	4	50	—	18 $\frac{1}{4}$
7	—	—	28 $\frac{3}{4}$	6	50	—	26 $\frac{1}{2}$
8	50	—	34 $\frac{3}{4}$	7	50	—	30 $\frac{3}{4}$
9	50	—	39	8	50	—	34 $\frac{3}{4}$
13	—	—	53 $\frac{1}{4}$	10	—	—	41
16	—	—	65 $\frac{1}{2}$	13	—	—	53 $\frac{1}{4}$
14	—	—	57 $\frac{1}{4}$	10	—	—	41
15	—	—	61 $\frac{1}{2}$	13	—	—	53 $\frac{1}{4}$
22	—	—	90	18	—	—	73 $\frac{3}{4}$
30	—	1	23	25	—	1	2 $\frac{1}{2}$

Извѣстно, что уже ведутся переговоры о заключеніи подобнаго же коммерческаго трактата между Франціей и Бельгіей и полагають, что въ послѣдствіи такіе трактаты будутъ заключены и съ другими государствами. Германія уже давно готовится къ этому и недавно тамъ имѣла большой успѣхъ разсматривающая вопросъ о пошлинахъ на желѣзныя издѣлія брошюра Г. Гранжана «Германскій таможенный союзъ и желѣзная промышленность».

Посредствомъ сравнительнаго обзора развитія желѣзной промышленности въ Германіи и въ Англіи, авторъ этой брошюры приходитъ къ такому результату, что надлежащее регулированіе пошлинъ вѣрнѣе ведетъ къ свободной торговлѣ, нежели постоянно требуемая неограниченная международная конкуренція, которая была бы вполне умѣстна, если бы прежде никогда не существовало пошлинъ. Въ нынѣшнемъ положеніи вещей, продолжаетъ Г. Гранжанъ, произведенномъ существованіемъ протекционистской системы въ теченіе нѣсколькихъ столѣтій, выработались обстоятельства, столь несогласныя съ безусловной свободой торговли, что эта послѣдняя можетъ быть достигнута только косвенными путями и посредствомъ устраненія причинъ, вызвавшихъ эти обстоятельства. Тѣ націи, которыя преимущественно содѣйствовали печальному положенію международной торговли, произведенному упрямою и эгоистическою запретительною системою и между ними въ особенно-

сти Англія, менѣе всего могутъ упрекать насъ (Нѣмцевъ), если мы не хотимъ одни нести неизбѣжный вредъ, который долженъ произойти отъ внезапнаго, неподготовленнаго перехода отъ существовавшей прежде вынужденной охранительной системы ко всеобщей свободной торговлѣ.

На основаніи этихъ мыслей авторъ въ концѣ брошюры переходитъ къ рѣшенію вопросовъ, какимъ образомъ слѣдуетъ помогать Германской желѣзной промышленности и какова ея будущность? Охраненія ея отъ непрерывныхъ, часто умысленныхъ и не существующихъ для другихъ товаровъ колебаній въ цѣнѣхъ англійскаго желѣза можетъ быть достигнуто только пошлиной, опредѣляемой посредствомъ рыночной цѣны шотландскаго чугуна въ Роттердамѣ, Антверпенѣ, Гамбургѣ или Кѣльнѣ; т. е. пошлина эта должна повышаться съ уменьшеніемъ цѣны шотландскаго чугуна и понижаться съ увеличеніемъ ея. Пошлина должна быть опредѣлена по нынѣшнимъ среднимъ цѣнамъ, которыя напр. въ Кѣльнѣ составляютъ 1 тал. 18 зильбергрош. за центнеръ (\*) (между тѣмъ какъ коксовый чугунъ изъ земель таможеннаго союза, уступающій немного въ достоинствѣ шотландскому, не можетъ быть проданъ дешевле 1 тал. 20 зильбергрош.). Поэтому охранительная пошлина должна быть возвышена до 15 зильбергр., чтобы она была дѣйствительна. Эта пошлина, соразмѣрная цѣнѣ, будетъ служить

(\*) Около 48 коп. за пудъ.

тогда регуляторомъ нашего желѣзнаго рынка и на нее можно смотрѣть какъ на налогъ, который по справедливости долженъ нести каждый иностранецъ, чтобы не пользоваться преимуществами передъ мѣстною промышленностью. Въ таможенномъ союзѣ чугунная промышленность платитъ налогъ, почти равный охранительной пошлинѣ, тогда какъ въ Англіи объ этомъ налогѣ почти не стоить упоминать.

Желѣзная промышленность въ таможенномъ союзѣ имѣетъ неопроверженное право на охраненіе до тѣхъ поръ, пока въ состояніи будетъ вполнѣ и на долгое время выдерживать конкуренцію, чтобы употребленные на нее, по довѣрію къ постоянству торговой политики союза, капиталы не были потеряны для промышленниковъ и для націи, что непременно должно случиться, если нынѣшнія политическія и торговыя обстоятельства, въ связи съ которыми находится стѣснительный ввозъ англійскаго желѣза (поднявшійся въ 1858 въ сравненіи съ 1857 годомъ опять съ 5 до 6,6 милліон. центнер.) не прекратятся вскорѣ. Но въ 1859 отношеніе ввоза къ мѣстной производительности было еще вреднѣе для Германіи, потому что большая часть доменныхъ печей отъ конкуренціи должна была остановиться.

Таможенный союзъ отъ охранительныхъ мѣръ, здѣсь предлагаемыхъ, не только ничего не потеряетъ, но много выиграетъ. Предположимъ, что его потребность въ чугунѣ въ слѣдующіе десять лѣтъ при нормаль-

ныхъ мирныхъ обстоятельствахъ будетъ составлять среднимъ числомъ 24,5 мил. центнер. въ годъ, или 245 мил. центнер. въ общей сложности, и что германская желѣзная промышленность къ тому времени будетъ въ состояніи удовлетворять этой потребности, чего легко достигнуть, судя по уснѣхамъ, сдѣланнымъ съ 1845 до 1858 года; для сего промышленность эта должна такъ развиваться, чтобы въ 1860 начать съ 14 мил. и въ 1869 дойти до 29 мил. центнер. Если потребность въ 1860 году равна 20 мил. центнер., то она будетъ относиться къ производимости примѣрно такимъ образомъ, какъ показано въ слѣдующей таблицѣ.

	Потребность.		Производимость.	
1860...	20	милліон. центнер.	14	милліон. центнер.
1861...	21	»	15	»
1862...	22	»	16	»
1863...	23	»	17	»
1864...	24	»	19	»
1865...	25	»	21	»
1866...	26	»	23	»
1867...	27	»	25	»
1868...	28	»	27	»
1869...	29	»	29	»

Сумма . . 245 милліон. центнер. 206 милліон. центнер.

Поэтому мы должны будемъ въ десятилѣтній періодъ 39 мил. центн. получить изъ-за границы и 206 мил. приготовить сами.

Если принять даѣе, что посредствомъ внутренней конкуренціи мы въ состояніи будемъ къ 1870 году выплавить центнеръ чугуна за 1 таллеръ (около 30 коп. за пудъ), что тоже можетъ быть достигнуто, судя по бывшему примѣру, и что мы, начиная съ 1860 года, будемъ уменьшать издержки производства по 2 сер. гроша въ каждый годъ и получать произведеній на слѣдующія суммы:

1860	1 тал.	20 сер. грош.	14 мил. цен.	23,33 мил. тал.		
1861	1	» 18	» 15	» » 24,00	»	»
1862	1	» 16	» 16	» » 24,50	»	»
1863	1	» 14	» 17	» » 24,90	»	»
1864	1	» 12	» 19	» » 26,60	»	»
1865	1	» 10	» 21	» » 28,00	»	»
1866	1	» 8	» 23	» » 29,13	»	»
1867	1	» 6	» 25	» » 30,00	»	»
1868	1	» 4	» 27	» » 30,30	»	»
1869	1	» 2	» 29	» » 30,60	»	»
			206	» » 271,36	»	»

Тогда за вычетомъ 19,5 милліон. таллер. пошлины за нужной для Германіи иностранный чугунъ, германскій чугунъ обойдется среднимъ числомъ по 1 таллер. 8 с. гр. за центнеръ или на 9—10 с. гр. дешевле нежели нынѣ, при совершенномъ упадкѣ выплавки его и при средней цѣвѣ шотландскаго чугуна 50 шиллинг. за тонну на 1859 годъ (27 коп. за пудъ въ Глазговѣ). Слѣдовательно, за вычетомъ провозной платы по 12,5 и пошлины по 10 с. гр. на центнеръ,

германская желѣзная промышленность будетъ въ состояніи выдерживать англійскую конкуренцію даже въ томъ случаѣ, если цѣна шотландскаго чугуна понизится до 31 шил. за тонну въ Глазговѣ ( $16\frac{1}{2}$  коп. за пудъ).

Но какъ съ достовѣрностью можно принять, что по прекращеніи или ослабленіи германской конкуренціи, при постоянномъ размѣрѣ потребности, средняя цѣна шотландскаго чугуна возвысится по крайней мѣрѣ до той же степени, какъ была она съ 1830 до 1845 года, то мы будемъ имѣть на каждую тонну сбереженія  $79,93 - 31 = 48,93$  шил., а на 245 мил. центнеровъ, употребленныхъ съ 1860—70 года, около 200 мил. таллер.

Изъ этого сбереженія мѣстная желѣзная промышленность можетъ уплатить полную пошлину по  $\frac{1}{2}$  тал. за центнеръ, всего 122,5 мил. таллер. и для нее останется еще 77,5 мил. таллер. Напротивъ, если промышленность эта будетъ разорена, то для потребности чугуна въ Германіи, если принять ее среднимъ числомъ въ 24,5 мил. центнер., надобно будетъ заплатить Англіи 79,93 шил. за тонну въ Глазговѣ, 25 шил. провозной платы, а всего, при уничтоженной пошлинѣ, круглымъ числомъ 105 шил. за тонну или 1 тал.  $22\frac{1}{2}$  с. гр. за центнеръ или 42,37 мил. тал. въ годъ и 423 мил. въ періодъ съ 1860—70. Это еще самый умѣренный счесть! Если же вся желѣзная промышленность, какъ-то: puddlingовыя, машинныя

фабрики и пр. будутъ принесены въ жертву свободной торговлѣ, то сумма эта увеличится впятеро.

И такъ Германія предстоить выборъ между двумя результатами: 1) въ слѣдующее десятилѣтіе, посредствомъ  $2\frac{1}{2}$  милліоновъ полезно-занятыхъ и хорошо оплачиваемыхъ своихъ рабочихъ развить промышленность, которая увеличитъ народное благосостояніе на  $271 \times 5 = 1355$  мил. таллер., снабдить самыми необходимыми для трудолюбиваго и свободного народа произведеніями и уничтожить зависимость отъ иностранцевъ, — или 2) сдѣлать Германію бѣднѣе на  $423 \times 5 = 2115$  милліон. таллеровъ и уничтожить ее промышленное и національное значеніе.

Совершенное уничтоженіе желѣзной промышленности, конечно, есть крайній случай; часть ее можетъ удержаться при повышеніи цѣнъ и влечить свое существованіе безъ пользы для общей дѣятельности и подъ гнетомъ постоянной опасности полного разоренія.

(Der Berggeist № 84, 9 October 1860 und Schlesische Wochenschrift № 40, 5 October 1860).

---

**О привозѣ и вывозѣ металловъ изъ Кронштадтскаго порта въ 1859 и 1860 годахъ.** — Въ теченіе навигаціи къ Кронштадтскому порту привезено металловъ:

	Въ 1859 г.	Въ 1860 г.
Желѣза.....	208,191 пуд.	676,244 пуд.
Чугуна.....	596,277 »	417,271 »
Олова .....	24,934 »	45,982 »
Свинца.....	246,631 »	437,492 »
Золота и серебра въ дѣлѣна	854,150 руб.	3.764,742 руб.
Вывезено:		
Желѣза.....	209,344 пуд.	288,954 пуд.
Мѣди.....	64,213 »	24,807 »

(Изъ Ком. Газ.).

*Несчастный случай при Псаревскомъ золотомъ промыслѣ, Богословскаго горнаго округа.*—Въ Октябрѣ сего года, въ округѣ Богословскихъ заводовъ, въ двухъ верстахъ отъ селенія Турьянскихъ рудниковъ, при Псаревскомъ золотомъ промыслѣ, въ увалѣ, лежащемъ между рѣчкою Псаревской и Александровскимъ логомъ, заложенъ былъ выкатъ и приступлено къ развѣдочной работѣ съ трехъ сторонъ выката тремя небольшими развѣдками съ цѣлію взять на пробу золотосодержащіе пески, залегающіе на глубинѣ  $19\frac{1}{4}$  футовъ отъ земной поверхности. На другой день, въ первомъ часу по полудни, во время работъ, съ лѣвой стороны отъ кромки выката, отстала на протяженіи  $3\frac{1}{2}$  фут. масса земли, которою засыпало работавшихъ тутъ восемь человѣкъ казенныхъ

мастеровыхъ; изъ нихъ только трое извлечены были живыми и состояніе здоровья ихъ удовлетворительно, остальные же пять человѣкъ вырыты были изъ земли безъ всякихъ признаковъ жизни, къ возвращенію которой принятыя медицинскія мѣры оказались безуспѣшны. Смотритель Псаревского золотого промысла, Горный Инженеръ—Прапорщикъ Михайловъ относитъ причину послѣдовавшаго обвала къ бывшей въ тотъ день оттепели, въ слѣдствіе которой просочившаяся въ выкатъ изъ прилегающаго лога вода дала возможность ослизнуть землѣ и отдѣлиться отъ окружающей массы. Производится слѣдствіе.

(Изъ офиц. донесенія).

*О смертности казенныхъ мастеровыхъ, работающих въ Ключевскомъ рудникѣ, Пермскаго горнаго округа.*—Въ Ключевскомъ мѣдномъ рудникѣ, Мотовилихинской дистанціи, разрабатываемомъ уже десятки лѣтъ, заболѣло поносомъ и рвотою въ теченіе 10 дней 46 рабочихъ, изъ коихъ съ 24 Сентября по 3 Октября умерло 20 человѣкъ. Въ слѣдствіе предположенія Управителя Мотовилихинскаго завода, Горнаго Инженеръ—Капитана Зеленцова, что холерическіе припадки больныхъ происходятъ отъ употребленія работающими въ рудникѣ мастерами для питья доставаемой тамъ минеральной воды, она

была испытана въ пробирной Юговскаго завода, при чемъ открыто въ ней присутствіе мышьяка. Но какъ въ Пермскихъ мѣдныхъ рудахъ до сихъ поръ почти не встрѣчалось мышьяковыхъ соединеній и присутствіе мышьяка можно допустить только, и то въ маломъ количествѣ, въ блеклой мѣдной рудѣ, попадающей въ Пермскихъ рудникахъ; притомъ Ключевскій рудникъ давно разрабатывается и подобныхъ случаевъ прежде никогда не было, то для отысканія причинъ появленія на Ключевскомъ рудникѣ болѣзни, подобной холерѣ, производится изслѣдованіе; минеральная же вода, употреблявшаяся рабочими въ питье, препровождена въ Пермскую Врачебную Управу для испытанія.

(Изъ офич. донесенія).

---

*Выписка изъ рапорта Штабс-Капитана Антипова 2 отъ 21 Декабря 1860 года изъ Лондона.* — Въ Стафордширѣ близъ Дѣдлей осмотрѣно горное и заводское производство, принадлежащее двумъ самымъ обширнымъ компаніямъ: Blackwell и Лорду Дѣдлей; у каждой изъ нихъ есть множество желѣзныхъ и каменноугольныхъ рудниковъ, которые расположены по близости заводовъ чугуноплавленыхъ и желѣзодѣлательныхъ. Все это сконцентрировано на пространствѣ нѣсколькихъ квадратныхъ миль, пересѣченномъ въ точномъ смыслѣ мелкой сѣтью желѣзныхъ

дорогъ. Богатая горная производительность этой мѣстности обязана присутствію пласта каменнаго угля толщиной до 10 ярдовъ (30 футъ), а также довольно значительному количеству желѣзныхъ рудъ сферосидеритовъ, находящихся въ этой же формациі.

Искусство разработки рудниковъ здѣсь далеко отстало отъ того, что видѣно мною въ Нортумберландѣ и близъ Шеффилда. Канатовъ проволочныхъ и стальныхъ здѣсь почти не употребляютъ, а повсемѣстно видны однокольчатые желѣзные цѣпи, проведенныя за нѣсколько десятковъ сажень отъ шахты къ паровой машинѣ. Даже хорошихъ вагоновъ не употребляютъ при подъемѣ руды и угля изъ шахты, а вмѣсто ихъ служатъ простыя деревянныя платформы, на которыя накладываются уголь или руды между высокими желѣзными обручами.

При чугуноплавленномъ заводѣ Blackwell находится пять доменныхъ печей, изъ которыхъ при мнѣ было въ дѣйствиі только 3. Они замѣчательны по своей ширинѣ въ колошникѣ 14 футъ, при вышинѣ 40 футъ и распарѣ  $15\frac{1}{2}$  футъ. Это самыя широкія печи во всемъ Стафордширѣ, но суточная проплавка ихъ не такъ велика какъ въ другихъ мѣстахъ и при горячемъ дутьѣ (до  $600^{\circ}$  Ф.) не превышаетъ 25 тоннъ, т. е. 1400 пудъ. На всѣхъ этихъ чугуноплавленннхъ заводахъ проплавляютъ смѣсь изъ рудъ многихъ сортовъ, какъ своихъ, добываемыхъ въ окрестности, такъ и привозимыхъ за нѣсколько десятковъ миль изъ Вал-

лиса и Клевеланда. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Сѣверной Англии, особенно около Ньюкастеля, часто можно видѣть на чугуноплавленыхъ заводахъ обыкновенные небогатые даже бурые желѣзняки изъ нѣсколькихъ провинцій Испаніи, которые привозятся сюда въ видѣ балласта.

Новый желѣзодѣлательный и чугуноплавленый заводъ Лорда Дѣллей, по удобности своего устройства и примѣненію всѣхъ новѣйшихъ усовершенствованій, пользуется хорошей репутаціей и по качеству выдѣлываемаго желѣза его ставятъ вторымъ послѣ Лоумура, завода близъ Бродфорта. Въ заводѣ Лорда Дѣллей 29 отражательныхъ печей и 14 сварочныхъ, на которыхъ каждую недѣлю готовятъ до 400 тоннъ сортового и рельсового желѣза=22,400 пудъ.

Изъ Стафордшира я отправился въ Валлисъ, гдѣ было мною осмотрѣно желѣзное производство съ принадлежащими ему каменноугольными и желѣзными рудниками двухъ компаній: *Ebbe-Vole works* и *Dorlois*. На послѣднемъ изъ заводовъ приготовлялось огромное количество рельсовъ для главнаго общества Россійскихъ желѣзныхъ дорогъ.

При осмотрѣ каменноугольныхъ рудниковъ этихъ заводовъ замѣчена была мною въ первый разъ въ Англии предохранительная лампа Г. Waring-Neath, которой устройство замѣчательно тѣмъ, что ее нельзя иначе открыть какъ потушивъ свѣтильню. При большомъ количествѣ взрывовъ, безпрестанно встрѣчающихся въ

Англіи, эту лампу стараются ввести въ употребленіе на веѣхъ Валлійскихъ рудникахъ.

Не болѣе мѣсяца тому назадъ, какъ въ Южномъ Валлисѣ отъ неосторожности рабочихъ произошелъ въ каменноугольной копи взрывъ, погубившій 140 чело- вѣкъ. Изъ заводовъ Doulois я отпѣвился въ Сванзе, гдѣ осматривалъ два мѣдишпавиленные завода, при- надлежащіе Г. Вильямсъ и братьямъ Виввоитъ. Плавка мѣдныхъ рудъ въ отражательныхъ печахъ заслужи- ваегъ полного вниманія, но къ сожалѣнію заводчики такъ боятся конкуренціи, что весьма съ большимъ трудомъ позволяютъ осматривать свои заводы и, въ крайнемъ случаѣ, при позволеніи даютъ обыкновенно такихъ проводниковъ, которые видимо стараются дать превратныя понятія о дѣйствіи завода.

Въ окрестностяхъ Сванзе проплавляются веѣ руды, добываемыя въ Корнвалѣ и привозимыя изъ другихъ частей свѣта: изъ Америки, изъ Африки, Австраліи и Испаніи. Заслуживаетъ полного вниманія горная кон- тора въ Сванзе, куда привозятъ мѣдныя, оловянные, серебряныя и цинковыя руды изъ различныхъ мѣстъ со всего свѣта. Въ этой конторѣ ихъ сортируютъ, дробятъ въ валкахъ очень практическаго устройства и потомъ развозятъ для обработки по различнымъ заво- дамъ. Изъ Сванзе я ѣздилъ въ Кардифъ для осмотра разработки бурныхъ желѣзняковъ и потомъ отпѣвился въ Корнвалъ. Въ послѣднемъ осмотрѣны мною: въ Пен- занскомъ округѣ близъ St. Just мѣдныя и оловянные

рудники *Botallak* и *Levant*, а въ Редрусскомъ округѣ мѣдныя и оловянные рудники *Great Huel Bussy*.

Система обогащенія оловяныхъ рудъ совершенно отличается отъ той, какую я видѣлъ въ Саксоніи и Богеміи, но даетъ результаты очень удовлетворительныя, такъ что бѣдныя оловяныя руды содержаніемъ отъ 2<sup>о</sup>/<sub>о</sub> обогащаются здѣсь до 70<sup>о</sup>/<sub>о</sub>.

#### *О дозволеніи разработки платины.*—

Въ № 103 С. Петербургскихъ Сенатскихъ Вѣдомостей 1860 г. обнародованъ Высочайшій Указъ, коимъ разрѣшается частнымъ лицамъ, получившимъ дозволительныя на производство золотого промысла свидѣтельства, повсемѣстно въ Имперіи на земляхъ казенныхъ отыскивать и разрабатывать платиновые прииски съ соблюденіемъ въ отношеніи створа ихъ, надзора и разработки установленныхъ для золотосодержащихъ розсыпей правилъ; пріемъ же платины на Монетный Дворъ, очистку ея и сборъ податей назначено производить на основаніи 154—157 ст. Уст. Мон. и 494 и 534 ст. Уст. Горн.

#### *О способахъ къ развитію золотого промысла въ Россіи.*—

Напечатанный въ газетахъ вызовъ Правительства о сообщеніи мнѣній о томъ, какими способами можетъ быть развитъ золотой промы-

сель въ Россіи, обязываетъ меня, какъ посвящавшаго значительную часть своей жизни этому промыслу и вообще почти всю свою дѣятельность горному дѣлу, высказать мои убѣжденія.

Примѣры Калифорніи и Австраліи возбудили общую зависть и мы въ виду богатствъ, уже полученныхъ изъ Сибири, и подъ вліяніемъ господствующаго мнѣнія, что въ Россіи все дурно, мнѣнія, распространившагося безъ сомнѣнія отъ излишней скромности или же отъ исключительнаго самолюбія, которое видитъ хорошее только въ самомъ себѣ, начали приписывать сравнительно малое полученіе золота изъ Сибирскихъ пріисковъ несообразному съ цѣлію законодательству и стѣснительному дѣйствию распоряженій Правительства. Конечно, законодательство никогда не бываетъ совершенно и исполнители власти не ангелы, но это замѣчается также въ Калифорніи и въ Австраліи; меньшее же развитіе золотого производства въ Россіи и въ особенности менѣе блистательный результатъ долженъ быть приписанъ двумъ главнымъ причинамъ: малой населенности Сибири и сравнительно малому богатству пріисковъ.

При всемъ стараніи и пожертвованіяхъ золотопромышленниковъ для пріисканія рабочихъ, при всей заманчивости большой платы, привлекающей работниковъ даже изъ Нижегородской и Владимірской губерній въ Восточную Сибирь, которые на зиму возвращаются опять въ свои деревни, число всѣхъ людей,

работающихъ на золотыхъ промыслахъ Урала, Западной и Восточной Сибири не превзойдетъ 70 или 80,000 человекъ. Недавно возвѣщенное открытіе золота по Амуру, гдѣ предполагается дозволить свободный золотой промыселъ, врядъ ли разовьется хотя въ немного значительной мѣрѣ, если только богатство россыпей не будетъ велико и если не удастся притянуть колонизаціи изъ Китая, Японіи и Америки. По этому много мѣстностей остаются въ Сибири неразвѣданными и много извѣстныхъ россыпей, конечно уже не самыхъ богатыхъ, покойно ждутъ своей очереди. Напримѣръ въ числѣ неизслѣдованныхъ огромныхъ пространствъ я могу указать на южный склонъ Саянскихъ горъ, которыя тянутся по южной границѣ Сибири, вдоль праваго берега верховьевъ Енисея. Первый шагъ на этотъ склонъ съ западнаго конца Саянскихъ горъ, въ Минусинскомъ округѣ Енисейской губерніи по р. Систикему, уже сдѣланъ и принесъ хорошіе плоды; отчего же не идти далѣе? Кажется Генералъ-Губернаторъ Восточной Сибири уже давно имѣетъ это въ виду. Кочующія племена, живущія по правому берегу верховьевъ Енисея, по всѣмъ имѣющимся объ нихъ свѣдѣніямъ чрезвычайно бѣдны и распространеніе промышленности въ ихъ сосѣдствѣ принесетъ имъ огромную пользу.

Калифорнія и Австралія малолюдствомъ не страдали; золото заключается тамъ въ мѣстахъ способныхъ для колонизаціи, изобилующихъ по сосѣдству плодами

родною землею и пользующихся хорошимъ климатомъ; открытіе золота въ этихъ странахъ и притомъ въ такомъ изобиліи сдѣлано въ такое время, когда переселенія изъ Западной Европы въ новый свѣтъ годъ отъ году возрастали и напримѣръ въ Австраліи, въ колоніяхъ Викторія и Новый Южный Валлисъ, гдѣ было до открытія золота въ 1851 году весьма небольшое число жителей, въ послѣдніе 9 лѣтъ число это достигло почти до 1.000,000, изъ которыхъ болѣе 120,000 человѣкъ занимаютъ золотымъ промысломъ. Морская торговля доставила немедленно все нужное для жизни этого внезапно увеличившагося населенія и для золотопромышленности. Между тѣмъ въ Сибири нерѣдко встрѣчается недостатокъ и въ хлѣбѣ, и въ сѣнѣ, и въ желѣзѣ, и въ машинахъ, потому что ни на что не достаетъ людей, а подвозить далеко.

Меньшее богатство нашихъ золотыхъ промысловъ, въ сравненіи съ Австралійскими и Калифорнскими, не подлежитъ ни малѣйшему сомнѣнію. Способы добычи росышей, въ Сибири употребляемые, гораздо совершеннѣе тѣхъ, которые употребляются въ Калифорніи и въ Австраліи, что и весьма естественно, потому что въ Сибири промыселъ этотъ продолжается уже 40 лѣтъ, между тѣмъ какъ въ Калифорніи только 12, а въ Австраліи 9 лѣтъ. Специальные люди, видѣвшіе разработку росышей въ Калифорніи, не нашли ничего заимствовать изъ нея для Сибири, кромѣ вводимой съ недавняго времени такъ называемой Американской

системы разработки, годной преимущественно для приисковъ уже выработанныхъ обыкновенною системою и въ которыхъ промывка остатковъ россыпи и отваловъ уже не можетъ давать значительныхъ количествъ золота.

Слѣдовательно введеніе этой системы не можетъ содѣйствовать большому развитію нашего золотого производства. Кромѣ того большая часть золота Калифорніи и Австраліи добывается изъ коренныхъ мѣсторожденій, т. е. изъ золотоносныхъ кварцевыхъ жилъ, которыя въ Австраліи разрабатываются часто на большой глубинѣ. Поэтому если бы богатство приисковъ въ этихъ странахъ было такое же, какъ и въ Сибири, то одинакимъ числомъ людей можно было бы добывать меньшее количество золота. Въ самомъ же дѣлѣ мы встрѣчаемъ совершенно противное. Въ Австраліи 120,000 человекъ рабочихъ добываютъ въ годъ среднимъ числомъ до 4650 пуд. золота, между тѣмъ какъ въ Россіи 70 или 80,000 человекъ добываютъ ежегодно отъ 1500 до 1800 пуд. золота. Къ этому надобно прибавить, что въ Сибири употребляется въ работу огромное число лошадей, которое на большемъ числѣ частныхъ золотыхъ промысловъ составляетъ почти половину противъ числа рабочихъ, чего не слышно ни о Калифорніи, ни объ Австраліи; можетъ быть паровая сила болѣе употребительна въ этихъ обѣихъ странахъ, но для разработки коренныхъ мѣсторожденій она гораздо нужнѣе и все-таки не въ

состояніи доставить средство выработывать эти мѣсторожденія съ такою же быстротою, какъ выработываются розсыпи. И такъ равное число рабочихъ даетъ въ Австраліи вдвое большее количество золота, что можетъ зависѣть только отъ значительнѣйшаго богатства приисковъ.

Самое распространеніе коренныхъ мѣсторожденій, которыя такъ рѣдки въ Россіи, не есть ли уже доказательство большаго изобилія золота въ новомъ свѣтѣ. Конечно многое можно противъ этого возразить, но возраженія не будутъ опираться на такихъ разительныхъ примѣрахъ, какіе представляютъ намъ три разсматриваемыя мѣстности.

Миѣ не случалось встрѣчать въ печати свѣдѣній о числѣ рабочихъ, употребляемыхъ на золотыхъ приискахъ Калифорніи; точно также нигдѣ нельзя вайти выводовъ относительно общаго количества золотоносныхъ песковъ и жильныхъ породъ, обрабатываемыхъ ежегодно въ Калифорніи и въ Австраліи; поэтому точное сравненіе богатства приисковъ невозможно; но Русское Правительство ежегодно приводитъ въ извѣстность массу выработанныхъ приисковъ и миѣ часто случалось убѣждаться, что опредѣленіе этой массы нельзя считать эомернымъ, <sup>1</sup> потому что правильная система нашихъ работъ, годъ отъ году улучшаемая, даетъ къ этому полную возможность. Уже одно это служитъ ручательствомъ, что мы извлекаемъ изъ приисковъ возможную пользу и ежели малолюдство не

дозволять намъ значительно увеличить количество ежегодно получаемого золота, то этимъ упрочивается болѣе долгое существованіе оживляющей Сибирь золотой промышленности.

Не раздѣляя надежды, чтобы какими бы то ни было административными мѣрами можно было развитъ нашу золотопромышленность въ такой степени, чтобы Сибирь соперничествовала съ Калифорніей и Австраліей, я вижу однакоже много способовъ содѣйствовать этому промыслу и нахожу, что способы эти теперь особенно умѣстны, потому что золотопромышленники съумѣютъ искусно воспользоваться ими.

Къ числу этихъ мѣръ принадлежатъ:

1) Отправленіе сильныхъ золотоискательныхъ экспедицій со стороны Правительства въ такія мѣста, гдѣ золотой промыселъ еще не существуетъ, но гдѣ гористыя мѣстности представляютъ геологическую возможность къ открытію золота, и уворное продолженіе этихъ развѣдокъ, если встрѣчаются хотя малые признаки золота.

Примѣръ р. Амуре уже подтверждаетъ пользу экспедицій; по по южной границѣ Сибири неизслѣдованныя и недоступныя для частныхъ людей мѣстности тянутся на многія тысячи верстъ; экспедиціи эти должны только указать частнымъ людямъ дорогу.

2) Привлеченіе на эти мѣста, въ случаѣ открытія въ нихъ золота, колонизаціи изъ Америки и изъ Средней Азіи. Для этого необходимо позволять отводъ зо-

лотоносныхъ площадей не однимъ русскимъ подданнымъ, но и иностранцамъ и допускать вывозъ золота за границу съ уплатою пошлины съ добытаго золота.

3) Открытіе для свободной золотопробышленности всѣхъ казенныхъ и принадлежащихъ Кабинету Е го Императорскаго Величества горныхъ округовъ, наравнѣ съ другими государственными землями, съ обложеніемъ однообразною для всѣхъ присковъ пошлиной.

4) Защищеніе золотоносныхъ площадей отъ захвата во владѣніе такими лицами и вѣдомствами, которыя оставляютъ ихъ безъ разработки. Не говоря уже о томъ, что казенные горные округа имѣютъ въ запасѣ розсыпи, неразработываемыя по недостатку средствъ или по менѣ значительному содержанію золота противъ разработываемыхъ розсыпей, частные золотопробышленники тоже стараются пріобрѣсти въ свое владѣніе какъ можно болѣе золотоносныхъ площадей и нѣкоторыя изъ нихъ захватили уже много квадратныхъ верстъ, оставляемыхъ безъ разработки или передаваемыхъ въ аренду другимъ за большую плату.

Для отвращенія этого закономъ установлена недостаточная мѣра и именно выработка въ теченіе каждаго двухъ лѣтъ 50 куб. саж. золотоносныхъ песковъ изъ полнаго пятиверстнаго отвода.

По чрезвычайному множеству отведенныхъ площадей надзоръ за исполненіемъ этого закона весьма затруднителенъ и притомъ золотопробышленники испол-

няютъ этотъ законъ какъ форму, безъ малѣйшей пользы для золотого промысла; роютъ яму безъ цѣли и только напрасно теряютъ деньги; между тѣмъ напрасный захватъ площадей можетъ быть отстраненъ проще и дѣйствительнѣе: для этого стоятъ только поставить въ обязанность золотопромышленникамъ, въ теченіе трехъ лѣтъ со времени полученія отвода, поставить на пріискѣ работы, которыми вынимать ежегодно не менѣе 250 или 300 куб. саж. золотоносныхъ песковъ, а въ противномъ случаѣ отказаться вовсе отъ пріиска; послѣдующее за первой разработкой время, работы тоже не могутъ быть останавливаемы долѣе, нежели на одинъ годъ.

5) Публичное судопроизводство по дѣламъ о золотопромышленности, потому что большое количество золотоносныхъ площадей не разрабатывается въ слѣдствіе судебныхъ запрещеній и медленнаго производства тяжбныхъ дѣлъ.

6) Пониженіе подати съ золотого промысла безъ сомнѣнія увеличить добычу золота, но въ ограниченномъ размѣрѣ. Золотые пріиски наши вносятъ отъ 5 до 20% добываемаго ими металла въ казну, смотря по годичной производимости ихъ; въ Австраліи за золото платится подать только при его вывозѣ и подать эта составляетъ около 12 коп. съ золотника, что не превышаетъ 3%.

*И. Полетика.*

## О П Е Ч А Т К А .

Въ 7 книжкѣ Горнаго Журнала за 1860 годъ на страницѣ 77, въ 4 строкѣ сверху, въ статьѣ «о Шувутскихъ желѣзныхъ рудникахъ» вкралась слѣдующая ошибка:

Напечатано:  
*особенная порода*  
*образованія.*

Должно читать:  
*особенная эпоха*  
*образованія.*



**ОТЪ УЧЕНАГО КОМИТЕТА**  
**КОРПУСА ГОРНЫХЪ ИНЖЕНЕРОВЪ**  
**ОБЪЯВЛЕНІЕ.**

---

Въ Ученомъ Комитетѣ Корпуса Горныхъ Инженеровъ поступилъ въ продажу:

Указатель статей Горнаго Журнала съ 1849 по 1860 годъ, составленный И. Штильке, по *два* рубля за экземпляръ, съ пересылкою.

Приобрѣтающіе этотъ указатель вмѣстѣ съ прежнимъ указателемъ статей Горнаго Журнала съ 1825 по 1849 годъ, составленнымъ Р. Кемпивскимъ и продающимся по *два* рубля за экземпляръ, платятъ всего только *три* рубля.

Въ томъ же Комитетѣ можно получить:

Горный Журналъ прежнихъ лѣтъ, съ 1826 по 1855 годъ включительно, по *три* рубля за каждый годъ и отдѣльно книжками по *тридцати* копѣекъ за каждую.

Чугунолитейное производство , съ 27 таблицами  
чертежей, составлено А. Мевіусомъ—по шести рублей  
за экземпляръ.

Французско-Русскій словарь горнозаводскихъ тер-  
миновъ, А. Мевіуса—по одному рублю семидесяти пяти  
копѣекъ за экземпляръ.

#### У. ИЗВѢСТІЯ И СМѢСЬ.

Газовая машина Леноара (с. 757).—Пошлины на желѣзные издѣлія (с. 764).—О привозѣ и вывозѣ металловъ изъ Кронштатскаго порта въ 1859 и 1860 годахъ (с. 774).—Несчастный случай при Псаревскомъ золотомъ промыслѣ, Богослѣвскаго горнаго округа (с. 775).—О смертности казенныхъ мастеровыхъ, работающихъ въ Ключевскомъ рудникѣ, Пермскаго горнаго округа (с. 776).—Выписка изъ рапорта Штабсъ-Капитана Антипова 2 отъ 21 Декабря 1860 года изъ Лондона (с. 777).—О дозволеніи разработки платины (с. 781).—О снособахъ къ развитію золотого промысла въ Россіи (с. 781).—Отъ Ученаго Комитета Корпуса Горныхъ Инженеровъ объявленіе (с. 791).

---

(Къ сей книжкѣ приложено семь таблицъ чертежей и геогностическая карта къ статьѣ Генераль-Маіора *Гельмерсена*).

---

Горный Журналъ выходитъ ежемѣсячно книжками, составляющими отъ восьми до десяти печатныхъ листовъ и болѣе, съ надлежащими при нихъ картами и чертежами.

Цѣна за все годовое изданіе полагается, съ пересылкою во всѣ мѣста, а въ столицѣ и съ доставкою на домъ, девять рублей серебромъ; для служащихъ по Горной и Соляной части, шесть рублей серебромъ.

Подписка на Журналъ принимается въ С. Петербургѣ въ Ученомъ Комитетѣ Корпуса Горныхъ Инженеровъ.

Каждая книжка Журнала разсылается въ заклеенномъ на-глухо пакетѣ, за печатью Комитета.

---

**ВЪ УЧЕНОМЪ КОМИТЕТЪ КОРПУСА ГОРНЫХЪ ИНЖЕНЕ-  
РОВЪ МОЖНО ПОЛУЧАТЬ:**

1) ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ за прежніе годы, съ 1826 по 1850 годъ включительно, по три рубли за каждый годъ, и отдѣльно книжками по тридцати коп. за каждую. Покупающіе полный экземпляръ Горнаго Журнала съ 1826 по 1850 годъ, т. е. за 25 лѣтъ, платятъ только пятьдесятъ рублей.

2) О ПАРОВЫХЪ МАШИНАХЪ, соч. Поручика Фельднера — по одному рублю пятидесяти коп. серебромъ за экземпляръ.

3) УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ ГОРНАГО ЖУРНАЛА съ 1825 по 1849 годъ — по два рубля за экземпляръ.

4) ГЕОГНОСТИЧЕСКОЕ ОПИСАНІЕ ЮЖНОЙ ЧАСТИ УРАЛЬСКАГО ХРЕБТА съ картою и разрѣзами, соч. Капитана Меглицкаго и Штабсъ-Капитана Антипова 2-го — по три рубля серебромъ за экземпляръ, съ пересылкою.

5) МЕТАЛЛУРГІЯ ЧУГУНА, ЖЕЛѢЗА И СТАЛИ, соч. Флаша, Барро и Петье, пер. Штабсъ-Капитаномъ Мезіусомъ; вторая и третья части съ атласами чертежей: вторая часть по два руб. пятидесяти коп., а третья — по три руб. пятидесяти коп.

Желающіе пріобрѣсти какія либо изъ означенныхъ книгъ благоволятъ обращаться въ С. Петербургъ въ Ученый Комитетъ Корпуса Горныхъ Инженеровъ, съ приложеніемъ денегъ и адреса, куда требуемыя книги должны быть высланы.

---

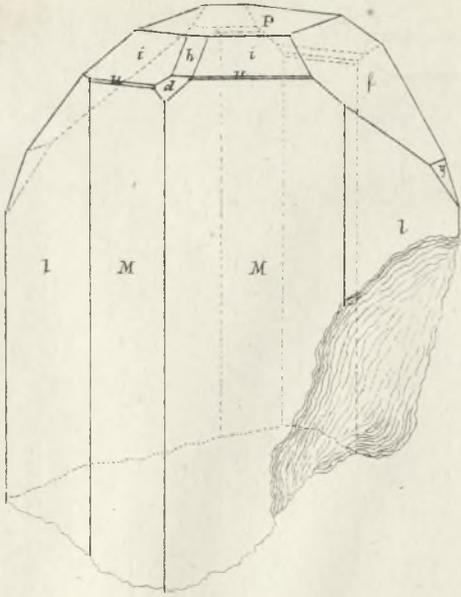
**ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ,**

съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи представлено было въ Ценсурный Комитетъ узаконенное число экземпляровъ. С. Петербургъ, 31 Декабря 1860 года.

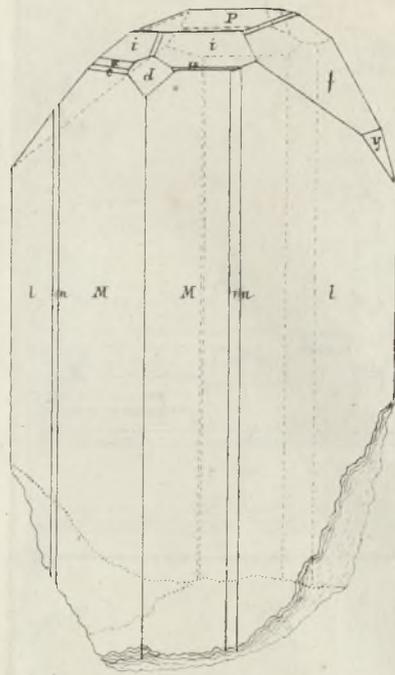
Ценсоръ Дубровскій.

ТОПАЗЪ.

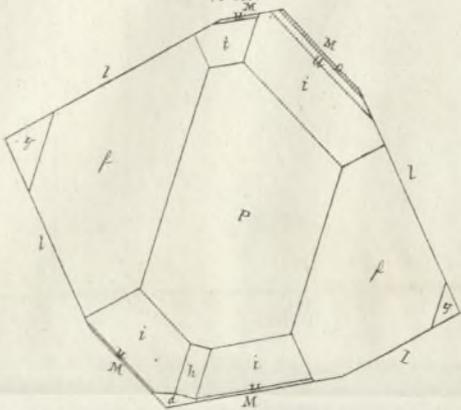
70



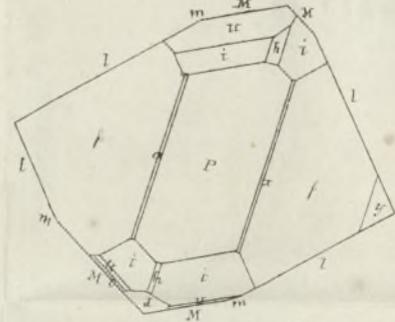
71



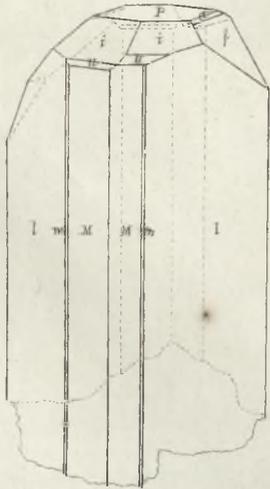
70 bis



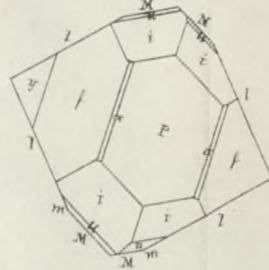
71 bis



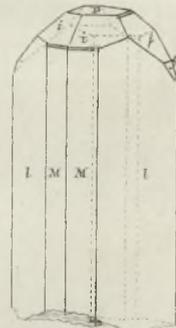
72



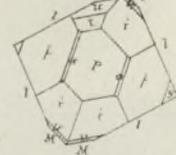
72 bis



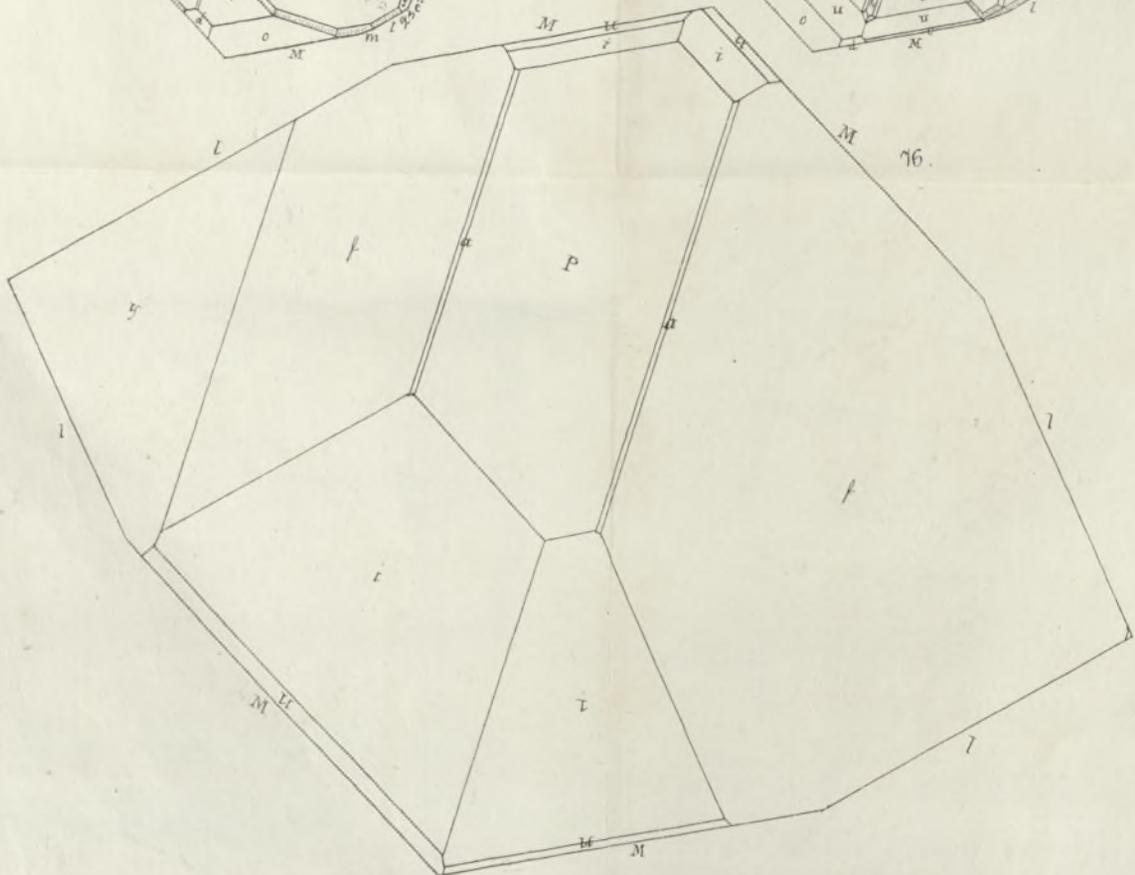
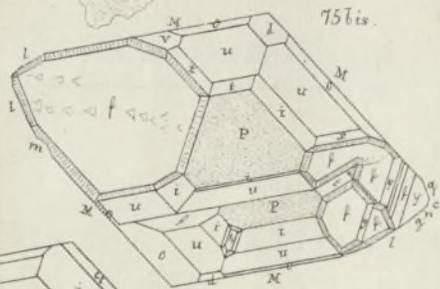
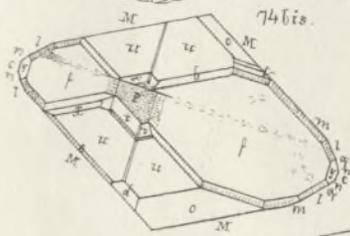
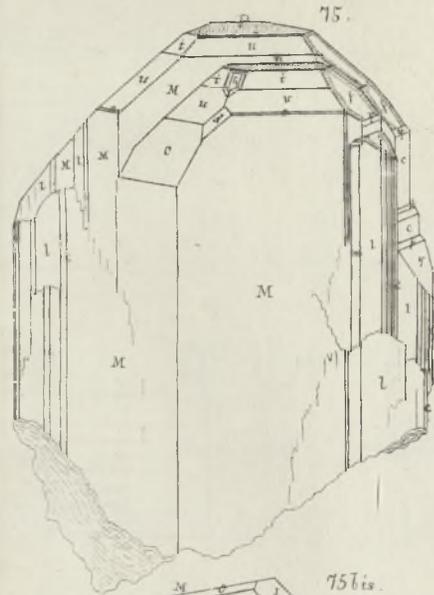
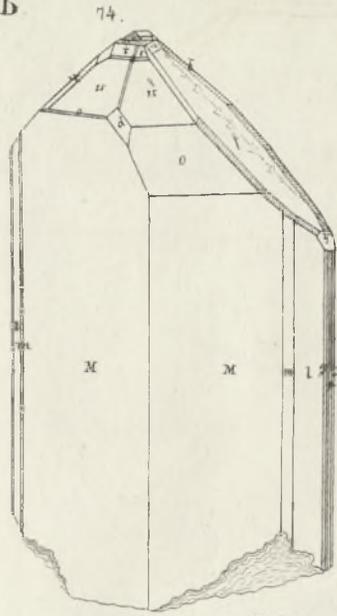
73



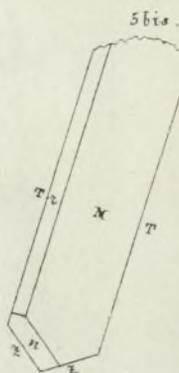
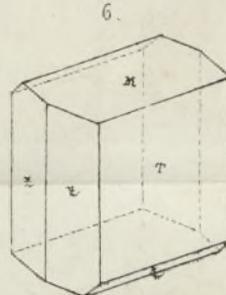
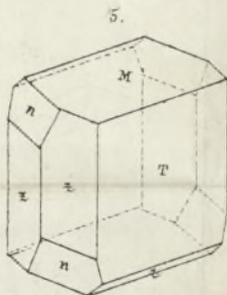
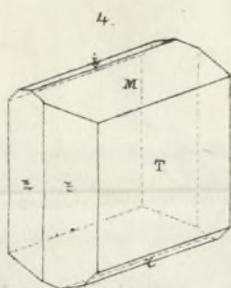
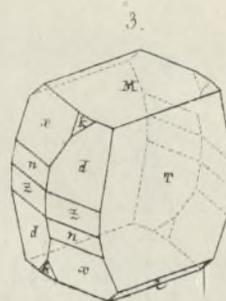
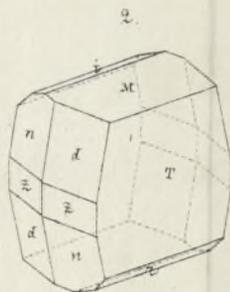
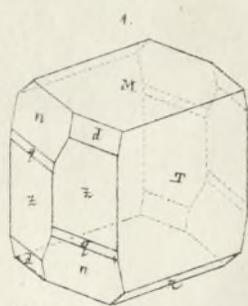
73 bis



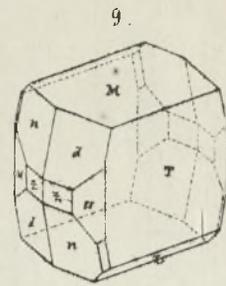
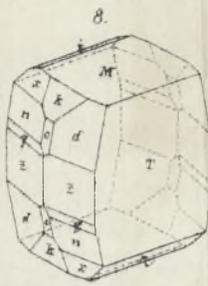
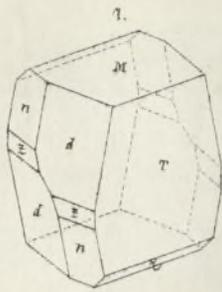
ТОПАЗЪ



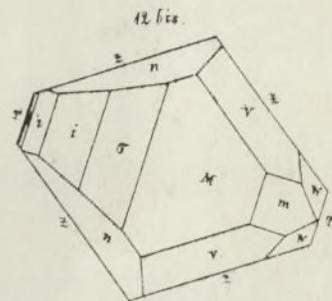
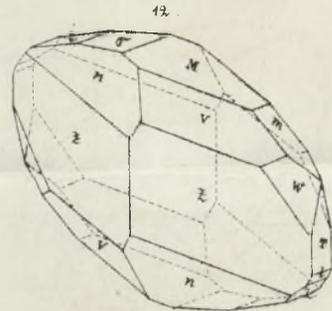
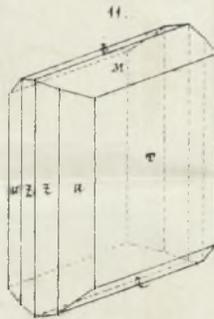
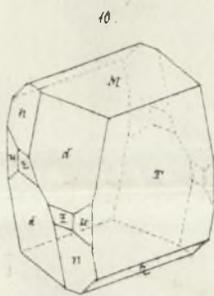
УРЛЮРТИТЬ.



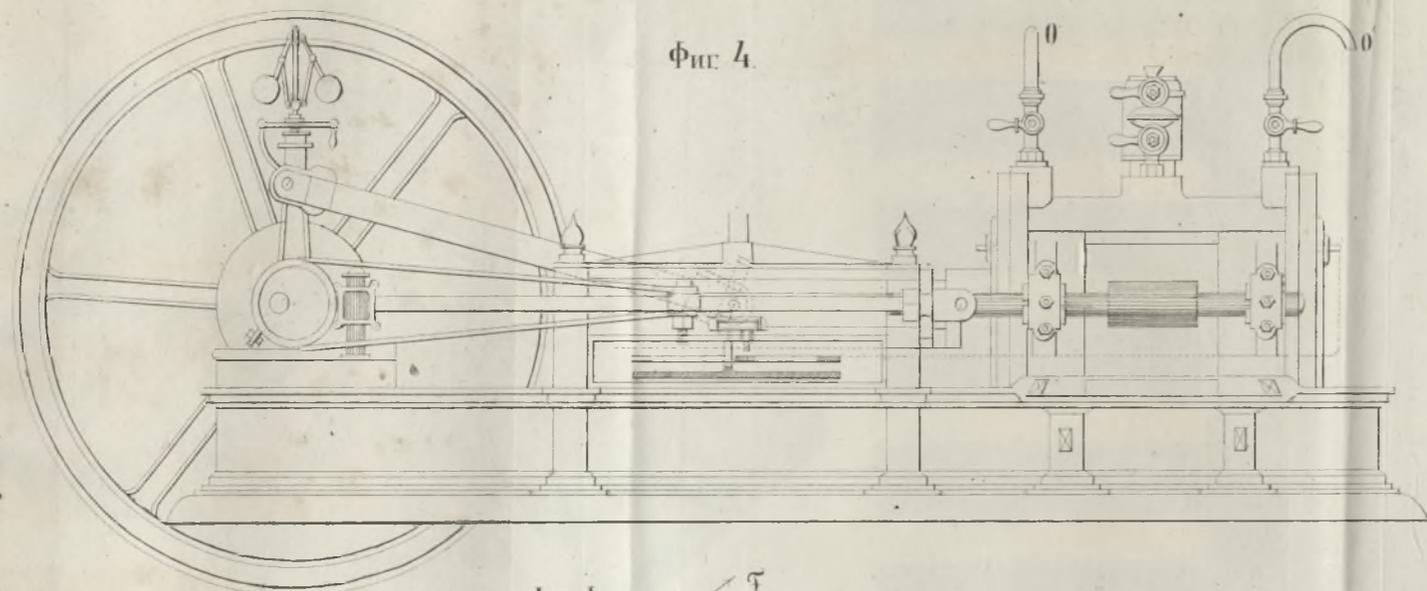
УРАЛОРТИТЪ



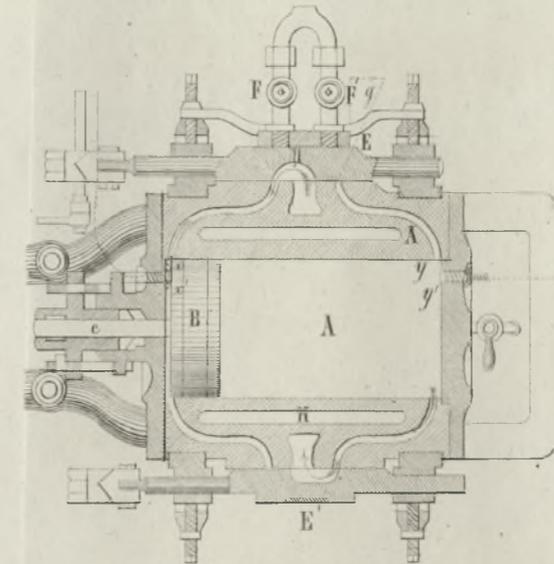
БАГРАТІОНИТЪ



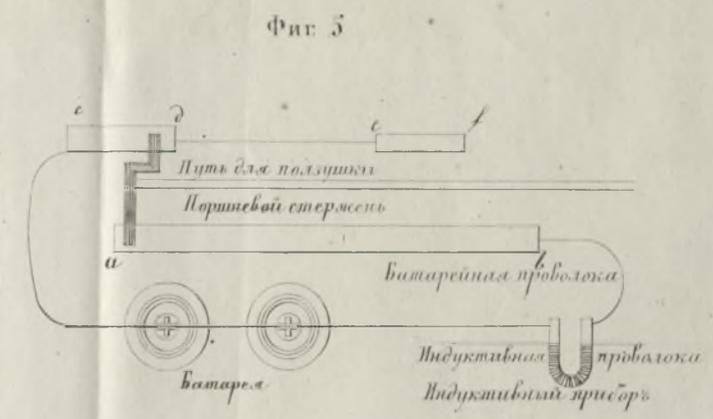
ГАЗОВАЯ МАШИНА. Фиг. 5.



Фиг. 4.

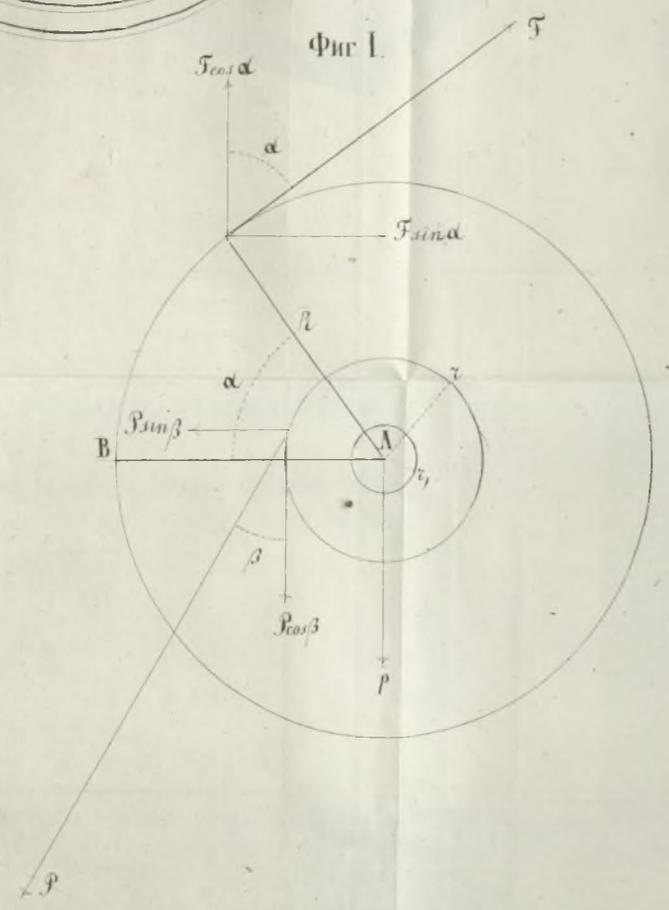


Фиг. 5.



Фиг. 6.

КЪ СТАТЬЕ О РУДОПОДЪЕМНЫХЪ УСТРОЙСТВАХЪ.



Фиг. 1.

Фиг. 2.

