

348:622/01
T-697

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

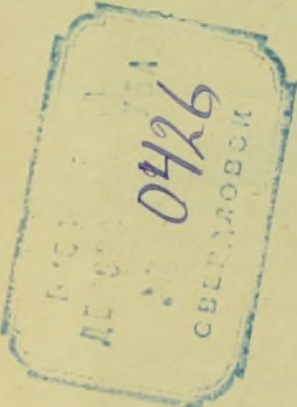
ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ

1891

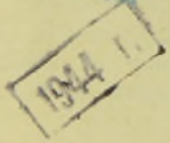


ТОМЪ II.

АПРѢЛЬ. -- МАЙ. — ЮНЬ.



20691



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія и Хромолитографія Т—ва А. Траншель, Стремянная, № 12.

1891.

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАНІИ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ

1881

ТОМЪ II

СПБ. — 1881

Печатано по распоряженію Горнаго Ученаго Комитета.



СПБ. — 1881

Томъ II. 1881. Изданъ по распоряженію Горнаго Ученаго Комитета.

1881

ОГЛАВЛЕНИЕ

второго тома 1891 года.

I. Официальный Отдѣлъ.

Узаконенія и распоряженія Правительства:

Объ учрежденіи горнаго управленія южной Россіи	I
О дополнительныхъ постановленія къ правиламъ для веденія горныхъ работъ въ видахъ ихъ безопасности	IV
Приказы по горному вѣдомству	VIII

II. Горное и Заводское дѣло.

Гидравлическая разработка золотоносныхъ породъ въ примѣненіи къ сибирскимъ приискамп. Горн. Инж. М. Шостака (Exploitation hydraulique des terrains aurifères appliquée aux placers de la Sibirie; par M. Chostak , ing. des mines).	1
Условія эксплуатаціи, качества и будущность бурнаго угля въ юго-западной Россіи. Горн. Инж. Е. Р. Рзонницкаго (Conditions d'exploitation, propriétés et l'avenir des lignites du Sud-Est de la Russie; par V. E. Rzonnicky)	67

III. Геологія, Геогнозія и Палеонтологія.

Опредѣленіе округовъ охраны Кеммернскихъ, Бальдонскихъ, Друскенникскихъ и Цѣхонинскихъ источниковъ минеральныхъ водъ. Горн. Инж. К. Ругевича (Recherches pour la détermination des rayons de sécurité pour les sources thermales de Kemmern, Baldon, Ciehocinek et Drouskeniki; par C. Rouguewitch , ing. des mines).	159
Бассейнъ Гокчинскаго озера. Горн. Инж. М. Ф. Митте (Le bassin du lac Goktcha; par M. F. Mitte , ing. des mines)	208

IV. Химія, Физика и Минералогія.

Упрощенный способъ процеживанія. Горн. Инж. С. Совинскаго (Methode simplifiée de filtration; par S. Sowinsky , ing. des mines.)	249
---	-----

V. Горное Хозяйство, Статистика и Исторія.

Заводы и рудники Пермскаго горнаго округа въ 1889—1890 заводскомъ году. Горн. Инж. М. Вѣлоусова (Les mines et les usines du district de Perme en 1889—1890; par M. Bieloousoff , ing. des mines.)	257
Принципы французскаго горнаго права и предполагаемый пересмотръ ихъ. Горн. Инж. А. Штофа (Le droit des mines en France et le projet d'une nouvelle revue de ses principes; per M. A. Stoff .)	277
Циркуляръ министерства нубличныхъ работъ относительно употребленія взрывчатыхъ веществъ въ коняхъ съ гремучими газами или угольной пылью (Circulaire du ministère des travaux publics relative aux explosifs à employés dans les mines grisouteuses ou poussièreuse).	332

VI. Смѣсь.

Протоколы засѣданій Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества въ 1891 году. Проф. П. В. Еремѣева	359
Институтъ желѣзной и стальной промышленности въ Америкѣ:	
Нью-Йоркскій митингъ (1, 2 и 3 октября 1890 г.).	368
Международный митингъ въ Питсбургѣ (10 октября 1890 г.).	411
О. А. Дейхманъ (<i>Некрологъ</i>). Горн. Инж. М. Герасимова	429
Письма въ Редакцію:	
I. Горн. Инж. И. А. Акимова 2-го	432
II. Горн. Инж. В. А. Обручева	434

ОФФИЦІАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА.

Объ учрежденіи горнаго управленія южной Россіи.

ЕГО ИМПЕРАТОРСКОЕ ВЕЛИЧЕСТВО воспослѣдовавшее мнѣніе въ Общемъ Собраніи Государственнаго Совѣта, объ учрежденіи горнаго управленія южной Россіи, ВЫСОЧАЙШЕ утвердить соизволилъ и повелѣлъ исполнить.

Подписаль: Предсѣдатель Государственнаго Совѣта «*МИХАИЛЪ*».

Въ Гатчинѣ 13-го Мая 1891 года.

МНѢНІЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО СОВѢТА.

Выписано изъ журналовъ Соединенныхъ Департаментовъ Законовъ и Государственной Экономіи 9 Марта и Общаго Собранія 29 Апрѣля 1891 года, № 313 (по кн. исход.).

Государственный Совѣтъ, въ Соединенныхъ Департаментахъ Законовъ и Государственной Экономіи и въ Общемъ Собраніи, разсмотрѣвъ представленіе Министра Государственныхъ Имуществъ объ учрежденіи для юга Россіи особаго горнаго управленія, *мнѣніемъ положилъ:*

I. Для завѣдыванія горнымъ и солянымъ промыслами въ губерніяхъ: Екатеринославской, Харьковской, Таврической, Херсонской, Бессарабской, Подольской, Кіевской, Волынской и Черниговской учредить въ городѣ Екатеринославѣ, горное управленіе южной Россіи.

II. Проектъ штата горнаго управленія южной Россіи поднести къ ВЫСОЧАЙШЕМУ ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА утвержденію и, по воспослѣдованіи онаго, ввести въ дѣйствіе съ 1-го іюля 1891 года.

III. Начальнику горнаго управленія южной Россіи предоставить всѣ тѣ права, которыми пользуется Главный Начальникъ Уральскихъ горныхъ заводовъ по завѣдыванію горною частью на Уралѣ.

IV. Губерніи, подвѣдомственные горному управленію южной Россіи, раздѣлить на четыре горныхъ округа, завѣдываніе которыми поручить окруж-

нымъ инженерамъ, съ подчиненіемъ сихъ чиновъ, а равно положенныхъ по штату управленія: маркшейдеровъ, смотрителей соляныхъ промысловъ и прочихъ должностныхъ лицъ начальнику сего управленія.

V. На означенныхъ въ ст. IV окружныхъ инженеровъ возложить надзоръ въ округахъ за частными горными заводами, равно какъ горными и соляными промыслами, на основаніяхъ, установленныхъ для окружныхъ инженеровъ замосковныхъ губерній (уст. горн. ст. 2211, по прод. 1890 года).

VI. Лисичанскую штейгерскую школу подчинить начальнику горнаго управленія южной Россіи, присвоивъ ему по отношенію къ этой школѣ всѣ права и обязанности, предоставленныя положеніемъ 21 Мая 1872 года о сей школѣ (уст. горн. ст. 2258, прим. 2, по продолж. 1890 г.) начальнику Луганскаго горнаго округа.

VII. Примѣчаніе къ статьѣ 37 устава о промышленности, изд. 1887 г., — отмѣнить.

VIII. Должность чиновника особыхъ порученій по соляной части при Таврическо-Екатеринославскомъ управленіи государственными имуществами — упразднить.

IX. На покрытіе исчисленнаго по штату горнаго управленія южной Россіи (ст. II) ежегоднаго расхода, въ размѣрѣ *пятидесяти четырехъ тысячъ шестисотъ пятидесяти рублей* обратить *тридцать двѣ тысячи сорокъ рублей*, отпускаемые нынѣ на содержаніе чиновъ горной и соляной части на югѣ Россіи, а недостающую за симъ сумму, въ количествѣ *двадцати двухъ тысячъ шестисотъ десяти рублей*, принять новымъ расходомъ на счетъ государственнаго казначейства и вносить, съ 1 Января 1892 года, въ подлежащія подраздѣленія расходной смѣты Министерства Государственныхъ Имуществъ. Въ текущемъ же году, потребный на содержаніе вновь учреждаемаго горнаго управленія дополнительный расходъ отнести на кредитъ въ одиннадцать тысячъ триста двадцать пять рублей, назначенный на сей предметъ къ условному отпуску по § 2, ст. 1, дѣйствующей смѣты Горнаго Департамента.

X. Предоставить Министру Государственныхъ Имуществъ: а) установить и измѣнять границы горныхъ округовъ, подвѣдомственныхъ горному управленію южной Россіи (ст. IV); б) издать инструкцію, опредѣляющую порядокъ внутренняго дѣлопроизводства въ семъ управленіи, а равно обязанности входящихъ въ составъ его должностныхъ лицъ, и в) созывать, когда и гдѣ это окажется удобнымъ, съѣзды горнопромышленниковъ юга Россіи, для обсужденія предметовъ, касающихся нуждъ мѣстной горной промышленности, и назначать предсѣдателей сихъ съѣздовъ.

Подлинное мнѣніе подписано въ журналахъ Предсѣдателями и Членами.

О дополнительных постановленіяхъ къ правиламъ для веденія горныхъ работъ въ видахъ ихъ безопасности.

Въ № 93 Собранія узаконеній и распоряженій правительства за 1888 г., въ ст. 887, распубликована изданная Министромъ Государственныхъ Имуществъ, на основаніи прим. къ п. 3 приложения къ ст. 1474 (примѣч. 1) уст. горн. (св. зак. т. VII по прод. 1886 г.), инструкция по надзору за частною горною промышленностію въ горныхъ округахъ Европейской Россіи, Урала и Кавказа ¹⁾).

Признавъ нынѣ, согласно съ заключеніемъ горнаго ученаго комитета, необходимымъ дополнить приложенныя къ § 24 означенной инструкции правила для веденія горныхъ работъ, въ видахъ ихъ безопасности, нѣкоторыми новыми постановленіями, служащими для предупрежденія несчастій въ рудникахъ отъ взрыва гремучаго газа, Министръ Государственныхъ Имуществъ 9 мая 1891 года означенныя постановленія представилъ Правительствующему Сенату, для распубликованія во всеобщее свѣдѣніе.

На подлинныхъ Министромъ Государственныхъ Имуществъ написано: „Утверждаю“
4 Мая 1891 года.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЯ ПОСТАНОВЛЕНІЯ

КЪ ПРАВИЛАМЪ ДЛЯ ВЕДЕНІЯ ГОРНЫХЪ РАБОТЪ ВЪ ВИДАХЪ ИХЪ БЕЗОПАСНОСТИ.

(Прилож. къ § 24 инструкции по надзору за горнопромышленностію въ горныхъ округахъ Европейской Россіи, Урала и Кавказа, утвержденной Товарищемъ Министра Государственныхъ Имуществъ 2 іюля 1888 г.).

Въ главу VII § 31.

Примѣчаніе. Въ тѣхъ случаяхъ, когда обязательно употребленіе предохранительныхъ лампъ, провѣтриваніе рудника должно совершаться при помощи центробѣжнаго вентилятора, могущаго, по желанію, дѣйствовать всасываніемъ или нагнетаніемъ.

Въ главу VIII.

А. Въ тѣхъ угольныхъ коняхъ, гдѣ извѣстно отдѣленіе гремучаго газа, или гдѣ онъ начинаетъ только проявляться, — что узнается по болѣе яркому горѣнію и удлиненію пламени обыкновенныхъ рудничныхъ лампъ, — необходимо, чтобы завѣдующіе коями опредѣляли степень опасности отъ этого газа помощью указательной спиртовой лампы Пилера (Pielers), или соответствующими ея показаніямъ явленіями въ простой лампѣ Деви (Davy); причемъ на концѣ красновато-желтаго пламени свѣтильни, въ обѣихъ

¹⁾ См. Горн. Журн. 1888 г., Т. IV, № 12, *Оффиц. Отд.*, стр. XI.

лампахъ, является голубоватый отблескъ, на подобіе ореола, который увеличивается по мѣрѣ опасности взрывчатой смѣси отъ примѣси гремучаго газа.

Примѣчаніе. Наблюденіе за лампою Пилера слѣдуетъ довѣрять лицу, вполне знакомому съ ея употребленіемъ.

Б. Въ тѣхъ пространствахъ и особенно забояхъ копей, въ которыхъ лампа Пилера и предохранительныя лампы показываютъ удлиненіе пламени и хотя бы незначительный голубоватый ореоль надъ пламенемъ свѣтильни, а также въ выработкахъ и около забоевъ, гдѣ осаждается въ изобиліи тонкая сухая угольная пыль, насыщающая также воздухъ, запрещается при дальнѣйшихъ работахъ: а) куреніе табаку; всякое проявленіе накаливанія и горѣнія внѣ предохранительныхъ сосудовъ; употребленіе лампы Пилера, а равно лампъ Деви, Стифенсона и имъ подобныхъ предохранительныхъ, старыхъ конструкцій; б) употребленіе при работахъ обыкновеннаго и прессованнаго чернаго пороха, веществъ, вообще, относительно медленно сгорающихъ и кремнистаго динамита (Kieselguhr-dynamite) № 1.

В. Составы съ высокой температурой взрыва (2000 и болѣе градусовъ), могущіе воспламенять угольную пыль не только въ присутствіи гремучаго газа, но и отдѣльно,—каковы: динамитъ Нобеля № 2, 3 и 4, гремучій студень, студенистый динамитъ, нитроксилитъ, гелгофитъ и другіе, имъ подобные, дающіе иногда, при взрывѣ, искры или пламя,—не допускаются для добычи ископаемаго угля:

а) при забояхъ, гдѣ предохранительныя лампы показываютъ присутствіе гремучаго газа болѣе 3⁰/₁₀ въ воздухѣ;

б) въ сухихъ коняхъ, коихъ воздухъ содержитъ много тонкой угольной пыли.

Г. Означенныя въ параграфѣ В взрывчатые вещества предлагаются для примѣненія исключительно при добычѣ угля въ безопасныхъ отъ гремучаго газа и угольной пыли коняхъ, при проведеніи квершлаговъ и при подбойкѣ пустой породы въ почвѣ и кровлѣ пластовъ, гдѣ работа ведется безъ предохранительныхъ лампъ. Забойка шпуровъ, заряжаемыхъ поименованными веществами, должна быть тщательная, глиняная или гидравлическая (см. ниже примѣчаніе 3 къ п. Е).

Д. Взрывчатые составы, какъ: кинетитъ, карбонитъ, секуритъ, робуритъ и вещества предложенныя Фавье (Favier), за исключеніемъ состава № 4, не дозволяется употреблять для добычи ископаемаго угля въ коняхъ, въ которыхъ замѣчается отдѣленіе гремучаго газа или содержится много угольной пыли въ воздухѣ.

Е. При добычѣ угля въ коняхъ, въ которыхъ воздухъ содержитъ тонкую угольную пыль, и, по предохранительнымъ лампамъ, замѣчается присутствіе гремучаго газа, должно примѣнять слѣдующія, наиболѣе безопасныя

взрывчатых смесей и температура взрыва которыхъ изменяется въ предѣлахъ только отъ 1500 до 1900°, а именно:

- а) 10 проц. бинитробензола и 9 проц. азотно-кислого амміака,
- б) 15 „ пироксилина и 85 проц. азотно-кислого амміака,
- в) 30 „ динамита № 1 (съ 25 проц. кремнистой земли) и 70 проц. азотно-кислого амміака,
- г) 12, 20 и 30 проц. студенистаго динамита съ азотно-кислымъ амміакомъ,
- д) 20 проц. динамита № 1 и 80 проц. азотно-кислого амміака,
- е) составъ Фавье № 4, при условіи употребленія капсули не болѣе двухъ граммовъ гремучей ртути.

Примѣчаніе 1. Третья (в) и четвертая (г. 30% студ. динам.) смеси болѣе пригодны для добычи твердыхъ породъ, а остальные—для каменнаго угля. Они заряжаются отдѣльными патронами, по 50 граммовъ каждый, плотно забиваются жирною глиной и, при гремучемъ газѣ, взрываются электричествомъ.

Примѣчаніе 2. Взрывчатые вещества съ азотно-амміачными примѣсями заключаются въ патронахъ съ двумя бумажными оболочками, пропитанными парафиномъ или воскомъ. Они не должны оставаться продолжительное время безъ употребленія и должны сохраняться въ тепломъ и сухомъ помѣщеніи. Передъ зарядженіемъ, верхняя оболочка патроновъ снимается, и они очищаются отъ парафина или воска, дабы, послѣ взрыва, не отдѣлялся ѣдкій и вредный для рабочихъ дымъ. Для забойки слѣдуетъ употреблять мягкую жирную глину, тщательно прижимая ее. Употребленіе забойки изъ углистой глины и особенно изъ угольной мелочи воспрещается при зарядженіи всѣми, вообще, взрывчатыми составами, въ кояхъ съ гремучимъ газомъ и угольной пылью.

Примѣчаніе 3. Патроны съ взрывчатыми веществами помѣщать или въ особой бумажной трубкѣ, или прямо въ шпурѣ, наполненномъ водою, и забивать шпуръ, до половины его длины, мокрымъ мхомъ или сырымъ тонкимъ пескомъ, а сверху закладывать глиною.

Ж. Не дозволяется употреблять взрывчатые вещества, составъ которыхъ неизвѣстенъ. Рудничная администрація обязана доводить до свѣдѣнія окружающаго инженера, какой именно и въ какихъ выработкахъ употребляется взрывчатый матеріалъ.

З. Если въ угольныхъ кояхъ предохранительныя лампы, внутри свѣтъ, заполняются, по временамъ, свѣтлымъ воспламенившимся газомъ, или даютъ вспышки пламени, съ исчезновеніемъ надъ нимъ голубого ореола, то въ кояхъ этихъ слѣдуетъ немедленно прекращать работу и усилить искусственную вентиляцію, съ примѣненіемъ для добычи угля способа клиновой работы до тѣхъ поръ, пока копь не освободится отъ взрывчатой смеси.

И. Каждое отдѣльное угольное поле и очень длинныя вемочные цѣлики непремѣнно должны отдѣляться одинъ отъ другого предохранительными

цѣликами угля, и выработки, соединяющія одно поле съ другимъ, снабжаться прочными, деревянными или желѣзными автоматически-захлопывающимися отъ движенія воздуха западнями.

I. Для воспламененія зарядовъ въ шпурахъ, при воздухѣ гремучемъ или содержащемъ много угольной пыли, не дозволяется: употреблять стопинъ (затравочный фитиль) съ смолистою оболочкой и, вообще, зажигать подобнаго рода проводники посредствомъ кремневаго огнива; вмѣсто этого слѣдуетъ употреблять предохранительныя затравки австрійскаго инженера Лауэра (Lauer), или такія электрическія машины, гдѣ коммутаторы закрыты герметически и не выдѣляютъ искръ наружу; употребленіе электрической машины Борнгардта воспрещается.

Примѣчаніе. При зарядженіи патроновъ, затравка (фитиль) не должна касаться взрывчатаго вещества, а капсули съ гремучею ртутью должны обладать значительною силою взрыва.

K. Не дозволяется употреблять предохранительныя лампы безъ наружнаго стекляннаго цилиндра и тѣ, въ которыхъ выходъ продуктовъ горѣнія не огражденъ, по крайней мѣрѣ, двумя рядами проволочныхъ сѣтокъ. Къ лучшимъ лампамъ, въ настоящее время, относятся слѣдующія: Клани (во Франціи она называется лампой Боти), Марса, Эванъ-Томаса, нормальная лампа Мюзелера, Мориссона, Фюма и близкая къ ней лампа Грэй (Graу).

L. Въ копяхъ съ гремучимъ газомъ не допускается способовъ очистныхъ выемокъ угля (сплошнаго и столбоваго) по возстанію пласта, причемъ естественное провѣтриваніе должно быть замѣнено искусственнымъ, посредствомъ вентиляторовъ или воздушныхъ печей.

Примѣчаніе 1. Воздухъ, необходимый для подземныхъ воздушныхъ печей, слѣдуетъ проводить особыми штреками, сообщающимися съ чистымъ воздухомъ, входящимъ въ копь. Боровъ печи, идущій къ воздушной шахтѣ, долженъ имѣть отъ 6 до 7 сажень длины, а площадь ея колосниковъ должна равняться $\frac{1}{2}$ площади поперечнаго сѣченія воздушной шахты.

Примѣчаніе 2. Въ угольныхъ копяхъ съ гремучими газами строго воспрещается усиливать провѣтриваніе помощью жаровень, опускаемыхъ въ шахты или устанавливаемыхъ въ рудничныхъ дворахъ.

M. Количество доставляемаго въ копь чистаго воздуха должно быть не менѣе $\frac{1}{2}$ куб. фута въ секунду на cadaго рабочаго и до 3 фут. на каждую лошадь, при скорости около забоевъ не болѣе 5 фут. въ секунду.

N. Въ коняхъ съ дурнымъ, пыльнымъ воздухомъ и примѣсью гремучаго газа, безусловно требуется непрерывное и дѣятельное провѣтриваніе всѣхъ забоевъ и откаточныхъ путей, причемъ особенное вниманіе должно быть обращено на освѣженіе чистымъ воздухомъ подготовительныхъ выработокъ, по которымъ воздухъ долженъ направляться посредствомъ особыхъ перегородокъ или воздушныхъ трубъ, съ поперечнымъ сѣченіемъ не менѣе 200 квадр. дюймовъ.

ПРИКАЗЫ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

ЕГО ИМПЕРАТОРСКОЕ ВЕЛИЧЕСТВО въ присутствіи своемъ въ Гатчинѣ, соизволилъ отдать слѣдующіе приказы по горному вѣдомству.

№ 6. 4 мая 1891 года.

Назначается: Горный Начальникъ Пермскихъ пушечныхъ заводовъ, Горный Инженеръ Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Афросимовъ* — Вице-Директоромъ Горнаго Департамента.

№ 7. 27 мая 1891 года.

Назначается: Окружный Инженеръ юго-западнаго горнаго округа, Горный Инженеръ Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Долинскій* — Начальникомъ Горнаго Управленія южной Россіи, съ 1 Юля сего года.

Подписаль: Министръ Государственныхъ Имуществъ,
Статсъ-Секретарь *М. Островскій*.

№ 5. 18 мая 1891 года.

ГОСУДАРЬ ИМПЕРАТОРЪ, по представленію Министра Народнаго Просвѣщенія, во вниманіе къ болѣе полувѣковой отлично-ревностной службѣ Ординарнаго Академика Императорской Академіи Наукъ, Члена Горнаго Совѣта и Горнаго Ученаго Комитета, Горнаго Инженера Тайнаго Совѣтника *Кокшарова 1-го* въ 21 день Апрѣля сего года Всемилостивѣйше соизволилъ пожаловать сего инженера знаками ордена Св. Благовѣрнаго Великаго Князя Александра Невскаго съ брилліантовыми украшеніями.

ГОСУДАРЬ ИМПЕРАТОРЪ, по засвидѣтельствованію Министра Императорскаго Двора объ отлично-усердной службѣ нижепоименованныхъ Горныхъ Инженеровъ, въ 21 день Апрѣля сего года Всемилостивѣйше соизволилъ пожаловать: Помощника Начальника Алтайскаго горнаго округа, Статскаго Совѣтника *Майера 2-го* — чиномъ Дѣйствительнаго Статскаго Совѣтника, а состоящаго въ распоряженіи Кабинета Его Императорскаго Величества Коллежскаго Ассесора *Кокшарова 2-го* — чиномъ Надворнаго Совѣтника, со старшинствомъ съ 22-го Декабря 1890 года; кавалерами орденовъ: *Св. Станислава 2-й степени* — Дѣлопроизводителя Кабинета Его Императорскаго Величества, Надворнаго Совѣтника *Рыжова*; *Св. Анны 3-й степени* — Управляющаго Гавриловскимъ заводомъ, Алтайскаго горнаго округа, Статскаго Совѣтника *Маурова* и *Св. Станислава 3-й степени* — Управляющаго Лабораторіею того же округа, Коллежскаго Ассесора *Бобятинскаго* и Младшаго Управляющаго Карійскими золотыми промыслами, Нерчинскаго горнаго округа, Коллежскаго Ассесора *Ловицкаго*.

ГОСУДАРЬ ИМПЕРАТОРЪ, по представленію Министра Финансовъ объ отлично-усердной службѣ и особыхъ трудахъ нижепоименованныхъ Горныхъ Инженеровъ, въ 21 день Апрѣля сего года, В с е м и л о с т и в ѣ й ш е соизволилъ пожаловать кавалерами орденовъ: *Св. Владиміра 3-й степени*—Чиновника особыхъ порученій Министерства Финансовъ, Дѣйствительнаго Статскаго Совѣтника *Музовскаго*; *Св. Владиміра 4-й степени*—Управляющаго монетными передѣлами С.-Петербургскаго Монетнаго Двора, Статскаго Совѣтника *Грасюфа*; *Св. Анны 2-й степени*—Управляющаго Московскою Пробирною Палаткою, Статскаго Совѣтника *Васильева 1-го*.

Опредѣляются на службу по горному вѣдомству Горные Инженеры: изъ отставныхъ—Титулярный Совѣтникъ *Орловъ*, съ 7-го Февраля сего года, съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію и съ откомандированіемъ въ Министерство Финансовъ для занятій по пробирной части, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства; окончившіе въ 1890 году курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ, съ правомъ на чинъ Коллежскаго Секретаря, Гавріилъ *Марковъ* и Иванъ *Демидовъ*, съ назначеніемъ для практическихъ занятій, срокомъ на одинъ годъ, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства: *Марковъ*—на Верхъ-Исетскіе графини Стенбокъ-Ферморъ заводы, съ 28 Марта сего года, а *Демидовъ*—на Холуницкіе заводы наслѣдниковъ Д. С. С. Поклевскаго-Козелль съ 4-го минувшаго Апрѣля.

Н а з н а ч а ю т с я Горные Инженеры: состоящій по Главному Горному Управленію, съ откомандированіемъ въ распоряженіе Правленія Общества Брянскаго завода, для техническихъ занятій, Коллежскій Ассесоръ *Риттасъ*—исправляющимъ должность Старшаго Столоначальника Горнаго Департамента, съ 1-го сего Мая; исправляющій должность Управляющаго Локтевскимъ заводомъ, Алтайскаго горнаго округа, Титулярный Совѣтникъ *Кузнецовъ 2-й*—Старшимъ Чиновникомъ особыхъ порученій при Управленіи горною частію на Уралѣ, съ 15-го сего же Мая.

Зачисляются по Главному Горному Управленію (7-го класса), Горные Инженеры: Маркшейдеръ Управленія горною частію на Уралѣ, Надворный Совѣтникъ Дмитріевскій, съ 8-го Апрѣля сего года, и Чиновникъ особыхъ порученій Горнаго Департамента, Коллежскій Ассесоръ Ивановъ 5-й, съ 15 сего Мая;—первый съ откомандированіемъ въ распоряженіе Главнаго Начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ для исполненія обязанностей Маркшейдера Управленія горною частію на Уралѣ, а послѣдній съ прикомандированіемъ къ Горному Департаменту и съ назначеніемъ для занятій въ распоряженіе Предсѣдательствующаго въ Ученомъ Комитетѣ Министерства Государственныхъ Имуществъ.

К о м а н д и р у ю т с я Горные Инженеры: Помощникъ Смотрителя Музеума Горнаго Института, Надворный Совѣтникъ *Мельниковъ*, срокомъ на 4 мѣсяца, для изслѣдованія мѣсторожденій алмазовъ въ Лапландіи; состоящій по Главному Горному Управленію, съ прикомандированіемъ къ Горному Департаменту для занятій, Коллежскій Ассесоръ *Шуппе*—въ распоряженіе Глав-

наго Начальника Уральскихъ заводовъ, съ 15 сего Мая, для опредѣленія на должность Управителя Артинскаго завода, Злагоустовскаго горнаго округа; Столоначальникъ Горнаго Департамента Коллежскій Ассесоръ *Лемпицкій*—въ распоряженіе горнопромышленнаго Общества „Графъ Ренардъ“, съ 7-го Апрѣля сего года; состоящіе по Главному Горному Управленію: Надворный Совѣтникъ *Файвишевичъ*—на принадлежащую углепромышленнику Коллежскому Совѣтнику Отто антрацитовую, въ землѣ Войска Донскаго, копь, съ 2 того же Апрѣля; Титулярный Совѣтникъ *Богдановичъ*—въ распоряженіе Геологическаго Комитета, съ 19 того же Апрѣля; Коллежскій Секретарь *Рупрехтъ*—на Верхъ-Исетскіе графини Стенбокъ-Ферморъ заводы, съ 5 сего Мая; Губернскій Секретарь *Пикъ*—въ распоряженіе Министерства Путей Сообщенія, съ 19 Апрѣля сего года; состоящіе на практическихъ занятіяхъ: Коллежскій Секретарь *фонъ-Дитмаръ*—на Путиловскіе заводы, съ 31 Марта сего года; не утвержденный въ чинѣ Губернскаго Секретаря *Перре*—на золотые промысла золотопромышленнаго товарищества В. И. Базилевскаго и В. А. Ратькова-Рожнова, съ 30-го Апрѣля сего года; послѣдніе семеро для техническихъ занятій; изъ нихъ Богдановичъ, съ содержаніемъ по чину, а остальные—безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства; Лемпицкій, фонъ-Дитмаръ и Перре съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію, а Файвишевичъ, Богдановичъ, Рупрехтъ и Пикъ съ оставленіемъ по сему Управленію.

Отчисляются по Главному Горному Управленію, на основаніи приказа по горному вѣдомству отъ 13-го Марта 1871 года за № 4-мъ, на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны Горные Инженеры: состоящій на службѣ въ Нерчинскомъ горномъ округѣ, Коллежскій Ассесоръ Пузановъ, съ 1-го сего Мая; командированные для техническихъ занятій: въ распоряженіе Потомственнаго Почетнаго Гражданина Коровина—Коллежскій Совѣтникъ Булычевъ, съ 31 Марта сего года, и на Кыштымскіе заводы—Губернскій Секретарь Кишенскій, съ 1-го Апрѣля сего года, за окончаніемъ занятій.

Увольняются въ отпускъ заграницу Горные Инженеры: Окружный Инженеръ 1-го горнаго округа Царства Польскаго, Статскій Совѣтникъ Кондратовичъ на два мѣсяца; Маркшейдеръ казенныхъ горныхъ заводовъ Царства Польскаго, Коллежскій Ассесоръ Ясинскій, на сорокъ дней; состоящіе по Главному Горному Управленію: Надворный Совѣтникъ Конради и Коллежскіе Ассесоры Корвинъ-Круковскій и Вольфъ; послѣдніе трое на два мѣсяца; изъ нихъ Кондратовичъ и Ясинскій съ сохраненіемъ содержанія.

Увольняется отъ службы, согласно прошенію, съ мундиромъ, Окружный Инженеръ Тобольско-Акмолинскаго горнаго округа, Горный Инженеръ Статскій Совѣтникъ Анзимировъ, съ 8-го Апрѣля сего года.

Объявляю о семь по горному вѣдомству для свѣдѣнія и надлежащаго распоряженія.

Подписалъ: Министръ Государственныхъ Имуществъ, Статсъ-Секретарь
М. Островскій

№ 6. 12 Іюня 1891 года.

Съ Высочайшаго соизволенія, Директоръ Горнаго Департамента, Горный Инженеръ Тайный Совѣтникъ *Скальковскій* уволенъ, на одинъ мѣсяць, въ отпускъ за границу, а затѣмъ командированъ на югъ Россіи для разрѣшенія на мѣстѣ нѣкоторыхъ вопросовъ, касающихся устройства учреждаемаго въ г. Екатеринославѣ Горнаго Управленія южной Россіи, а также для ревизіи мѣстныхъ горныхъ училищъ.

Управленіе Горнымъ Департаментомъ, на время отсутствія Тайнаго Совѣтника Скальковскаго, поручено Вице-Директору сего же Департамента, Горному Инженеру Дѣйствительному Статскому Совѣтнику *Афросимову*, а исполненіе обязанностей по должности Вице-Директора Департамента—Управляющему Отдѣленіемъ Польскихъ горныхъ заводовъ Горнаго Департамента, Горному Инженеру Дѣйствительному Статскому Совѣтнику *Кеттену*.

Указомъ Правительствующаго Сената отъ 22-го Мая 1891 года за № 65, утверждены Горные Инженеры, по дипломамъ, въ чинахъ, со старшинствомъ: *Коллежскаго Секретаря: Крживицкій*—съ 1-го Февраля 1889 г., *Гирсз*—съ 7 Февраля, *фонъ-Дитмаръ*—съ 16 Марта, *Карницкій*—съ 28 Мая, *Поповъ 3-й*, *Коншинъ 3-й*, *Брайловскій*, *Харисовъ*, *Князь Дадіани*—съ 1 Іюля, *Пріемскій*—съ 8 Іюля, *Волконскій*—съ 10 Іюля, *Зайцевскій*, *Косенковъ*—съ 28 Іюля, *Марсовъ*—съ 7 Августа, *Пшеницынъ*, *Горяиновъ 2-й*—съ 5 Сентября, *Москвинъ 4-й*—съ 7 Сентября, *Молдавскій*, *Биберъ*, *Казариновъ*—съ 12 Сентября, *Павловъ 3-й*—съ 22 Сентября, *князь Назаровъ*—съ 25 Сентября, *Денбскій*, *Холодковскій*—съ 11 Октября, *Ставровскій 2-й*, *Кобецкій*—съ 16 Октября, *Мещерскій*, *Полянскій*—съ 30 Октября, и *Левицкій 3-й*—съ 6 Ноября 1890 года; *Губернскаго Секретаря: Ижицкій*—съ 16 Февраля, *Введенскій* съ 4 Марта, *Ивановъ 6-й*—съ 15 Марта, *Андрюшенко*—съ 22 Марта, *Перре*—съ 13 Апрѣля и *Фрейманъ*—съ 17 Іюля 1890 года.

Опредѣляется на службу по горному вѣдомству окончившій въ 1877 г. курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ, съ правомъ на чинъ Губернскаго Секретаря, состоящій въ запасѣ полевой пѣшей артиллеріи, Горный Инженеръ Штабсъ-Капитанъ Иванъ *Зенковъ*, съ 22 Мая сего года, съ пазначеніемъ въ распоряженіе Министерства Финансовъ, для запятій по пробирной части

Назначаются на должности по вновь учреждаемому Горному Управленію южной Россіи, Горные Инженеры: Окружный Инженеръ 2-го округа Западной части Донецкаго каменно-угольнаго бассейна, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Зелениновъ 1-й*—Чиновникомъ особыхъ порученій (Помощникомъ Начальника) Горнаго Управленія; Окружными Инженерами: 1-го юго-западнаго горнаго округа—Старшій Смотритель Бессарабскихъ и Суходольницкаго соляныхъ промысловъ, Коллежскій Совѣтникъ *Курбановскій*; 2-го Днѣпровско-Таврическаго округа—Чиновникъ особыхъ

порученій Таврическо-Екатеринославскаго Управленія Государственными Имуществами, Коллежскій Ассесоръ *Вноровскій*; 3-го Харьково-Бахмутскаго округа—Окружный Инженеръ 1-го округа западной части Донецкаго каменноугольнаго бассейна, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Таскинъ 2-й*; 4-го Луганскаго округа—Маркшейдеръ 1-го округа западной части того же бассейна, Надворный Совѣтникъ *Стемковскій*; Маркшейдерами Управленія: Маркшейдеръ 2-го округа западной части Донецкаго бассейна, Коллежскій Совѣтникъ *Аретинскій 2-й* и состоящіе по Главному Горному Управленію: Надворный Совѣтникъ *Сутуловъ* и Коллежскій Ассесоръ *Хильчинскій*; Дѣлопроизводителемъ Управленія—состоящій по Главному Горному Управленію, Губернскій Секретарь *Пафомовъ*; Старшимъ Смотрителемъ Бессарабскихъ и Суходольницкаго соляныхъ промысловъ—состоящій по Главному Горному Управленію, Коллежскій Ассесоръ *Шостковскій*; всѣ съ 1-го Іюля сего года.

Командируются Горные Инженеры: исполняющій обязанности Управляющаго Уральскимъ горнымъ училищемъ, Коллежскій Совѣтникъ *Китаевъ* и Управляющій Домбровскимъ горнымъ училищемъ, Коллежскій Ассесоръ *Брылкинъ*, оба на каникулярное время; первый—въ Австро-Венгрію, а послѣдній—въ Германію и Францію; Брылкинъ для ознакомленія со способами преподаванія горнозаводскихъ предметовъ въ нѣкоторыхъ горныхъ школахъ Франціи и Германіи, а Китаевъ для изученія примѣняющихся въ Трансильваніи способовъ извлеченія химическимъ путемъ золота изъ содержащихъ его породъ; состоящіе на практическихъ занятіяхъ: Коллежскій Секретарь *Левинскій 3-й* и неутвержденный въ чинѣ Коллежскаго Секретаря *Богдановъ 2-й*—оба въ Соединенные Штаты Сѣверной Америки, на одинъ годъ, для изученія гидравлическаго способа разработки тамошнихъ золотоносныхъ мѣсторожденій; состоящіе по Главному Горному Управленію, Коллежскіе Ассесоры: *Лебедзинскій* и *Федоровъ*—первый на 4, а послѣдній на 2 мѣсяца, въ Архангельскую губернію, для изслѣдованія мѣсторожденій серебрясвинцовыхъ рудъ на побережьи и островахъ Кандалажской губы Бѣлаго моря; *Михайловъ*—въ распоряженіе Туркестанскаго Генераль-Губернатора, для производства геологическихъ и маркшейдерскихъ работъ въ томъ краѣ; *Павловъ 1-й*—на Міасскіе золотые промысла В. И. Асташева и К^о, для техническихъ занятій, съ 11 Мая сего года; Титулярный Совѣтникъ *Ячевскій* въ Енисейскую губернію, на шесть мѣсяцевъ, для производства изслѣдованій тамошнихъ золотоносныхъ мѣсторожденій; Губернскіе Секретари: *Гродецкий*—въ распоряженіе Правленія Высочайше утвержденного Товарищества Ташина желѣзодѣлательнаго завода, съ 31 Мая сего года, и *Яворовскій*—на Міасскіе золотые промысла, съ 22 того же Мая; оба для техническихъ занятій.

Продолжается срокъ практическихъ занятій состоящему въ распоряженіи Директора Геологическаго Комитета, Горному Инженеру Губернскому Секретарю *Ижицкому* по 16 Февраля 1892 г., безъ содержанія отъ казны.

Отчисляется по Главному Горному Управленію, на основаніи приказа по горному вѣдомству отъ 13-го Марта 1871 г. за № 4, на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, откомандированный въ распоряженіе золотопромышленника *Аносова*, для техническихъ занятій, Горный Инженеръ Коллежскій Ассесоръ *Стоковскій*, съ 18 Мая сего года, за окончаніемъ сихъ занятій.

Увольняются въ отпускъ за границу, Горные Инженеры: Окружный Инженеръ Ш Кавказскаго горнаго округа, Коллежскій Совѣтникъ *Курмаковъ*—на двѣ недѣли, съ сохраненіемъ содержанія; состоящій по Главному Горному Управленію, Коллежскій Ассесоръ *Иловайскій*—на два мѣсяца.

Исключаются изъ списковъ умершіе Горные Инженеры: состоящій по Главному Горному Управленію, съ откомандированіемъ въ Общество южно-русской каменноугольной промышленности, для техническихъ занятій, Коллежскій Совѣтникъ *Квапишевскій* и Управитель Баранчинскаго завода, Гороблагодатскаго округа, Коллежскій Ассесоръ *Горватъ-Божичко*.

Объявляю о семъ по горному вѣдомству для свѣдѣнія и надлежащаго распоряженія.

Подписаль: Управляющій Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ,
Товарищъ Министра, Статсъ-Секретарь *Вешняковъ*.

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ЗОЛОТОНОСНЫХЪ ПОРОДЪ ВЪ ПРИМѢНЕНІИ КЪ СИБИРСКИМЪ ПРИСКАМЪ.

Горн. инж. М. Шостака.

Способы извлеченія золота изъ золотоносныхъ породъ, принятыя на Уралѣ и въ Сибири, основаны, главнымъ образомъ, на мускульномъ трудѣ людей и лошадей, направленномъ къ разрушенію породы и къ доставкѣ ея на промывальные приборы. Вода идетъ лишь на орошеніе плоскостей и, при избыткѣ ея, на приведеніе въ движеніе машинъ.

Гидравлическій способъ имѣетъ цѣлю по возможности замѣнить мускульный трудъ работою воды, послѣ постановки послѣдней въ условія, при которыхъ она можетъ развить требуемую работу. Опытъ показалъ, что вода, исходя съ большою скоростію изъ насадокъ достаточнаго діаметра, способна болѣе или менѣе успѣшно разрушать золотоносныя породы, сообразно ихъ составу (землистому, галистому, состоянію въ мерзлотѣ). Для того, чтобы вода выбрасывалась изъ насадки съ необходимою скоростію (не менѣе 50 футовъ въ 1 сек.), она должна исходить при извѣстномъ напорѣ, т. е. подъ вліяніемъ давленія достаточной высоты столба воды на исходящую воду, и этотъ давящій столбъ помѣщается, при гидравлическомъ способѣ, какъ онъ до сихъ поръ въ большинствѣ принятъ, въ трубахъ, расположенныхъ по наклону горы и проводящихъ къ насадкѣ воду изъ водопроводной канавы. Эти трубы, слѣдовательно, должны быть постоянно полны водою и настолько достаточнаго діаметра, чтобы скорость движенія воды по трубамъ, до поступленія воды въ насадку, была незначительна и не поглощала бы на себя много изъ полезнаго для работы напора, т. е. изъ разности горизонтовъ входа воды въ трубы и вы-

хода изъ нихъ. Чтобы придать водѣ такую скорость, потерю въ напорѣ не слѣдуетъ допускать болѣе, нежели 10%, а лучше стараться и еще болѣе сократить ее. Тѣ же условія для работы можно получить и искусственно, помощію, положимъ, парового давящаго насоса; но, имѣя въ виду расходъ на этотъ предметъ топлива, такой приѣмъ можетъ быть разсматриваемъ лишь какъ исключительный,—тамъ, гдѣ мѣстность не позволяетъ провести воду на извѣстную высоту надъ работами, или гдѣ, вообще, тому благоприятствуетъ расчетъ.

Выше уже замѣчено, что наименьшая скорость, которую необходимо придать водѣ для разрушенія породы средней мывкости, составляетъ 50 футовъ въ 1 секунду; на основаніи же опыта можно принять, что самый слабый діаметръ насадки при этомъ не долженъ быть менѣе 1½ дюймовъ. Принимая коэффициентъ расхода въ насадку равнымъ 0,7, мы расчетомъ придемъ къ тому, что разрушеніе породы начнетъ достигать цѣли отъ давленія 60 футовъ и расхода воды 0,6 куб. ф. въ 1 сек. или 6500 ведеръ въ часъ.

На основаніи теоретическаго расчета можно получить эту работу отъ 4 паровыхъ лошадей, для чего потребовалась бы 8-сильная машина; принимая же средній расходъ въ 20 объемовъ воды на 1 объемъ породы для ея разрушенія, суточная промывка 20 часовъ составитъ лишь 6 куб. саженьей. Изъ этихъ данныхъ можемъ заключить, что обращаться къ паровымъ приборамъ никоимъ образомъ не слѣдуетъ тамъ, гдѣ мѣстность представляетъ хотя сколько-нибудь благоприятныя условія для полученія естественнаго напора воды, въ количествѣ отъ 0,6 куб. футовъ или 2 ведеръ въ 1 сек.

Этотъ расчетъ я привелъ въ виду неоднократно выражавшихся мнѣ мнѣній относительно возможности примѣненія паровыхъ машинъ для полученія искусственнаго давленія, вмѣсто проведенія дорого-стоящихъ канавъ.

Вопросъ о большихъ или меньшихъ удобствахъ для установки и производительности гидравлической промывки находится въ зависимости отъ: 1) условій мѣстности, 2) количества воды, имѣющейся въ распоряженіи и 3) качества породы.

Къ условіямъ, которымъ должна удовлетворять мѣстность, относятся удобства проведенія водопроводной канавы возможной высоты надъ разрѣзомъ ея конечнаго пункта, и качество грунта. Протяженіе канавы зависитъ отъ уклона долины и рельефа мѣстности.

Наши золотоносныя долины имѣютъ, въ большинствѣ случаевъ, уклонъ не менѣе 0,01, т. е. ½ вершка на 1 сажень. При благоприятномъ рельефѣ покатостей, который позволяетъ избѣгнуть большихъ изгибовъ въ направленіи канавы, если мы примемъ, что для водопроводной канавы достаточно паденіе въ 0,002 (1 верш. на 10 саж.), то найдемъ, что каждою верстою канавы выигрывается напоръ въ 4 сажени или 28 футовъ. Слѣдовательно тамъ, гдѣ есть увалы и покатости горъ, отстоящія недалеко отъ разрѣза и расположенныя выше его горизонта футовъ на 200,—тамъ этотъ напоръ можетъ быть достигнутъ при посредствѣ канавы въ 8 верстъ длиною, на проведеніе которой потребуются всего 1200 куб. саженьей земляныхъ работъ. Расходы

увеличатся, если качество грунта вызоветъ необходимость укрѣпленій или русель.

Сообразно условіямъ мѣстности, работою воды можно воспользоваться или только для разрушенія породы, или же еще и для того, чтобы обогатенную водою породу поднимать на промывальные приборы помощью гидравлическихъ или другихъ элеваторовъ. При достаточно крутомъ паденіи разрабатываемой долины, или въ томъ случаѣ, когда, для полученія желаемого паденія, возможно соединить работу, при помощи тоннеля съ сосѣднею долиной, лежащей ниже первой, то бываетъ достаточно имѣть въ распоряженіи одни лишь водобои; вода будетъ двигаться по корытамъ со скоростью (7 фут. въ 1 сек.), достаточною для того, чтобы увлекать гальку до 4 вершковъ крупностью въ поперечникѣ. Если же паденіе слабо и притомъ нельзя пользоваться для сноса породы полнымъ, имѣющимся въ распоряженіи уклономъ и слѣдуетъ обезпечить еще мѣсто для образованія отвала крупной гальки, то послѣ разрушенія породы, выноса изъ нея водою землистыхъ частей и эфелей, остальную обогатенную породу приходится поднимать на золото-промывальные приборы или ручнымъ трудомъ, при содѣйствіи лошадей, или паровыми экскаваторами, храпковыми приборами и, при избыткѣ воды, гидравлическими элеваторами. Въ русской литературѣ по вопросамъ о гидравлической промывкѣ золота придаютъ часто уклону долины значеніе рѣшающее, обсуждая возможность устроить гидравлическую промывку безъ элеваторовъ; параллельное значеніе имѣеть и количество воды находящейся въ распоряженіи; исходнымъ расчетомъ должна служить скорость идущей по корытамъ воды, а эта скорость зависитъ столь же отъ уклона, сколько и отъ количества воды и толщины ея слоя.

Какъ бы ни былъ крутъ имѣющійся уклонъ корытъ, но, если слой воды малъ, вода породу не понесетъ; обратно, пусть уклонъ будетъ менѣе 3 вершковъ на 1 сажень (эта величина приводится въ нѣкоторыхъ сочиненіяхъ какъ эмпирическая), но, если воды много и возможно дать достаточную глубину водѣ въ корытѣ, то порода будетъ по корыту двигаться. Для каждой скорости воды, если послѣдняя покрываетъ камень, опредѣлится предѣльный объемъ для сносимаго камня, а такъ какъ скорость воды въ руслахъ пропорціональна корню квадратному изъ произведенія уклона на толщину слоя воды, то, придавъ руслу или корыту, ширину сообразную требуемой глубинѣ воды, и имѣя извѣстный объемъ воды въ распоряженіи, можно достигнуть желаемыхъ результатовъ для передвиженія породы и при болѣе слабыхъ уклонахъ.

На стр. 16 приведены нѣсколько расчетовъ по этому вопросу; здѣсь я напелъ умѣстнымъ упомянуть о нихъ, касаясь границы, когда возможно работать исключительно водобоями и когда воды недостаточно, при имѣющемся паденіи долины, для сноса породы значительной крупности и слѣдуетъ примѣнить подъемъ для обогатенной массы породы или гидравлическимъ элеваторомъ, или другими механическими приборами. Въ пер-

вомъ случаѣ элеваторъ долженъ принимать породу изъ специально приготовленнаго зумпфа, на столько углубленнаго въ почву пласта, чтобы подводящія корыта, уложенныя въ почвѣ же пласта, имѣли требуемый для сноса породы уклонъ на достаточномъ протяженіи вверхъ по долинь, и на этомъ протяженіи не выходили изъ почвы пласта (фиг. 1, Таб. I). Поэтому чѣмъ мощность торфовъ и песковъ значительнѣе и чѣмъ зумпфъ глубже, тѣмъ болѣе, при одномъ и томъ же паденіи пласта, будетъ промыто кубическихъ саженой породы до перемѣщенія элеватора вверхъ по долинь. Это перемѣщеніе требуетъ углубленія новаго зумпфа, переустановка трубъ, элеватора и верхнихъ промывальныхъ корытъ, и опредѣляется хозяйственными расчетами, подобными тѣмъ, какими слѣдуетъ руководствоваться при перемѣщеніи золотопромывальной машины и русель вверхъ по долинь, по мѣрѣ ея выработки. Для того, чтобы отдалить время перемѣщенія элеватора, возможны приемы, изложенные на стр. 17, но вообще тамъ, гдѣ пласть тонокъ, паденіе слабо и количество воды ограничено, гдѣ, въ то же время (а у насъ пока повсемѣстно), нѣтъ обставленнаго хорошими плотинами водяного хозяйства, какъ это десятками лѣтъ достигнуто въ Америкѣ, тамъ слѣдуетъ предпочесть гидравлическому элеватору или подчистку разрѣза отъ обогащенныхъ водобоемъ породъ при посредствѣ мускульнаго труда, или имѣть для этой цѣли паровые приборы, напр. экскаваторы и храпковые, какъ они примѣнены и на золотыхъ приискахъ Америки (Egelston, Gold).

На приискахъ Ленскаго товарищества для гидравлической промывки установлены при водобояхъ, разрушающихъ породу, два элеватора, изъ которыхъ одинъ, общій, поднимаетъ изъ разрѣза всю породу и воду отъ водобоевъ, а другой поднимаетъ лишь гальку въ отвалъ, послѣ отдѣленія ея отъ эфелей и воды, поступающихъ на плоскань и, затѣмъ, въ эфельное русло. Вся работа основана на проходной водѣ, составляющей, въ среднемъ, 16 куб. ф. въ 1 сек., а такъ какъ, изъ всей воды, элеваторы требуютъ до $\frac{2}{3}$, то на разрушеніе породы водобоемъ остается сравнительно мало. Хотя работа, тѣмъ не менѣе, является болѣе выгодною по сравненію съ мускульнымъ трудомъ, не смотря на обиліе валуна и крупной гальки въ породѣ, но, въ виду ограниченности промывки, находящейся въ зависимости отъ количества воды, было бы выгоднѣе всю воду направлять, исключительно на разрушеніе породы и ея обогащеніе, примѣнивъ паровые приборы для обогащенной породы, ея подъема и доставки къ промывальнымъ или, до пріобрѣтенія такихъ приборовъ, достигать этой цѣли мускульнымъ трудомъ; элеваторъ можетъ быть оставленъ лишь для освобожденія временами разрѣза отъ приносимыхъ эфелей, причеиъ вода отъ водобоевъ имѣетъ естественный стокъ черезъ водосточную канаву.

Изъ наблюденій надъ гидравлическою промывкою въ Америкѣ и Сибири можно придти къ слѣдующему заключенію: вода, исходящая изъ насадокъ, при извѣстномъ давленіи, съ успѣхомъ замѣняетъ трудъ рабочаго по разрушенію породы, обогащаетъ послѣднюю, уменьшая объемъ ея въ два раза и

значительно болѣе, смотря по количеству въ ней землистыхъ частей и эфелей, и черезъ то уменьшается количество отвозки.

Далѣе я излагаю обстановку работъ на промыслахъ Ленскаго товарищества, какъ она состояла къ сентябрю мѣсяцу 1890 года, а въ концѣ изложенія помѣщены нѣкоторыя изъ теоретическихъ и практическихъ данныхъ и таблицы, которыми я руководствовался при установкѣ работъ. Въ виду тѣхъ затрудненій, которыя еще являются для примѣненія техники въ Сибири, я, настоящее изложеніе, какъ оно ни кратко, считаю пока удовлетворяющимъ возбужденному гидравлическимъ способомъ любопытству. Болѣе обстоятельное изложеніе всѣхъ приѣмовъ, употребляющихся при гидравлической промывкѣ, получить практическое значеніе лишь тогда, когда золотопромышленность будетъ вынуждена обращаться къ удешевляющимъ приѣмамъ, не включая, понятно, въ число ихъ распространенный способъ золотничныхъ работъ, и когда приѣмы эти будутъ болѣе доступны въ Сибири вслѣдствіе близости заводовъ и механическихъ заведеній.

Вопросъ объ устройствѣ гидравлической промывки золота на промыслахъ Ленскаго товарищества, Якутской области Олекминскаго округа, возбужденъ въ 1885 г. Бывшій главноуправляющій промыслами, нынѣ покойный, Купр. Фил. Пеньевскій, успѣшно производившій, за годъ до того, съемку водою торфовъ въ бортахъ старыхъ разрѣзовъ, затѣмъ вмѣстѣ съ инженеромъ Шварцъ посѣтившій Куджертайскій промыселъ кабинета ЕГО ВЕЛИЧЕСТВА, гдѣ мною производились опыты по промывкѣ породъ, представилъ на усмотрѣніе Управленія товарищества въ Петербургѣ проектъ введенія гидравлическихъ работъ для убогихъ породъ. Въ 1884 году Пеньевскій вель гидравлическимъ путемъ съемку торфовъ въ бортахъ выработаннаго по р. Негри разрѣза, не свободнымъ потокомъ (каковая система въ весеннее время давно у насъ примѣнялась, даже можетъ быть ранѣе, нежели въ Америкѣ), но пользуясь дѣйствительно нѣкоторымъ напоромъ (футовъ 20—30) изъ нарусиновыхъ рукавовъ, откуда, по желаемому направленію, черезъ насадку ручного брызгала или водобоя, направлялась вода въ забои. Эта работа дала Пеньевскому хорошіе результаты: при мерзлыхъ торфахъ, подмывомъ и прорѣзываніемъ ихъ струею воды, онъ расходовалъ одну ноденщипу на кубическую сажень и обнажилъ пески, правда, очень хорошаго содержанія, изъ которыхъ извлекъ болѣе пуда золота.

Такимъ образомъ Пеньевскій впервые произвелъ опытъ въ Сибири, какой былъ сдѣланъ въ Америкѣ 30 лѣтъ тому назадъ рабочимъ, пользовавшимся для этой цѣли 40 футовымъ напоромъ чрезъ нарусиновый рукавъ.

Покойный Пеньевскій принадлежалъ къ числу тѣхъ нѣсколькихъ даровитыхъ горняковъ, которые практикою и умомъ умѣли обнять до тонкости дѣло руководства работами и которые въ округѣ надолго оставляютъ по себѣ память среди рабочихъ и служащихъ, какъ дѣльцы не заурядные. Лѣтъ 20

трудясь въ одномъ округѣ, управляя различными приисками, обладая замѣчательною памятью, онъ въ совершенствѣ зналъ условія работъ, какъ находящихся въ его вѣдѣніи, такъ и довольно отдаленныхъ отъ него. Дѣла Ленскаго товарищества онъ перевелъ изъ бездоходныхъ въ приносящія прибыль. Несчастный случай прервалъ его дѣятельность: переѣзжая въ лодкѣ чрезъ затопленный разрывъ, Пенъевскій утонулъ въ 10 саж. отъ берега вмѣстѣ съ 5 спутниками.

Пенъевскій, назначивъ установъ гидравлической промывки золота по р. Негри, въ тѣхъ цѣлкахъ, которые оставались брошенными вслѣдствіи невыгодности ихъ къ работѣ мускульнымъ трудомъ, просилъ для этой цѣли кредита въ 40,000 руб., рассчитывая на упомянутыя средства провести водопроводную канаву на 12 верстъ, приобрести саженой 300 трубъ, приборы и установить работы. Эта сумма оказалась недостаточною, канавы шла почти непрерывно по розсыпямъ валуна и трещиноватой скалистой породѣ, трубы обошлись также много дороже предполагаемаго, но управленіе въ Петербургѣ не останавливалось предъ расходами. Послѣ смерти Пенъевскаго, въ 1888 году, дѣло подготовленія работъ продолжалось весьма медленно.

Рѣка Негри имѣетъ протяженіе болѣе 25 верстъ; по ней и ея притокамъ товариществомъ заявлены 21 площадь, изъ которыхъ 3 специально ради обезпеченія мѣстности, по которой должна проходить водопроводная канавы. Ширина р. Негри, въ предѣлахъ ея золотоносности, составляетъ, судя по имѣющимся шурфовочнымъ планамъ, не болѣе 100 саженой, но разработана долина открытыми работами въ ширину не болѣе 40 саженой, и, въ общей сложности, на протяженіи не болѣе 3 версты, въ различныхъ пунктахъ по направленію теченія рѣки, именно тамъ, гдѣ золото было наиболѣе выгодно къ разработкѣ. Такимъ образомъ, версты полторы отъ устья рѣки Негри, впадающей въ Вачу, шли работы непрерывно, за исключеніемъ петропутьхъ, содержащихъ еще золото бортовъ. Затѣмъ, версты на двѣ, оставлены цѣлкомъ невыработаннымъ;—онъ былъ предположенъ къ выработкѣ элеваторомъ. Еще чрезъ двѣ версты открытыми работами вынуто саженой 400 по направленію долины (работы прекращены отъ большой мощности торфовъ). Далѣе версты черезъ три идутъ шахтные работы (въ Ивановскомъ приискѣ). Шахтные работы были мѣстами ведены также въ правомъ увалѣ долины (возвышенный склонъ по правую сторону теченія), но оставлены за препятствіями отъ воды, притокъ которой трудно было преодолѣть имѣвшимися средствами. Планъ мѣстности, съ нанесенною на него шурфовкою, далеко не даетъ и приблизительно точныхъ данныхъ о запасахъ здѣсь золота. Большинство линій шурфовъ не добыты за притокомъ воды, имѣющіеся же шурфы въ оставленныхъ цѣлкахъ указываютъ на содержаніе въ цѣлкахъ, ближайшихъ къ мѣсту установка элеватора, долей 10 въ 100 пудахъ породы и далѣе—до 20 долей для площади въ 20,000 кв. саж., на протяженіи одной версты вверхъ по теченію Негри. Эта площадь была опредѣлена Пенъевскимъ для выработки элеваторомъ, и здѣсь сдѣланы предварительныя работы и сюда доведена была водопроводная канавы. Весеннія обильныя воды и тѣ,

которыя массами притекають отъ проливныхъ дождей, позволили бы здѣсь вести производительныя гидравлическія работы, если бы пользованіе этою водою было урегулировано плотинами.

Въ худшемъ случаѣ расчетъ показываетъ, что при годовомъ осадкѣ отъ дождей и снѣга—15 дюймовъ и принимая бассейнъ р. Негри до вершины въ 100 кв. верстъ, можно рассчитывать, за исключеніемъ 50% на испаренія и просачиванія, на лѣтнее пользованіе 2 милліон. куб. саж. воды, что обезпечивало бы годовую промывку въ 40,000 куб. саж. породы; отъ нихъ можно было бы ожидать, при содержаніи отъ 10 до 20 долей въ 100 пуд. золота, отъ 10 до 20 пудовъ въ годъ. Отсутствіе же пока резервуаровъ позволяетъ пользоваться лишь 16 куб. фут. воды въ 1 сек. средней проходной воды. Послѣ пріѣзда моего, къ іюню мѣсяцу 1889 г., на промысла, канава требовала еще работы для окончанія почти въ теченіи всего лѣта 1889 года.

Въ Америкѣ строго соблюдается весьма разумное правило—съ перваго шага принять всѣ мѣры къ тому, чтобы устроить канаву какъ можно лучше, въ противномъ случаѣ ремонтъ ея поведетъ къ безпрестаннымъ остановкамъ. У насъ же, при проектированіи канавы, по новизнѣ дѣла, нивелировкѣ удѣлили вниманія не болѣе, чѣмъ это принято при проведеніи обыкновенныхъ канавъ, ведущихъ воду къ золотопромывальнымъ машинамъ, при расходѣ 2—3 куб. фут. въ 1 сек., когда достаточна толщина слоя воды въ нѣсколько вершковъ при ширинѣ 1 арш. и болѣе. Нивелировочные пункты были взяты на разстояніи 50 и до 100 саж. (преимущественно послѣднемъ) одинъ отъ другого; между этими пунктами направленіе, основываясь на такъ называемомъ глазомѣрѣ, было взято прямое; но, въ дѣйствительности, глазомѣръ тутъ весьма обманчивъ: принимая въ соображеніе, что глубина канавы составляетъ аршина 1½, а слой въ ней воды долженъ быть не менѣе 1 аршина толщиной, пеминуемо многія неровности должны были оставаться незамѣтными для глаза и вести къ тому, что либо вода должна была переливаться черезъ борта, или борта приводилось имѣть не образованные изъ цѣлика, но насыпные, что на прочности канавы отзывается весьма дурно, требуя постоянныхъ ремонтовъ. Сверхъ того, такъ какъ чуть ли ни на ⅓ протяженія канава шла по трещиноватой, скалистой породѣ, то потребовалась правильная обкладка бортовъ и дна; во избѣжаніе устройства русель она произведена была укладкою камня и мха. Къ іюню мѣсяцу въ работѣ при канавѣ задолжалось человекъ 40, а при усиленной затѣмъ работѣ—отъ 80 до 200 человекъ, и канава лишь къ концу августа мѣсяца 1889 года дала возможность проводить воду на всемъ протяженіи, хотя и не въ полномъ количествѣ. Профили канавы изображены на прилагаемыхъ чертежахъ (фиг. 3—5).

Упомяну о слѣдующихъ нѣсколькихъ подробностяхъ обстановки *водо-проводной канавы* (фиг. 1). Перемычка (а), высотой арш. 2, построена черезъ р. Негри изъ камня со мхомъ, въ расчетѣ первое время пользоваться лишь проходною водою (по измѣреніямъ минимальною, въ августѣ 1889 г. 10 куб. ф. воды въ 1 сек.). Вода поступаетъ въ канаву черезъ 2 ставня

каждый шириною въ 2 арш.; такіе-же 2 ставня устроены для избыточной воды; уклонъ канавы, средній на 12 версть, $0,0028$ ¹⁾ но безпрестанно въ частности измѣняется отъ почти горизонтальнаго до $\frac{4}{1000}$, что зависѣло отъ первоначальной закладки канавы. На разстояніи саженей 100 и менѣе устроены выпускные желоба, глухіе, со ставнями, шириною въ $\frac{1}{2}$ арш.; кромѣ того устроены два ставня, для той-же цѣли, шириною въ 1 саж. Ставни установлены на случай требованія освободить частію канаву отъ воды или, при дождяхъ, не давать проходить по канавѣ избытку воды. Въ двухъ пунктахъ канавы поставлены водосливы (ф. 6, таб. I) въ 6 фут. шириною, при нихъ водомѣрныя доски съ дѣленіями, показывающими количество проходящей чрезъ водосливы воды. Нормальная ширина канавы вверху 2 арш., внизу 1 арш.; глубина $1\frac{1}{2}$ арш., но этотъ профиль соблюденъ лишь для той части, которая обставлена каменною кладкою (фиг. 3), въ другихъ мѣстахъ она достигаетъ ширины 1 саж. и высота бортовъ различна, смотря по высотѣ бокового отвала или по уклону горы. Борта насыпные, иногда на мерзлой почвѣ, съ которой не былъ убранъ мерзлый мохъ, ограждены отъ просачиваній камнемъ на мху, плетнемъ съ утрамбовкою, и иногда шпунтовыми досками (ф. 4 и 5). Наибольшее количество воды, которое допускалось въ 1890 г. въ канаву, было 21 куб. ф. въ 1 сек.; эту проводимость можно увеличить до 40, поднявъ борта на нѣсколько вершковъ.

Принявъ воду изъ р. Негри, канава, чрезъ 12 версть, достигаетъ пункта, отстоящаго отъ Негри въ горизонтальномъ направленіи болѣе нежели на $\frac{1}{2}$ версты и высокою надъ горизонтомъ разрѣза въ 47 саженей. Чрезъ посредство сплотовъ, длиною саж. 10, при уклонѣ въ $\frac{3}{1000}$ вода изъ канавы поступаетъ въ ларь. Этотъ ларь (фиг. 7, таб. I), или бакъ, имѣетъ высоту 1,5 саж., ширину 2 арш. и длину 2 саж., сложенъ изъ досокъ, поставленныхъ въ пазы 6 столбовъ, имѣетъ контрфорсы, смоненъ по конопати и раздѣленъ на 2 половины, изъ которыхъ первая служить для отсадки муты, которая временами выпускается. Отверстіе въ передней стѣнкѣ для трубъ ограждено отъ прохожденія приносимыхъ водою щепъ, мха, и проч. проволочною рѣшеткою, съ квадратами въ 1 вершокъ; заслонка деревянная при рычагѣ. Регулированіе воды достигалось бы удобнѣе, если-бы имѣлась возможность на мѣстѣ парѣзать для этой цѣли винтъ. Регулированіе заключается въ томъ, чтобы не допускать уровню воды опускаться до высоты менѣе 5 фут. отъ отверстія трубы, во избѣжаніе поступленія въ трубы воздуха, вреднаго какъ для водопроводящей площади сѣченія трубъ, такъ и для прочности ихъ въ мѣстахъ соединенія, гдѣ воздухъ упругостію даетъ свищи. При ларѣ на 2 смѣны пребывали постоянно два рабочихъ.

Водонапорныя трубы (фиг. 2). Магистральныя трубы, идущія отъ ларя, имѣютъ діаметръ 22 дюйма и могутъ проводить, безъ большой потери въ напорѣ, 16 к.

¹⁾ Около $1\frac{1}{2}$ вершк. на 10 саж.; было-бы достаточно 1 верш. на 10 с.

Гидравлическая работа на прискахъ Олекмы. Къ стр. 8.



Канавы на высотѣ 200 футъ надъ долиною Ныгры.

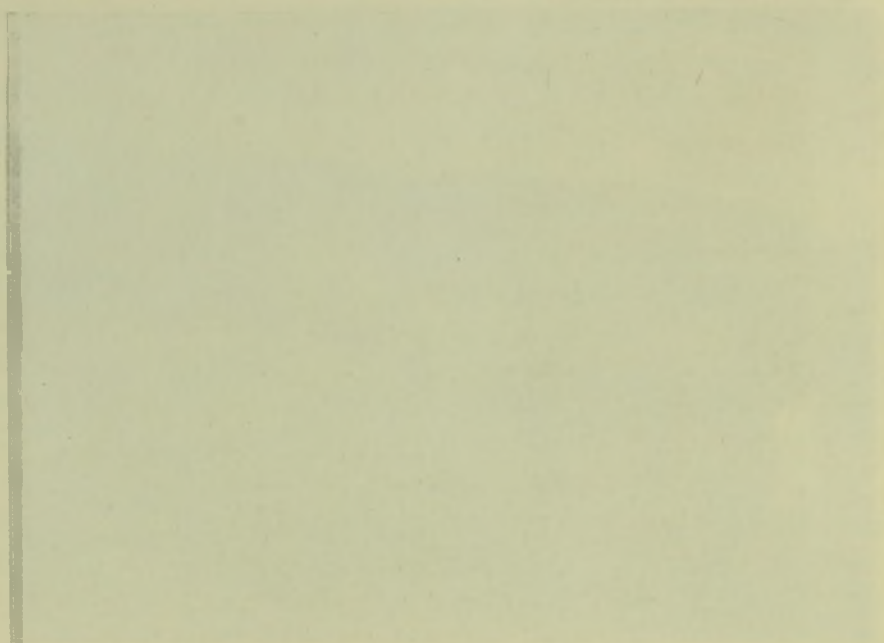


Водонапорн. трубы.

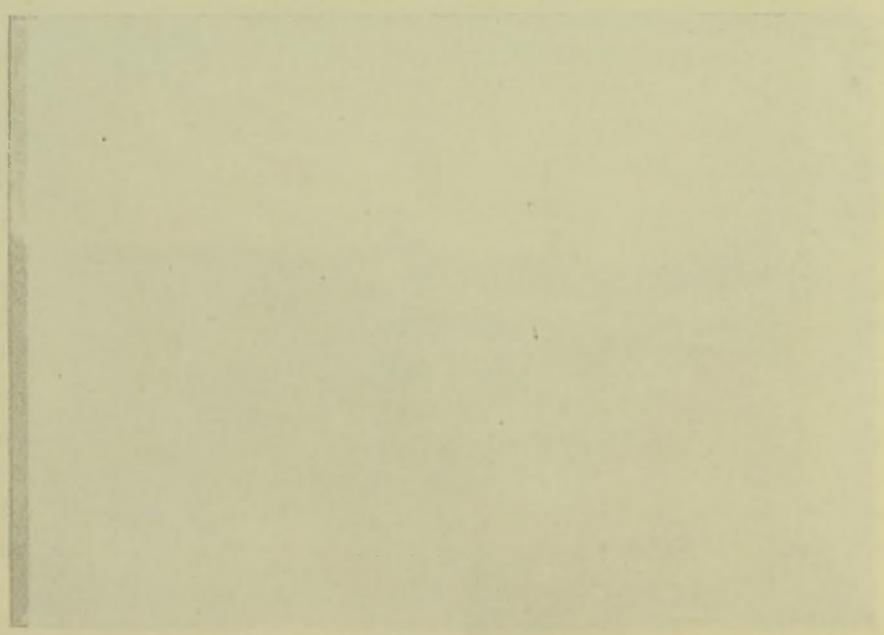
Ларь

Русло отъ канавы.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO



THE UNIVERSITY OF CHICAGO



THE UNIVERSITY OF CHICAGO

фут. воды въ 1 сек. Отъ этихъ трубъ, чрезъ распредѣлительные аппараты, идутъ двѣ вѣтви: 1—къ элеватору, діаметромъ 15" (отъ нея же и къ водоструйному насосу, діам. 8"), 2-я къ водобоямъ; діаметръ послѣдней также 15", но, затѣмъ, она развѣтвляется на двѣ, діаметромъ 11 дюймовъ каждая, къ каждому водобою въ отдѣльности. Толщина желѣза для трубъ составляетъ отъ $\frac{1}{16}$ до $\frac{1}{4}$ дюйма, смотря по степени давленія, которое онѣ должны выдерживать, принимая въ соображеніе ихъ діаметръ.

Магистральныя трубы, снятыя съ козелъ, уложены на деревянныхъ лежакахъ, покоящихся на землѣ. Въ извѣстныхъ разстояніяхъ трубы схвачены деревянными обоями (фиг. 8) въ видѣ рамы, связанной клиньями и опирающейся о колья, вбитые наклонно въ землю; къ рамѣ привалены и валуны. Цѣль этихъ обоекъ—предупредить сдвиганіе трубъ по наклону горы.

Трубы состоятъ изъ колѣнъ, на заклепкахъ, въ разстояніи 2 дюймовъ между послѣдними; каждое колѣно, длиною въ 3 саж., приготовлено изъ трехъ склепанныхъ между собою трубъ. Взаимное соединеніе колѣнъ производится при помощи внутреннихъ подтрубковъ, длиною вершковъ по 6, съ наложеніемъ на образующіеся стыки свинцоваго листа $\frac{1}{4}$ до $\frac{3}{8}$ дюйма толщиною, затѣмъ листового желѣза и хомутовъ; свинецъ (а) къ желѣзу и трубамъ причеканивается (фиг. 8, 9, таб. 1). Помощію 4 крючковъ (b) и проволоки или тягъ (с) одно колѣно связывается съ сосѣднимъ. Въмѣсто свинцовыхъ накладокъ можно рекомендовать резиновыя, съ успѣхомъ примѣненныя для воздухопроводныхъ трубъ въ Парижѣ. Другого рода соединеніе трубъ сдѣлано нагонкой сплошнаго обруча, изъ $\frac{2}{8}$ желѣза, на свинцовую прокладку, положенную на стыкъ (фиг. 8 (d)). Трубы должны быть покрыты варомъ. Для этого вся труба опускается минутъ на 10 въ желѣзное корыто съ кипящею смолою; смола затягиваетъ швы. Когда трубы уложены, ихъ слѣдуетъ покрыть ельникомъ, чтобы предохранить ихъ отъ вліянія расширенія и сжатія вслѣдствіи колебаній во внѣшней температурѣ. — На трубахъ установлены воздушные клапаны двухъ системъ: 1) кожаные, на желѣзныхъ пластинкахъ (фиг. 9 (e)), открывающіеся внутрь, и 2) мѣдные, (фиг. 9 (f)), предположенные быть и предохранительными. Назначеніе ихъ то, чтобы при выпускѣ воды изъ трубъ, допуская въ нихъ воздухъ, избѣгнуть сплюсниванія трубъ. Такіе же клапаны установлены были при аппаратахъ тотчасъ ниже ихъ мѣста положенія, со свинцовымъ грузомъ, не допускающимъ клапану быть прикрытымъ давленіемъ болѣе слабымъ, нежели 20 ф. на квад. дюймъ; это сдѣлано для того, чтобы клапанъ, при впускѣ воды въ приборъ, не былъ прихлопнутъ ранѣе, нежели трубы освободятся отъ воздуха. У трубъ установлены манометры и, въ 5 саж. отъ ларя, поставлена вертикальная, на магистр. трубахъ (фиг. 2 (k)) труба, діам. 4 дюйма, съ цѣлію дать выходъ воздуху, накапливающемуся въ трубахъ ¹⁾. Чрезъ эту трубу, періодами, съ большою силою

¹⁾ Воздухъ въ трубахъ вреденъ, какъ уменьшающій сѣченіе для прохода воды, такъ и потому, что, исходя, при большой уругости своей, изъ стыковъ, нарушаетъ въ нихъ связи.

выбрасывалась вода и воздухъ; послѣдній, еслибы таковой трубы не имѣлось, выбрасывался бы чрезъ ларь и парушалъ бы правильное поступленіе воды въ трубы.

Распределительные аппараты, основанные на движеніи щита помощію винтового стержня, работали удовлетворительно, но, какъ приготовленные съ расчетомъ рѣзбы, неточнымъ для претерпѣваемаго щитомъ давленія, требовали, при добавочномъ рычагѣ, для отпиранія, отъ 4-хъ до 6-ти человекъ рабочихъ. Рѣзба сдѣлана внутри коробки, отчего нельзя наблюдать, на сколько аппаратъ отпертъ. Въ приборахъ, прибывшихъ изъ Петровскаго завода съ водобоями, эти неудобства устранены (фиг. 10— щитовой аппаратъ нормального американскаго типа). Манометры были установлены: на 15 дюйм. трубъ, предъ аппаратомъ (фиг. 12 *b*, таб. III.), и на трубѣ къ галечному элеватору—за аппаратомъ. Ниже, у зумпфа, къ трубамъ манометры привинчивались временами, такъ какъ они могли быть повреждены боемъ струи водобоя и камнями. При расходѣ 16,5 куб. ф. въ 1 сек. по магистр. трубамъ длиною 220 саж. и, отсюда, по 15 дюймовой трубѣ, проводящей 9,5 куб. фут., показаніе манометра, установленнаго на этой вѣтви, когда трубы были полны на вертикальную высоту 250 футъ, было 90+13 фунтовъ, соответствующее теоретическому давленію 210 футовъ; потеря въ напорѣ приблизительно составляла 30фут., слѣдовательно разнилась отъ теоретической (20 фут.) на 10 фут., что надо приписать отчасти просачиванію воды въ стыкахъ и, главнымъ образомъ, колѣнамъ и переходамъ воды чрезъ аппараты.

Водобои были приготовлены на Николаевскомъ заводѣ далеко неудовлетворительно. Строители отступили отъ чертежа. Желая уменьшить изгибъ при переходѣ воды изъ трубъ къ насадкѣ, они увеличили площадь двухъ соприкасающихся полушарій въ 4 раза, отсюда явилось давленіе на площадь пудовъ 400 вмѣсто 100, слѣдствіемъ чего было то, что рѣзба становаго винта, стягивающаго оба полушарія, постоянно портилась и требовалось большое усиліе для маневрированія водобоями. Коническая труба водобоя не была притерта къ яблоку, на которомъ вращалась, и тутъ шло сильное просачиваніе воды. Болты, на которыхъ вращается коническая труба, сдѣланы тонки, незакаленными и опирались центрами въ мягкій чугунокъ. Возможныя исправленія были сдѣланы на мѣстѣ, но нельзя было достигнуть уменьшенія давленія и, отсюда, облегченія маневрированію водобоями, которое шло очень трудно. Въ итогѣ работа при водобояхъ была утомительна, тогда какъ типичные водобои (2 таковыхъ доставлены въ сентябрѣ изъ Петровскаго завода) (фиг. 11, таб. II) въ рукахъ рабочаго представляютъ весьма легкій въ обращеніи приборъ. Водобой былъ описанъ въ Горномъ Журналѣ, потому я лишь вкратцѣ упомяну о его устройствѣ. На рамѣ А Б, помощію болтовъ и хомута, прикрѣплена основная часть водобоя съ колѣномъ, ведущимъ къ водонапорнымъ трубамъ. На это основаніе прибора налагается шлемъ (черепаха, по выраженію рабочихъ) и обѣ части соприкасаются приточепными съ закраинами фланцами. На этихъ горизонтальныхъ фланцахъ водобой

получетъ вращеніе въ горизонтальной плоскости, и фланцы нажимаются одинъ къ другому помощію становаго болта „Г“ и гайки „Д“. На гайку и на болтъ, сдѣланный четырехугольнымъ на оконечности его, накладывается шляпка, предупреждающая развинчиваніе гайки при маневрированіи приборомъ. Верхній шлемъ имѣетъ въ продолженіи своемъ пустотѣлое яблоко, которое сообщается съ конической трубою „К“ (между нею и яблокомъ кожаная прокладка). Конусъ долженъ быть приточенъ къ яблоку. Вращаясь на яблокѣ, опираясь болтами „Л“, коническая труба можетъ измѣнять положеніе въ вертикальной плоскости.

Водоструйный насосъ (Фиг. 12, таб. III) приготовленъ по прилагаемому чертежу, согласно требуемому отъ прибора временами быстрому осушенію разрѣза и зумпфа. При давленіи 300 фут. и насадкѣ 3" онъ можетъ, на высоту 20 ф., давать 10 кубическихъ ф. воды въ 1 сек. Такой значительной работы отъ него до сихъ норъ однако не требовалось и установленъ онъ пока для подъема воды изъ зумпфа на высоту 12 футовъ. Онъ состоитъ изъ всасывающей трубы „а“ выносной „б“, рабочей насадки „в“, сообщаемой съ напорными трубами. Подробное описаніе подобныхъ насосовъ или расходящихся насадокъ помѣщено въ № 1 „Горн. Журнала“ 1884 г., статья проф. Н. А. Тиме. Упомяну здѣсь, что, при давленіи 40 фунтовъ, достигался полный вакуумъ (по вакууметру, установленному въ 2); предѣлы поднимаемому количеству воды зависѣли тутъ не столько отъ напора, сколько отъ діаметра всасывающей трубы (6 дюймовъ).

Элеваторъ (Фиг. 12 б) состоитъ изъ подающей рабочую воду трубы „а“, яблочнаго сочлененія (впослѣдствіи отброшеннаго), насадки „б“ (при переменныхъ отъ 3 до 4½ дюймовъ въ діаметрѣ), приѣмнаго раструба „в“, горловины „д“ съ расходящимся конусомъ (переменныя при діаметрахъ отъ 9 до 11 дюймовъ для различныхъ условій подъема) и выносной трубы „е“, достигающей діаметра 16 дюйм., гдѣ скорость исходящей струи составляетъ 15 ф. въ 1 сек., достаточная для движенія средней крупности гальки и наибольшей крупности золота. Выносныя трубы, желѣзныя, могутъ быть съ успѣхомъ замѣнены деревянными послѣ нѣкотораго разрушенія ихъ движеніемъ гальки. Приѣмный раструбъ элеватора (2) находится возможно ближе къ дну зумпфа. Работа элеватора состоитъ въ томъ, чтобы помощію воды, исходящей съ большою скоростію при напорѣ до 43 саженой изъ насадки б, уносить на верхнія корыта породу и воду, приносимыя по почвенному корыту.

Зумпфъ, въ которомъ установленъ элеваторъ и водоструйный насосъ, пройденъ динамитомъ. Такъ какъ онъ углубленъ въ почвѣ пласта, состоящей изъ твердаго кремнистаго сланца, поддававшася только ударному буренію, то на него израсходовано не мало времени, при большомъ притокѣ почвенной воды. Взрывъ производился электрическою машиною Боригарда, причемъ одновременно взрывалось до 12 скважинъ. Зумпфъ обставленъ срубомъ; дно его сложено изъ досокъ, снятыхъ подъ рубанокъ. Для положенія всасы-

вающей трубы водоструйного насоса, соответствующая часть зумпфа имѣетъ нѣсколько большее углубленіе.

Почвенныя корыта. Элеваторъ принимаетъ породу отъ корыта или шлюзовъ (sluices), установленныхъ при уклонѣ 0,03 въ почвѣ пласта; ширина корытъ $1\frac{1}{4}$ арш., высота 1 арш. или болѣе, когда требуется ихъ наращивать. Продолженные шлюзы современемъ выйдутъ изъ почвы пласта, такъ какъ они, для естественнаго теченія воды, допускающаго движеніе по нимъ гальки, требуютъ, располагая опредѣленнымъ количествомъ воды, уклона болѣшаго, нежели имѣетъ его долина (0,01, т. е. $\frac{1}{2}$ вершка на 1 сажень).

Верхнія корыта и плоскани. Элеваторъ, принявъ породу и воду изъ почвенныхъ корытъ, выносить ее струею воды, исходящей изъ насадки элеватора подъ извѣстнымъ давленіемъ, по наклонной трубѣ, установленной подъ угл. 42° , въ наружное корыто, расположенное на 24 фута выше пласта. Рабочія наружныя корыта поставлены всего протяженіемъ въ 12 саж., при уклонѣ отъ 0,007 до 0,03 ¹⁾ и ширинѣ 1 аршина. Въ концѣ ихъ порода, проходя по бутарнымъ рѣшетамъ, раздѣляется на эфеля, поступающіе на плоскани вмѣстѣ съ водою, и на гальку, образующую за шлюзами, помощію галечнаго элеватора, отвалъ. Плоскани, шириною 2,75 саж. и длиною 5 саж., поставлена при уклонѣ 0,08 (4 вершка на 1 сажень); отъ нея идетъ эфельное русло, направляющее эфеля и воду въ русло рѣки. Движенію эфелей содѣйствуетъ добавочная вода, принятая трубою, или свободно идущая отъ водоотводной канавы. Шлюзъ убранъ трафаретами американской системы, въ видѣ продольныхъ рѣшетокъ; плоскани убрана рѣшетками русской системы.

Прим. Уклонъ плоскани данъ меньшій, нежели это принято для плоскани на нашихъ машинахъ или фабрикахъ, такъ какъ воды имѣется въ распоряженіи при гидравлич. работахъ на плоскани болѣе и скорость ея достигается та-же при меньшемъ уклонѣ и той же ширинѣ плоскани.

Галечный элеваторъ (фиг. 12а и 13, таб. II) принимаетъ воду изъ 15-дюймовыхъ трубъ, идущихъ отъ магистральныхъ 15-дюймовыхъ, сообщающихся съ первыми помощію 6—дюймаго аппарата и кривого, на мѣстѣ приготовленнаго колѣна. Диаметръ, 15 дюймовъ, ненормально великъ для пропуска, при длинѣ трубъ 30 сажень, 2—3 куб. ф. въ 1"; по эти трубы взяты какъ избыточно заготовленныя на Николаевскомъ заводѣ; трубы же въ 11" были болѣе полезны для водобоевъ, какъ удобныя для переноса. Аппаратъ (корпваллійскій мет. клананъ) былъ слишкомъ малъ для такихъ трубъ, при его диаметрѣ въ 6 дюймовъ, и кривомъ колѣнѣ, но удовлетворялъ назначенію, хотя обусловливалъ, при проходѣ воды чрезъ него, болѣе 20 фунт. потери въ напорѣ (разница въ показаніи 2-хъ манометровъ до и послѣ аппарата, при расходѣ 3 куб. ф. въ 1"). Трубы уложены на помостѣ и закрѣплены контрфорсами и обоймами. Элеваторъ приготовленъ изъ 15-дюймовой трубы, внутрь которой

¹⁾ Отъ $\frac{1}{3}$ вершка на сажень и, на 12-й сажени, до 1,5 вершк. на сажень.

вложена чугунная 9-дюймовая горловица (а, фиг. 13). Верхній горизонтъ накопечника насадки находится ниже мѣста приѣма элеваторомъ породы; эта система принята для элеватора промысломъ Gabriel Gulley въ Новой Зеландіи и позволяетъ давать уклонъ элеватору до 60° и болѣе. Высота подъема 11 фут., трубы выносныя діаметромъ 11", сообщающіяся съ горловиною, діаметромъ 9".

Діаметръ насадки взятъ нѣсколько избыточный = 3"; расходъ воды чрезъ насадку при манометр. 50 ф. и коеф. 0,72 = 2,66 куб. ф. въ 1 сек.

При выносѣ скорость была миним. 8 фут. и значительно болѣею при малой водѣ, идущей отъ шлюзовъ. Элеваторъ свободно выбрасывалъ камни 20 ф. вѣсомъ и могъ бы выносить большіе, если-бы тому не препятствовали размѣры горловины.

Работа водобоями.

Въ первые дни, отъ 4-го до 15 іюня 1890 г., въ работѣ былъ одинъ водобой; съ 15 іюня нущенъ и другой. Во время переустанововъ работалъ одинъ водобой, но вскорѣ явились остановки еще и отъ ремонта водобоевъ, тѣмъ болѣе представлявшаго затрудненій, что, кромѣ кузнечнаго горна и пилъ, другихъ приборо́въ для ремонта въ распоряженіи не было. Схваченныя мѣднымъ припоемъ на заводѣ нѣкоторыя части въ водобояхъ отлетали; ихъ собирали связями и, за неимѣніемъ станковъ, притачивали и притирали отъ руки. Такимъ образомъ расходовалось непроизводительное время на остановки сверхъ того, которое было необходимо для переустановки водобоевъ, когда эти остановки могли бы быть устранены работою ожидаемыхъ изъ Петровскаго завода добавочныхъ приборо́въ. Эти остановки выражались въ среднемъ тѣмъ, что два раза, и не менѣе одного раза въ сутки, водобой приводилось передвигать, а каждое передвиженіе требовало отъ 6 до 10 часовъ времени, смотря по длинѣ добавляемыхъ трубъ. Соответственно тому выражалось и уменьшеніе работы противъ желаемаго, причемъ нельзя было придерживаться наиболѣе цѣлесообразной въ гидравлическомъ способѣ системы перекрестной (cross fire), когда одинъ водобой работаетъ въ забой, а другимъ спосится порода въ сторону. Промывка сперва сосредоточивалась на мерзлыхъ илистыхъ торфахъ: струя свободно, въ теченіе нѣсколькихъ часовъ, образовывала подбои или сплошныя, или въ видѣ рывковъ, глубиною въ нѣсколько сажень ¹⁾, и масса обрушивалась своимъ вѣсомъ, а иногда при содѣйствіи динамита. Затѣмъ устраняли водобой отъ его дѣйствія на отвалившіяся глыбы (иногда до 70 куб. саж. въ объемѣ), представляя обрушенной породѣ оттаивать, отъ дѣйствія температуры воздуха, и изрѣдка смывая образовывавшіяся на отвалившихся глыбахъ талики; струю

¹⁾ Не столько механически, сколько отъ непрерывнаго обмѣна теплоты.

затѣмъ направляли въ новые пункты. Послѣ отдаленія такимъ путемъ забоя на разстояніе саж. 15—20 отъ прибора, водобой переустанавливали. Для этой цѣли, притворивъ аппаратъ, отнявъ водобой отъ трубъ и разобравъ его, для легкости переноса, на 3 отдѣльныя части, передвигали помощію людей раму къ опредѣленному новому мѣсту, добавляли трубъ сколько требовалось въ образующійся промежутокъ, соединяли ихъ съ водобоемъ и приводили въ порядокъ стыки накладкою свинцовыхъ лентъ и чеканкою. Если требовалось, трубамъ давали желаемый изгибъ въ стыкахъ. Раму укрѣпляли кольями и обкладывали камнями для предупрежденія ея сдвиганія. Подъ трубы укладывали лежки или подводили козлы. При отпираниі затѣмъ аппаратовъ слѣдуетъ наблюдать постепенность, дать возможность вытѣсняемому изъ трубъ водою воздуху освободиться чрезъ краны и клапаны ранѣе, нежели они будутъ, давленіемъ воды, закрыты.

Въ первое время работы, до середины іюля м-ца, водобоями велось обнаженіе галечныхъ торфовъ отъ мерзлыхъ иловъ, чернозема и корней. Работа шла на площади до 1000 кв. саженей и этимъ путемъ галечныя породы были поставлены въ болѣе легкія условія оттаиванія. Обладая значительнымъ количествомъ крупнаго камня, онѣ, въ мерзломъ видѣ, не могли столь легко поддаваться дѣйствию струи, какъ мерзлый иль. Но и въ верхнемъ слоѣ, иногда болѣе 2 саж. мощности, являлось обиліе валуна, который долженъ былъ быть, по мѣрѣ обнаженія его, устраняемъ, послѣ разбивки, вывозомъ на лошадахъ. Въ смѣну, кромѣ водобойщика, такимъ образомъ задолжались челов. 10 рабочихъ и 2—4 лошади.

При смывкѣ затѣмъ галечной породы (обиліе гальки составляло въ ней 80%) было необходимо направленіе породы къ корытамъ и зумпфу, и отсутствіе добавочныхъ водобоевъ оказалось здѣсь еще болѣе ощутительнымъ. Производительность каждаго водобоя, относя ее къ количеству разрушаемой породы, превышала ту, которая была достаточна для питанія элеватора. При расходѣ воды изъ пасады, діам. 3—4 дюйма, бой достигалъ 30 саж., при давленіи 100 фунтовъ, и, до этихъ предѣловъ, водобой могъ разрушать отъ 0,1 до 1 сажени кубичес. въ 1 минуту, смотря по мывкости породы и отдаленности боя. Условія силы боя не заставляли желать лучшаго; требовалось однако достигнуть того, чтобы разрушенная водобоемъ порода достигла зумпфа, и для этого необходимо участіе слѣдующихъ условій работы:

1) Въ одномъ пунктѣ должна быть сосредоточена работа не менѣе какъ двухъ водобоевъ, изъ которыхъ одинъ работаетъ въ забой, другой — вкрестъ первому, освобождая районъ работы водобоевъ отъ породы.

2) Добавочная вода изъ рѣки направляется къ мѣсту работы; эта вода, вмѣстѣ съ исходящею отъ водобоевъ, содѣйствуетъ сносу породы къ почвеннымъ корытамъ и, по нимъ, къ зумпфу, и тѣмъ лучше является спосъ, чѣмъ этой воды имѣется болѣе въ распоряженіи.

3) Уклонъ почвеннымъ корытамъ придаютъ возможно большій, и чѣмъ онъ менѣе, тѣмъ большею водою корыта должны быть снабжаемы.

4) Трудъ нѣсколькихъ рабочихъ, при постоянномъ надзорѣ служащаго, долженъ быть приложенъ къ тому, чтобы валунъ и камень большой крупности, по мѣрѣ ихъ обнаженія водобоями, были безъ промедленія устраняемы отъ боя воды, отводя на это время струю въ другіе полезные пункты работы.

5) Работа должна быть ведена по возможности непрерывно.

Первое и пятое условія, относительно совмѣстной работы двухъ водобоевъ, почти не были примѣнены на промыслахъ Т-ва, какъ выше было изложено, отъ недостаточнаго числа имѣвшихся водобоевъ. При сильной производительности этихъ приборовъ, они требовали частаго перемѣщенія, что останавливало каждый разъ работу на нѣсколько часовъ, и одновременно въ одномъ пунктѣ ихъ устанавливать было нельзя, такъ какъ переустановъ каждаго въ отдѣльности, при различной длинѣ добавляемыхъ трубъ, занималъ различное время. Обстановка эта далеко не могла быть такъ легко и удобно достигнута, какъ это было бы возможно, еслибы имѣлись въ распоряженіи еще два водобоя, которые, работая въ парѣ, могли бы чередоваться съ отработавшею парою.

При той массѣ гальки, которою отличаются породы Павловскаго прииска, составляющей болѣе $\frac{1}{2}$ ихъ объема, перекрестная работа была существенно необходима, и если, не смотря на недостатокъ въ водобояхъ, разрѣзъ тѣмъ не менѣе былъ освобождаетъ отъ породы, то это достигалось болѣе частнымъ переустановомъ водобоевъ, въ ущербъ желаемому сбереженію воды и времени. Съ этимъ неудобствомъ пришлось вести работы въ теченіе всего лѣта.

Второе условіе для сноса породы по корытамъ составляетъ распоряженіе достаточнымъ па то количествомъ воды при извѣстномъ уклонѣ корытъ. Для обезпеченія разрѣза добавочною водою, была прорыта канава *аб* (фиг. I), проведенная для сообщенія р. Негри съ разрѣзомъ, смотря по требованію снабженія разрѣза добавочною водою чрезъ ставень *в*. Крупность камня, который по корыту можетъ быть сдвинуть водою, зависитъ отъ скорости движенія воды. Скорость воды находится въ зависимости, при одномъ и томъ же уклонѣ, отъ толщины ея слоя. Наглядно мы можемъ наблюдать это явленіе въ рѣкахъ, когда, при водополи и значительной глубинѣ рѣки, вода несетъ крупные камни и сдвигаетъ иногда валуны, и та же рѣка, при малой водѣ не несетъ и песка. Эти расчеты, между другими, выражаются формулою:

$$v = c \sqrt{RJ} \dots \dots \dots (1)$$

гдѣ v скорость воды, R толщина слоя, J уклонъ и $c = \sqrt{\frac{1}{\alpha + \frac{\beta}{R}}}$ ¹⁾

α и β зависятъ отъ качества стѣны и дна канала. Скорость, необходимая для движенія гальки, крупностью не менѣе 3 вершковъ въ поперечникѣ, составляетъ 360' въ 1 минуту или около 6' въ 1 сек. ²⁾. Если бы мы пожелали оставить тотъ же уклонъ корытамъ, какой имѣетъ рѣка Негри, т. е. $\frac{1}{2}$ вершка на 1 саж. или 0,01, принимая коеф. $c = 50$ (Huguenin), ширину корыта въ 2,5 фута, какъ минимальную, опредѣленную опытомъ для свободнаго прохода гальки, то формула (1) приметъ видъ;

$$v = 50 \sqrt{R \cdot 0,01}$$

$$R = \frac{8}{2,5 \cdot v}$$

гдѣ 8 есть число куб. фут. изъ 16, которое можетъ быть поднято элеваторомъ; ³⁾ 2,5 футъ ширина корыта.

$$v = 4,2 \text{ футъ}$$

Эта скорость достаточна лишь для передвиженія гальки, крупностію не болѣе 2 $\frac{1}{2}$ дюймовъ въ поперечникѣ; требуется увеличить уклонъ корытъ. Изъ той же формулою (1) вставляя вмѣсто v — 6 фут. получимъ:

$$6 = 50 \sqrt{RJ}$$

$R = \frac{8}{2,5 \times 6} = 0,53$, $J = 0,023$. принять уклонъ 0,03 ⁴⁾. Для того, чтобы получить этотъ уклонъ, слѣдовало углубить зумпфъ ниже почвы пласта и тѣмъ болѣе, чѣмъ корыто при этомъ уклонѣ предполагалось установить на большую длину, до выхода его изъ почвы пласта. Далѣе передвиженіе породы по корытамъ могло бы быть достигнуто или добавленіемъ въ корыта воды, или установомъ добавочныхъ элеваторовъ. Зумпфъ былъ

¹⁾ Huguenin. Aide mémoire de l'ingénieur стр. 201. 1887.

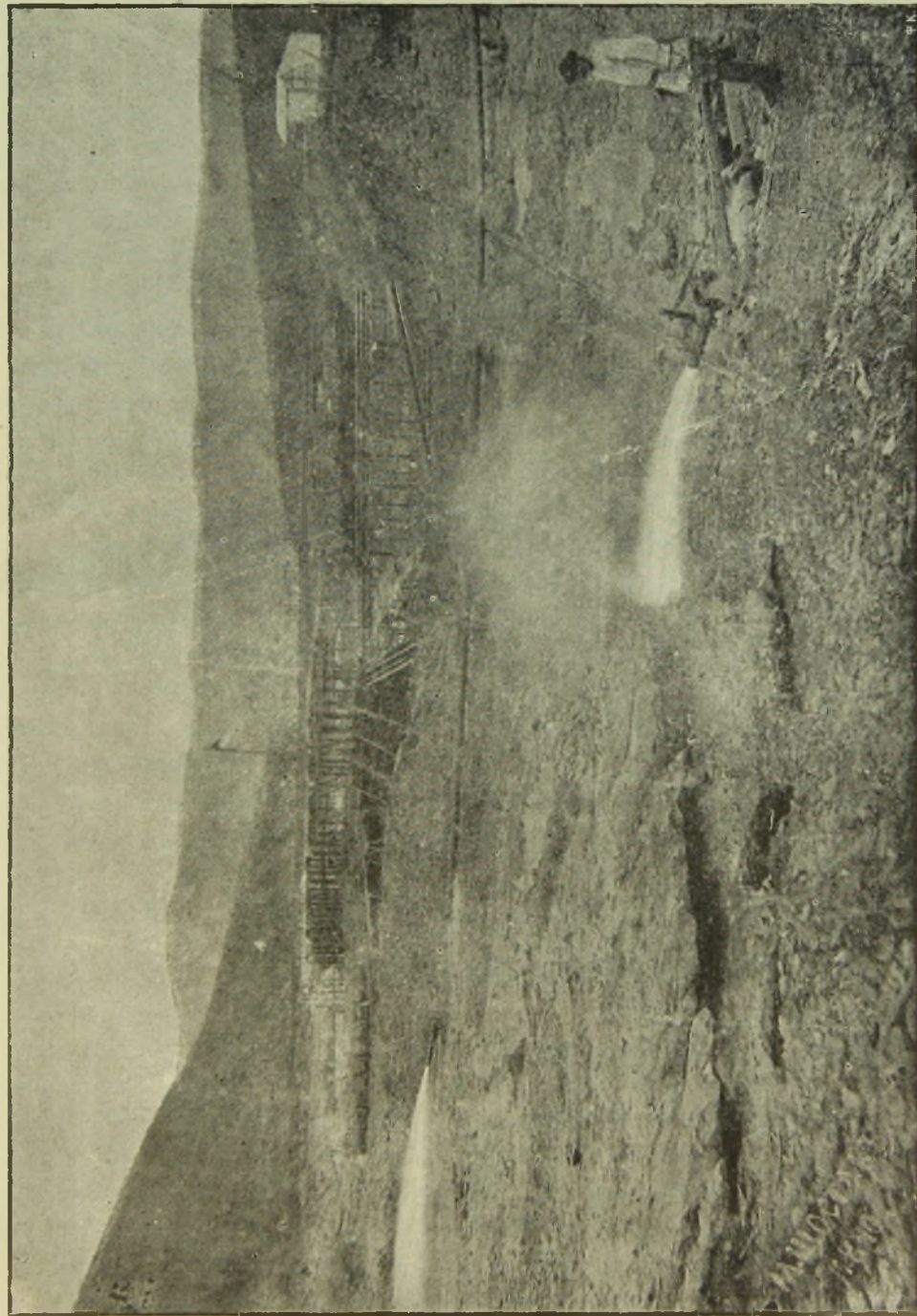
²⁾ Van Vagueneu, Manual for the Hydraulic miner. 16' для глины, 120 футъ дюймовый гравий, 400 футъ 6—8 дюймовый, 600 футъ 18 дюймовый. Подтверждается близко расчетомъ

$P = \frac{v^2}{2g} Fy$, гдѣ F сѣченіе камня, y уд. вѣсъ воды.

³⁾ См. далѣе расчетъ элеватора.

⁴⁾ Въ Америкѣ принята ширина почв. корытъ отъ 30 до 60 дюймовъ, уклонъ не менѣе 4 дюйм. на 12 футовъ, т. е. отъ 0,027 и до 7 дюймовъ, т. е. 0,048. Въ Quartz Valley С^о почв. корыта имѣютъ уклонъ 5" на 12" (0,034) при ширинѣ корытъ 30" и расходъ воды по корытамъ 14 куб. ф. въ 1 сек. Вводя эти величины въ расчетъ формулы 1. скорость = 7,8 футамъ.

Гидравлическая разработка на приислахъ Олекмы.



Водобой.

Эфельное русло.

Плоскань. Шлюзъ.
Водонапорная труба.

Общій элеваторъ.

Водобой раб. въ мерзлую породу.

сдѣланъ глубиною въ 1 саж. и, при этой глубинѣ, вызывалъ уже необходимость пороштрѣльной работы и серьезныхъ расходовъ, а потому глубина его 1 саженью и ограничилась. Корыта поступаютъ въ зумпфъ на глубинѣ 0,8 саж. ниже почвы пласта, слѣдовательно, при этомъ условіи, оставляютъ почву пласта на разстояніи около 40 саж. отъ зумпфа. Когда высота забоя еще оставалась значительною и разрѣзъ далеко не былъ обнаженъ до почвы пласта, добавочная вода изъ рѣки Негри была направлена въ разрѣзъ въ значительномъ количествѣ, которое можно было не ограничивать рабочею способностію элеватора поднимать воду, такъ какъ избыточная вода уносилась по водосточной канавѣ *еж*. Здѣсь на горизонтѣ *аб* уложены были рѣшетки, удерживавшія камень, который по крупности не могъ проходить чрезъ элеваторъ (болѣе 9 дюйм. въ поперечникѣ). Порода, по относительной тяжести, опускалась къ пріемному растробу *в* элеватора, который ее выносилъ съ нѣкоторою частію воды; остальная, избыточная, проходила по водосточной канавѣ *еж* въ р. Негри. Когда работа разрѣза стала принимать уровень, близкій къ уровню водосточной канавы, количество добавочной воды должно было быть убавлено на столько, на сколько элеваторъ былъ способенъ поднимать ее, т. е. до 8 куб. фут. въ 1 сек.; занесенныя породою корыта были обнажены и, въ этомъ видѣ, работа шла до окончанія операціи. При ограниченности произведенныхъ въ текущемъ году работъ, о чемъ рѣчи не было бы, если бы имѣлось въ распоряженіи достаточное число водобоевъ, и тѣмъ болѣе еще при сбереженіи проходной воды плотинами, работа по подчисткѣ отодвинулась вверхъ по теченію Негри лишь саж. на 30 отъ зумпфа изъ 70 саж. зарѣзанной площади по направленію вверхъ долины, а потому я изложу тѣ пріемы, которые мною дальнѣйше рекомендованы. Вся задача заключается въ томъ, чтобы при уклонѣ, возможно близкомъ къ уклону долины, достигнуть передвиженія породы къ зумпфу.

При уклонѣ корытъ, равномъ $0,01 = \text{уклону долины}$, требуемой скорости 6 фут., ширинѣ корыта 2,5 фута, форм. (1) приметъ видъ:

$$6 = 50 \sqrt{R \times 0,01}$$

$$R \times 2,5 \times 6 = Q; \quad Q = 21,5 \text{ куб. фут. въ 1 сек.}$$

Изъ нихъ 8 куб. фут. могутъ быть приняты элеваторомъ, поступаая въ него вмѣстѣ съ породою по корыту *h* (фиг. 2) съ уклономъ 0,03, остальная вода по обходнымъ сплоткамъ *т* должна, помимо элеватора, поступать въ водосточную канаву; выпуска этой воды можно достигнуть помощію ставня, установленнаго въ *н*. Нѣтъ сомнѣнія, что, ограничиваясь этимъ пріемомъ, потребуются задолженія рабочихъ рукъ для освобожденія шлюза отъ крупныхъ камней и перегруживанія породы, хотя число задолжаемыхъ поденщинъ должно быть, во всякомъ случаѣ, менѣе того, которое требуется для вывоза всей породы на лошадяхъ; но, устроивъ, вмѣсто открытыхъ подводныхъ къ зумпфу корытъ, закрытыя, мы получимъ закрытую трубу, въ

которой, помощію добавочной струи воды, не трудно достигнуть желаемого увеличенія скорости теченія воды.

Это устройство, основанное на началахъ элеватора, будетъ замѣнять собою устройство добавочнаго элеватора и должно оказаться дѣйствительнымъ, какъ на основаніи расчетовъ, такъ и имѣвшихся наблюденій. Наблюдать такое искусственное передвиженіе породы водою по трубамъ было возможно, въ продолженіе почти всей операціи, у работы галечнаго элеватора. Порода, вынесенная элеваторомъ на высоту 11 футовъ, затѣмъ поступала въ трубы, діаметромъ 22 дюйма, уложенныя горизонтально на длину 20 сажень; діаметръ выносной трубы элеватора былъ 11", количество исходящей воды максимальное 4 куб. фут. въ 1", скорость ея = $\frac{4 \times 4 \times 144}{3,14 \times 121}$ = около 7 футовъ и никогда въ трубахъ не было задержки для движенія гальки, которая выносилась, сохраняя значительную скорость.

Теоретическій расчетъ для движенія воды и камня въ закрытыхъ трубахъ къ элеватору показываетъ слѣдующее:

Скорость воды, входящей въ приборъ при уклонѣ 0,01, какъ выше изложено, = 4,7 футамъ (v_1). Требуется ее увеличить до 7 футовъ (v_2).

Количество воды, идущей по корытамъ, примемъ въ 7 футовъ, породы 0,7 куб. фут. (соотвѣтственно съ 7 футами массы m_1 и 0,7 фут. массы m_2 породы).

Скорость воды, поступающей въ приборъ изъ насадки, при напорѣ 200 футовъ = 113 футамъ = (v), масса этой воды = m .

$$mv + m_1v_1 = (m + m_1)v_2$$

$$m \cdot 113 + \left(\frac{p + p_1}{g}\right) 4,7 = (m + m_1) 7$$

$$\frac{p + p_1}{g} = \frac{7 \times 1,7 + 0,7 \times 3}{32,2} = 0,43$$

Здѣсь p вѣсъ массы m_1 ; p_1 вѣсъ массы m_2 ; 1,7 вѣсъ куб. фута воды; 3 — вѣсъ куб. фута породы.

$$m \cdot 113 + 0,43 \times 4,7 = (m + 0,43) 7$$

$$m = 0,01; Q = \frac{mg}{1,7} = 0,2 \text{ куб. фут.}$$

Итакъ, теоретическое количество воды, необходимое для увеличенія скорости движенія 7 куб. фут. воды и 0,7 куб. фут. породы съ 4,7 до 7 фут. въ 1 сек., настолько мало, что искусственно придать скорость, необходимую для передвиженія въ закрытыхъ корытахъ гальки, не составитъ большого расчета по расходу воды.

Когда работа водобоемъ обнажала мѣстами почву пласта, состоявшую изъ глинистаго сланца, ребровика желтаго цвѣта, дальнѣйшая подчистка

разрѣза производилась мускульнымъ трудомъ, подвозкою къ корыту у зумфа породы въ таратайкахъ. Пласть, какъ показывали и ближайшіе шурфы прежнихъ лѣтъ, оказался весьма тонкимъ и надежда, выраженная управленіемъ на то, что содержаніе въ немъ золота отойдетъ лучше, не оправдалась. Изъ 1000 кв. саженей обнаженнаго разрѣза, 3200 куб. саж., промытой породы, собственно песковъ промыто не болѣе 200 куб. саж. при площади 500 кв. саженей; остальная площадь осталась еще покрытою торфами. Къ подчисткѣ разрѣза приступлено числа 15-го августа, расходъ поденщинъ на горныя работы помѣщенъ въ таблицѣ сравнительныхъ расходовъ при гидравлической промывкѣ и при работѣ открытаго разрѣза людьми и лошадьми.

Работа общаго элеватора.

На стр. 11-й помѣщено описаніе общаго элеватора, установленнаго на промысл. Ленскаго Т-ва эта система принадлежитъ Генди въ Сан-Франциско. На стр. 12-й помѣщено описаніе галечнаго элеватора, приготовленнаго на мѣстѣ; система заимствована у Перри, Туапекы въ Новой Зеландіи. Есть еще система Кранстона; чертежъ такого элеватора помѣщенъ въ № 1 Горн. Журн. за 1885 г. (Переводъ К. А. Кулибика соч. Лока). Во всѣхъ трехъ системахъ и другихъ, имѣющихся, работа элеватора основана, главнымъ образомъ, на встрѣчѣ воды, исходящей съ большою скоростью изъ рабочей насадки, съ водою и породою, идущими къ насадкѣ изъ разрѣза. Получаемая общая скорость двухъ встрѣчающихся массъ должна быть достаточна для увлеченія собою камня извѣстныхъ размѣровъ. Эта скорость для камня, въ поперечникѣ вершка 4, должна быть не менѣе 8 футовъ въ 1 секунду и, сообразно тому, долженъ быть приданъ діаметръ выносной трубѣ. Исходящая скорость достигаетъ въ установленномъ элеваторѣ 16 футовъ.

Но, кромѣ работы удара, элеваторъ способенъ всасывать породу, такъ какъ вслѣдствіи наступательнаго, въ выносной трубѣ, движенія воды, внутреннее давленіе ея на стѣнки уменьшается и наружное давленіе атмосферы влечетъ въ элеваторъ наружную воду, а съ нею породу, или, за недостаткомъ таковыхъ, — воздухъ.

Однако этимъ свойствомъ работы конической расходящейся насадки недостаточно пользуются при элеваторѣ. Элеваторъ Кранстона устроенъ такъ, что порода къ рабочей насадкѣ поступаетъ уже со значительною скоростью, пріобрѣтенною въ подводящей породу и воду трубѣ (3—4 футовъ длиною). Элеваторъ Перри почти не допускаетъ пользоваться всасываніемъ при работѣ элеваторомъ. По отзывамъ, слышаннымъ мною на мѣстѣ, руководители были очень довольны элеваторомъ Кранстона, и надо полагать, что удлиненіе въ немъ всасывающей трубы повліяло бы благоприятно на его работу отчасти тѣмъ, что при подобномъ измѣненіи явилось бы возможнымъ давать меньшій уклонъ закрытымъ почвеннымъ корытамъ и пренебрегать естественнымъ малымъ паденіемъ долины.

По недостатку времени и необходимых добавочныхъ приборовъ въ видѣ трубъ, я счелъ, однако, себя не въ правѣ производить опыты въ этомъ направленіи ранѣе, нежели выяснится вообще пригодность у насъ работъ американскихъ. Потому-то при расчетахъ на работу элеватора я совершенно не руководствовался способностію его всасывать породу и даже скорость воды, идущей къ водѣ, исходящей изъ насадки, я принималъ равною 0. Элеваторъ поставленъ при уклонѣ 42°, поднимая породу и воду на вертикальную высоту 24 футовъ; высота измѣряется отъ конца насадки, изъ которой идетъ бой воды, до шлюза.

Въ среднемъ, когда въ распоряженіи имѣлось до 16,5 куб. ф. въ 1 сек., работа шла при слѣдующихъ размѣрахъ насадокъ:

Диаметръ насадки въ элеваторѣ 4" (d), расходъ воды въ элеваторѣ 7 куб. ф. въ 1 сек. ¹⁾, діам. нас. водобоя (d_1) 4" (и тотъ-же расходъ воды), давленіе до мѣста укрѣпленія манометра 90 фунтовъ и ниже 13 фунт., всего 103 фунта, соотвѣств. $H=220$ фут., $h=24'$; въ галечный элеваторъ шло, при показаніи маном., 50 фун.—2,66 куб. ф. въ 1" при діам. насадки=3".

Если принять начало количества движенія какъ основаніе для работы элеватора, то отношеніе объема, поднимаемаго къ работающему, выразится уравненіемъ:

$$\frac{q}{Q} = \Sigma \left(\sqrt{\frac{H}{h} - 1} \right)^2$$

Здѣсь $q=7$ (вода отъ водобоя) + 0,6 куб. ф. (порода соотв. по вѣсу 1 куб. ф. воды), а потому уравненіе приметъ видъ:

$$\frac{8}{7} = \Sigma \left(\sqrt{\frac{220}{24} - 1} \right) \\ \Sigma = 0,54$$

Полезное дѣйствіе прибора будетъ

$$\frac{24 \cdot (8+7)}{220 \times 7} = 23\%$$

Когда въ распоряженіи имѣлось не болѣе 11—12 куб. ф. въ 1", работа шла при слѣдующихъ условіяхъ:

$H=220'$; $h=24'$; $d=3,5''$; $d_1=3''$; $Q=5$ $q=4+0,5=4,5$ куб. ф.

Въ галечн. элеваторѣ шло $2\frac{1}{2}$ куб. ф.; при этихъ условіяхъ:

$$\Sigma = 0,44.$$

¹⁾ Теоретич. расходъ при $H=220'$ будетъ 9,8 к. ф.; по коэффициентъ расхода, принимая всѣ потери, во всѣхъ случаяхъ у меня принять равнымъ 0,72. Это подтверждалось опытомъ; напр., имѣя въ канавѣ, при входѣ въ ларь, 11—12 куб. ф. въ 1" воды расходовалось, при $H=220$ въ одну насадку $3\frac{1}{2}''$ въ діам. и водобойную 3 дюймовую; кромѣ того въ галечн. элеваторѣ чрезъ насадку 3-хъ дюймовую при показаніи манометра здѣсь соотв. 107 фут.

Теоретически расходъ долженъ быть 16,5 куб. ф., слѣдов. $\frac{12}{16,5} = 0,72$.

²⁾ $Qv = (Q+q) V$, $Q\sqrt{H} = (Q+q) \sqrt{h} \frac{q}{Q} \sqrt{\frac{H}{h} - 1}$.

поднимаемой воды и эфелей. Работа въ этомъ случаѣ шла и при расходѣ 11 куб. футовъ въ 1 сек. при слѣдующихъ величинахъ: $H = 220$ (манометръ 103); $h = 24'$, $D = 10$, $d = 3,5''$, работалъ водобой при насадкѣ 3 дюйма и галечный элеваторъ. Является вопросъ, удобнѣе ли бы шла работа при подъемѣ всей воды и породы одновременно на 35 футовъ, если бы установленъ былъ соотвѣтственно общій элеваторъ? Надо было ожидать въ этомъ случаѣ невозможной обстановки, такъ какъ галька, исходящая отъ верхнихъ плюзовъ, могла образовать отвалъ только естественнымъ движеніемъ своимъ по наклоннымъ корытамъ, тогда какъ при галечномъ элеваторѣ, поднимавшемъ гальку до высоты 35 футовъ, галька далѣе еще передвигалась горизонтально и могла занять отваломъ далеко большую площадь, обезпечить себѣ которую возможно было бы, въ первомъ случаѣ, лишь подъемомъ, далеко превышающимъ 35 футовъ.

Во второй половинѣ операціи элеваторъ, собственно раструбъ и горловины, настолько обработались галькою, что горловины, напримѣръ, укоротились на $\frac{1}{3}$, въ раструбѣ проработывались отверстія въ нѣсколько вершковъ въ поперечникѣ. За неимѣніемъ запасныхъ частей, приходилось неоднократно останавливать работу, исправлять поврежденныя мѣста вставкою внутреннихъ трубъ, склепанныхъ изъ котельнаго желѣза и пр. Стѣнки раструба были отлиты слишкомъ тонкими; въ наиболѣе обрабатывающейся галькою части его, близкой къ горловинѣ, онѣ должны быть не мѣнѣе 2 дюймовъ, но, во всякомъ случаѣ, раструбъ и 2 горловины на лѣто слѣдуетъ имѣть въ запасѣ. Расходъ на это не великъ, такъ какъ требуемыя части составляютъ не болѣе 5 пудовъ чугуна. Выносныя трубы были приготовлены изъ желѣза, толщиной $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$ д., на заклепкахъ; послѣднія протирались и отлетали. Трубы эти слѣдуетъ обхватить деревянными клепками, а впослѣдствіи совершенно замѣнить деревянными.

Работа верхняго шлюза и плоскани.

На шлюзѣ уложены бутарныя рѣшета съ кореньями, служившими частію для уменьшенія скорости, выходящей изъ элеватора породы, — скорости (до 15 и болѣе футовъ въ 1" при работѣ на храпокъ), необходимой для выноса крупной гальки изъ элеватора, но излишне вредной по шлюзу, какъ далеко уносящей мелкое золото. вмѣсто бутарныхъ рѣшетъ правильнѣе укладывать продольныя рѣшета изъ квадратнаго желѣза (за неимѣніемъ старыхъ рельсовъ).

Плоскань была уложена обыкновенными трафаретами. Въ концѣ плоскани, на высотѣ отъ нея 1 арш., установлено, во всю ширину плоскани и въ 5 досокъ, деревянное сито, которое снабжалось водою изъ канавы; падающая изъ сита вода отбивала плавучее золото.

Порода поступала со шлюза на плоскань, пройдя вмѣстѣ съ большею частію воды чрезъ желѣзныя бутарныя рѣшета, съ отверстіями $\frac{3}{4}$ вершка въ діаметрѣ. Галька уносилась по рѣшетамъ къ галечному элеватору, главнымъ образомъ живою силою, сохраненною при выходѣ изъ элеватора и шлюза.

Здѣсь, у рѣшетъ, стояли четверо рабочихъ, которые отбрасывали камни величиною болѣе 9" (болѣе діаметра горловины въ элеваторѣ) въ поперечникѣ и регулировали движенія гальки по рѣшетамъ, предупреждая загроможденія рѣшетъ.

Работа галечнаго элеватора.

Въ первое время работы элеваторъ выбрасывалъ гальку въ отвалъ свободно, изъ 15-дюймовой трубы, когда высота подъема была не болѣе 7 футъ; послѣ того какъ отвалъ достигъ этого горизонта, выносныя трубы были поставлены 11-дюймовыя и подняты на 11—12 футовъ, затѣмъ, черезъ колѣно, галька и вода поступали въ трубы 22" діаметромъ, уложенныя горизонтально, по которымъ галька распредѣлялась по отвалу и заняла этимъ путемъ площадь, имѣющую радиусы протяженія отъ элеватора саж. на 20—30.

Такъ какъ приборъ былъ приготовленъ въ кузницѣ на мѣстѣ, то нельзя было соблюсти все то, что желалось для его болѣе выгоднаго дѣйствія; напр. колѣна не имѣли постепенныхъ изгибовъ,—отсюда являлась нѣкоторая потеря въ скорости исходящей породы; тѣмъ не менѣе приборъ вполне удовлетворялъ практически своему назначенію.

Эфельное русло шло отъ плоскани при уклонѣ 0,01. Эфеля, оставляя русло, уносились безъ затрудненій къ р. Негри добавочною водою, шедшею изъ канавы. Ртуть была залита на плоскани въ количествѣ 2¹/₂ пудовъ (цѣна ей 23 р. 20 к. за пудъ) ¹⁾ обратно возвращено около 2 пудовъ.

Организація и ходъ работъ.

У *перемычки* обязанность плотинщика состояла въ исполненіи распоряженій по пропуску въ канаву большаго или меньшаго количества воды, причемъ онъ пользовался указаніемъ водомѣрной въ канавѣ доски, предъ небольшимъ водосливомъ, установленнымъ по расчету на расходъ отъ 1 до 22 куб. ф. въ 1 сек. (Табл. расчетовъ).

У *канавы*. Люди, занятые ремонтомъ канавы, помѣщались при Пвановскомъ приискѣ и работали подъ наблюденіемъ назначеннаго исключительно для этой цѣли служащаго. Занятія ихъ въ первое время состояли въ уборкѣ льда изъ канавы, затѣмъ, уже во время хода работъ, на ихъ обязанности лежало преимущественно наращиваніе бортовъ для увеличенія емкости канавы.

Во время двухъ остановокъ, изъ коихъ одна была вызвана прорывомъ борта, а вторая—дна канавы, причемъ вода уходила черезъ пустоты, характеризующія въ нѣкоторыхъ мѣстахъ строеніе почвы, къ постоянному числу работавшихъ присылались добавочныя рабочіе отъ элеватора.

¹⁾ Ртуть, оставшаяся отъ прежнихъ лѣтъ, вообще же цѣна пуду должна быть около 60 рублей.

Поденщинъ по ремонту канавы, главнымъ образомъ съ 12 апрѣля по 10 сентября, израсходовано 2273, слѣдовательно, въ 150 дней, около 15 человекъ въ день; въ будущемъ надобно ожидать меньшаго расхода на эту статью, такъ какъ борта канавы въ текущемъ году приведены въ хорошій порядокъ, нарощены и, гдѣ надо, канава обложена мохомъ и камнемъ.

У ларя. Обязанность двухъ чередовавшихся здѣсь въ работѣ людей заключалась въ томъ, чтобы, по мѣрѣ требованія, пропускать воду въ трубы и отчищать рѣшетки предъ русломъ отъ крупныхъ прильзавшихъ предметовъ и, въ ларѣ, отъ мха, засорявшаго проволочную рѣшетку. Сигналы подавались индуктивнымъ звонкомъ, однимъ изъ проводниковъ для котораго служили желѣзные трубы.

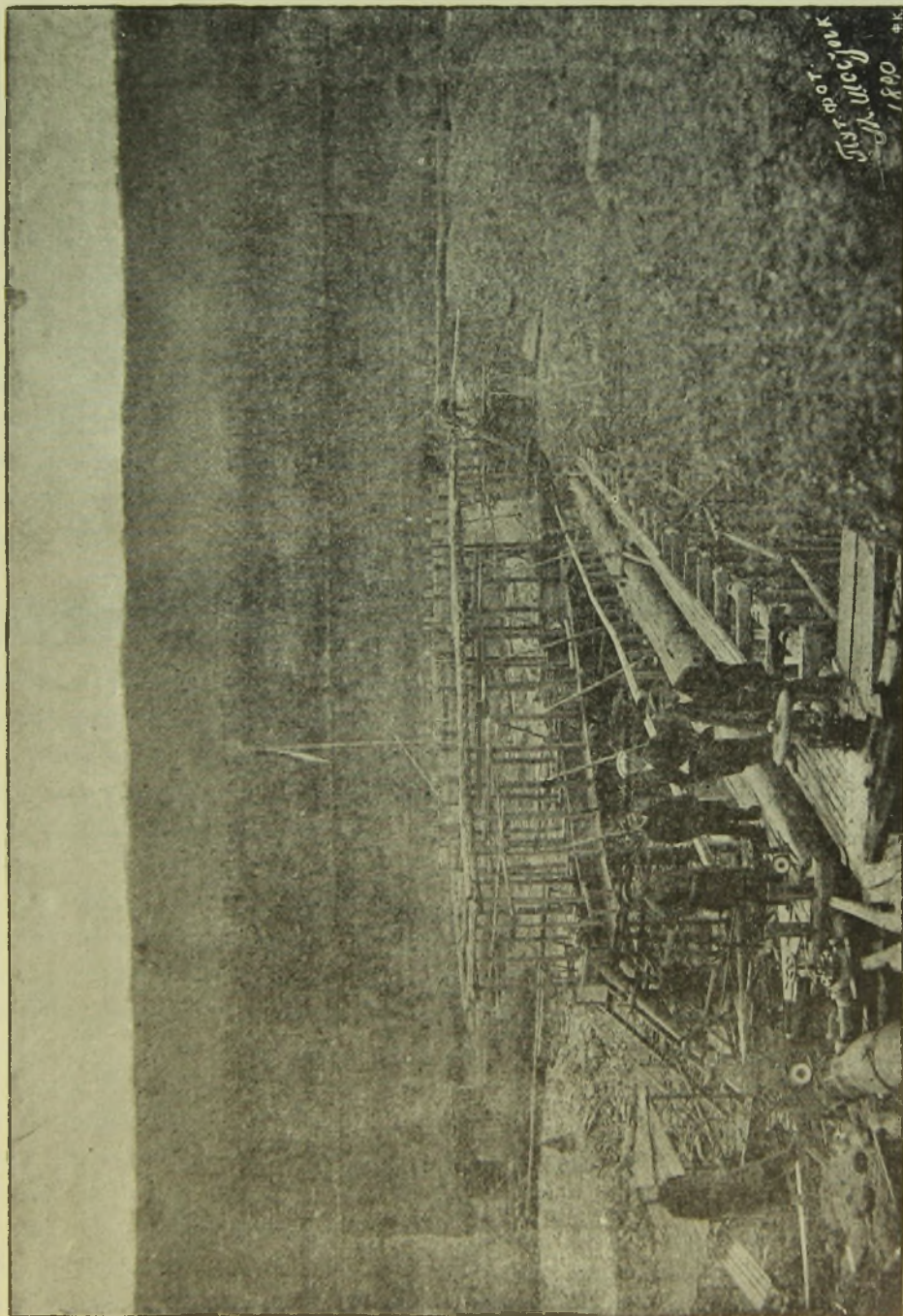
При аппаратахъ къ двумъ элеваторамъ, къ водоструйному насосу и при холостомъ аппаратѣ постоянно задолжался одинъ человекъ въ смѣну. Эти аппараты отстояли близко одинъ отъ другого. Обязанность поставленнаго рабочаго состояла въ наблюдении за манометрами, въ выпускѣ воды чрезъ холостой аппаратъ, смотря по тому давленію, которое требовалось или было достаточно для работы, въ отпирании аппарата къ водоструйному насосу когда требовалась работа послѣдняго и также въ подачѣ сигналовъ, при переѣнѣ смѣны и отдыхахъ, помощію свистка, работавшаго сжатымъ воздухомъ изъ водонапорныхъ трубъ. На эту обязанность задолжено 193 поденщины.

У зумпфа. Здѣсь, предъ зумпфомъ, у рѣшетки, установленной для предупрежденія движенія въ элеваторъ слишкомъ крупнаго камня (болѣе 4 вер. въ поперечникѣ) и для отбрасыванія его, былъ назначенъ рабочій, обязанный, кромѣ того, расчищать храпокъ водоструйнаго насоса и требовать увеличенія, въ случаѣ надобности, давленія воды. Обязанность не была утомительна; крупный камень доходилъ до зумпфа въ числѣ не болѣе 10—20 шт. въ смѣну, но небрежное отношеніе къ своему дѣлу рабочаго влекло иногда остановки. Разсчитывая на большую всасывающую способность элеватора, ипой рабочій, отъ лѣни, вмѣсто того, чтобы убрать камень, остановленный рѣшеткою, втискивалъ его чрезъ рѣшетку и, хотя рѣдко (изъ 100 случаевъ развѣ одинъ разъ), камень останавливался въ горловинѣ¹⁾. Только назначеніе добросовѣстно относящагося къ дѣлу рабочаго или частое наблюденіе за нимъ служащаго можетъ предупредить эти остановки.

У галечныхъ рѣшетъ и галечнаго элеватора. Обязанность поставленныхъ здѣсь 4 рабочихъ состояла въ томъ, чтобы не допускать галькѣ, идущей отъ общаго элеватора, быть задержанной на бутарныхъ рѣшетахъ. При нормальной работѣ людямъ приходилось лишь направлять къ элеватору тѣ крупные камни, которые по рѣшетамъ не проносились и могли задержать движеніе къ элеватору вслѣдъ приносимой гальки; поэтому работа требовала внимательности. Помощію доски *ab* (фиг. 12,^a 13) возможно было на столько уменьшить ширину рабочихъ рѣшетъ, что движеніе породы являлось безпрепятственнымъ,

¹⁾ Устранялся заѣмъ опусканіемъ въ элеваторъ сверху гири пуда въ 2—3 вѣсомъ.

Гидравлическая разработка на приискахъ Оленки.



Отваль вьлунв. Общій элеваторъ.
Верхній шлюзъ на высотѣ 37 футъ, неработающій. Галечный элеваторъ и трубы отводящія гальку.
Работающій шлюзъ. Отваль гальки.
Водонап. труба къ галечному элеватору.



но съ избыткомъ воды отъ общаго элеватора, которая, не пройдя чрезъ отверстіе въ рѣшетахъ, могла увлекать плавучее золото въ галечный элеваторъ; потому я предпочелъ задолженіе здѣсь нѣсколькихъ поденщицъ и возможно менѣе допускать воды отъ элеватора въ галечникъ. Эти же люди, съ добавленіемъ 2—3 человекъ изъ разрѣза, задолжались и для наращиванія и направленія трубъ, отводящихъ гальку по отвалу, по мѣрѣ увеличенія отвала въ стороны.

При галечныхъ рѣшетахъ обязательно долженъ быть для надзора служащій; онъ же наблюдалъ за правильнымъ сносомъ породы на плоскани.

Въ разрѣзъ, какъ уже упомянуто было выше, для облегченія сноса породы въ корыта и къ зумпфу необходимо было прилагать трудъ нѣсколькихъ рабочихъ, убиравшихъ, разбивкою и отвозкою, валунъ, крупный камень и древесные корни, обмытые водобоемъ; тѣмъ устранялись препятствія и для производительнаго дѣйствія водобоя, который, между тѣмъ, направлялся въ другіе полезные пункты. Эта работа людей была довольно утомительна, какъ по требованію отъ нихъ подвижности, такъ и потому, что рабочіе нерѣдко стояли въ водѣ. Допускать частые отдыхи для нихъ было нельзя, въ виду того, что съ отдыхами сопряженъ былъ непродуцительный расходъ воды, а потому, при установленіи для этой работы постоянномъ надзорѣ, число рабочихъ часовъ было сокращено въ разрѣзѣ до 8, въ теченіе которыхъ рабочему было дано время лишь $\frac{1}{2}$ часа, чаеовое; 2-хъ часовая же остановка на обѣденное время, принятая при 2-хъ смѣнной въ сутки работѣ, была отмѣнена. Всего израсходовано такихъ 3-хъ смѣнныхъ поденщицъ въ разрѣзныхъ работахъ 2600 на уборку валуна и подчистку. При выработкѣ всего 3200 кубич. сажень породы, поденщины по этой статьѣ падаютъ слѣдовательно числомъ 0,8 на куб. сажень, тогда какъ по смѣтѣ Иосифо-Павловскаго прииска за 1888/89 годъ, на добычу 4900 куб. сажень требовалось 11520 поденщицъ, или $2\frac{1}{3}$ на куб. саж.

При восьмичасовыхъ смѣнахъ въ англійскихъ колоніяхъ, изъ 16 часовъ, остающихся въ распоряженіи рабочаго, 8 часовъ предназначаются или на развлеченія, или на посѣщеніе лекцій; рабочіе элеватора въ Левскомъ Г° посвящали это время на добычу старательскаго золота въ старыхъ разрѣзахъ ниже элеватора. Въ контору ими было сдано около пуда золота, прибыль отъ котораго (4000 рублей) съ избыткомъ покрываетъ тѣ 300—400 рублей, которые составляются стоимостію полученнаго ими содержанія (65 к въ сутки) за тѣ часы (2 часа въ сутки), въ которые они, сравнительно съ 12-часовою смѣною, не работали; къ тому и работа шла безъ перерыва въ обѣденное время.

Для возможнаго пользованія проходною водою р. Негри, въ виду немѣннн резервуара для сбереженія ея втеченіи ночи къ дневнымъ работамъ, промывка въ разрѣзѣ шла и въ ночное время.

Къ сожалѣнію, по двумъ причинамъ: 1) по недостатку въ надзирающихъ, о чемъ подробнѣе будетъ изложено далѣе, и 2) по отсутствію освѣщенія, работа ночью шла весьма непродуцительно; при темныхъ почкахъ невозможно было слѣдить за цѣлесообразнымъ дѣйствіемъ струи отъ водобоя и устранять пре-

пятствія къ такому дѣйствию. Породы р. Негри до такой степени обилуютъ валуномъ и крупною галькою, что этотъ вопросъ,—о тщательномъ наблюдении за дѣйствіемъ водобоевъ,—былъ существеннымъ. Значеніе его было бы не столь велико при галькѣ, круиность которой не превышаетъ трехъ вершковъ, какъ въ породахъ уральскихъ, которыя мнѣ приводилось наблюдать на р. Міасѣ. Производительность ночныхъ работъ едва-ли достигала 20% отъ работы днемъ. Освѣщеніе слѣдуетъ устроить электрическое, приводя въ движеніе приборъ водою отъ небольшого чугунаго колеса.

Надзоръ. Обязанность старшаго служащаго состояла въ раскомандировкѣ всей команды, въ пріемъ и отпускъ припасовъ и матеріаловъ, въ общемъ наблюдении за ходомъ работъ, въ составленіи табелей отчетности, въ пріемъ золота, и подачѣ порціи. Обязанность эта была возложена на служащаго П. Е. Ситникова, который въ теченіе многихъ лѣтъ занимался по горнымъ работамъ и скоро уяснилъ себѣ ходъ дѣла и требованія отъ него въ подробностяхъ. Кромѣ него одинъ служащій, или временами нарядчикъ, былъ постоянно занятъ при канавѣ и одинъ при работахъ элеватора, гдѣ еще состояли для дневныхъ и ночныхъ работъ 2 нарядчика. Кромѣ старшаго служащаго и наблюдающаго за ремонтомъ канавы, при работахъ, въ маѣ мѣсяцѣ, другихъ служащихъ и нарядчиковъ не было. Въ іюнѣ мѣсяцѣ 1 служащій, 1—2 нарядчика (42 поденщ.),

въ іюль мѣсяцѣ	1 служащ. и 2 нарядчика.
„ августѣ	1 служ. и 2 наряд.
„ сентябрѣ	1 служ. и 1 наряд.
всего 328 поденщ.	

Это число не было достаточно для добропорядочнаго надзора за ходомъ работъ. Кромѣ необходимости наблюдать за правильнымъ дѣйствіемъ приборовъ, избѣгать остановокъ, надобно было наблюдать за рабочими, поставленными не урочно, но поденно. Пункты наблюдений должны были быть у водобоевъ, уборки валуна и камней, у зумпфа, галечныхъ грохотовъ, при пробахъ, при наращиваніи трубъ. Для работы же днемъ и ночью—имѣвшихся для двухъ смѣнъ 1 служащаго и 2 нарядчиковъ, во всякомъ случаѣ, было недостаточно, тѣмъ болѣе, что одинъ изъ служащихъ и 2 нарядчика ранѣе при горныхъ работахъ заняты не были. Недостатокъ въ числѣ служащихъ лѣтомъ на промыслахъ товарищества, какъ выражалось главное управленіе, и вынудило его пригласить на элеваторъ нѣкоторыхъ лицъ, общаго съ горнымъ дѣломъ ранѣе ничего не имѣвшихъ. Отдавая полную справедливость желанію ихъ трудиться, ихъ подготовка, однако, заставляла желать лучшаго, главнымъ же образомъ ощущался недостатокъ въ ихъ числѣ.

Во второй половинѣ августа мѣсяца, въ теченіе двухъ недѣль, 2 служащихъ были больны, некимъ было ихъ замѣнить, что еще тяжелѣе отозвалось на работѣ.

По смѣтѣ было предположено 4 служащихъ, т. е. лицъ, знакомыхъ съ горнымъ дѣломъ, и, я полагаю, въ дневную смѣну обязательно опредѣлять

къ работамъ 1 служащаго съ нарядчикомъ. При работахъ должно состоять па 2 смѣны: въ разрѣзѣ 2 служащ. и 3 парядчика и на канавѣ 1 нарядчикъ и 1 служащій старшій. Всего 3 служащихъ и 4 парядчика.

Не говоря о томъ, что этотъ составъ отзовется благопріятно на ходѣ работъ, опъ все же менѣе того, который принять на другихъ промыслахъ Т^о; именно, по смѣтѣ, на Юсифопавловскомъ приискѣ, при добычѣ 4900 куб. с. породы, при работѣ только днемъ, положено, кромѣ управляющаго и нарядчиковъ, 3 служащихъ круглый годъ; на Петровскомъ приискѣ круглый годъ 6 служащихъ, причемъ горныя работы урочны, а не поденны.

Сравнительная выгодность работъ гидравлическимъ способомъ и мускульнымъ трудомъ.

Для выясненія этого вопроса я принимаю слѣдующія данныя:

1) Экстракты о задолженіи людей и лошадей; вѣдомости о расходѣ матеріаловъ и припасовъ, за время отъ 10 сентября по 10 сентября 1890 г. и количество проработки гидравлическимъ способомъ.

2) Смѣту на 18 $\frac{88}{89}$ годъ на расходы по работамъ Юсифо-Павловскаго прииска открытымъ разрѣзомъ и мускульнымъ трудомъ.

На основаніи этихъ данныхъ составлена сравнительная таблица, стр. 32, изъ которой усматриваемъ:

I. Избытокъ расходовъ при гидравлическомъ способѣ составляетъ статья построекъ (1703 р. 74 к.), что явилось отъ постройки въ зиму новыхъ номѣщеній: казармы, дома для служащихъ и затѣмъ конюховской и казачьей.

Больше расходовъ при гидравлической работѣ произведено и по статьѣ ремонта перемычекъ и канавъ (205 руб.), такъ какъ водопроводная канава при гидравлическихъ работахъ ремонтировалась на протяженіи 12 верстъ и, причѣмъ, какъ неустоявшаяся, требовала большаго ремонта, нежели того ожидать надо въ послѣдующіе годы.

II. По остальнымъ статьямъ (надзоръ, разночинцы, установъ и ремонтъ трубъ въ сравненіи съ ремонтомъ машинъ и таратаекъ, горныя работы, припасы и матеріалы, лошади) опредѣлилось, при гидравлическомъ способѣ, сбереженіе отъ 24 к. на кубич. сажень (ремонтъ приборовъ) и до 4 р. 62 к. на 1 куб. саж. (горныя работы). Предполагая, однако, что ремонтъ приборовъ потребуетъ еще до 100 пудовъ чугуна по 5 рублей, сбереженія по первой статьѣ убавятся до 10 к. на 1 куб. сажень. Сбереженія въ поденц. лошадей составляетъ 67% и болѣе 90% (на горныхъ работахъ). 1 куб. саж. при гидравлическихъ работахъ обошлась въ 6 руб., а по смѣтѣ Юсифо-Павловскаго прииска въ 14 р. 46 к. ¹⁾.

На сколько эти расчеты говорятъ въ сравнительную пользу гидравлическаго способа, на столько выраженная польза далеко недостаточна. Стои-

¹⁾ Не включая стоимости построекъ и содержанія лошадей, не бывшихъ въ работѣ за избыткомъ присланныхъ

мость 6 р. за куб. саж. велика сама по себѣ, не смотря на высокую плату рабочимъ и ихъ содержаніе.

Гидравлическая работа является болѣе производительною не съ увеличеніемъ числа команды при работахъ, но съ увеличеніемъ производительной работы воды, и лучшихъ результатовъ можно ожидать съ устраненіемъ существовавшихъ періодично препятствій къ нормальному ходу работъ, именно по числу имѣвшихся въ распоряженіи приборовъ, водобоевъ, надзору, освѣщенію работъ и, наконецъ, возможности располагать большею водою съ устройствомъ плотины. Къ тому надо ожидать и содѣйствія отъ предложеннаго къ устройству механическаго заведенія съ вагранкою, гдѣ всѣ главные приборы, какъ и второстепенные, могли бы легко быть приготовляемы.

Съемка золота въ теченіе операціи производилась раза 4, но ограничивалась лишь смывкою его съ верхняго шлюза плоскани и изъ эфельнаго русла. Золото получено мелкое; рѣдкая частица вѣсила двѣ доли, большинство получено въ видѣ пыли, которая могла быть уловлена залитою въ трафаретъ ртутью, отъ которой потомъ отдѣлена нагрѣваніемъ. Въ разрѣзѣ же рабочіе поднимали самородки, изъ которыхъ одинъ вѣсилъ 14 золотниковъ. Болѣе крупное, нежели вынесенное элеваторомъ, золото осталось въ зумпфѣ, который къ 10 сентября не былъ очищенъ. Очистка зумпфа, какъ окончательная смывка, должна была быть произведена въ началѣ сентября мѣсяца и потребовала бы дня на два остановки въ работахъ; но прорывъ канавы въ днѣ, на 2-й верстѣ ниже сплотовъ, не позволилъ приступить къ очисткѣ въ предполагаемый срокъ; добавленіе нѣсколькихъ звеньевъ сплотовъ заняло время почти до расчета команды. Пробы, взятые изъ верхнихъ слоевъ породы въ зумпфѣ, показывали 1—2 золотника изъ 2 пудовъ; въ день моего отъѣзда, какъ мнѣ сообщено было служащимъ, изъ 4 пуд. извлеченной породы было получено около 90 золотниковъ золота. Принимая въ соображеніе, что элеваторъ могъ поднимать лишь то золото, которое, по легкости своей, вмѣстѣ съ породою, доносилось теченіемъ воды до насадки и не падало въ зумпфѣ, надо считаться съ тѣмъ количествомъ золота, которое осталось въ зумпфѣ, хотя, даже приблизительно, его пока опредѣлить нельзя. Всѣхъ расходовъ произведено около 26000 руб.; отъ работъ поступило около 15 фунтовъ золота, стоимостью 6000 руб.; отъ старательнаго золота прибыло около 4000 руб. Торфовъ перешло 1800 кубич. сажень; оцѣнивая ихъ по стоимости проработки по 7 р. въ 12600 рублей, итогъ полученныхъ работъ составитъ 22600 рублей; недостающая противъ расхода сумма съ избыткомъ будетъ покрыта стоимостью золота изъ зумпфа. Эти работы, при тѣхъ же условіяхъ содержанія золота въ пескахъ, обошлись бы съ значительнымъ убыткомъ при мускульномъ трудѣ, какъ показываютъ расчеты (табл. 2), основанные на смѣтахъ.

Т А Б Л И Ц А I.

Материалы, израсходованные въ теченіе операціи 1890 года на работы гидравлическимъ способомъ.

	Количество.	Пудовъ.	Фунтовъ.	По цѣнѣ.		На сумму.		
				Р.	К.	Р.	К.	
Стали англійской	—	1	—	19	—	19	—	
Тагильской.	—	1	—	8	80	8	80	
Желѣза кровельнаго	8	3	19	8	50	26	—	
» листового	3	—	36	4	70	4	23	
» углового.	—	2	20	4	73	11	82	
» шиннаго.	—	15	15	3	60	55	65	
» таратаеч.	—	1	24	4	70	7	52	
» полосового	—	2	10	3	60	8	10	
» колеснаго.	—	2	13	6	85	15	90	
» квадрат.	—	3	30	5	85	21	90	
Подковъ.	—	2	15	6	—	8	25	
Бичевы тонкой.	—	—	28	76	—	4	90	
Веревки возжев.	—	3	13	7	—	23	27	
» супонной.	—	3	32	7	—	26	60	
» тяжелой.	—	3	23	7	—	25	2	
Гвоздей 1/2 вершк.	—	1	—	19	40	19	40	
» 2-хъ верш.	—	5	—	8	46	42	30	
» 3-хъ верш.	—	5	—	7	40	37	—	
» обойныхъ.	—	—	10	19	40	4	85	
» никтовыхъ	—	—	10	19	40	4	85	
Костылей.	—	1	15	7	40	10	17	
Дратвы.	—	—	1	—	65	—	65	
Кожки сыромят.	3	—	—	3	50	10	50	
» сырыхъ.	9	—	—	2	65	23	85	На сагиры для ра- бочихъ.
» подошвенной.	15 шт.	—	—	—	52	8	80	На прокладки въ водобояхъ.
Свѣчей стеаринов.	—	1	35	12	80	24	—	
» сальныхъ.	—	1	30	7	—	12	35	
Бумаги фитильной	—	—	1/2	—	—	—	27	
Кулей бѣлыхъ.	489	—	60	—	—	293	40	На обивку помѣщ. въ д. служ. и обмат. трубъ въ стыкахъ.
» серыхъ.	40	—	30	—	—	12	—	

	Количество.	Пудовъ.	Фунтовъ.	По цѣнѣ.		На сумму.		
				Р.	К.	Р.	К.	
Кошмы	4	—	—	—	65	2	60	На ремонтъ сбруи. На перемѣну и ре- монтъ лентъ въ стыкахъ трубъ.
Свинца	—	64	—	6	50	416	—	
Смолы	15 ведеръ.	—	—	1	50	22	50	При слесарныхъ работахъ осмо- леніи трубъ.
Масла деревяннаго .	—	—	1578	18	40	6	26	
Бумаги писчей. . .	11 листовъ.	—	—	—	—	2	60	Окраска помѣщен.
Конвертовъ.	100	—	—	—	—	1	—	
Стальныхъ перьевъ .	1 короб.	—	—	—	—	1	50	
Карандашей.	11 пач.	—	—	—	75	8	25	
Нитокъ сѣрыхъ . . .	—	—	—	—	—	—	76	
Охры.	—	—	5	6	20	—	77	
Нашатыря	—	—	8	—	50	4	—	
Наждаку	—	—	2	11	60	—	58	
Буры	—	—	1	—	—	—	24	
Холста 1-го сорта .	41 арш.	—	—	—	17	6	97	Прокладывался въ верхнихъ шлюзахъ подъ рѣшетами.
» 2-го сорта .	45	—	—	—	15	6	75	
Мыла	—	—	5	—	—	—	90	Постройка помѣ- щеній.
Керосина.	—	—	2	11	40	—	56	
Стекла	30 лист.	—	—	16	—	4	80	
Кирпича	15 шт.	—	—	40	—	6	—	
Олова	—	—	17	36	—	1	53	
Ртути.	—	2	20	23	25	58	12	
Припоя мѣдн.	—	—	—	1	—	—	38	
Проволоки	—	1	35	12	40	22	57	
Гвоздей 4-хъ вершк.	—	1	10	7	—	8	75	
Щетокъ промыв. . . .	3	—	—	—	—	7	50	Подлежать частію возврату.
Каель.	60	9	—	—	78	46	80	
Лопать	60	7	20	—	84	50	40	
Попоровъ	12	—	—	—	—	15	90	
Угля	4 куб. с.	—	—	40	—	160	—	
Масла конопляннаго.	—	—	5	—	—	1	—	
Старога проволочна- го каната	15 саж.	—	—	—	—	—	—	
Провозной платы . . .	. . . за	152	18	1	25	190	60

1992

Цѣны тѣхъ матеріаловъ, которые расходывались Юсифо-Павловскимъ прискомъ въ 1888—1889 г., приняты одинаковыми для сравненія расходовъ, остальнымъ цѣна проставлена полученная по справкѣ изъ промысловой Конторы.

Расходъ припасовъ.

	Количество.	Пудовъ.	Фунтовъ.	По цѣнѣ.		На сумму.	
				Р.	К.	Р.	К.
Хлѣба печенаго . . .	—	1134	36	3	35	3802	14
Мяса	—	461	28	5	13	2368	18
Крупы	—	76	16	4	45	339	80
Соли	—	39	7	1	—	39	70
Масла коровьяго . . .	—	7	19	12	6	89	24
Чаю кирпич.	111	—	—	1	15	127	65
Спирту	59	—	—	15	—	885	—
Капусты	22	—	—	—	—	51	92
Листа лавр.	—	—	—	—	—	—	65
Перцу.	—	—	—	—	—	1	54
Хмѣли	—	—	—	—	—	—	38
Спирту бутина . . .	2 ¹ / ₄	—	—	—	—	33	85
7,740 руб. (11.146							
поденщ. по 65 к.							
и 583 служащ. и							
нарядчик. по 85 к.).							

На содержаніе лошадей.

Муки ржаной	—	151	35	3	35	493	57
Овса	—	425	27	3	35	1426	9
Сѣна	—	1560	—	1	90	2960	34
4,880 (2,033 под.							
по 2 р. 40 к.).							

Лѣсной матеріаль.

На постройки помѣщеній и приборовъ и уголь на сумму 1,660 р. 84 к.

Установ. и ремонтъ трубъ, промывальныхъ приборъ, таратаень	—	1,407	11	2,180 85	2,180 85	—	3,100	4,582	—	4,582	—	68	—	93	25
Горная работы.															
У водобоевъ	177	—	—	—	—	—	10,320	14,974	—	—	—	—	—	—	—
У манометр. и апарат.	199	—	—	—	—	—	—	17,616	—	—	—	2	3	6	65
У гальки	726	—	—	—	8,060 20	—	—	145	—	—	—	—	—	—	—
У зумифа	279	—	—	—	198 40	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—
У борка валун.	1,536	—	—	—	738 40	—	4,910	—	—	—	—	—	—	—	—
Подчистка	1,061	—	—	—	—	—	—	1,698	—	—	—	—	—	—	—
Плотинщик. и у лря	265	—	—	—	—	—	—	2,378	—	—	—	—	—	—	—
Лошадей	—	4,237	14	6,567 40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	1,492 80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Шурфовна	127	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Больныхъ и льготн.	—	1,136	9	738 40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Больн. и льг. лошадей	—	—	—	—	—	76 80	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Припасовъ въ содерн.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Материаловъ	—	—	—	7,740	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	1,922	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего рабочихъ	11,146	—	—	—	24,055	—	21,900	—	—	—	—	—	—	—	—
„ служашихъ	583	—	—	—	—	—	1,440	—	—	—	—	—	—	—	—
Стоимость 1 куб. саж.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	94	14	44
Лошадей.															
При домашн. работахъ	446	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
На ремонтъ канавъ и отвозкъ льда	195	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Постройкахъ	281	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Горнъ работахъ на валунъ и подчисткѣ	622	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Больныхъ и льготныхъ	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Безъ работъ	456	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Содерж. лошад. (3,786 р.) разнесено по статьямъ.	—	—	—	—	1,094 50	1,094 40	—	26,280	—	26,280	—	—	—	—	—
Всего	2,933	—	—	—	—	—	10,945	—	—	—	—	—	—	—	—

1.698 р. за 2.920 женск. поленщ. включенныхъ въ 4.910.

Стоимость содержанія 7.740 и 15.404⁴⁰ включены въ стоимость поленшинъ.

При боиѣ дѣятельной промывкѣ съ 4 водобоями и имѣя въ распоряженіи плотины для удержанія избыточной весной и отъ дождей воды, число поленщинъ при гидравлическихъ работахъ, оставаясь почти безъ измѣненія, выгодно ожидать большего въ сравненіи работы мускульнымъ трудомъ.

Для добавленія къ изложенному бѣльшихъ практическихъ подробностей, я привожу разъясненія, которыя мною были даны мѣстному управленію по нѣкоторымъ вопросамъ относительно веденія работъ.

Предложенные вопросы.

1) На сколько гидравлическій способъ примѣнимъ для разработки прииска, расположенныхъ по р. Негри?

2) На какое количество водобоевъ и при какомъ діаметрѣ ихъ возможна работа при настоящихъ размѣрахъ канавы и имѣющемся давленіи, полагая, что всѣ получающіеся при этомъ продукты, кромѣ крупнаго валуна, должны обязательно проноситься элеваторомъ?

3) Сколько породы промывается, въ среднемъ, на каждый водобой и какой долженъ быть діаметръ насадки для наибольшаго его дѣйствія; сколько часовъ въ сутки работаетъ водобой и чѣмъ вызываются остановки?

4) Каковы наивыгоднѣйшіе размѣры галечной рѣшетки при зумпфѣ, чѣмъ они обусловлены и въ какой зависимости находятся размѣры элеватора отъ крупности гальки?

5) Какое количество гальки и валуна приходится убирать на каждую кубич. саж. промытой породы: а) галечнымъ элеваторомъ, и б) откаткой въ таратайкахъ, при опредѣленной величинѣ разстоянія между полосами галечной рѣшетки?

6) Какое соотношеніе существуетъ между расходами воды водобоями и элеваторами: а) общимъ и б) галечнымъ?

7) Какое количество людей требуется для разработки прииска гидравлическимъ способомъ при нашихъ условіяхъ, т. е. при данныхъ расходахъ воды и ея давленія, и точное указаніе, какъ они распредѣляются?

8) Каковъ необходимый уклонъ почвы разрѣза или дна корыта, чтобы всѣ продукты промывки сами доносились до зумпфа? Подробный расчетъ.

9) На какое выгоднѣйшее разстояніе можетъ перемѣститься забой при одномъ положеніи элеватора, полагая, что продукты промывки приносятся сами къ зумпфу: а) по почвѣ разрѣза, б) по корытамъ и в) отчасти по почвѣ, отчасти по корытамъ?

10) Какъ великъ опредѣляется сносъ золота при промывкѣ этимъ путемъ: а) со сплотовъ и б) галечнымъ элеваторомъ; какимъ путемъ онъ былъ установленъ и какія мѣры предполагаются къ устраненію его.

11) Какъ велика трата ртути?

12) Не признается ли болѣе выгоднымъ, вмѣсто двухъ элеваторовъ, — общаго и галечнаго, — поставить одинъ общій, который выносилъ бы продукты промывки на большую высоту, или поставить другія устройства и, въ случаѣ утвердительнаго отвѣта, какія именно?

13) Какъ велики цеховые расходы по промывкѣ одной кубич. сажени

Гидравлическая разработка золотоносных пород на приисках Олекмы.



Галечный элеваторъ, выбрасывающій свободною струею.
Трубы для отвода Гальки въ отваль.

Плоскань.

Вашгердь.

Врехній шлюзъ.

Ларь. Водонепроницаемыя трубы
Общій элеваторъ.
Отваль валуна.

Разрѣзъ въ подчистѣхъ.

Водобой.

и изъ какихъ суммъ они слагаются, и если судить по даннымъ этого года, въ чемъ можетъ быть достигнуто уменьшеніе расходовъ и какимъ путемъ?

14) Возможно-ли помощію гидравлическаго способа проведеніе канавы вверхъ по Негри, какихъ поперечныхъ размѣровъ, какъ велико суточное перемѣщеніе забоя, какая стоимость одной погонной сажени канавы?

15) Не признается ли, при разработкѣ гидравлическимъ способомъ россыпей по долинѣ Негри, болѣе выгоднымъ смывать этимъ путемъ только торфа, оставивъ не смытымъ золотосодержащій пластъ; какимъ расчетомъ подтверждается то или другое мнѣніе?

16) Какія улучшенія могутъ быть рекомендованы, что они будутъ стоить и какими выгодами окупятся?

17) Срокъ службы различныхъ частей устройства.

18) Фактическое изложеніе произведенныхъ въ этомъ году опытовъ и результаты, къ которымъ таковыя привели.

Рекомендовавъ мѣстному управленію, въ составѣ котораго находились, между прочимъ, три горныхъ инженера, обратиться къ имѣющимся въ печати правиламъ общей механики для полученія отвѣта относительно нѣкоторыхъ расчетовъ, каковъ напр. поставленный въ вопросѣ 8-мъ, я ограничился въ моихъ разъясненіяхъ тѣми данными, которыя были необходимы для составленія смѣты на слѣдующій годъ. Объясненія слѣдуютъ въ порядкѣ вопросовъ.

1. Предѣлы, въ которыхъ находится степень примѣнимости гидравлическаго способа въ данной мѣстности, главнѣйше зависятъ отъ количества воды и давленія ея, имѣющихся въ распоряженіи. Въ отчетѣ, представленномъ мною въ главную контору Ленскаго Т-ва въ С.-Петербургѣ, за 1889 г., этотъ вопросъ довольно подробно разработанъ въ отдѣлѣ объ устройствѣ плотины. Въ итогѣ, р. Негри, въ среднемъ, если не терять воду отъ снѣговъ, весеннихъ и другихъ дождей, можетъ дать 40—50 куб. ф. въ 1 секунду. При *внимательномъ* надзорѣ за работами и соблюденіи всѣхъ необходимыхъ приѣмовъ для сбереженія воды, имѣя въ распоряженіи достаточное число водобоевъ, породы р. Негри требовать могутъ 50 объемовъ воды на 1 объемъ породы. Слѣдовательно, наибольшая суточная промывка, на которую возможно рассчитывать, составитъ не болѣе 200 кубич. саженей и количество золота отъ нихъ будетъ зависѣть отъ средняго въ нихъ его содержанія.

2. Полагая въ настоящее время способность канавы проводить воды 16 куб. ф. въ 1" (она держала и 20 фут.), при давленіи въ трубахъ (за исключеніемъ потери въ напорѣ) 250 фут. и расходѣ воды въ элеваторъ главный и галечный—8 куб. ф., на водобои останется для работы 8 куб. ф., которые съ успѣхомъ могутъ быть подняты элеваторомъ на высоту 24 футъ. Эти 8 куб. футовъ, смотря по требованію, которое зависить отъ мѣста установка водобоевъ относительно мѣстоположенія зумпфа и корытъ, могутъ быть израсходованы въ одинъ, два или три водобоя, при посадкахъ соотвѣт-

ствующаго діаметра; въ послѣднемъ случаѣ одинъ водобой долженъ быть въ запасѣ для переустанова, а потому въ разрѣзѣ я полагаю необходимыми въ исправности по меньшей мѣрѣ 4 водобоя. Тѣмъ не менѣе я не допускаю удобнымъ обойтись положительно одною гидравлическою работою въ разрѣзѣ до почвы пласта, и работу послѣдняго аршина я принимаю какъ подлежащую мускульному труду.

3. На каждый водобой можетъ быть промыто породы тѣмъ болѣе, чѣмъ болѣе діаметръ насаженной насадки и, слѣдовательно, расходъ чрезъ него воды, и, въ то же время, чѣмъ положеніе водобоя выбрано удобнѣе къ мѣсту свалки породы (въ корыта). Одну и ту же породу слѣдуетъ въ большинствѣ случаевъ разрушать и направлять двумя водобоями. Число часовъ работы водобоя, до его перемѣщенія, находится въ зависимости какъ отъ высоты забоевъ, такъ и тѣхъ же вышеупомянутыхъ требованій удобной свалки породы въ корыта. Разстояніе, на которомъ водобой можетъ успѣшно разрушать породу, находится въ обратной пропорціи, при одномъ и томъ же давленіи, съ отношеніемъ между длиною трубъ и діаметромъ насадки, такъ какъ вмѣстѣ съ тѣмъ измѣняется высота боя воды. При 4-хъ дюймовой насадкѣ можно съ пользою работать, при давленіи 100 фунтовъ, на разстояніи 30 сажени (сообразуясь съ имѣющеюся въ породахъ р. Негри большою крупностію гальки), но не безъ участія рабочихъ въ устраненіи крупнаго камня и валуна. Переустановъ водобоя занимаетъ время отъ 4-хъ часовъ (при передвиженіи на одну трубу впередъ) и болѣе, смотря по числу добавляемыхъ трубъ и числу задолжаемыхъ рабочихъ и мастеровыхъ.

4. Размѣры рѣшетки для задерживанія крупнаго камня находятся въ зависимости отъ размѣровъ горловины или наиболѣе узкой части элеватора изъ копической расходящейся насадки. А такъ какъ на опредѣленіе діаметра горловины прямо вліяетъ расходъ воды въ элеваторъ и высота подъема при извѣстномъ напорѣ, то, при маломъ количествѣ воды въ распоряженіи, діаметръ рѣшетки привелось бы дѣлать очень малымъ и много камня предъ рѣшеткою отбрасывать граблями. Имѣя въ распоряженіи для элеватора отъ 5 куб. ф. воды въ 1", для подъема на 25 фут., при давленіи 90 фунтовъ, діаметры горловины и размѣры рѣшетки возможно допустить и въ 10 дюймовъ; болѣе крупной гальки въ разрѣзѣ немного.

5. На отвозкѣ крупной гальки и валуна задолжалось, въ среднемъ, не болѣе 3 лошадей въ день, изъ которыхъ каждая вывозила по $\frac{3}{4}$ сажени. Работа отвозки производилась днемъ въ теченіе 70 сутокъ, слѣдовательно вывезено саж. 150—200 валуна на 2,700 куб. саж. промытой породы ¹⁾, что составляетъ 6% отъ всей породы. Количество гальки менѣе крупныхъ размѣровъ, проходящей чрезъ элеваторъ (отъ 4 вершк. въ сторонахъ и менѣе) составляетъ до 1000 кубич. саж. на 2,700, т. е. $\frac{1}{3}$ часть. Болѣе точное отно-

¹⁾ Эти свѣдѣнія были даны въ Августѣ.

шеніе гальки къ породѣ можетъ быть получено отъ свѣдущихъ служащихъ по промывкѣ породы, на машинахъ по р. Негри, руководствуясь числомъ лошадей, задолжавшихся въ забояхъ при галечныхъ люкахъ.

6. При условіяхъ текущихъ работъ, при давленіи по манометру 110 фунтовъ и подъемѣ породы на 24 фута, при средней работѣ водобоя, не допуская сильной завалки и полагая объемовъ 20 воды на одинъ объемъ породы, работы шли удовлетворительно съ насадками въ элеваторѣ и водобой по 4 дюйма, т. е. при расходѣ на каждый изъ приборовъ до 7 куб. ф. въ 1 сек. Это количество воды отъ водобоя можно расиредѣлить и въ 2 водобоя. Галечный элеваторъ, поднимая гальку и часть воды отъ общаго элеватора на 11 футовъ, успѣшно убираетъ гальку, притомъ еще со значительнымъ запасомъ силы на случай поступленія въ горловину массы крупныхъ камней (при діам. насадки 3", показаніи манометра 50 фунт., расходъ воды 2,6 куб. ф. въ 1").

Для этой работы, слѣдовательно, необходимо до 16 куб. ф. въ 1". При меньшемъ количествѣ воды работа требуетъ соотвѣтственнаго измѣненія размѣровъ насадокъ, руководствуясь въ то же время большею или меньшею степенью мывкости породы, т. е. большимъ или меньшимъ усиліемъ, которое требуется отъ элеватора для подъема разнаго количества породы. Въ этихъ отдѣльныхъ случаяхъ руководителю работъ слѣдуетъ главнѣйше наблюдать за возможно большею производительностью приборовъ, при извѣстной водѣ въ распоряженіи. Пункты наблюденія слѣдующіе: 1) зумфъ элеватора, гдѣ элеваторъ долженъ работать, лишь слегка захватывая воздухъ, для сохраненія скорости движенія породы и воды къ насадкѣ; 2) при водобояхъ, направляемыхъ сообразно со способностью элеватора принимать породу и 3) при плоскани, соблюдая, чтобы пропускаемая масса не была слишкомъ густа и не затягивала наборъ и чтобы галька съ возможно меньшимъ добавленіемъ воды отъ общаго элеватора поступала въ галечный.

7. При текущихъ и близкихъ къ нимъ условіяхъ задолженіе людей распредѣляется слѣдующимъ образомъ:

<i>Надворныя работы:</i> караульщикъ 1, конюховъ 2, новаровъ 2, прислугъ 2	7
<i>Мастеровыхъ:</i> слесарей 4, кузнецовъ 1, молотобойцевъ 1 и имъ въ помощь чернораб. 3, плотниковъ 4	13
При перемычкѣ 1, ларѣ 2, ремонтѣ канавы 10, при манометрѣ и распредѣлителяхъ 2.	15
На 3 смѣны въ горныхъ работахъ: при уборкѣ камня, валуна и подчисткѣ 10, при галечн. элеваторѣ 4, при зумфѣ 1, при водобояхъ 1 16×3	48

Кромѣ льготныхъ и больныхъ, всего 83

Число людей на подчистку должно измѣняться сообразно обрабатываемой площади и полагая на каждыя 5 куб. саж. промытой водобоемъ породы 1 рабочую поденщину и $\frac{1}{2}$ лошади.

8. Уклонъ, который слѣдуетъ дать почвеннымъ корытамъ, находится въ прямой зависимости отъ количества воды, имѣющейся въ распоряженіи; а потому рекомендую руководствоваться въ этихъ случаяхъ кручностью породы, скоростью воды, которая необходима для передвиженія породы (таблица помѣщена въ соч. Manual for the practical hydraulic miner, Van Vagueneu, переводъ котораго имѣется на промыслахъ Ленскаго Т^о) и силою элеватора. Размѣры же корыта опредѣляются изъ общепринятыхъ формулъ движенія воды по канавамъ и русламъ. Для имѣющихся условій обстановки я принялъ уклонъ 0,03, но полагалъ бы его уменьшить при дальнѣйшемъ установѣ корытъ, пользуясь для передвиженія породы добавочною водою изъ р. Негри, избытокъ которой, отъ того пункта, гдѣ уклонъ переходитъ въ болѣе крутой, существующій, отводитъ въ проведенную ниже зумпфа водосточную капаву.

9. При вышеупомянутомъ условіи обстановки, время перемѣщенія элеватора будетъ зависѣть не столько отъ уклона почвенныхъ корытъ, сколько отъ расходовъ на образованіе галечнаго отвала. Въ теченіе операціи будущаго года, при ширинѣ разрѣза около 50 сажень, высотѣ забоя 3 до 4 сажень, во всякомъ случаѣ надобности въ переустановѣ элеватора еще не явится. Операція же будущаго года укажетъ на сколько, при существующихъ условіяхъ, выгоднѣе продолжать работу поставленнымъ элеваторомъ, или когда его переустановить. По моимъ расчетамъ возможно предпринять переустановъ элеватора не ранѣе какъ отойдя впередъ отъ зумпфа на 200 саж., не отягощая элеваторъ подъемомъ всей гальки породы, но перегружая большую часть ея чрезъ щиты, отдѣляющіе работу воды отъ подчищенныхъ площадей ¹⁾).

10. Сносъ золота опредѣлялся: 1) въ эфеляхъ—промывкою всей породы изъ эфельнаго русла. Судя по количеству полученной золотой пыли (около золотника) дальнѣйшій сносъ незначителенъ и приѣмовъ для его устраненія не существуетъ; 2) предъ галечнымъ элеваторомъ положено въ приѣмномъ корытѣ рѣшето, изъ котораго собрано, послѣ двухъ недѣль работы, не болѣе 10 долей золота.

Такое-же рѣшето и трафаретъ были установлены и въ корытѣ, принимавшемъ гальку отъ галечнаго элеватора и временно поставленномъ, вмѣсто трубъ, для опредѣленія сноса. Тутъ, за нѣсколько дней, собрано 2—3 значка золота.

Предупреждать послѣдній или большій здѣсь сносъ возможно лишь при внимательномъ наблюденіи за движеніемъ воды по рѣшету, причемъ служащій не долженъ позволять, чтобы рабочій, облегчая себѣ работу установомъ направляющей доски, допускалъ большое количество воды отъ общаго элеватора, а съ нею и плавучее золото, въ галечный. При этомъ общій

¹⁾ Подробнѣе на стр. 17.

элеваторъ обязательно снабжать достаточнымъ количествомъ воды отъ водобоя или добавочною со стороны, для того, чтобы вода, исходящая изъ элеватора, не шла по верхнимъ корытамъ слишкомъ быстро.

11. Трата ртути въ текущихъ работахъ опредѣлится послѣ окончательной смывки шлюзовъ и плоскани. Залито было $2\frac{1}{2}$ пуда. Принятая въ Америкѣ годовая трата составляетъ 25%.

12. Выгоднымъ можно признать общій подъемъ воды, эфелей и гальки на требуемую для образованія галечнаго отвала высоту лишь въ томъ случаѣ, когда два упоминаемые въ вопросѣ 12-мъ условія представляютъ небольшую разницу (относительно дополнительной высоты подъема одной гальки) и когда выгода эта является отъ меньшей потери въ напорѣ при отсутствіи добавочнаго къ галечному элеватору водопровода. Исходя же изъ того, что водобой даетъ на 20 частей воды 1 часть породы, изъ коей $\frac{1}{2}$ гальки, расчетъ покажетъ, что для подъема этой гальки, составляющей $\frac{1/2}{20^{1/2}} = 2\frac{1}{2}\%$ всего поднимаемаго вѣса, потребуется менѣе воды, нежели для подъема на ту же добавочную высоту всего (21 части) вѣса, хотя бы и являлась необходимость для сноса гальки въ ея элеваторъ изъ 20 частей направлять 1—2 части воды.

13. Въ отвѣтѣ на 7-й вопросъ отмѣченъ расходъ подепцинь по цеховымъ работамъ = 48 + 15 + 13, не включая ремонта канавъ. Лошадей задолжалось въ среднемъ не болѣе 2—3 при уборкѣ валуна и 1 под. на 1 кубич. саж. при подчисткѣ послѣдняго аршина, составляющаго $\frac{1 \text{ арш.}}{3 \text{ саж.}} = \frac{1}{9}$ всей работы.

Полагая при этой обстановкѣ 50 куб. с. промывки въ сутки, расходъ составитъ на 1 куб. с. 1,3 рабочаго и 0,3 лошади ¹⁾. Расходъ этотъ можетъ быть значительно уменьшенъ при достаточномъ числѣ служащихъ и рядчиковъ, не менѣе 4-хъ въ смѣну (1 у гальки и плоскани, 1 въ разрѣзѣ при валунѣ и подчисткѣ, 1 у зумпфа и при пробахъ, 1 при переустановкѣ и работѣ водобоевъ). Независимо долженъ быть опредѣленъ старшій служащій для общаго наблюденія за работою плотниковъ, слесарей, приѣмомъ и выдачею припасовъ и матеріаловъ золота, счетоводствомъ и общимъ хозяйствомъ. Кромѣ того для работъ необходимо установить хорошее освѣщеніе и лучше всего электрическое. При отсутствіи освѣщенія, работы ночью являются разъ въ 5 менѣе производительными нежели дневныя, отъ невозможности направлять водобой сообразно способности элеватора убирать породу или за приѣстановкою уборки валуна и крупныхъ камней, препятствующихъ работѣ воды.

14. Канаву, какъ принято понимать этотъ родъ выработки, допуская ея ширину даже въ 5 саженой, помощію элеватора, какъ онъ до сихъ поръ въ Америкѣ былъ примѣненъ, провести на большое протяженіе нельзя. Эле-

¹⁾ Подробно въ таблицѣ къ отчету за всю операцию.

ваторъ хотя предназначенъ для разработки полого падающихъ пластовъ, но требуетъ почвенныхъ корытъ того же уклона, какъ шлюзовой способъ, обходящійся безъ элеватора тамъ, гдѣ естественный уклонъ долины достаточный. Шлюзовой-же способъ примѣнимъ лишь (за исключеніемъ обилія воды, какъ напр. 50—100 куб. ф. въ 1") въ крутыхъ долинахъ. А потому, руководствуясь приемами Калифорніи, потребовалась бы при уклонѣ долины 0,01 ($1/2$ вершка на 1 саж.) и уклонѣ корытъ 0,03, для выработки канавы на протяженіе одной версты однимъ элеваторомъ, глубина зумпфа въ 10 саженой и, для установка корытъ, потребовалась бы порохоустрѣльная работа въ почвѣ на разстояніи 1 версты.

Если же допустить, чрезъ болѣе короткіе промежутки, установъ добавочныхъ элеваторовъ, то при образующихся высокихъ бортахъ является вопросъ о мѣстѣ для свалки гальки, и тутъ ширина выработки въ 5 саженой недостаточна. Тѣмъ не менѣе я полагаю проведеніе канавы при нѣкоторомъ содѣйствіи воды болѣе выгоднымъ (нежели однимъ ручнымъ трудомъ), примѣняя систему, изложенную мною въ концѣ § 8 съ добавленіемъ ручного труда для отбрасыванія болѣе крупнаго камня. Во всякомъ случаѣ, въ сравненіи съ ручнымъ трудомъ исключительно, тутъ явится большая экономія отъ устраненія необходимости въ мускульной работѣ съ отвозкою земляныхъ частей, эфелей и болѣе мелкой гальки.

15. Какъ торфа, такъ и пески, до крайней почвы выгоднѣе работать водою, нежели мускульнымъ трудомъ, если имѣется въ распоряженіи достаточное число водобоевъ и *обезпеченная для торфовъ и песковъ вода*. Торфа вскрывать легче, нежели пески, такъ какъ первые болѣе земляны. Исходя изъ этихъ данныхъ, вопросъ о томъ, не выгоднѣе ли пески оставлять для работы мускульнымъ трудомъ, рѣшается когда извѣстны: 1) количество воды въ распоряженіи, 2) отношеніе торфовъ къ пескамъ и ихъ содержаніе, 3) содержаніе золота въ пескахъ, 4) расходъ воды, требуемый на промывку 1 куб. саж. торфовъ и песковъ отдѣльно и 5) стоимость добычи и промывки песковъ мускульнымъ трудомъ и водою.

Для характеристики я приведу два крайнихъ примѣра при слѣдующей обстановкѣ: воды въ распоряженіи на лѣто 300,000 куб. саж. На 1 объемъ торфовъ идетъ 40 объемовъ воды, на пески—70 объем.; въсь куб. саж. породы 1000 пудовъ, среднее содержаніе въ торфахъ и пескахъ 10 долей. Стоимость золота 4 рубля за золотникъ. Стоимость промывки водою по цеховымъ расходамъ 1 куб. саж. торфовъ 1 руб., песковъ 3 рубля; добыча и промывка песковъ мускульнымъ трудомъ 6 р. ¹⁾).

При этихъ данныхъ возьмемъ два случая:

$$1) \left. \begin{array}{l} \text{Отношеніе торфовъ къ пескамъ} \frac{36 \text{ четв.}}{4 \text{ четв.}} \left(\frac{1}{9} \right) \\ \text{Сод. золота въ пескахъ 1 золотникъ} \end{array} \right\} \text{средн. сод. 10 долей.}$$

¹⁾ Эти цифры ниже тѣхъ, которыя даетъ смѣта Іосифо-Павловскаго принска.

Гидравлическая промывка золотосодержащих пород на промыслах Олекмы.

Къ стр. 40.



Водобой.

Водобой.

Отвалъ валуна.

Галечный элеват. выбрасыв.
Общій элеваторъ. гальку свободн. струею.

2) Отношеніе торф. къ пескамъ $\frac{20 \text{ ч.}}{20 \text{ ч.}}$ } среднее 10 долей.
 Содержаніе золот. 20 долей }

1) Расходы будутъ:

а) *Промывка какъ торфовъ, такъ и песковъ водою:*

$$\text{торфовъ } \frac{300,000}{40 + \frac{70}{9}} = 6300 \text{ кв. саж. по 1 р.} = 6300 \text{ р.}$$

$$\text{песковъ } \frac{300,000}{9 \times 40 + 70} = 700 \text{ " " " 3 р.} = 2100 \text{ "}$$

8400

Золота 7000 золотниковъ по 4 р.

на сумму 28,000 " разница 19,600

28,000

б) *Промывка торфовъ водою* 7500 к. с. по 1 р. . . 7500 "

Добыча и промывка обнаженныхъ песковъ мускульн.

$$\text{трудоу въ колич. } \frac{1}{9} \times 7500 = 833 \text{ куб. с. по 6 р. } 5000$$

12,500

Золота 8330 золот. по 4 р. 33,320 р. . . разница 20,820

33,320

Выгода при промывкѣ обнаженныхъ водою песковъ, трудоу мускульн. (20,820—19,600 р.) 1220 р.

2) Расходы будутъ:

а) *Промывка торфовъ и песковъ водою:*

Торфовъ 2730 кв. с. по 1 р. 2730

Песковъ 2730 " по 3 " 2800

11,000

Золота 5460 зол. по 4 р. на 22,000 . . разница 11,000

22,000

б) *Промывка торфовъ водою:*

$$7500 \text{ к. с. по 1 р. } 7500$$

Добыча и промыв. мускульн. трудоу песковъ $7500 \times 6 = 45,000$

52,500

Золота 15000 золотн. по 4 р. 60,000

Разница

7500

60,000

Въ пользу промывки всей массы водою 2500 руб. Слѣдовательно, при одномъ и томъ же среднемъ содержаніи золота въ породѣ, выгодые примѣнять воду съ приближеніемъ мощности торфовъ къ толщинѣ пласта. Если же расчетъ показываетъ при большой разницѣ въ толщинѣ торфовъ и песковъ на выгоду примѣненія собственно къ пескамъ мускульнаго труда, послѣ

обнаженія ихъ смывкою торфовъ, то эта выгода является не отъ удешевленія работъ, но отъ большей добычи золота, слѣдовательно уменьшаетъ цѣнность единицы золота въ отводѣ, т. е. цѣнность капитала, и проявляетъ себя при опредѣленномъ ограниченномъ пользованіи водою.

16. Обстановка механизмовъ требуетъ улучшеній въ томъ смыслѣ, чтобы имѣть въ запасѣ нѣкоторыя части элеватора, подвергающіяся тренію камнемъ (раструбъ и горловины). Желѣзныя подъемныя трубы могутъ быть замѣнены деревянными, на обручахъ. Въ верхнемъ шлюзѣ должны быть установлены продольные желѣзные трафареты съ промежутками въ 1 вершокъ и поперечными связями чрезъ 1 аршинъ (обыкновенно дѣлаютъ ихъ изъ старыхъ рельсовъ). Почвенныя корыта полезно устилать желѣзными или чугунными рѣшетами. Имѣя вагранку, можно болѣе тщательно приготовить галечный элеваторъ, замѣнивъ изготовленнаго въ кузницѣ. Для подчистки разрѣза, когда работы отдалятся, полезно имѣть передвижную дорогу Дековилля на тотъ случай, когда при маловодіи явится необходимость сберегать воду, имѣть рельсы для отвозки гальки, причемъ работу галечнаго элеватора останавливать. Устраиваемые въ Америкѣ краны для уборки валуна возможно рекомендовать лишь тогда, когда будетъ на мѣстѣ механическое заведеніе. Устройство ихъ и расчеты одинаковы съ принятыми заводскими кранами, лишь станиною служить мачта, удерживаемая въ вертикальномъ положеніи 6-ю проволочными канатами, расходящимися отъ ея вершины къ бортамъ разрѣза.

Главнымъ же образомъ изъ механизмовъ необходимы добавочные, при томъ не тяжелые, тщательно приготовленные водобои; заказанные на Петровскомъ заводѣ и еще не доставленные приготовлены по образцу, приобрѣтенному мною въ Америкѣ.

17. Изъ главныхъ частей элеватора слѣдуетъ принять срокъ службы: для горловинъ (пудовъ 5 чугуна) промывку 2000 куб. с. породы; раструба (4 пуда) при достаточной толщинѣ стѣнокъ въ верхней части (2 дюйма)—годъ. Для выносныхъ трубъ изъ двухвершковаго лѣса промывку 2000 куб. саженьей. Желѣзныя водопроводныя трубы служатъ въ Америкѣ 10—15 лѣтъ.

18. Промыто около 3000 куб. саж. породы со среднимъ расходомъ съ 4 юня, 15 куб. ф. воды въ 1 сек. Этотъ расходъ надо считать валовымъ; по вышеизложеннымъ причинамъ онъ былъ недостаточно производительнымъ главнымъ образомъ отъ неимѣнія водобоевъ въ запасѣ и въ ночныя смѣны; притомъ, за неимѣніемъ служащихъ, работа ночью была недѣли на двѣ остановлена. Отъ прорыва канавы были двѣ остановки: одна въ $\frac{1}{2}$ дня, другая въ шесть дней.

Задолженіе поденщинъ отчасти помѣщено въ § 7, экстракты изъ табелей передаются въ главную контору; въ главной же конторѣ извѣстны цѣны отпускаемымъ припасамъ и матеріаламъ. Полученіе золота помѣщается въ свѣдѣніяхъ еженедѣльныхъ. Общую же смывку (зумпфа и почвенныхъ корытъ) предполагается произвести въ сентябрѣ мѣсяцѣ.

ДВИЖЕНІЕ ВОДЫ ВЪ ТРУБАХЪ.

Примѣръ: Требуется опредѣлить діаметръ трубы, длиною 250 сажень, проводящей 10 куб. ф. въ 1 сек., при потерѣ въ напорѣ не болѣе 10 футъ (изъ 120 ф. давленія), слѣдов. на 100 саж. потеря будетъ 4 фута, соотвѣтствуетъ 10 куб. фут. (между 9,54 и 12,59) чрезъ трубу около 19 дюймовъ діаметромъ стр. 24.

Потеря въ напорѣ на 100 саж. трубъ въ футахъ.	При истеченіи воды изъ трубъ для діаметровъ въ дюймахъ въ 1 секунду.						
	3"	4"	6"	8"	10"	11"	12"
	куб. ф.	куб. ф.	куб. ф.	куб. ф.	куб. ф.	куб. ф.	куб. ф.
0,70	—	—	—	—	—	—	1,265
0,85	—	—	—	—	,878	1,120	1,402
1,	—	—	—	—	,960	1,221	1,489
1,11	—	—	—	—	1,048	1,320	1,634
1,25	—	—	—	,573	1,110	1,394	1,728
1,4	—	—	,298	,611	1,194	1,490	1,826
1,55	—	—	,314	,639	1,265	1,580	1,940
1,7	—	—	,330	,659	1,325	1,653	2,026
1,8	—	,1235	,346	,703	1,377	1,722	2,117
2,0	—	,1298	,359	,737	1,423	1,788	2,207
2,1	,0630	,1335	,377	,768	1,470	1,854	2,297
2,45	,0692	,1465	,395	,808	1,587	1,996	2,466
3,0	,0749	,1562	,444	,876	1,683	2,136	2,662
3,5	,0839	,1771	,496	,931	1,865	2,397	3,020
4	,0915	,1923	,548	1,045	2,059	2,636	3,310
5	,0992	,2146	,589	1,157	2,222	2,858	3,601
5,5	,1060	,2339	,631	1,262	2,383	3,062	3,856
6	,1119	,2360	,672	1,344	2,514	3,232	4,072
7	,1190	,2582	,721	2,424	2,662	3,419	4,305
8,5	,1313	,2893	,784	1,496	2,932	3,760	4,728
9,5	,1413	,3036	,758	1,644	3,210	4,016	5,094
11	,1507	,3237	,922	1,782	3,450	4,390	5,482
12,5	,1590	,3412	,975	1,916	3,679	4,679	5,839
14	,1717	,3607	1,022	2,033	3,856	5,251	6,160
20	,2081	,4502	1,263	2,155	4,762	6,086	7,630
28	,2469	,5331	1,484	2,667	5,563	7,022	8,860
35	,2785	,5954	1,665	3,145	6,704	8,244	9,967
40	,3049	,6390	1,929	3,513	—	—	—
50	,3331	,6967	1,976	3,847	—	—	—
55	,3559	,7506	2,144	4,196	—	—	—
60	,3816	,7960	2,274	—	—	—	—
70	,4043	,8467	2,399	—	—	—	—
85	,4440	,9279	—	—	—	—	—
95	,4977	1,0060	—	—	—	—	—
110	,5131	1,0810	—	—	—	—	—
125	,5436	—	—	—	—	—	—
140	,5832	—	—	—	—	—	—
175	,6523	—	—	—	—	—	—
200	—	—	—	—	—	—	—

ДВИЖЕНІЕ ВОДЫ ВЪ ТРУБАХЪ.

Потеря въ напорѣ на 100 сажень погон. въ футахъ.	При истеченіи воды изъ трубъ для діаметровъ въ дюймахъ въ 1 сек.							
	14	15	16	18	20	22	24	27
	Кубическихъ футовъ.							
0,3	—	—	—	—	—	—	—	—
0,35	—	—	—	—	—	—	—	8,27
0,4	—	—	—	—	3,61	4,61	6,10	8,37
0,5	—	—	2,25	3,10	4,07	5,25	6,64	9,09
0,55	1,71	2,05	2,43	3,27	4,35	5,62	7,13	9,48
0,60	1,83	2,19	2,59	3,49	4,68	6,01	7,56	10,26
0,70	1,91	2,30	2,72	3,66	4,92	6,32	7,95	10,73
0,8	2,02	2,43	2,88	3,88	5,15	6,62	8,34	11,45
0,85	2,11	2,54	3,02	4,06	5,40	6,94	8,75	11,93
0,90	2,18	2,65	3,18	4,23	5,62	7,24	9,14	12,54
0,95	2,27	2,75	3,28	4,40	5,82	7,51	9,47	12,96
1,00	2,35	2,84	3,39	4,61	6,05	7,78	9,80	13,49
1,10	2,44	2,94	3,49	4,75	6,27	8,05	10,13	13,98
1,20	2,54	2,98	3,62	4,90	6,48	8,36	10,57	14,41
1,25	2,59	3,11	3,69	5,03	6,65	8,55	10,77	14,81
1,30	2,67	3,21	3,81	5,17	6,92	8,85	11,10	15,21
1,40	2,72	3,29	3,92	5,30	7,05	9,07	11,43	15,63
1,65	2,88	3,47	4,12	5,63	7,42	9,55	12,05	16,44
1,7	3,02	3,63	4,32	5,87	7,79	10,01	12,61	17,23
1,8	3,15	3,79	4,51	6,18	8,14	10,48	13,23	18,01
1,9	3,29	3,95	4,68	6,38	8,48	10,91	13,79	18,75
2,00	3,42	4,11	4,87	6,64	8,77	11,29	14,25	19,50
2,5	3,62	4,46	5,31	7,17	9,49	12,25	15,50	21,13
2,80	3,99	4,78	5,67	7,65	10,16	13,12	16,62	22,62
5,5	4,46	5,37	6,39	8,66	11,43	14,78	18,71	25,34
4	4,91	5,91	7,02	9,54	12,59	16,20	20,42	27,74
5	5,37	6,55	7,66	10,33	13,66	17,53	22,05	29,96
5,5	5,77	6,90	8,16	11,09	14,66	18,78	23,61	31,99
6	6,11	7,31	8,64	11,71	15,54	19,93	25,07	33,97
7	6,44	7,70	9,10	12,37	16,47	21,06	26,42	35,89
8,5	7,00	8,39	9,95	13,65	17,99	23,07	29,03	39,76
9,5	7,60	9,15	10,87	14,75	19,49	24,68	31,49	43,22
11	8,17	9,81	11,63	15,84	21,03	26,97	33,90	46,57
12,5	8,93	10,47	12,43	16,90	22,45	29,70	36,18	48,06
14	0,26	11,09	13,14	17,85	23,56	31,15	38,45	—
20	11,39	13,66	16,17	21,86	28,86	—	—	—
28	13,22	15,84	18,77	—	—	—	—	—

ДВИЖЕНІЕ ВОДЫ ВЪ ТРУБАХЪ.

Потеря въ напорѣ на 100 футъ длины трубъ, въ футахъ.	При истеченіи воды изъ трубъ для діаметровъ въ дюймахъ, въ 1 сек.					
	30	33	36	40	44	48
	К у б и ч е с к и х ъ ф у т о в ъ.					
0,14	---	---	10,29	13,88	18,15	22,08
0,20	7,78	10,21	12,70	17,00	22,22	27,89
0,30	8,87	11,65	14,56	19,88	25,55	32,93
0,35	10,24	12,92	16,35	22,08	28,87	37,00
0,40	10,97	13,99	18,02	24,43	31,46	40,21
0,50	11,90	15,14	19,76	26,27	34,47	43,67
0,55	12,84	16,36	20,85	28,14	37,05	46,84
0,60	13,48	17,58	22,30	29,80	39,01	49,06
0,70	14,21	18,74	23,47	31,46	41,06	52,15
0,80	15,05	19,34	24,91	33,25	42,09	54,95
0,75	15,81	20,29	26,12	34,68	44,97	57,36
0,90	16,47	21,29	27,20	36,21	43,77	60,07
0,95	17,18	22,20	28,24	37,57	48,83	62,02
1,00	17,94	23,01	29,19	39,18	50,62	64,47
1,10	18,58	23,76	30,29	40,51	52,46	66,53
1,20	18,21	24,47	31,42	41,88	54,04	65,50
1,25	19,66	25,22	32,48	43,07	55,48	70,62
1,30	20,32	26,14	33,40	44,28	57,01	72,75
1,40	20,79	26,80	34,49	45,20	58,85	74,44
1,65	21,80	28,27	36,15	48,12	61,71	78,29
1,70	22,83	29,02	37,74	50,48	64,35	81,68
1,80	23,93	31,06	89,40	52,67	66,87	85,20
1,90	24,86	32,28	40,86	55,04	69,57	88,46
2,00	25,87	33,62	42,28	56,33	72,32	91,73
2,50	25,96	36,17	45,95	61,09	77,95	100,40
2,80	29,84	38,57	48,83	65,41	83,60	105,89
3,50	33,55	43,12	54,89	73,09	93,37	119,34
4,00	36,79	47,40	59,95	80,32	103,28	130,88
5,00	39,66	51,35	65,17	86,70	111,74	142,09
5,50	42,39	54,91	69,80	92,58	119,93	153,94
6,00	45,23	58,20	74,33	98,00	128,26	---
7,00	47,71	61,62	78,46	103,99	---	---
8,50	52,91	68,00	82,84	---	---	---
9,50	57,65	73,95	---	---	---	---

Добавочный напоръ, необходимый для преодоленія кривыхъ изгибовъ.

Примѣръ: Отношеніе $\frac{2}{5}$; уг. = 120°; діаметръ трубы 1 футъ, воды 20 куб. ф. въ 1 сек., скорость $\frac{20 \times 4}{3,41 \times 1^2} = 25$ футамъ, потеря въ напорѣ 1,33 фута.

Скорость воды въ 1 сек.	Отношеніе радіуса трубы къ радіусу кривой.									
	1:5 30° нап. въ фут.	1:5 60° нап. въ фут.	1:6 90° нап. въ фут.	1:5 120° нап. въ фут.	1:5 180° нап. въ фут.	2:5 30° нап. въ фут.	2:5 60° нап. въ фут.	2:5 90° нап. въ фут.	2:5 120° нап. въ фут.	2:5 18° нап. въ фут.
1	,0004	,0007	,0011	,0014	,0022	,0005	,001	,002	,002	,005
2	,0014	,0029	,0043	,0058	,0086	,0021	,004	,006	,008	,013
3	,0032	,0064	,0096	,0118	,0191	,0048	,010	,014	,020	,029
4	,0057	,0114	,0171	,0228	,0342	,0085	,017	,025	,034	,051
5	,0089	,0179	,0268	,0358	,0536	,0133	,027	,040	,054	,080
6	,0129	,0257	,0386	,0514	,0772	,0192	,038	,058	,076	,115
7	,0175	,0350	,0525	,0700	,1050	,0261	,052	,078	,104	,157
8	,0229	,0457	,0686	,0914	,1372	,0341	,068	,102	,136	,205
10	,0357	,0714	,1072	,1428	,2144	,0533	,107	,160	,214	,320
15	,0804	,1607	,2411	,3214	,4822	,1200	,240	,360	,480	,270
20	,1429	,2858	,4287	,5716	,8574	,2130	,426	,639	,852	1,28
25	,2232	,4464	,6696	,8928	,1,34	,3333	,667	1,00	1,33	2,00
30	,3214	,6428	,9642	,1,29	,1,93	,4798	,960	1,44	1,92	2,88
40	,5714	1,14	1,71	,2,28	,3,42	,8530	1,71	2,56	3,42	5,12
50	,8927	1,79	2,68	,3,58	5,36	1,33	2,00	3,99	5,32	7,98
75	2,01	4,02	6,03	,8,04	12,06	3,00	6,00	9,00	12,00	18,00
100	3,57	7,14	10,71	14,28	21,42	5,35	10,67	15,99	21,34	31,98
150	8,04	16,07	24,11	32,14	48,22	12,00	20,00	36,00	48,00	72,00
200	14,29	28,58	42,87	57,16	85,74	21,32	42,64	63,96	127,92	127,92
300	32,14	64,28	94,4	128,56	192,84	47,98	95,96	143,94	287,88	287,88

Потеря въ напорѣ при прямолинейныхъ изгибахъ.

Скорость въ 1 сек.	У г л ы и з г и б о в ь .					
	15° потеря въ фут.	30° потеря въ фут.	40° потеря въ фут.	60° потеря въ фут.	90° потеря въ фут.	120° потеря въ фут.
1	,0002	,0005	,002	,006	,015	,026
2	,0010	,0019	,009	,023	,061	,116
3	,0022	,0042	,019	,051	,138	,260
4	,004	,008	,035	,090	,245	,462
5	,006	,012	,054	,141	382	,723
6	,009	,017	,078	,204	,550	1,04
7	,012	,023	,106	,277	,749	1,42
8	,016	,030	,138	,362	,978	1,85
10	,025	,047	,216	,565	1,53	2,89
15	,056	,105	,486	1,27	3,44	6,50
20	,099	,186	,863	2,26	4,85	11,56
25	,155	,291	1,35	4,45	9,53	18,06
30	,224	,419	1,94	5,09	13,75	26,01
40	,398	,745	3,45	9,04	24,45	46,23
50	,621	1,17	5,40	14,13	38,20	73,93
75	1,40	2,62	12,14	31,79	85,95	162,5
100	2,48	4,66	21,58	56,52	152,8	289,0
150	5,59	10,48	48,57	127,2	343,7	650,2
200	9,94	18,63	86,32	226,1	611,1	1156
300	22,36	41,92	194,20	508,7	1092	2601

**Истеченіе чрезъ водосливъ въ 1 сек. на каждый футъ ширины
водослива.**

Примѣръ: Устроить водосливъ для измѣренія воды шириною 6 футовъ, въ предѣлахъ отмѣтки до 20 кубическихъ футовъ въ 1 секунду. Крайняя отмѣтка будетъ соответствовать $\frac{20}{6} = 3,33$ куб. ф. въ 1 сек., соотвѣт. измѣренію 1 ф. отъ 0, стр. 49, промежуточные по тому же расчету.

Высота воды надъ водосливомъ.		Протекаетъ въ 1 сек. куб.	Высота воды надъ водосливомъ.		Протекаетъ въ 1 сек. воды.	Высота воды надъ водосливомъ.		Протекаетъ въ 1 сек. воды.
Фут.	Дюйм.		Фут.	Дюйм.		Фут.	Дюйм.	
0	0,48	,026	0	5,52	1,039	1	2,4	4,390
0	0,60	,037	0	5,76	1,107	1	3,6	4,851
0	0,72	,048	0	6,00	1,177	1	4,8	5,531
0	0,84	,060	0	6,24	1,248	1	6,0	6,134
0	0,96	,074	0	6,48	1,321	1	7,2	6,756
0	1,08	,088	0	6 72	1,395	1	8,4	7,399
0	1,20	,104	0	6,96	1,472	1	9,6	8,052
0	1,32	,120	0	7,28	1,551	1	10,8	8,732
0	1,44	,137	0	7,44	1,629	2	0,0	9,430
0	1,56	,154	0	7,68	1,708	2	1,2	10,146
0	1,68	,172	0	7,92	1,789	2	2,4	10,869
0	1,80	,191	0	8,16	1,871	2	3,6	11,619
0	1,92	,210	0	8,40	1,960	2	4,8	12,385

Высота воды надъ водосливомъ.		Протекаетъ въ 1 сек. куб. фут.	Высота воды надъ водосливомъ.		Протекаетъ въ 1 сек. воды.	Высота воды надъ водосливомъ.		Протекаетъ въ 1 сек. воды.
Фут.	Дюйм.		Фун.	Дюйм.		Фут.	Дюйм.	
0	2,04	,230	0	7,64	2,038	2	6,0	13,167
0	2,16	,251	0	8,88	2,124	2	7,2	13,965
0	2,28	,273	0	9,12	2,212	2	8,4	14,778
0	2,40	,295	0	9,36	2,300	2	9,6	15,607
0	2,64	,341	0	9,60	2,388	2	10,8	16,450
0	2,88	,388	0	9,94	2,479	3	00	17,309
0	3,12	,438	0	10,08	2,570	3	1,2	18,181
0	3,36	,489	0	10,32	2,662	3	2,9	19,068
0	3,60	,545	0	10,56	2,756	3	3,6	19,969
0	3,84	,593	0	10,80	2,850	3	4,8	20,795
0	4,08	,657	0	11,04	2,946	3	6,0	21,719
0	4,32	,716	0	11,28	3,043	3	7,2	22,657
0	4,56	,776	0	11,52	3,141	3	8,4	23,607
0	4,80	,838	0	11,76	3,240	3	9,6	24,571
0	5,04	,902	1	0,00	3,339	3	10,8	25,543
0	5,28	,972	1	1,20	3,852	4	00	28,537

Количество воды, протекающей по канавамъ при отношеніи основанія откоса къ его высотѣ какъ 3 къ 4.

Т—ширина канавы сверху, В—въ основаніи, D—глубина канавы въ футахъ.

Паденіе въ верхкахъ на каждые 10 саженей.	Паденіе на каждые 1,5 версты (5280 фут.) въ фу- тахъ.	Уклонъ.	Т = 2,2 В = 1,0 D = 0,8 площ. 1,28 кв. ф. воды въ сек. куб. фут.			Т = 3,3 В = 1,5 D = 1,2 площ. 2,28 куб. фут.			Т = 4,4 В = 2 D = 1,6 площ. 5,12 куб. фут.			Т = 5,5 В = 2,5 D = 2 площ. 8,0 куб. фут.			Т = 6,6 В = 3,0 D = 2,4 площ. 11,5 куб. фут.			Т = 7,7 В = 3,5 D = 2,8 площ. 15,68 куб. фут.			Т = 8,8 В = 4 D = 3,2 площ. 20,4 куб. фут.			
			куб. фут.	куб. фут.	куб. фут.	куб. фут.	куб. фут.	куб. фут.	куб. фут.	куб. фут.	куб. фут.	куб. фут.	куб. фут.	куб. фут.	куб. фут.	куб. фут.	куб. фут.	куб. фут.	куб. фут.					
1	—	0,002	,45	1,33	2,67	5,57	9,05	13,46	20,26	27,71	38,08	49,62	60,76	75,79	81,02	83,51	85,63	88,29	90,58	92,82	95,00	97,15	99,23	101,28
2	—	—	,63	1,88	3,87	7,88	12,80	19,04	28,64	40,47	55,31	70,65	81,02	90,58	99,23	107,88	116,53	125,18	133,83	142,48	151,13	159,78	168,43	177,08
3	—	—	,77	2,30	4,74	9,65	15,67	23,32	35,08	49,62	67,16	83,51	101,28	120,46	140,14	160,42	181,30	202,78	224,86	247,54	270,82	294,70	319,18	344,26
4	—	—	,89	2,60	5,47	11,14	18,52	26,93	40,51	57,71	77,16	98,86	122,76	148,86	176,16	204,66	234,36	265,26	297,46	330,86	365,46	401,26	438,26	476,46
5	—	0,001	1,00	2,97	6,12	12,46	20,24	30,11	45,30	64,71	88,16	115,66	147,26	183,06	223,06	267,26	315,66	368,26	425,06	486,06	551,26	620,86	694,86	773,26
6	—	—	1,09	3,25	6,70	13,65	22,17	32,98	49,62	70,65	97,16	129,16	176,66	229,66	298,16	382,66	483,16	600,66	735,16	888,66	1061,16	1254,66	1469,16	1705,66
7	—	—	1,18	3,42	7,24	14,74	23,94	35,63	53,58	76,66	105,16	140,16	182,66	233,66	294,16	365,16	447,66	542,66	651,16	774,66	913,16	1068,66	1242,16	1435,66
8	—	—	1,26	3,75	7,24	15,75	25,60	38,08	57,58	82,16	113,66	153,16	201,66	259,16	327,66	407,16	500,66	608,16	732,66	874,16	1034,66	1214,16	1414,66	1636,16
9	—	—	1,34	3,98	8,21	16,71	27,71	40,29	60,76	87,16	121,66	165,16	218,66	282,16	357,66	445,16	548,66	668,16	805,66	962,16	1139,66	1338,16	1559,66	1804,66
10	—	0,002	1,41	4,19	8,65	17,61	28,62	42,57	64,05	93,16	131,66	180,16	239,66	310,16	393,66	491,16	604,66	735,16	884,66	1054,16	1246,66	1463,16	1706,66	1978,66
11	—	—	1,48	4,40	9,07	18,47	30,02	44,65	67,18	99,16	142,66	196,16	260,66	337,16	428,66	536,16	661,66	806,16	972,66	1162,16	1378,66	1623,16	1899,66	2208,66
12	—	—	1,54	4,60	9,48	19,30	31,35	46,64	70,65	105,16	150,66	209,16	278,66	363,16	466,66	589,16	733,66	899,16	1089,66	1307,16	1554,66	1833,16	2147,66	2499,66
13	—	—	1,61	4,78	9,86	20,08	32,63	48,54	73,03	111,66	162,66	225,16	300,66	390,16	500,66	634,16	793,66	970,16	1176,66	1415,16	1689,66	2002,66	2357,66	2756,66
14	—	—	1,67	4,96	10,24	20,84	33,86	50,38	75,79	118,66	170,66	237,16	318,66	415,16	532,66	674,16	843,66	1043,16	1277,66	1549,66	1862,66	2219,66	2624,66	3080,66
15	—	—	1,73	5,14	10,60	21,57	35,05	52,14	78,44	125,66	180,66	247,16	334,66	438,16	563,66	716,16	899,66	1116,16	1370,66	1666,66	2008,66	2400,66	2846,66	3349,66
16	—	0,003	1,78	5,31	10,94	22,27	36,20	53,86	81,02	132,66	190,66	261,16	354,66	465,16	598,66	760,16	947,66	1164,66	1415,66	1714,66	2066,66	2474,66	2942,66	3474,66
17	—	—	1,84	5,47	11,28	22,96	37,31	55,31	83,51	140,66	200,66	275,16	374,66	493,66	638,66	814,66	1026,66	1270,66	1561,66	1904,66	2304,66	2766,66	3294,66	3892,66
18	—	—	1,89	5,63	11,60	23,63	38,39	57,11	85,63	148,66	210,66	290,16	395,66	521,66	674,66	859,66	1082,66	1349,66	1666,66	2040,66	2478,66	2986,66	3569,66	4232,66
19	—	—	1,94	5,78	11,92	24,28	39,44	58,58	88,29	156,66	220,66	305,16	415,66	548,66	714,66	909,66	1140,66	1413,66	1734,66	2119,66	2574,66	3106,66	3722,66	4429,66
20	—	—	1,99	5,93	12,23	24,91	40,47	60,21	90,58	165,66	230,66	320,16	438,66	581,66	756,66	969,66	1226,66	1534,66	1899,66	2338,66	2856,66	3459,66	4154,66	4946,66
21	—	—	2,04	6,08	12,54	25,53	41,47	61,70	92,82	175,66	240,66	335,16	461,66	614,66	804,66	1036,66	1319,66	1660,66	2076,66	2574,66	3162,66	3846,66	4634,66	5532,66
22	—	0,004	2,09	6,22	12,83	26,12	42,45	63,15	95,00	185,66	250,66	350,16	484,66	654,66	864,66	1116,66	1419,66	1784,66	2234,66	2814,66	3434,66	4114,66	4962,66	5974,66
23	—	—	2,14	6,36	13,12	26,71	43,40	64,57	97,15	195,66	260,66	365,16	509,66	694,66	924,66	1196,66	1519,66	1914,66	2404,66	3014,66	3674,66	4404,66	5304,66	6374,66
24	—	—	2,18	6,50	13,40	27,29	44,34	65,95	99,23	205,66	270,66	380,16	524,66	724,66	964,66	1256,66	1609,66	2034,66	2554,66	3194,66	3904,66	4714,66	5664,66	6804,66
25	—	—	2,23	6,63	13,68	27,98	45,24	67,32	101,28	215,66	280,66	395,16	544,66	754,66	1014,66	1326,66	1719,66	2184,66	2754,66	3434,66	4264,66	5264,66	6464,66	7864,66

Количество воды, протекающей по каналамъ при отношеніи основанія
откоса къ высотѣ какъ 3 къ 4.

Продолженіе.

Паденіе на 1/2 версты въ футахъ.	T = 9,9 B = 4,5 D = 3,6	T — 11 B — 5 D — 4	T — 13,2 B — 6 D — 4,8	T — 16,4 B — 7,00 D — 5,6	T — 17,6 B — 8 D — 6,4	T — 19,8 B — 7 D — 9,2	T — 22 B — 10 D — 8
	площ. 25,92 въ 1 сек. куб. фут.	площ. 32 куб. фут.	площ. 46 кв. фут. куб. фут.	площ. 62,7 куб. фут.	площ. 81,9 куб. фут.	пл. 103,68 куб. фут.	площ. 128 куб. фут.
1	28,04	37,1	58,4	96,5	138,3	189,2	261,2
2	39,64	52,4	82,7	136,4	195,7	267,6	369,4
3	48,59	64,2	101,4	167,1	239,6	327,7	451,3
4	56,10	74,1	117,1	192,9	276,7	378,4	522,3
5	62,71	82,9	130,9	215,7	309,3	423,1	584,0
6	68,70	90,8	143,4	236,3	338,8	463,5	639,8
7	74,19	98,1	154,8	253,3	366,0	500,5	691,0
8	79,53	104,8	165,5	272,9	391,2	535,1	738,7
9	84,14	111,1	175,6	289,4	415,0	567,6	783,5
10	85,68	117,1	183,1	305,0	437,4	598,2	825,9
11	93,02	122,9	144,1	319,9	458,7	613,2	866,2
12	97,15	128,4	202,8	334,2	479,1	655,4	925,6
13	101,13	133,6	211,1	347,8	498,7	682,1	941,7
14	104,94	138,7	219,0	360,9	517,5	707,8	977,2
15	108,63	143,5	226,6	573,6	535,7	732,8	1011,5
16	112,18	148,2	234,1	385,9	553,3	756,7	1044,7
17	115,64	152,4	241,3	397,8	570,3	780,1	1076,9
18	118,99	157,2	248,3	409,3	586,9	802,7	1108,1
19	122,26	161,5	255,1	420,5	601,5	824,8	1138,4
20	125,43	165,7	261,7	431,4	618,5	846,1	1168,0
21	128,53	169,8	268,2	442,0	633,9	867,0	1196,8
22	131,55	173,8	274,5	452,5	648,8	887,4	1225,0
23	134,51	177,7	280,7	462,9	663,4	907,4	1252,6
24	137,40	181,5	286,7	472,6	677,7	926,9	1279,5
25	140,24	185,3	292,6	482,3	691,6	946,0	1306,0

Количество воды, протекающей по каналамъ при отношеніи основанія
откоса къ его высотѣ какъ 2 къ 1.

T—ширина вверху, B—въ основаніи D—глубина.

Паденіе на каждые $1\frac{1}{2}$ версты въ футахъ.	T — 6 B — 2 D — 1	T — 9 B — 3 D — 1,5	T — 12 B — 4 D — 2	T — 16 B — 6 D — 2,5	T — 22 B — 10 D — 3	T — 28 B — 12 D — 4	T — 40 B — 20 D — 5
	площ. 4 квад. фут. воды въ 1" куб. фут.	площ. 9 куб. фут.	площ. 16 куб. фут.	площ. 27,5 куб. фут.	площ. 48 куб. фут.	площ. 80 куб. фут.	площ. 150 куб. фут.
,5	1,27	3,85	8,63	18,11	38,79	78,2	188,1
,6667	1,46	4,44	9,96	20,91	44,79	90,3	217,2
,8333	1,63	4,96	11,14	23,38	50,08	101,0	242,8
1	1,79	5,44	12,20	25,61	54,86	110,6	266,0
1,25	2,00	6,08	13,64	28,68	61,32	123,7	297,4
1,5	2,19	6,67	14,96	21,34	67,26	135,7	326,1
1,75	2,37	7,19	16,14	33,88	72,57	146,4	351,8
2	2,53	7,69	17,26	36,22	77,58	156,5	376,1
2,25	2,68	8,16	18,30	38,42	82,29	165,9	399,0
2,5	2,83	8,60	19,29	40,50	86,72	174,9	420,6
3	3,10	9,42	21,14	44,36	95,00	191,6	460,7
3,5	3,35	10,17	22,83	47,91	102,6	207,0	497,6
4	3,58	10,87	24,41	51,22	109,7	221,3	531,9
4,5	3,79	11,54	25,88	54,33	116,3	234,7	564,2
5	4,00	12,16	27,29	57,27	122,7	247,4	594,8
6	4,38	13,31	29,89	62,74	134,4	271,0	651,5
7	4,73	14,39	32,29	67,79	145,1	292,7	703,6
8	5,06	15,38	34,52	72,43	155,2	312,9	752,2
9	5,37	16,31	36,61	76,83	164,6	331,9	797,9
10	5,66	17,19	35,59	80,99	173,5	349,9	841,1
11	5,93	18,03	40,47	84,94	181,9	366,9	882,1
12	6,20	18,74	42,27	88,71	190,1	383,2	921,3

Истечение воды изъ насадокъ.

(Теоретическое) количество воды и въ 1 сек. развиваемая сила въ паров. лошадахъ.

Давленіе въ футахъ.	Ско- рость въ 1 сек.	Діаметры насадокъ въ дюймахъ.							
		1		1,5		2		2,5	
		куб. фут.	пар. л.	куб. фут.	пар. л.	куб. фут.	пар. л.	куб. фут.	пар. л.
1	8,025	,041	,0046	,093	,010	,164	,018	,255	,029
1,5	9,83	,050	,0085	,111	,019	,200	,034	,312	,053
2	11,35	,058	,013	,130	,029	,232	,052	,360	,082
2,5	12,68	,064	,018	,145	,041	,256	,072	,402	,114
3	13,90	,071	,024	,159	,054	,284	,096	,440	,150
3,5	15,01	,076	,030	,171	,068	,304	,120	,475	,189
4	16,05	,081	,037	,183	,083	,324	,148	,507	,231
4,5	17,02	,086	,044	,194	,099	,344	,176	,540	,275
5	17,95	,091	,051	,205	,113	,364	,204	,567	,315
6	19,66	,100	,068	,224	,153	,400	,272	,622	,425
7	21,23	,108	,086	,242	,193	,432	,344	,672	,535
7,5	21,98	,111	,095	,250	,214	,444	,380	,697	,595
10	25,38	,129	,146	,290	,329	,516	,584	,805	,915
12,5	28,37	,144	,204	,324	,460	,576	,816	,897	1,28
15	31,08	,158	,269	,355	,505	,632	1,08	,985	1,68
17,5	33,57	,170	,339	,383	,782	,680	1,36	1,06	2,11
20	35,89	,182	,414	,410	,931	,728	1,66	1,14	2,58
22,5	38,07	,193	,494	,455	1,11	,772	1,98	1,21	3,08
25	40,13	,204	,578	,458	1,30	,816	2,31	1,27	3,61
27,5	42,08	,213	,667	,480	1,50	,852	2,67	1,33	4,17
30	43,95	,228	,760	,513	1,71	,912	3,04	1,42	4,75
32,5	45,75	,232	,857	,522	1,93	,928	3,43	1,45	5,35
35	47,47	,241	,958	,542	2,15	,964	3,83	1,51	5,98
40	50,75	,257	1,17	,579	2,63	1,03	4,68	1,61	7,31
45	53,83	,273	1,40	,614	3,14	1,09	5,60	1,71	8,23
50	56,75	,288	1,64	,648	3,68	1,15	6,56	1,79	10,22
60	62,16	,305	2,15	,709	4,84	1,26	8,60	1,97	13,43
70	67,14	,341	2,71	,766	6,10	1,36	10,84	2,13	16,93
80	71,78	,364	3,31	,819	7,45	1,46	13,24	2,27	20,69
90	76,13	,385	3,95	,864	8,88	1,54	15,80	2,44	24,68
100	80,25	,407	4,63	,916	10,41	1,63	18,52	2,54	28,90
125	89,72	,455	6,47	1,02	14,55	1,82	25,88	2,84	40,40
150	98,28	,499	8,50	1,12	19,12	2,00	34,00	3,11	53,12
175	106,1	,539	10,70	1,21	24,07	2,16	42,80	3,36	66,86
200	113,5	,576	13,1	1,29	29,43	2,30	52,4	3,59	81,75
250	127,1	,644	18,3	1,45	41,33	2,58	73,1	4,02	114,2
300	139,0	,705	24,0	1,59	54,07	2,82	96,0	4,40	150,2
350	150,1	,762	39,3	1,71	68,15	3,05	121,2	4,76	189,3
400	160,5	,814	37,0	1,83	83,25	3,26	148,0	5,09	231,2
450	170,2	,864	44,2	1,94	99,34	3,46	176,8	5,40	276,0
500	179,4	,910	51,7	2,05	116,5	3,64	207,8	5,69	323,2
550	188,2	,955	59,7	2,10	134,2	3,82	238,8	5,96	372,7
600	196,6	,999	68,0	2,23	152,9	3,99	272,0	6,23	425,0
700	212,3	1,06	85,7	2,46	192,8	4,36	342,8	6,79	535,5
800	226,9	1,15	104,7	2,58	235,5	4,60	418,8	7,19	654,0
900	240,7	1,22	124,9	2,75	281,0	4,88	499,6	7,63	780,5
1000	253,8	1,29	146,2	2,80	329,0	5,16	584,8	8,04	914,0

Истеченіе воды изъ насадокъ.

Продолженіе.

Давленіе въ футахъ.	Ско- рость въ футахъ въ 1 сек.	Диаметръ насадокъ въ дюймахъ.							
		3		3,5		4		4,5	
		Куб. ф.	Пар. л.	Куб. ф.	Пар. л.	Куб. ф.	Пар. л.	Куб. ф.	Пар. л.
1	8,025	,372	,040	,50	,056	,656	,072	,84	,090
1,5	9,83	,444	,076	,61	,105	,800	,136	1,00	,171
2	11,35	,520	,116	,70	,160	,928	,208	1,17	,260
2,5	12,68	,580	,164	,79	,224	1,02	,288	1,30	,370
3	13,90	,636	,216	,86	,295	1,14	,384	1,43	,485
3,5	15,01	,684	,272	,94	,370	1,22	,480	1,54	,612
4	16,05	,742	,332	1,02	,452	1,30	,592	1,64	,742
4,5	17,02	,776	,396	1,06	,540	1,38	,704	1,74	,815
5	17,95	,820	,452	1,11	,620	1,46	,816	1,84	1,02
6	19,66	,896	,612	1,22	,833	1,60	1,09	2,01	1,38
7	21,23	,968	,772	1,32	1,05	1,73	1,38	2,18	1,74
7,5	21,98	1,00	,856	1,36	1,16	1,78	1,52	2,25	1,92
10	25,38	1,19	1,32	1,57	1,79	2,16	2,34	2,61	2,97
12,5	28,37	1,30	1,84	1,76	2,50	2,30	3,46	2,92	4,14
15	31,08	1,42	2,42	1,93	3,29	2,53	4,32	3,19	5,44
17,5	33,57	1,53	3,13	2,08	4,20	2,72	5,44	3,44	7,04
20	35,89	1,64	3,72	2,23	5,07	2,91	6,64	3,69	8,37
22,5	38,07	1,74	4,44	2,36	6,05	3,09	7,92	3,91	9,99
25	40,13	1,83	5,20	2,54	7,08	3,26	9,24	4,12	11,70
27,5	42,08	1,92	6,00	2,61	8,17	3,41	10,68	4,32	13,50
30	43,95	2,05	6,84	2,79	9,31	3,65	12,16	4,61	15,39
32,5	45,75	2,09	7,72	2,84	10,50	3,71	13,72	4,70	17,37
35	47,47	2,17	8,60	2,95	11,71	3,86	15,32	4,88	19,35
40	50,75	2,32	10,52	3,15	14,33	4,12	18,72	5,22	23,67
45	53,83	2,46	12,56	3,34	17,10	4,36	22,40	5,54	28,25
50	56,75	2,59	14,72	3,52	20,03	4,60	26,24	5,83	32,12
60	62,16	2,84	19,36	3,86	26,32	5,04	34,40	6,39	43,55
70	67,14	3,06	24,40	4,17	33,17	5,42	43,36	6,84	54,90
80	71,78	3,28	29,80	4,46	40,55	5,84	52,96	7,38	67,05
90	76,13	3,46	35,52	4,73	48,37	6,16	63,20	7,78	79,92
100	80,25	3,66	41,64	4,98	56,67	6,52	74,08	8,23	93,70
125	89,72	4,08	58,20	5,57	79,20	7,28	103,5	9,18	130,9
158	98,28	4,48	76,48	6,10	104,10	8,00	136,0	10,08	172,1
175	106,1	4,84	96,28	6,60	131,07	8,04	171,2	10,89	216,6
200	113,5	5,16	117,7	7,05	160,22	9,20	219,6	11,61	264,7
250	127,1	5,80	164,5	7,88	223,92	10,32	292,8	13,05	370,2
300	139,0	6,36	216,3	8,63	294,3	11,28	384,0	14,31	486,9
350	150,1	6,84	272,6	9,33	371,2	12,20	484,8	15,39	613,2
400	160,5	7,32	323,0	9,97	453,2	13,04	592,0	16,47	749,2
450	170,2	7,76	397,4	10,58	541,0	13,84	707,2	17,46	894,2
500	179,4	8,20	466,0	11,15	627,0	14,56	827,2	18,45	1048,
550	188,2	8,40	536,8	11,69	731,0	15,28	955,2	18,90	1208,
600	196,6	8,92	611,0	12,21	832,7	15,96	1088,0	20,07	1376,
700	212,3	9,84	771,2	13,31	1051,	17,44	1371,2	22,14	1735,
800	226,9	10,32	942,0	14,10	1282,	18,40	1675,2	23,22	2119,
900	240,7	11,00	1124,	14,90	1530,	19,52	1998,4	24,73	2529,
1000	253,8	11,56	1316,	15,76	1791,	20,64	2339,2	26,00	2961,

Истечение воды изъ насадокъ.

Продолженіе.

Давленіе въ футахъ.	Ско- рость въ футахъ.	Диаметръ насадокъ въ дюймахъ.							
		5		5,5		6		6,5	
		Куб. ф.	Пар. л.	Куб. ф.	Пар. л.	Куб. ф.	Пар. л.	Куб. ф.	Пар. л.
1	8,025	1,02	,116	1,23	,140	1,49	,100	1,99	,226
1,5	9,83	1,25	,212	1,51	,257	1,78	,304	2,44	,420
2	11,35	1,44	,327	1,74	,395	2,08	,464	2,82	,641
2,5	12,08	1,61	,457	1,95	,553	2,32	,656	3,15	,89
3	13,90	1,76	,604	2,13	,727	2,54	,864	3,45	1,18
3,5	15,01	1,90	,757	2,31	,916	2,74	1,09	3,78	1,48
4	16,05	2,03	,925	2,46	1,12	2,97	1,33	4,09	1,81
4,5	17,02	2,16	1,10	2,51	1,33	3,10	1,58	4,23	2,16
5	17,95	2,27	1,26	2,75	1,53	3,28	1,81	4,40	2,48
6	19,66	2,49	1,70	3,02	2,05	3,58	2,45	4,88	3,33
7	21,23	2,69	2,14	3,26	2,59	3,87	3,09	5,28	4,20
7,5	21,98	2,79	2,38	3,42	2,87	4,00	3,42	5,40	4,66
10	25,38	3,22	3,66	3,89	4,42	4,64	5,28	6,30	7,16
12,5	28,37	3,59	5,11	4,35	6,18	5,20	7,30	7,05	10,02
15	31,08	3,94	6,72	4,76	8,13	5,68	8,08	7,72	13,17
17,5	33,57	4,26	8,46	5,15	10,24	6,12	12,52	8,34	16,18
20	35,89	4,55	10,34	5,50	12,51	6,56	14,88	8,92	20,28
22,5	38,07	4,83	12,34	5,84	14,92	6,96	17,76	9,46	24,20
25	40,13	5,09	14,45	6,16	17,49	7,32	20,80	10,13	28,33
27,5	42,08	5,34	16,67	6,46	20,18	7,68	24,00	10,10	32,08
30	43,95	5,70	19,00	6,90	22,99	8,20	27,36	11,18	37,25
32,5	45,75	5,80	21,42	7,02	25,92	8,36	30,88	11,37	41,99
35	47,47	6,02	23,94	7,28	28,97	8,68	34,40	11,80	46,84
40	50,75	6,44	29,25	7,78	35,30	9,28	42,08	12,61	57,33
45	53,83	6,82	34,90	8,26	42,23	9,84	50,24	13,38	68,40
50	56,75	7,19	40,87	8,70	49,46	10,36	58,88	14,10	80,11
60	62,16	7,88	53,72	9,54	65,01	11,36	77,44	15,44	105,3
70	67,14	8,51	67,72	10,30	81,95	12,24	97,60	16,09	132,7
80	71,78	9,10	82,76	11,01	100,1	13,12	119,2	17,84	162,2
90	76,13	9,65	98,72	11,58	119,5	13,84	142,1	18,91	193,5
100	80,25	10,17	115,6	12,31	139,9	14,64	166,6	19,94	226,7
125	89,72	11,36	161,6	13,76	195,0	16,32	232,8	22,30	316,8
150	98,28	12,46	212,5	15,08	257,0	17,92	305,9	24,41	416,4
175	106,1	13,46	267,5	15,39	313,7	19,36	385,1	26,39	524,3
200	113,5	14,34	327,0	17,51	395,7	20,64	470,8	28,20	640,9
250	127,1	16,09	457,0	19,47	554,0	23,20	658,1	31,54	895,7
300	139,0	17,62	601,0	21,33	726,9	25,44	865,2	34,54	1177,
350	150,1	19,04	757,2	22,04	916,3	27,36	1090,4	37,32	1485,
400	160,5	20,35	925,0	24,62	1179,	29,28	1332,	39,89	1813,
450	170,2	21,59	1104,	26,12	1335,	31,04	1590,	42,31	2164,
500	179,4	22,75	1293,	27,54	1565,	32,80	1864,	44,00	2508,
550	188,2	23,86	1491,	28,88	1805,	33,60	2147,	46,78	2923,
600	196,6	24,93	1699,	30,16	2056,	35,08	2446,	48,86	3331,
700	212,3	27,18	2142,	32,88	2591,	39,36	3085,	53,26	4203,
800	226,9	28,77	2616,	34,92	3166,	41,28	3768,	56,40	5129,
900	240,7	30,52	3122,	36,94	3778,	44,00	4496,	59,80	6120,
1000	253,8	32,17	3656,	38,93	4424,	46,24	5264,	63,06	7166,

Таблица толщины стѣнокъ желѣзныхъ трубъ.

Разсчетъ толщины стѣнокъ желѣзныхъ трубъ заводъ Генди въ Санъ-Франциско принимаетъ въ слѣдующихъ предѣлахъ для прочнаго сопротивленія желѣза:

Толщина желѣза въ дюймахъ.	Прочное сопро-т. въ фунт. на кв. д.
0,048	5000
0,060	6000
0,080	7000
0,109	9000
0,137	12000
0,188	14000
0,250	16000
0,375	18000

Тамъ, гдѣ являются случаи быстрой оста-
повки аппаратами движенія воды, тамъ
стѣнкамъ слѣдуетъ давать толщину нѣ-
сколько большую.

Рекомендуемые Генди размѣры, съ большимъ запасомъ, слѣдующіе:

Диаметръ трубы въ дюймахъ.	Площадь кв. д.	Толщина желѣза въ дюймахъ.	Давленіе, ко- торое труба выдержитъ въ футахъ.	Расходъ воды при скорости 10 ф. въ 1 сек. въ куб. фу- тахъ.	Вѣсъ погон- наго фута трубы въ фунтахъ.
7	38	0,050	105	2,5	5,25
7	38	0,110	234	2,5	11,50
8	50	0,065	119	3,3	7,5
8	50	0,109	204	3,3	13,0
9	63	0,065	108	4,3	8,5
9	63	0,120	200	4,3	16,0
10	78	0,065	98	5,2	9,25
10	78	0,134	201	5,2	19,25
11	95	0,065	81	6,3	9,75
11	95	0,134	183	6,3	21,00
12	113	0,065	81	7,7	11,25
12	113	0,134	168	7,7	19,75
13	132	0,065	75	9	12,00
13	132	0,134	155	9	24,50
14	153	0,065	69	10,5	13
14	153	0,134	144	10,5	26
15	176	0,065	65	12	13,75
15	176	0,134	134	12	28
16	201	0,065	61	14	14,5
16	201	0,134	126	14	29,5
18	254	0,065	54	17,5	16,5
18	254	0,134	111	17,5	34,0
20	314	0,065	49	21,8	18
20	314	0,165	124	21,8	44,5
22	380	0,065	45	26,4	20
22	380	0,165	112	26,4	48,75
24	452	0,083	52	31,4	27,25
24	452	0,165	103	31,4	53,00
26	530	0,083	48	36,8	29,25
26	530	0,165	95	36,8	57,25
28	615	0,083	45	42,7	31,25
28	615	0,165	88	42,7	50,25
30	706	0,109	54	48	44
30	706	0,180	90	48	74

Какъ удовлетворяющую разсчету, можно принять слѣдующую формулу:

$$T = \frac{RP}{F}$$
 гдѣ T—толщина желѣза, R—радіусъ трубы, P—давленіе въ фунтахъ
 на 1 кв. дюймъ, F—прочное сопротивленіе въ 8,000 фунтовъ. Bowie, practical
 treatise on hydraulic mining.

Въ 1885 году послѣдовало разрѣшеніе кабинета ЕГО ВЕЛИЧЕСТВА на обстановку одного изъ пріисковъ Нерчинскаго округа гидравлическими работами. По моему предложенію былъ для этой цѣли назначенъ Куджертайскій промыселъ, получившій это названіе отъ р. Куджертай, въ которую впадаетъ Золотой Логъ, въ 1840 году разрабатывавшійся средствами казны. Промыселъ этотъ оказался не обеспеченнымъ достаточно водою для коммерчески благоприятнаго хода. Къ сожалѣнію было придано значеніе производимымъ ранѣе метеорологическимъ наблюденіямъ и, кромѣ того, въ виду произведенной въ послѣдніе годы шурфовки, показавшей продолженіе росыпи по р. Куджертаю, предполагалось, при благоприятномъ ходѣ работъ и подтвержденіи запасовъ золота, провести необходимую для работъ воду изъ р. Алеура, всегда обильной водою, на разстояніи 20 верстъ, по мѣстности съ грунтомъ, весьма удобнымъ для проведенія канавы. Работа по проведенію канавы къ золотому Логу для опытныхъ работъ, также представляла многія удобства, далеко превышавшія таковыя на всѣхъ остальныхъ промыслахъ округа.

Провѣрочная шурфовка не подтвердила, однако, запасовъ золота, достаточныхъ для оправданія выбора мѣстности въ коммерческомъ отношеніи, а между тѣмъ къ предварительнымъ работамъ было уже приступлено и было рѣшено, затѣмъ, вести ихъ скорѣе какъ опыты, въ предположеніи, что ихъ возможно будетъ выполнить въ одинъ годъ. Между тѣмъ явились отсрочки въ движеніи работъ, мало предвидѣнныя. Желѣзо для трубъ возможно было пріобрѣсти лишь въ количествѣ 300 пудовъ въ районѣ, начиная отъ Владивостока; деревянные трубы не могли, по мѣстнымъ средствамъ для ихъ приготовленія, быть достаточно цѣлесообразными; для верхнихъ трубъ, подверженныхъ малому давленію, выписывалась парусина, ибо парусинныя трубы въ Америкѣ примѣнялись ранѣе желѣзныхъ; приборы, вслѣдствіи отдаленности Петровскаго завода, прибыли лишь на слѣдующій годъ. Изъ боязни отступленія отъ смѣтныхъ проектовъ, разрѣшеніе на пріобрѣтеніе желѣза Николаевскаго завода не было дано своевременно. Всѣ эти обстоятельства, вмѣстѣ взятая, отдалили работы до 1888 года и повлекли за собою много непродуцированныхъ расходовъ, которые, вмѣстѣ съ постройками, составили въ теченіе трехъ лѣтъ не малую долю. Стоимость всѣхъ расходовъ составила до 40000 рублей, включая и стоимость приборовъ и трубъ. Въ 1888 году расходъ по работамъ весь составилъ до 6000 рублей. Въ этомъ году, сообразно съ количествомъ воды въ распоряженіи, шла работа въ теченіе 1½ мѣсяцевъ, только днемъ. Полученными данными я руководствовался при составленіи смѣты на обстановку другихъ пріисковъ, изъ которыхъ для Карійскаго промысла была составлена болѣе подробная смѣта. Исполненіе ее было однако признано преждевременнымъ или отстранено совершенно въ виду того довода, что въ Карійскомъ промыслѣ не ожидаютъ уже найти содержаніе въ 8 долей съ торфами, которое опредѣлено было на основаніи шурфовъ прежнихъ лѣтъ, въ площадяхъ еще невыработанныхъ.

Излагая условія для примѣненія гидравлическаго способа въ Сибири я

далѣе извлекаю изъ составленныхъ мною расчетовъ для Карійскаго промысла тѣ, которые относятся до стоимости приобрѣтенія и приготовления приборовъ, трубъ, проведенія канавъ и другія работы. Стоимость этихъ работъ на промыслахъ Ленскаго Г° мпѣ неизвѣстна, какъ произведенныхъ до моего прибытiя на промыселъ; притомъ она сопряжена съ многосложными перевозками и, кажется, по отчетности Г° не выражена детально; условiя же для Карійскаго промысла, какъ расположеннаго въ мѣстности болѣе заселенной, болѣе приближаются къ условiямъ другихъ округовъ Сибири.

Подготовительныя работы.

При расчетѣ на проведенiе 30 куб. ф. въ 1 сек. максимальныхъ, уклонѣ 0,002, или 1 вершокъ на 10 сажень, канавѣ предположены размѣры: 6,6 футъ вверху, 3 фута у дна, глубина 2,4 фута, сѣченiе 11,52 кв. ф. Скорость воды 2,7 въ 1 сек. = $40 \times \sqrt{2,4 \times 0,002}$.

Длина водопровода 5^{1/2} верстѣ, изъ нихъ русла на 600 саж. и земляныхъ работъ 500 кубическихъ сажень изъ 2150 саж. погонныхъ. Въ виду значительной работы по уборкѣ валуна на большинствѣ протяженiя канавы, предположено задолжать 6 чел. на 1 куб. сажень работы, что, при 80 к. подневной платы, опредѣлитъ стоимость канавы въ 2400 руб.

По направленiю канавы двѣ перемычки въ логахъ, при длинѣ каждой въ 10 саж., высотѣ 2^{1/2} аршина; по урочному положенiю стоимость перемычекъ опредѣлена въ 300 руб.

Ставни для выпуска воды, избыточной и при ремонтахъ, предположены были чрезъ каждую версту; ставни основательно связаннныя съ канавою, шириною по 1 сажени, стоимостью по 20 р., представляютъ расходъ на 5 100 руб.

Русла при уклонѣ 0,003, ширинѣ 3,5 фута, высотѣ 1 ф. 8 д., живомъ сѣченiи 5 кв. футъ, скорости воды $V=60 \sqrt{1,41 \times 0,003} = 3,78$ футъ въ 1 сек. и объемъ воды 20 куб. ф. въ 1 сек. Въ виду давленiя 1,41 фута на нижнiя стѣнки русла, работа должна быть тщательна; для приготовленiя стоекъ, накладокъ, досокъ, лежекъ, укосинъ, предполагалось на 12 погонныхъ футовъ, 14,77 куб. ф. лѣсу, всего:

Бревень 5 ^{1/2} вершк. въ отрубѣ дл. 2 саж. 2 на сумму . . .	1 р.
Гвоздей 40	1 р.
Плотничной работы по 0,3 под. отъ 1 куб. фута за 14,77 куб. футъ, 4,2 под. по 1 р. 20 к.	4 р. 84 к.
Чернорабочихъ 0,8	64 к.
Пильщиковъ 1	1 р. 30 к.
	<hr/>
	8 р. 78 к.

Или 1 пог. саж. 5 рублей; 600 саж. 3000 руб.

Ларь,—расходъ по приготовленію и установу 60 руб.

Трубы. Предполагая теоретическое давленіе, по пивеллировкѣ, 190 футовъ, слѣдующая таблица даетъ размѣры трубъ при допускаемой наименьшей потерѣ въ напорѣ и ограничивая скорость воды въ трубахъ 8 футами въ 1 сек. лишь при трубахъ, діаметромъ въ 6 дюймовъ, предполагаемыхъ изъ обрѣзковъ, какъ ниже изложено, скорость допущена при длинѣ ихъ 67 саж. въ 10 футъ въ 1 сек.

	Длина трубъ въ с.	Длины въ 1 сек. при ско- рости 8 футъ.	Діаметръ въ дюймахъ.	Толщин. же- лѣза по рас- чету въ дюй- махъ.	Толщина принима- емая ¹⁾ .	Потеря вънапорѣ въ фут.	Остается изъ 190 футъ по- лезныхъ.	Вѣсъ же- лѣза въ пудахъ.
Главные трубы . . .	130	10	15	0,085	0,093	10	180	387
къ водостр. насосу .	35	4	10	0,056	0,093	6+10	174	72
къ элеватору	35	6	12	0,065	0,093	4+10	176	85
къ водобоямъ. . . .	263	3	9	0,050	0,093	20+19	150	475
	67	(пр. v=10')		0,040	0,093	43	147	84
							Пуд	1103

Потребность въ желѣзѣ составляла 1100 пудовъ; стоимость его съ доставкой къ мѣсту работъ по 6 р. за пудъ 6600 рубл.; заклепокъ, до 10 пудовъ, на 100 рублей; заклепки вѣсомъ 80 штукъ на 1 фунтъ, размѣрами $\frac{3}{16}$ и $\frac{5}{8}$ дюйма; разстояніе между ними $1\frac{1}{2}$ дюйма; при 600 саж. швовъ и платѣ по приготовленію трубъ 2 коп. отъ заклепки, расходъ по работѣ составитъ 672 рубля. Свинецъ въ стыки, полагая ихъ чрезъ 24 фута, при толщинѣ лентъ въ $\frac{3}{8}$ дюйма, ширины 5 дюймовъ въ количествѣ 100 пудовъ стоимостію 500 рублей. Смола на осмоленіе трубъ 70 пудовъ на 100 рублей. Установъ трубъ, приготовленіе связей и хомутовъ, въ томъ числѣ расходы на приборы по приготовленію трубъ—1028 рублей. Всего стоимость трубъ, при цѣнѣ желѣза въ 6 р., съ установомъ ихъ опредѣлена въ 9000 рублей. *Распределительные аппараты* въ числѣ 6, изъ которыхъ 1 къ водоструйному насосу, 1 къ элеватору, 4 къ 4-мъ водобоямъ. По цѣнамъ Петровскаго завода съ доставкой составятъ расходъ 100 р. на каждый, всего 600 рубл. *Водоструйный насосъ* при діам. насадки 6 дюйм., діам.

¹⁾ Размѣры листового желѣза, привезеннаго изъ Гамбурга, составляли 8 футовъ длины, 4 фута ширины и 0,093 ф. толщины. Трубы, діаметромъ около 7 дюймовъ, предполагалось приготовить изъ остатковъ листа, идущаго на приготовленіе 12 дюймовыхъ трубъ; таковыхъ обрѣзковъ число 118, длиною по 4 фута, шириною по 2 ф., которые позволяютъ приготовить 67 саженой трубъ, діаметромъ въ 6 дюймовъ.

горловины 9 дюйм., діаметръ всасывающей трубы въ 6 дюйм., расходуя 4 куб. футъ воды 1 сек., предположенъ для подъема 8 куб. ф. на высоту 15 футъ; стоимость его опредѣлена въ 300 рублей.

Элеваторъ на первое время предположенъ къ уставу въ старой выработкѣ у борта разръза, идущаго въ падъ Ключовку, въ зумпфѣ, углубленномъ въ почвѣ пласта на 1,5 сажени. Естественное паденіе почвы къ Ключовкѣ составляетъ 0,02; при уклонѣ корытъ въ 0,03 представляется поле выработки до 7000 кв. саж. и работа 16000 куб. саж., при содержаніи (согласно шурфамъ) 6 пудовъ золота до переустанова элеватора. Вся высота подъема элеваторомъ породы и воды 20 футъ давленіемъ полезнымъ въ 180 футъ. Діаметръ насадки элеватора предположенъ въ 3 дюйма, горловины въ 9 дюймовъ, расходъ воды въ элеваторъ 5,2 куб. ф.; въ водобои 4,8 куб. футъ. Въ виду ограниченности воды, гальку предположено убирать лептою или вагонами послѣ отдѣленія ея отъ эфелей. Стоимость съ доставкой 2-хъ элеваторовъ (изъ коихъ одинъ для дальнѣйшаго установка во время работы перваго) опредѣлена въ 1000 р., 4 водобоевъ въ 400 руб.

Устройство и закрѣпленіе *зумпфа почвенныхъ корытъ* на 100 саж. опредѣлена по урочному положенію въ 607 р. Устройство верхнихъ корытъ, шириною въ 2 фута, при уклонѣ отъ 2-хъ дюймовъ на 12 футовъ до 6 дюймовъ на 12 футовъ, при длинѣ корытъ 20 сажени, устройство плоскани, шириною 10 футовъ, длиною 20 футовъ, и эфельныхъ русель опредѣлено, принимаясь къ урочному положенію, стоимостью въ 200 руб.

Уборка гальки вагонами и лошадьми, при $\frac{1}{2}$ гальки въ породѣ, максимальной отвозкѣ 25000 пудовъ гальки въ сутки, на разстояніи 50 сажени, потребовало бы, при скорости 4 фута въ 1 сек., времени разгрузки и загрузки 3 минуты, 2-хъ вагоновъ въ работѣ, вмѣстимостію по 60 пудовъ, съ запасомъ 4-хъ. Расходы предстояли, на 2 смѣны:

8 лошадей, на 150 сутокъ.	720 р.
8 погонщиковъ и отвальщиковъ	1200 „
4 рабочихъ.	600 „
ремонта ваг. и пути.	500 „
	<hr/>
	3200 р.

Эти расходы приняты въ добывныя работы, хотя возможно выгоднѣе устроить передвижную ленту, работающую отъ колеса, приводимаго въ движеніе водою изъ насадки, при расходѣ всего $\frac{1}{2}$ куб. ф. воды въ 1 сек.

Устройство для передвиженія гальки со стоимостью рельсовъ и приводъ для уборки валуна опредѣлены расходомъ въ 2000 руб. Расходы по администраціи въ теченіе двухъ лѣтъ подготовит. работъ, въ числѣ 6 служащихъ и нарядчиковъ, добавочное жалованіе по Управленію Карійскими

промыслами, надворныя работы, содержаніе лошадей,
постройки опредѣлены въ 14000

Всего, не включая стоимости плотины 33800 руб.

(Стоимость плотины длин. 400 с. средней ширины 9 саж. и высотой 6 саж. опредѣлена въ 45000 рубл. для вмѣстимости 200000 куб. с. воды). Годовой расходъ по промывкѣ опредѣленъ въ 20000 рублей. Количество промывки 11000 кубич. саж. въ годъ и стоимость 1 куб. с. съ погашеніями опредѣлена въ 2 р. 17; лишь при содержаніи не болѣе 5 долей (включая торфъ) работа представляла собою убытокъ. Черезъ убавленіе администраціею округа предположеннаго содержанія до 6 долей и чрезъ надбавку нѣкоторыхъ расходовъ, расчетъ выразилъ безвыгодность работы, но такъ какъ основательныхъ доводовъ для такихъ измѣненій не было, то приходится остановиться на мнѣніи, что вопросъ объ отстраненіи гидравлическаго способа на промыслахъ Нерчинскаго округа, кромѣ опасенія отвѣтственности въ выполненіи работѣ, пока связанъ съ возможностью замѣнить хозяйственныя текущія работы, когда онѣ убыточны, старательскимъ способомъ, гарантирующимъ требуемый доходъ, и этотъ доводъ заслуживаетъ коммерческаго снисхожденія.

Audiat et altera pars. Seneca.

Въ заключеніе я коснусь того вопроса, въ какой степени мы можемъ ожидать у насъ примѣненія гидравлической промывки породы въ ряду съ другими приѣмами для добычи золота. Проектируя этотъ способъ на промыслахъ Ленскаго Т°, К. Ф. Пеньевскій предназначалъ для него работу лишь на извѣстномъ протяженіи р. Негри, гдѣ оставлены цѣлики съ золотомъ, не промышленнымъ для мускульнаго труда. Остальные отводы, изъ которыхъ извлекается большинство золота, притомъ преимущественно чрезъ шахты, — гидравлической промывкѣ подлежать не могутъ; вода отъ нихъ слишкомъ отдалена. Такъ какъ обстановка здѣсь гидравлическаго способа была основана исключительно на работѣ воды, какъ по разрушенію породы, такъ и по ея подъему, то въ этомъ видѣ, естественно, обстановка требуетъ много болѣе воды, нежели при другихъ двигателяхъ. Имѣя въ распоряженіи только проходную воду, не пользуясь, чрезъ посредство плотинъ, весеннею водою и водою отъ проливныхъ дождей, количество промывки является сравнительно слабымъ, хотя бы обходилось дешевле, нежели при другой системѣ, основанной на мускульномъ трудѣ. Я не допускаю возможности, при породахъ р. Негри, работать этою водою болѣе 10000 куб. саж. въ операцію; при плотинахъ не болѣе 40,000 кубическихъ сажений. Въ послѣднія пять лѣтъ въ Америкѣ установлены, уже послѣ посѣщенія мною Калифорніи, еще нѣсколько элеваторовъ (въ томъ числѣ въ Nord Blumf. Mining Co, при давленіи 480 футовъ, поднимающій породу на 80 футъ), работающих и при 5-долевомъ содержаніи съ выгодой, но значительно меньшею, нежели

при шлюзовомъ способѣ, нынѣ запрещенномъ, когда всею водою пользовались на разрушеніе породы водобоями. Тамъ же, въ Калифорніи, примѣненъ и смѣшанный способъ, при которомъ отваленную водобоемъ и отмытую отъ пловъ и части эфелей породу поднимаютъ на вагончики или ручными кранами, или ковшевыми и храпковыми снарядами, для доставки на золотопромывальные приборы. Даже тогда, когда механическихъ паровыхъ приспособленій нѣтъ въ распоряженіи, расчетъ часто укажетъ, руководствуясь количествомъ работы, что выгоднѣе бываетъ всю воду направлять на разрушеніе породы и ея обогащеніе уменьшеніемъ объема и производить подчистку задолженіемъ требуемаго числа людей и лошадей.

Я склоненъ думать, что на промыслахъ Ленскаго Т^о, въ виду ограниченности воды, тѣмъ болѣе, что нѣтъ устроенной плотины, будутъ главное значеніе давать работѣ водобоя, допуская въ большей мѣрѣ подчистку обогащенной породы мускульнымъ трудомъ.

Согласно большому или меньшему количеству воды въ распоряженіи, мы имѣемъ разнородныя условія водяного хозяйства для примѣненія гидравлической промывки и въ другихъ округахъ Сибири. Говорю на основаніи личныхъ наблюденій и со словъ лицъ, присутствовавшихъ при работахъ, которыми я руководилъ, что въ Алтайскомъ, Ачинскомъ и Перчинскомъ округахъ и Сѣв. Енисейской тайгѣ есть мѣстности, благопріятныя какъ для строга гидравлическаго способа, при устройствѣ плотинъ, такъ и для смѣшаннаго, съ водобоями и храпковыми или ковшевыми снарядами.

Гидравлическій способъ заслуживаетъ болѣе вниманія, для его утверженія, гдѣ возможно, какъ основанный на даровомъ двигателѣ. Другіе требуютъ содѣйствія механическихъ приборовъ, вообще принятыхъ въ горномъ дѣлѣ. Но насколько у насъ въ Сибири исполнимы такіе проекты? Разстояніе отъ сносныхъ заводовъ измѣряется тысячами верстъ, средства доставки никоимъ образомъ не могутъ быть названы срочными, механическихъ заведеній на мѣстѣ нѣтъ, а если онѣ и будутъ, то отъ нихъ можно ожидать лишь ремонта машинъ. Нельзя допустить, чтобы большинство золотопромышленниковъ въ принципѣ были противъ техническихъ усовершенствованій, но, не говоря объ элеваторахъ, экскаваторахъ, подъемныхъ механизмахъ и др. полезныхъ въ дѣлѣ приборовъ, они даже порядочнаго водоотливнаго устройства не знаютъ гдѣ взять, а въ результатѣ фактъ тотъ, что обращеніе къ излюбленнымъ пульсометрамъ, благодаря недѣйствительности, во многихъ случаяхъ, этого насоса, было причиною миліонныхъ непроизводительныхъ затратъ.

Работы у насъ не обставлены такъ, какъ въ Америкѣ, гдѣ, вскорѣ послѣ признанія края промышленнымъ, пути сообщенія создавали золотопромышленную технику; гдѣ артель золотопромышленниковъ обращается на заводъ—и заводъ изготовляетъ и устанавливаетъ приборъ въ кратчайшій срокъ. Исключеніе составляетъ Уралъ, но не будь тутъ заводовъ, то, при убогости золота, добыча его была бы очень слаба; притомъ на Уралѣ припасы и рабочія руки дешевы.

Сибирскіе золотопромышленники пужаются въ приемахъ, удешевляющихъ работу,—приемахъ техническихъ или другихъ. По недоступности для нихъ первыхъ, вслѣдствіи вышеизложенныхъ причинъ, они пользуются приемомъ, который ихъ поддерживаетъ: когда хозяйственныя работы, всё или частію, становится вести невыгоднымъ, они созываютъ старателей. Старатели принадлежатъ къ числу людей, полныхъ энергіи, часто съ познаніями, при болѣе свободно обставленной золотопромышленности, какъ въ Америкѣ и другихъ странахъ свѣта, представляющіе главный составъ золотопромышленниковъ-акціонеровъ. Такъ какъ уставъ нашей золотопромышленности требуетъ, чтобы металлъ обязательно былъ сданъ въ центральныя плавильни, иногда за тысячи верстъ и не менѣе сотенъ отстоящія отъ мѣста работъ, затѣмъ слѣдуетъ выдача асигновокъ и учетъ ихъ,—наша золотопромышленность требуетъ оборотнаго, иногда значительнаго капитала, которымъ именно старатели въ отдѣльности не обладаютъ, мелкія-же акціонерныя общества (а для золотопромышленности и крупныя), которыя создаютъ искомый въ такихъ случаяхъ кредитъ въ Америкѣ, у насъ не допускаются. (Общество Трансвааль, въ Январѣ тек. года печатало въ нашихъ газетахъ приглашенія приобрести 8-рублевая акціи для разработки золота въ Африкѣ).

Итакъ золотопромышленникъ отдаетъ прискъ въ распоряженіе старателей, уплачивая имъ отъ 2 до 3 рубл. за золотникъ золота, оставляя за собою взносъ поземельныхъ, сдачу по курсу золота на монетный дворъ и, какъ подспорье, устраивая у себя торговлю товарами, которая часто одна его и выручаетъ. Срокъ работы старателю въ большинствѣ не опредѣленъ и золотопромышленникъ воленъ отобрать отъ него работу, когда, по ходу, найдетъ это выгоднымъ. Старатель, естественно, извлекаетъ лучшія гнѣзда, беспорядочностію своихъ работъ окончательно парализуя возможность работать пески болѣе убогаго содержанія; золото, которое старатель не сдаетъ, имѣетъ въ немалой долѣ сбытъ въ Китай, потому что законнаго сбыта ему у насъ нѣтъ. Большинство нашихъ золотопромышленниковъ отъ Нерчинскаго округа до Урала поддерживаютъ свои доходы этою золотничною системою работъ, во вредъ запасамъ и дальнѣйшему развитію дѣла. Занимая десятки площадей, золотопромышленники ограждаютъ себя отъ сосѣдства, поддерживая уровень своихъ работъ на столько, чтобы не увеличивать плату за рабочія руки и припасы. Они единственные купцы на промыслахъ, потому что и купцамъ первой гильдіи, не золотопромышленникамъ, торговля даже въ резиденціяхъ, возбраняется. Въ итогѣ—въ сферѣ золотопромышленности нѣтъ той борьбы, которая, увеличеніемъ требованія на рабочія руки и припасы, прямо вліяетъ на стремленіе удешевить производство, а это удешевленіе во всѣхъ случаяхъ промышленности достигается соревнованіемъ торгующихъ и усовершенствованіями въ техникѣ. Связывая затрудненія къ улучшеніямъ въ нашей золотопромышленной техникѣ съ изложеннымъ обособленнымъ у насъ положеніемъ золотопромышленности, нельзя ожидать, что ранѣе постановки нашей золотопромышленности на тотъ-же уровень свободной конкуренціи, какаѣ су-

ществовать для всѣхъ другихъ промышленностей горныхъ и фабричныхъ ¹⁾ золотопромышленная техника дастъ у насъ осязательное движеніе въ успѣхахъ золотого промысла. Тѣмъ болѣе слѣдуетъ признать своевременнымъ доступъ къ золотопромышленности конкуренціи хозяевъ и знанія, такъ какъ изъ ряда вонъ выходящихъ открытій, послѣ сдѣланныхъ уже летучихъ развѣдокъ, ожидать болѣе нельзя. Эти открытія главнымъ образомъ поддерживали до сихъ поръ уровень работъ. Разрѣшеніе мѣстныхъ акціонерныхъ обществъ помогло бы изыскивать для золотопромышленности необходимыя средства. Что же касается опасенія, что металлъ, при его свободномъ оборотѣ, будетъ идти въ большомъ количествѣ въ Китай, то на сбытъ эготъ будетъ указывать уровень нашихъ съ Китаемъ коммерческихъ сношеній, также какъ эти сношенія требуютъ полуимперіаловъ за границу. Единственнымъ логическимъ доводомъ противъ свободнаго оборота розсыпнымъ золотомъ могутъ служить необходимыя формальности для взисканія подати (отъ 1¹/₂ до 2 мил. рублей). Но если не признавать, что потеря этого дохода вознаградится увеличеніемъ добычи, въ крайнемъ случаѣ эту сумму можно разложить на поземельныя.

Желѣзная дорога привлечетъ капиталы и людей, но и ея умѣстность будетъ зависѣть отъ увеличенія добычи золота, такъ какъ золото (не включая небольшой стоимости пушнины) есть пока единственный предметъ отпуска Сибири, на счетъ котораго она поддерживаетъ коммерческія сношенія съ Европейской Россіей и внутреннія.

Нѣсколько словъ о совместной разработкѣ водобоями и драгами въ Америкѣ.

Sapienti Sat. A word to the wise enough (Franklin).

Какимъ путемъ возможно извлечь золото изъ тѣхъ розсыпныхъ мѣсторожденій, гдѣ паденіе долины слабо и не удовлетворяетъ требованію гидравлическаго шлюзового способа, и гдѣ притокъ почвенной воды значителенъ? Этотъ вопросъ въ послѣдніе годы занималъ многихъ золотопромышленниковъ; ранѣе такія мѣсторожденія признавались подлежащими разработкѣ только тогда, когда были настолько богаты, чтобы возможно было пользоваться мускульнымъ трудомъ, причемъ, однако, въ почвѣ пласта, не рѣдко оставлялось хорошее золото. Въ теченіи послѣднихъ лѣтъ найдена возможность съ выгодною разрабатывать и эти мѣсторожденія, съ болѣе убогимъ золотомъ, примѣняя драги, пескоподъемные насосы и гидравлическіе элеваторы. Драги установлены на промыслѣ Arroyo Seco Mine, Amador County, Cal. Долина здѣсь почти не имѣетъ паденія; золотonosный пластъ, мощностію отъ 2 до 10 футовъ покрытъ торфами, не дающими и нѣсколькихъ центовъ на лотокъ въ 2 пуда. Для разрушенія породы имѣется въ распо-

¹⁾ Въ смыслѣ свободной торговли, свободнаго оборота металломъ и пріобрѣтенія земель для жительства, чѣмъ прекратится и кочевье рабочаго, столь вредно отзывающееся на его бытѣ и нравственности.

ряженіи вода при достаточномъ напорѣ, но количество ея довольно ограничено и потому необходимо стараться ее возможно сберечь. Сперва принято было нагружать обогащенную водою породу въ лари, вмѣстимостію отъ 5 до 10 тоннъ, и, помощью парового крана, поднимать ее и направлять къ промывальнымъ приборамъ. На одинъ оборотъ требовалось $1\frac{1}{2}$ минуты времени и задолженія, кромѣ нагрузчиковъ, одного машиниста, одного рабочаго, направляющаго кранъ, и одного разгрузчика. Въ настоящее время работа зачерпыванія и нагрузки породы производится помощью храпковаго парового снаряда, съ подъемомъ породы до высоты 50 футовъ. Вертикально стоящая мачта крана имѣетъ высоту 56 футовъ, наклонный рычагъ длину 112 футовъ; на каждой платформѣ помѣщена 30 сильная машина, расходующая 4 тонны лигнита въ 24 часа. Вѣсъ прибора составляетъ 75 тоннъ. Ковшъ со стальными зубьями и лопастями опускается на проволочномъ канатѣ, врѣзывается въ землю и замыкается при усилии въ 31000 фунтовъ, когда грунтъ твердъ. Вмѣстимость ковша составляетъ отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 кубич. ярдовъ породы (отъ 0,1 до 0,15 куб. саж.). Послѣ подъема на высоту 50 футовъ, ковшъ можетъ быть выгруженъ на площади, имѣющей въ поперечникѣ до 30 саженей; порода нагружается въ вагоны или непосредственно въ промывальныя корыта. Для песка въ сутки достигается работа 2000 до 4000 кубич. ярдовъ; для галистой породы нѣсколько менѣе. Осушеніе разрѣза отъ воды производится помощью центробѣжнаго насоса, установленнаго въ зумпфѣ и приводимаго въ движеніе чугуннымъ колесомъ турбинной системы Найта, при напорѣ воды въ 68 футовъ ¹⁾. Насосъ поднимаетъ до 15 кубич. футовъ воды въ секунду на высоту 36 футовъ; если промывальныя приборы, въ видѣ корытъ, установлены въ разрѣзѣ, то часть этой поднятой воды идетъ обратно на промывку. Послѣ двухъ лѣтъ работы насосы мало изнашивались.

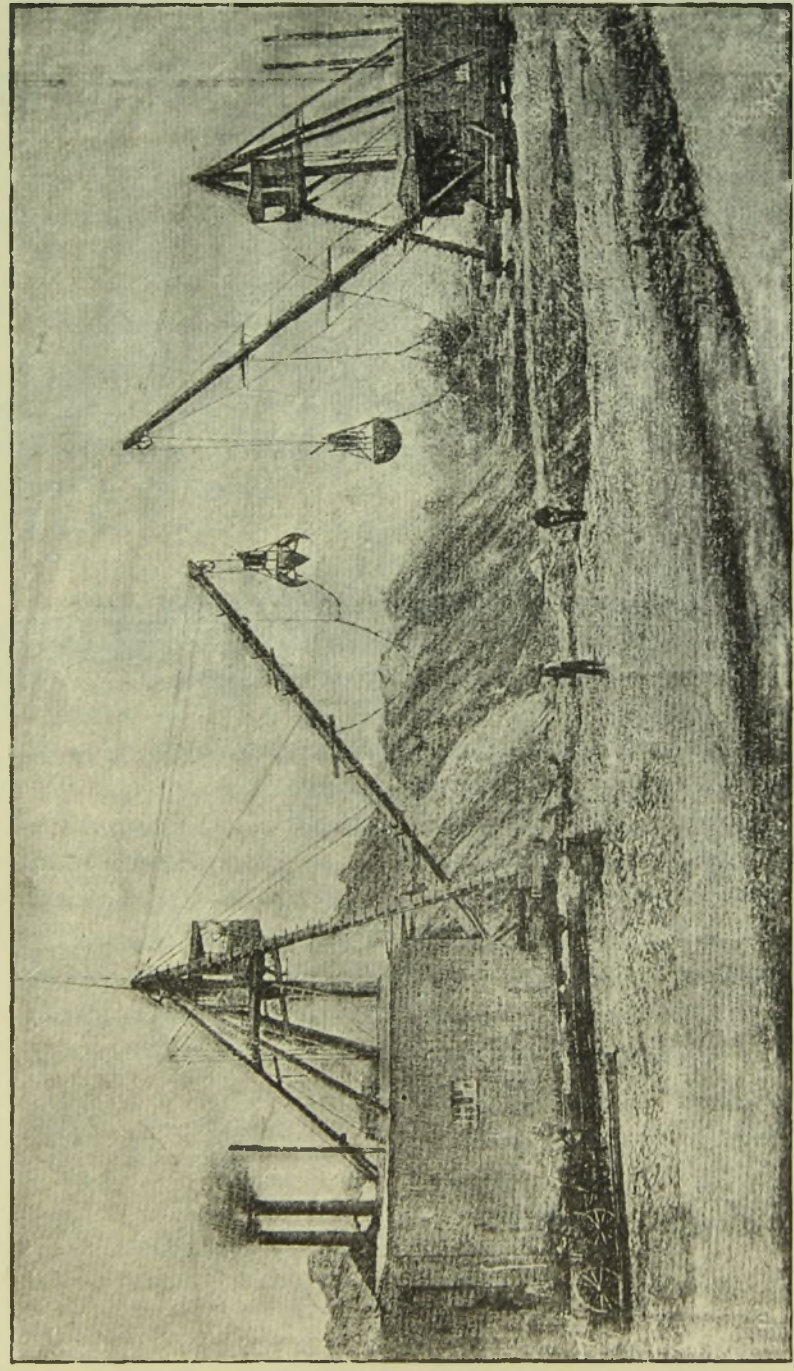
Эта метода работы драгами храпковой системы ²⁾ облегчаетъ и отводъ рѣчной воды, опасной при водопольѣ, въ сторону отъ разрѣза, отдѣляя разрѣзъ отъ рѣки высокимъ отваломъ и т. д.

(Egleston, Gold. T. II стр. 285).

¹⁾ Если нѣтъ водосточной канавы.

²⁾ Агентуры драгъ сист. Пристмана (упоминаемыхъ) существуютъ и въ Россіи, между прочимъ въ Ригѣ; эти драги принадлежатъ къ распространеннымъ землечерпальнымъ снарядамъ. (Жирухинъ, снаряды для выемки грунта).

Работа драгами Пристмана, въ Калифорніи.



Arroyo Seco mine Cal. Amador County

УСЛОВІЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ, КАЧЕСТВА И БУДУЩНОСТЬ БУРАГО УГЛЯ ВЪ ЮГО-ЗАПАДНОЇ-РОССІИ.

Горн. Инж. К. Р. Р ж о н с н и ц к а г о .

ВВЕДЕНІЕ.

Прошло пятьдесятъ лѣтъ съ тѣхъ поръ, какъ профессоръ Гофманнъ указалъ впервые на нахожденіе тонкихъ бурогольныхъ пластовъ въ правомъ Днѣпровскомъ берегу возлѣ Кіева. Предпринятая, въ этотъ промежутокъ времени, геологическія изслѣдованія Юго-Западной Россіи обнаружили въ нѣсколькихъ мѣстахъ Кіевской и Херсонской губерній ¹⁾ присутствіе довольно мощныхъ бурогольныхъ залежей и указываютъ, что во многихъ другихъ мѣстностяхъ поиски на это топливо имѣютъ большое вѣроятіе увѣнчаться успѣхомъ.

Насколько индифферентно отнеслась однакожь къ этому здѣшняя промышленность, видно изъ того, что, не смотря на быстрое изъ года въ годъ возрастаніе цѣны на дрова и высокую стоимость привознаго каменнаго угля, до сихъ поръ подверглись развѣдкамъ и разработкѣ лишь два мѣсторожденія: Журовское — Чигиринскаго и Екатеринопольское — Звенигородскаго уѣзда Кіевской губерніи. Работы въ Журовкѣ въ скорости прекратились, и Екатеринопольская копь является въ настоящее время единственной представительницей бурогольнаго дѣла во всемъ Юго-Западномъ краѣ.

Не менѣе скудны и свѣдѣнія объ этомъ ископаемомъ въ нашей горной литературѣ; кромѣ нѣсколькихъ замѣтокъ, касающихся преимущественно геологическаго и палеонтологическаго характера бурогольныхъ мѣсторожденій, единственнымъ болѣе обстоятельнымъ трудомъ является статья горнаго инж. Л. П. Долинскаго: „Изслѣдованіе и разработка землястаго и деревянистаго

¹⁾ „Взыгородъ“ 20 верстъ отъ Кіева, открыто въ 1857 Петеромъ и Бекомъ.

„Екатеринополь“ Звенигородскаго уѣзда Кіевской губ.

„Новосельце“, „Стебное“ и „Чичиркизовка“ тоже.

Урочище „Козья Спина“ близъ Коростышева Радомысльскаго уѣзда.

„Журовка“, Чигиринскаго уѣзда Кіевской губ.

„Березнякъ“, Черкаскаго уѣзда Кіев. губ.

„Злодѣйская Балка“ близъ Елисаветграда.

„Екатериновка“ въ 10 верстахъ на NW отъ Елисаветграда.

„Балашевка“—22 версты отъ Елисаветграда.

Село „Щербани“ Елисаветградскаго уѣзда.

бурого угля въ Юго-Западной Россіи“¹⁾. Почтенный авторъ, потрудившійся не мало на Екатеринопольской копи, задался цѣлью (смотри „введение“) прийти въ помощь лицамъ, не посвященнымъ въ горное дѣло и приступающимъ къ разработкѣ бурого угля. Этимъ, по всей вѣроятности, и объясняется значительное отступленіе отъ предначертаннаго, судя по заглавію, авторомъ вопроса. Статья эта, представляя именно въ началѣ прекрасное изложеніе нѣкоторыхъ основныхъ началъ горнаго искусства, какъ то: буренія, крѣпленія шахтъ, выработокъ и т. д., приводитъ затѣмъ нѣсколько примѣровъ разработки бурого угля за границей и въ то же время весьма лишь поверхностно касается физическихъ и химическихъ качествъ этого горючаго, равно какъ и условій эксплуатаціи его въ здѣшней мѣстности.

За время завѣдыванія нами съ 1884 года Екатеринопольской копью, накопилось нѣкоторое количество данныхъ по этому вопросу, которыми я и надѣюсь пополнить выше упомянутый пробѣлъ, и если здѣшней бурюугольной промышленности суждено когда либо дождаться лучшей участи, то ниже приводимые результаты, непосредственно взятые изъ практики, не останутся, быть можетъ, совершенно безъ пользы.

I.

Геологическій, палеонтологическій и стратиграфическій характеръ Екатеринопольскаго мѣсторожденія.

Въ эоценовыхъ третичныхъ отложеніяхъ Кіевской и Херсонской губерній, бурый уголь встрѣчается на двухъ горизонтахъ: верхнемъ—выше спондиловаго яруса, и нижнемъ—ниже послѣдняго²⁾. По мнѣнію проф. Шмальгаузена³⁾, Екатеринопольскій бурый уголь, судя по тождественнымъ растительнымъ остаткамъ, одинаковаго возраста съ углемъ изъ Журовской копи близъ г. Смѣлы (нынѣ закрытой), а такъ какъ послѣдній прикрывается тамъ мощнымъ пластомъ синей спондиловой глины, то оба эти мѣсторожденія и причисляются имъ къ отложеніямъ нижняго горизонта. Что же касается растительныхъ остатковъ, то характернымъ для обоихъ мѣсторожденій является обильное нахожденіе кусковъ древесины хвойныхъ растений, преимущественно изъ типа кипарисовыхъ (*Cupressinoxylon Merclini*); немногіе образцы принадлежатъ и къ другимъ типамъ хвойныхъ древесинъ и описываются Шмальгаузеномъ подъ названіемъ *Cupressinoxylon glyptostrobinum*, *Pinites microporosus*, etc. Кромѣ того найдены также куски древесины двудольныхъ (*Quercinium*) и стеблей пальмъ или близкихъ къ нимъ растений изъ класса однодольныхъ.

¹⁾ Горный Журналъ 1877 г.

²⁾ Стат. Гельмерсена. Горн. Журн. 1870 г. II № 6.

³⁾ „Шмальгаузенъ: Матеріалы къ третичной флорѣ Юго-Западной Россіи. Кіевъ. 1884 г.

Вотъ перечень наиболѣе распространенныхъ и описываемыхъ въ выше упомянутомъ сочиненіи растительныхъ остатковъ, встрѣчаемыхъ въ Екатеринопольскомъ буромъ углѣ и сопровождающихъ его смолистыхъ глинахъ:

Sequoia Couttsiae Hr. var. *robusta*
Podocarpus Suessionensis
Sabal ucrainica
Bromelites Dolinskii
Dryophyllum furcinerve
Ficus Rogoviczi
Naakea speculata
Cinnamomium ucrainicum ¹⁾.

Далѣе, изъ сравненія ископаемыхъ растений Екатеринопольской копи въ такими же изъ спондиловой глины въ окрестностяхъ Кіева, проф. Шмальгаузенъ приходитъ къ заключенію, что различіе флоры этихъ двухъ сосѣднихъ и близкаго горизонта мѣстностей объясняется, при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ, исключительно различнымъ мѣстообитаніемъ растений. Въ то время какъ Екатеринопольскія, болышею частью всегда зеленыя древесныя породы съ кожистыми листьями, произрастали по всей вѣроятности исключительно на сушѣ, Кіевскія, какъ то: злакъ *Palaeorugum*, пальма (*Nipa*), смоковница (*Ficus*), рядомъ съ морскими явнотрачными (*Posidonia*, *Lostera*), являются преимущественно растениями морского берега, вблизи котораго онѣ вмѣстѣ съ морскими животными и отложились.

Переходя затѣмъ къ разсмотрѣнію условій образованія Екатеринопольскаго мѣсторожденія, мы видимъ, что площадь, на которой обнаружено развѣдкой присутствіе буроугольного, подходит по своимъ очертаніямъ болѣе всего къ части неправильнаго эллипса, полупролетъ котораго—рѣчка Шполка, начиная отъ села Ерки до ея слиянія съ рѣкой „Гнилымъ Тикичемъ“,—подъемъ, послѣдняя рѣка до мѣстечка Екатеринополя,—коробовая же линія, окаймляющая мѣсторожденіе съ *S* и *O* гранито-гнейсовыя склоны общей плоской возвышенности. Все это пространство представляетъ лишь небольшую заливообразную юго-восточную часть расширенной здѣсь озеро-подобно долины р. Гнилого Тикича. Крутой западный берегъ и общее слабое *SW* наклоненіе этой долины указываютъ, что главное теченіе воды происходило по всей вѣроятности съ *NO* на *SW*, приближаясь болѣе къ западному берегу и не захватывая, быть можетъ, пространства, занимаемаго мѣсторожденіемъ, съ которымъ лишь сообщалось во время высокаго горизонта воды посред-

¹⁾ Къ болѣе рѣдкимъ формамъ принадлежатъ:

Паллоротники тропическаго характера, *Polypodium* sp? и *Lygopodium* sp.? затѣмъ, *Podocarpus Appollinis* Ett.—*Abies Dolinskii*,—*Carex quinquenervis*, *Ostrya Kievensis*.—*Quercus palaeovireus*—*Naakea myrtiloides*—*Banksia agastachoides*—*Banksia rossica*—*Lomotia ucrainica*—*Tetraptera clathrata*—*Diospyrus brachysepala*—*Andromeda protogaea*—*Andromeda Soportana*—*Carya Heeri*—*Eucalyptus obtusifolius*.

ствомъ нѣсколькихъ проливовъ между куполообразными гнейсовыми возвышеніями, имѣющимися на его сѣверной границѣ.

Подтверженіемъ такого направленія въ теченіи служатъ и качества прикрывающихъ уголь аллювіальныхъ породъ: въ то время какъ въ *NO* части мѣсторожденія, кромѣ бѣлой глины, — продукта позднѣйшаго разложенія гранитнаго и гнейсоваго щебня, попадающагося и теперь въ изобиліи среди послѣдней, — преобладаютъ крупные пески, по мѣрѣ приближенія къ юго-западной границѣ мѣсторожденія, таковыя становятся все мельче и мельче и переходятъ наконецъ въ настоящій плавучій песокъ.

Лежачее положеніе стволовъ, встрѣчаемыхъ при разработкѣ угля, равно какъ и отсутствіе корней и вообще какихъ бы то ни было растительныхъ остатковъ въ пескѣ, составляющемъ подошву выработокъ, указываютъ на то, что матеріалъ, послужившій для образованія угля, сносился въ упомянутое водовмѣстище исключительно извнѣ. Накопленіе притомъ и отложеніе растительнаго матеріала происходило неоднократно; подтверждается это не только нахожденіемъ угольныхъ залежей на нѣсколькихъ горизонтахъ, раздѣленныхъ довольно значительною толщею песковъ, но и присутствіемъ въ самомъ углѣ пропластковъ совершенно чистаго, бѣлаго песка, выклинивающихся по мѣрѣ приближенія къ *SO* границѣ мѣсторожденія. Неправильно, въ виду этого, сочтена Л. П. Долинскимъ (стр. 3) разрабатываемая нынѣ залежь за отложеніе верхняго горизонта (т. е. залегающаго выше спондиловаго яруса); она, по отношенію къ ниже лежащей, является лишь дальнѣйшимъ результатомъ нивелировки мѣстности, отъ постепеннаго выполненія пескомъ и углемъ неровностей и углубленій тогдашней гранито-гнейсовой почвы. Очевидно, что, при такихъ условіяхъ отложенія бураго угля, лишь съ трудомъ могли бы образоваться правильные пласты; и дѣйствительно, всѣ до сихъ поръ извѣстныя намъ на Екатеринопольской копи залежи подходятъ, по своимъ очертаніямъ, ближе всего къ штокообразнымъ скопленіямъ угля, соединяющимся иной разъ между собой посредствомъ тонкихъ, нечистыхъ пропластковъ и быстро выклинивающихся, по мѣрѣ приближенія къ границамъ углубленій, въ которыхъ они отложились.

Одинаковый геологическій возрастъ и незначительное сравнительно географическое протяженіе здѣшнихъ бурогольныхъ образованій заставляютъ предполагать, что не только обнаруженные нами на западныхъ склонахъ того-же гидрографическаго бассейна р. Гнилого Тикича мѣсторожденія села Стебнаго и Новоселець, равно какъ и Чиркизовское по рѣчкѣ Шполѣ, но и всѣ остальные, встрѣчаемыя въ Кіевской и Херсонской губерніяхъ, — отличаются совершенно такимъ же характеромъ какъ Екатеринопольское, то есть:

1) Являются исключительно осадками прѣсной воды ¹⁾ и какъ таковыя отличаются незначительнымъ горизонтальнымъ протяженіемъ.

¹⁾ Отложенія верхняго горизонта (выше спондиловаго яруса) до сихъ поръ извѣстны лишь въ видѣ тонкихъ, нестойкихъ разработки пропластковъ.

2) Отличаются, въ большинствѣ случаевъ, значительной неправильностью залеганія, что въ совокупности съ условіемъ 1-мъ съ трудомъ лишь позволяетъ причислять ихъ къ пластовымъ мѣсторожденіямъ.

3) Не обладаютъ большою мощностью.

4) Залегая, наконецъ, на водонепроницаемыхъ гранито-гнейсахъ, въ значительныхъ иногда углубленіяхъ общей плоской возвышенности и прикрытыя легко пропускающими воду породами аллювіального происхожденія, являются, какъ справедливо замѣчено еще академикомъ Гельмерсеномъ, какъ бы сборниками воды для всей окружающей мѣстности.

Очевидно, что выше приводимыя, невыгодныя у насъ условія залеганія бурого угля, въ совокупности съ высокой цѣной необходимаго для крѣпленія выработокъ лѣсного матеріала и полнымъ отсутствіемъ опытныхъ горнорабочихъ, обуславливаютъ дорогую, сравнительно съ Западной Европой, стоимость разработки бурого угля и дѣлаютъ установившіеся тамъ для этого приемы въ большинствѣ случаевъ для насъ непригодными. Екатеринопольская копь—эта „опытная станція“ бурого угля въ Россіи, не имѣвшая возможности пользоваться какими либо данными и выработывавшая таковыя почти ощупью, встрѣтила, кромѣ того, не мало затрудненій въ привлеченіи и приученіи къ работамъ мѣстнаго населенія, что неминуемо повлекло за собою нѣкоторое преувеличеніе рабочей платы. Въ виду этого на слѣдующія ниже данныя о стоимости добычи бурого угля нужно смотрѣть какъ на максимальныя, и можно надѣяться, что таковыя, въ случаѣ развитія и въ другихъ мѣстахъ здѣшняго края подобнаго рода предпріятій, удастся въ большинствѣ случаевъ значительно понизить.

Развѣдка и углубленіе шахтъ.

Развѣдка Екатеринопольскаго мѣсторожденія началась еще въ 1860 году, по инициативѣ графа П. П. Шувалова, и производилась при помощи шурфовъ, углубляемыхъ до горизонта воды, а затѣмъ буренія. На основаніи полученныхъ такимъ образомъ результатовъ, составлены были искусственные разрѣзы всего мѣсторожденія и приступлено затѣмъ къ углубленію въ SW части послѣдняго трехъ капитальныхъ шахтъ: угленодъемной (Дмитріевской), воздушной и водоотливной (Софійевской). Изъ нихъ только послѣдней, послѣ многихъ затрудненій, причиненныхъ плавучимъ пескомъ, пройденъ рабочій пласть угля. Способъ углубленія и закрѣпленія, сначала кирпичной, а затѣмъ чугунной опускной крѣпью, описанъ подробно руководителемъ работъ Л. П. Долинскимъ въ упомянутой нами рѣе статьи. Работы этой

не суждено было однакожь увѣнчаться успѣхомъ: въ штрекѣ, проводимомъ по направленію къ близко отстоящей, но углубленной лишь до горизонта воды, воздушной шахтѣ, прорвался потолокъ и шахту затопило. Всѣ дальнѣйшія попытки освободить послѣднюю отъ воды остались тщетными и, несмотря на вполнѣ уже оконченныя надшахтныя зданія, установленныя въ нихъ машины, готовое зданіе для паровыхъ котловъ и т. д., однимъ словомъ несмотря на полное поверхностное приспособленіе рудника къ многомилліонной годичной производительности, углубленіе двухъ другихъ шахтъ пріостановлено и все оставлено безъ употребленія, въ каковомъ видѣ оно находится и по настоящее время.

Вполнѣ соглашаясь съ высказаннымъ недавно ¹⁾ проф. Тиме мнѣніемъ, что „критиковать легко, но при введеніи новаго дѣла ошибки и промахи неизбежны“, не могу однакожь отрицать окончательно пользы хотя бы и „запоздалой критики“, разъ она служитъ не для дискредитированія прошлаго, а для выясненія истины и предупрежденія подобныхъ же ошибокъ и промаховъ въ будущемъ. Руководимый исключительно послѣдними побужденіями, позволю себѣ лишь замѣтить, что въ устройствѣ дорого стоящихъ капитальныхъ шахтъ нельзя не признать крупной коммерческой и технической ошибки. Незначительная мощность бурогольной залежи, неправильность и небольшая глубина ея залеганія, неустойчивость наконецъ кровли и слабая подошва, — все это должно было обнаружиться при столь продолжительной и детальной развѣдкѣ и могло лишь говорить въ пользу многшахтной системы разработки, къ которой и пришлось прибѣгнуть впоследствии. Быть можетъ въ случившемся виновата отчасти и развѣдка, т. е. полученное изъ нея не совсѣмъ вѣрное представленіе о залеганіи угля, который изображенъ на имѣющихся искусственныхъ разрѣзахъ въ видѣ цѣльнаго пласта, утолщающагося къ SW и распространяющагося по всей громадной площади мѣсторожденія, между тѣмъ какъ въ дѣйствительности имѣется совершенно другое.

Удобная и позволяющая составить себѣ ясное представленіе о характерѣ мѣсторожденія развѣдка при помощи шурфовъ примѣняется, какъ извѣстно, съ выгодой лишь въ случаѣ незначительной, не превышающей 40'—50' глубины залеганія изслѣдуемаго ископаемаго, причемъ непремѣннымъ условіемъ является прорѣзывать шурфами всю толщу послѣдняго въ нѣсколькихъ мѣстахъ развѣдочной линіи (при пластовыхъ мѣсторожденіяхъ) или проводить изъ нихъ (при жильныхъ и др. неправильныхъ образованіяхъ) другія развѣдочныя подземныя выработки. Углубляться же, какъ на Екатеринопольской копи, только до горизонта воды, встрѣчаемой здѣсь иногда на глубинѣ 100' и болѣе, и пробуривать лишь затѣмъ уголь, — требуетъ много времени и обходится дороже, чѣмъ непосредственное буреніе съ поверхности, причемъ въ обоихъ случаяхъ дѣло сводится исключительно къ обнаруженію при-

¹⁾ Горн. Журн. 1889 г. I стр. 97

существова и опредѣленію въ данномъ мѣстѣ мощности изслѣдуемаго ископаемаго; найти связь между нѣсколькими такого рода шурфами и уяснить себѣ вѣрно характеръ неправильной залежи, весьма трудно. Легко совершимыя при этомъ ошибки должны еще усилиться, если примѣнить въ данномъ случаѣ предложенный (на стр. 3-й) Л. П. Долинскимъ извѣстный „способъ трехъ буровыхъ скважинъ“. Способъ этотъ, съ аналитическимъ или геометрическимъ затѣмъ опредѣленіемъ простирания и паденія пласта, даетъ близкіе къ дѣйствительности результаты лишь при исполнѣ правильныхъ пластахъ, а такъ какъ таковыхъ среди здѣшнихъ образований мы не встрѣчаемъ, то и примѣненіе его при развѣдкахъ на бурый уголь должно быть совершенно исключено.

Впослѣдствіи мы увидимъ, насколько совокупность всѣхъ условій препятствуетъ возникновенію когда либо въ здѣшней мѣстности большихъ рудниковъ, съ обширнымъ райономъ сбыта и значительной годичной производительностью. Во всякомъ случаѣ даже для такихъ рудниковъ, не говоря уже о маленькихъ копанияхъ, принаровливаемыхъ къ нуждамъ одного или двухъ ближайшихъ заводовъ, единственно раціональной останется всегда многошахтная система разработки. При послѣдней, выборъ мѣста для шахты не играетъ, какъ извѣстно, столь важной роли, какъ при капитальныхъ шахтахъ, предварительному же заготовленію извѣстнаго плана эксплуатаціи, придерживаясь котораго оказалось бы возможнымъ впослѣдствіи, препятствуетъ значительная неправильность здѣшнихъ бурогольныхъ отложений. Детальная развѣдка съ поверхности теряетъ такимъ образомъ отчасти свое значеніе и въ большинствѣ случаевъ не оправдываетъ производимыхъ на нее затратъ.

На основаніи только что сказаннаго, я полагаю наиболѣе цѣлесообразнымъ, послѣ обнаруженія при поискахъ въ данной мѣстности присутствія на извѣстномъ пространствѣ бурого угля, приступать непосредственно къ углубленію небольшихъ размѣровъ шахты или, въ случаѣ возможности, проведенію штольны. Разрѣзывая затѣмъ изъ нихъ мѣсторожденіе въ различныхъ направленіяхъ развѣдочными штреками, мы опредѣлимъ вѣрнѣе и скорѣе всего характеръ залежи, качества угля, условія работъ и съумѣемъ удачно избрать мѣсто для новой подъемной или водоотливной шахты.

Въ заключеніе замѣтимъ, что поиски на бурый уголь слѣдуетъ предпринимать исключительно на склонахъ большихъ рѣчныхъ долинъ или другихъ озеро-подобныхъ углубленій здѣшней плоской возвышенности. Возстановляя себѣ мысленно картину отдаленнаго прошлаго, мы должны намѣтить вѣроятныя границы этихъ углубленій и опредѣлить затѣмъ мѣста „затишья“, т. е. такія, гдѣ спокойное состояніе воды способствовало скорѣе всего отложенію снесеннаго въ водовмѣстилище растительнаго матеріала. Всѣ попытки найти бурый уголь на возвышенныхъ водораздѣлахъ должны, само собой разумѣется, потерять значеніе.

Послѣ неудачи, постигшей капитальную шахту въ „Кудринскомъ яру“,

углублено нѣсколько шахтъ въ сѣверо-восточной части мѣсторожденія, изъ которыхъ и началась добыча бураго угля. Не смотря на то, что ручной, а внослѣдствіи конный воротъ составляли весьма рѣзкій контрастъ съ первоначальными предположеніями, исходъ этотъ слѣдуетъ признать единственно возможнымъ и раціональнымъ въ теченіе послѣдовавшей затѣмъ для копи не легкой борьбы за существованіе.

Подъемъ угля совершался первоначально въ бадьяхъ ручнымъ воротомъ и шестигранныя шахты крѣпились сплошнымъ вѣнцевымъ срубомъ. Съ введеніемъ коннаго ворота и подъема угля въ рудничныхъ вагонахъ шахты получили прямоугольное сѣченіе съ подраздѣленіемъ на два отдѣла; въ углубленныхъ же въ послѣднее время шахтахъ (Андреевской и Новой) прибавилось еще, по причинѣ закрытія штольны, третье лѣстничное отдѣленіе, причемъ размѣры шахты, сообразно съ этимъ, значительно увеличились.

Выборъ мѣста для шахты обусловленъ конечно болѣе всего характеромъ самой залежи угля; хорошо, однакожь, во всѣхъ случаяхъ, гдѣ обстоятельства допускаютъ, располагать устье шахты на склонахъ естественныхъ возвышеній почвы; много отъ этого выгадывается, какъ увидимъ ниже, въ земляныхъ работахъ при устройствѣ манежа для коннаго ворота и разгрузка угля обходится въ такихъ случаяхъ дешевле и достигается удобнѣе, чѣмъ при совершенно ровной мѣстности.

Для закрѣпленія шахтъ употребляется нами сплошная вѣнцовая крѣпь, приготовленная изъ распиленныхъ по поламъ 5-ти вершковыхъ сосновыхъ брусевъ; такая крѣпь выдерживаетъ до 10 лѣтъ и обходится значительно дешевле дубовой. Заготавливается она предварительно плотниками, на поверхности, въ видѣ отдѣльныхъ клѣтокъ, по 5 до 6 вѣнцовъ въ каждой, при приемкѣ которыхъ, кромѣ тщательнаго осмотра всѣхъ замковъ, провѣрки отвѣсности стѣнокъ и правильности угловъ (посредствомъ измѣренія діагоналей), необходимо требовать совершенной почти горизонтальности послѣдняго вѣнца. Тогда лишь только можно быть увѣреннымъ, что при укладкѣ крѣпи въ углубляемой шахтѣ мы достигнемъ полной отвѣсности послѣдней, безъ щелей и забивки клиньевъ между отдѣльными вѣнцами. Не вдаваясь въ подробное описаніе хорошо всѣмъ извѣстнаго способа углубленія и закрѣпленія шахтъ сплошной вѣнцовой крѣпью, нельзя не отмѣтить, что при преобладающихъ здѣсь сыпучихъ пескахъ, необходимы для этого нѣкоторая снаровка и осторожность. Такимъ образомъ, на примѣръ, крѣпленіе шахты по частямъ, снизу вверхъ, съ употребленіемъ „пальцевъ“, примѣняется у насъ лишь при укладкѣ первой клѣтки; пальцы сейчасъ же выбрасываются и новые вѣнцы подводятъ затѣмъ постепенно сверху внизъ, причемъ ихъ прижимаютъ къ ранне установленнымъ при помощи двухъ лежащихъ на подошвѣ шахты брусковъ и забиваемаго между послѣдними клина. Для короткихъ сторонъ вѣнца достаточно по одной парѣ такихъ брусковъ, длинныя же рамы поддерживаются двумя парами, подбиваемыми въ недалекомъ отъ замковъ разстояніи.

Чтобы избѣжать обваливанія стѣнокъ и образованія большихъ пустотъ

за срубомъ, углублять шахту для подведенія новаго вѣнца слѣдуетъ осторожно и всегда лишь съ одной ея стороны, засыпая и утаптывая притомъ по остальнымъ тремъ бокамъ пустое пространство между подошвой шахты и послѣднимъ вѣнцомъ крѣпцн. Избѣгая кромѣ того сильныхъ ударовъ и толчковъ при подбиваніи столбиковъ и клиньевъ и провѣряя тщательно, посредствомъ лотовъ, правильность и отвѣсность укладки каждаго вѣнца, мы въ состояніи избѣжать внезапныхъ обрушеній породъ и искривленія шахты, исправить которое впоследствии весьма трудно. Углубившись на $2\frac{1}{2}$ до 3 метровъ, выбрасывать породу непосредственно на поверхность затруднительно, и для этой цѣли устраивается у короткой стѣны шахты полка, на которую становится дополнительный рабочій. Первая такая полка укрѣпляется нами на глубинѣ 1,8 м., вторая (у противоположной стѣны шахты)—3,3 метра, а третья (подъ первой) 5,5 метровъ. Послѣ углубленія шахты до 7—8 м. выдача породы на поверхность въ перекидку является уже невыгодной, въ виду чего полки срываются и приступаютъ къ установкѣ ручного воротка, а если давленіе значительное,—то и къ забивкѣ первой пары вандрутовъ. Съ укрѣпленіемъ шахты посредствомъ послѣднихъ не слѣдуетъ вообще медлить, и коль скоро углубленіе подвинулось на столько, что новая пара вандрутовъ свободно помѣщается, необходимо приступать къ ихъ установкѣ и обшивкѣ посредствомъ досокъ.

Такъ какъ отъ правильной установки вандрутовъ и горизонтальнаго положенія забиваемыхъ между ними распоръ въ значительной мѣрѣ зависитъ прочность шахты, то краткое указаніе на употребляемые у насъ при этомъ приемы, не будетъ быть можетъ излишнимъ. Намѣтивъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ сруба, посредствомъ вѣсковъ и забиваемыхъ гвоздей, положеніе вандрутовъ, закапываютъ два столбика *cc* (фиг. 6 таб. IV) такимъ образомъ, чтобы положенная на нихъ доска *d* лежала по возможности горизонтально. Уложивъ по концамъ послѣдней дощечки *ee*, опускаютъ и устанавливаютъ на нихъ заготовленные предварительно на поверхности вандруты *A* и *B*. Затѣмъ забиваютъ временныя распорки внизу (*a*) и на верху (*b*) и ватерпасають, подбивая по мѣрѣ надобности клинья *ff* до тѣхъ поръ, пока зубья обоихъ вандрутовъ не примутъ совершенно горизонтальнаго положенія. Для забивки распорокъ *gg*, замѣряютъ разстояніе между зубьями и, дѣлая ихъ на столько длиннѣе, на сколько вандруты отстоятъ отъ стѣнокъ сруба, урѣзываютъ распорку. Стесавъ затѣмъ немного нижній кантъ той стороны, которую предполагаютъ расположить вначалѣ, добиваютъ въ нижнюю кромку зуба желѣзную скобу *k* такъ, чтобы послѣдняя немного выставлялась въ зубъ и служила для распорки направляющей. Вставивъ затѣмъ распорку *g* концомъ *m*, какъ показано на фиг. 6, располагаютъ другой конецъ на противоположной вандрутъ и загоняютъ ее на мѣсто сильными ударами тяжелаго молота.

Если даже строго слѣдить за тѣмъ, чтобы во время забивки распорокъ вандруты не сошли со своего отвѣснаго положенія, то и тогда вполнѣ устранивъ

этого невозможно и, по окончаніи забивки, приходится наводить ихъ на мѣсто ударами молота въ мѣстахъ, гдѣ забиты распорки. Такъ какъ при хорошей забивкѣ распорокъ и нажатіи затѣмъ на срубъ породъ вандруты держатся хорошо исключительно силой тренія, то устройство какого бы то ни было сложнаго замка, для соединенія ихъ по длинѣ, я считаю лишнимъ осложненіемъ.

Придерживаться выше изложенныхъ правилъ при углубленіи и закрѣпленіи шахтъ въ здѣшнихъ породахъ не представляетъ никакихъ особенныхъ затрудненій, и лишь съ появленіемъ воды, въ особенности при мелкомъ пескѣ, трудности значительно возрастаютъ и становятся въ нѣкоторыхъ случаяхъ непреодолимыми. Способъ, котораго слѣдуетъ держаться при этихъ послѣднихъ условіяхъ для углубленія шахтъ и стоимость рабочихъ съ забивной или опускной крѣпью приводятся въ упомянутомъ уже выше трудѣ г. Долинскаго, въ виду чего мы и ограничимся лишь замѣчаніемъ, что къ названной работѣ, стоящей дорого и требующей умѣлыхъ рабочихъ, прибѣгать слѣдуетъ лишь въ случаѣ крайней необходимости. Въ углубленныхъ до сихъ поръ нами шахтахъ не представилось покуда въ этомъ необходимости, и лишь въ водоотливной шахтѣ притокъ воды былъ настолько силенъ, что за невозможностью преодолѣть его коннымъ воротомъ, пришлось пріостановить работу. Имѣя въ своемъ распоряженіи лишь подземный насосъ системы „Tangu“ и сознавая неудобства, сопряженныя съ примѣненіемъ его при углубленіи шахтъ, мы предпочли помѣстить его временно въ лѣстничномъ отдѣленіи ближайшей Андреевской шахты и, освободивъ затопленные выработки отъ воды, подойти штрекомъ подъ углубляемую шахточку. Опустивъ затѣмъ въ послѣдней буровую скважину и спуская воду въ выработки, намъ удалось окончить углубленіе безъ новыхъ осложненій и перемѣны способа закрѣпленія.

Нижеслѣдующая табличка даетъ намъ понятіе о стоимости углубленія шахтъ и закрѣпленія (съ вандрутами и ихъ обшивкой) ихъ вышеописаннымъ способомъ, равно какъ и о производительности рабочаго. Послѣднюю цифру мы получили, раздѣляя объемъ шахты на число рабочихъ, занятыхъ углубленіемъ, укладкой сруба и подъемомъ породы на поверхность; рабочіе, устанавливавшіе воротокъ и вандруты, равно какъ и исполнявшіе другія вспомогательныя работы, не вошли при этомъ въ расчетъ.

Изъ приводимыхъ пяти шахтъ только три послѣднія углублены при насъ; двѣ первыя уже найдены нами на копи, но, судя по сохранившимся образчикамъ породъ, по которымъ онѣ углублялись, послѣднія остаются во всѣхъ случаяхъ совершенно почти одинаковыми и состоятъ исключительно изъ разнаго рода песковъ и небольшихъ, изрѣдка попадающихся, пропластковъ глины.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАВЛИЧКА СТОИМОСТИ

углубленія и закрѣпленія шахтъ на Екатеринопольской кони.

НАЗВАНІЕ ШАХТЪ.	Размѣры шахты.				Число задолженныхъ рабочихъ.				Стоимость.				Производительность рабочего		ПРИМѢЧАНІЕ.				
	Длина.	Ширина.	Глубина.	Объемъ.	На поверхности.	Въ шахтѣ.	Ивъ установокъ и обшивкы вандрутовъ.	Итого.	Лошадей.	Крѣпн.	Освѣщенія.	Работы.	Разныхъ матеріаловъ.	Итого.		Стоимость углубленія и закрѣпленія 1-го куб. метра шахты	До горизон-та воды	При водѣ.	
																			Руб.	Куб. метр.
1. Васильевская	2,46	1,61	31,15	123,35	54	107	18 ^{1/2}	179 ^{1/2}	—	505,94	2,58	129,08	4,24	641,84	5,20	0,765	—	Безъ воды; шахта съ 2 подъемными отдѣленіями.	
2. Феодосійская	2,46	1,61	36,5	144,50	68	140 ^{1/2}	84	292 ^{1/2}	—	545,5	16,74	182,7	9,03	753,96	5,21	0,693	—	Вода, въ весьма маломъ количествѣ, показала надъ углемъ 2 отжда.	
3. Новая	3,30	1,61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Слабый притокъ воды, преодолимый ручнымъ, воротомъ; шахта съ 3-ми отдѣленіями.	
до воды	—	—	30,9	163,96	59	118 ^{1/2}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
по водѣ	—	—	4,25	22,58	18	37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Итого	—	—	35,15	186,54	77	155 ^{1/2}	93 ^{1/4}	325 ^{3/4}	—	565,93	0,72	216,6	2,56	785,50	4,22	0,923	0,415	—	
4. Андреевская	3,30	1,61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Сильный притокъ воды, непреодолимый ручнымъ, а лишь коннымъ воротомъ, 3 отдѣленія.
до воды	—	—	23,99	127,46	53	97 ^{3/4}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
по водѣ	—	—	6,54	34,75	31	59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Итого	—	—	30,53	162,21	84	156 ^{3/4}	46 ^{1/2}	287 ^{1/4}	27	588,83	8,92	206	6,03	809,78	4,99	0,845	0,386	—	
5. Водоотливная	1,61	1,31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Весьма сильный притокъ воды, непреодолимый коннымъ воротомъ, 2 отдѣленія.
до воды	—	—	23,85	50,33	30	50 ^{1/2}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
по водѣ	—	—	10,06	21,22	53	108 ^{3/4}	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Итого	—	—	33,91	71,55	83	159 ^{1/4}	38 ^{3/4}	281	15	336,87	0,83	200,28	3,49	540,9	7,56	0,625	0,131	—	

Изъ только что приведенной таблички мы видимъ, что:

1) Если исключить водоотливную шахточку, срубъ которой (дубовый), равно какъ и чрезвычайно сильный притокъ воды обуславливаютъ высокую ея стоимость, то углубленіе и закрѣпленіе 1-го куб. м. шахты обходится, при глубинѣ, не превышающей 40 мет., отъ 4-хъ до 5-ти руб. сер.

2) Увеличеніе до извѣстныхъ предѣловъ поперечнаго сѣченія шахты не вызываетъ пропорціональнаго ея вздорожанія; нѣсколько большая стоимость крѣпни и выдачи породы на поверхность вознаграждаются отчасти увеличившейся производительностью рабочаго, занятаго въ болѣе просторномъ мѣстѣ.

3) Производительность рабочаго при водѣ значительно падаетъ, смотря по ея количеству, но среднимъ числомъ болѣе чѣмъ на половину.

Въ заключеніе замѣтимъ, что на 3-хъ послѣднихъ шахтахъ, т. е. на Новой, Андреевской и Водоотливной, имѣются лѣстничныя отдѣленія; послѣднія состоятъ изъ 5-ти этажей, съ уклономъ лѣстницъ въ 75° и укрѣпленіемъ ихъ къ вандрутовымъ распоркамъ при помощи желѣзныхъ скобъ. Средняя стоимость устройства обошлась въ 1 р. 10 коп. на погонный метръ шахты.

Система работъ и крѣпленіе выработокъ.

Примѣняемая нынѣ на Екатеринопольской копи система разработки угля введена еще Л. П. Долинскимъ и, если практика указала со временемъ на нѣкоторыя необходимыя ея измѣненія, то въ принципѣ остается та же „столбовая выемка съ обрушеніемъ кровли“, описываемая вкратцѣ на 45 стр. упомянутой раньше статьи.

Предназначенное для выемки поле разбивается параллельными другъ къ другу „откаточными“ и перпендикулярными къ нимъ „обвалочными“ штреками на столбы, вынимаемые впоследствии въ обратномъ заготовленію порядкѣ, т. е. начиная съ наиболѣе отдаленныхъ отъ шахты. Назначеніе штрековъ, очевидно, тройкаго рода: а) доставленіе выработкамъ необходимаго количества воздуха; б) полученіе изъ нихъ „обвалами“ всего, заключающагося въ столбахъ угля, и с) доставка послѣдняго отъ забоевъ къ шахтѣ.

Откатка производится у насъ вездѣ въ вагонахъ по рельсовому пути, въ виду чего какъ откаточные, такъ и обвалочные штреки имѣютъ совершенно одинаковыя размѣры; вся разница состоитъ только въ томъ, что первые, предназначенные для болѣе продолжительной службы, закрѣпляются болѣе старательно, т. е. лучшимъ сравнительно матеріаломъ, при одинаковой впрочемъ длинѣ „полей“, т. е. разстояній между двумя дверными окладами.

Дальше увидимъ, что уголь, добываемый изъ штрековъ, т. е. при работѣ въ сущности подготовительной, обходится значительно дороже получаемаго изъ обваловъ, въ виду чего задачей нашей является обнажить наименьшимъ чис-

ломъ ходовъ наибольшую площадь угля. Съ другой стороны, при стремленіи добыть на чистую весъ заключающійся въ столбахъ уголь, безопасность занятыхъ въ обвалахъ рабочихъ не допускаетъ придавать послѣднимъ произвольныхъ размѣровъ, — другими словами, длина обвалочныхъ штрековъ обусловлена удовлетворительной вентиляціей, разстояніе же между ними, т. е. ширина столбовъ, — давленіемъ кровли. Подчиняясь существующимъ на копи въ этомъ отношеніи условіямъ, найдено нами возможнымъ, съ введеніемъ въ 1884¹/₅ году въ ходахъ дубовой крѣпи, придавать выработкамъ слѣдующіе размѣры:

1) Длина „полей“ въ штрекахъ, т. е. разстояніе между двумя дверными окладами, 1,420 м. (2 арш.)

2) Разстояніе между откаточными штреками, т. е. длина столбовъ, — 42,750 м. (60 арш.).

3) Разстояніе между обвалочными штреками, т. е. ширина столбовъ, — 7,120 м. (10 аршинъ = 5 полей).

Обнаженные такимъ образомъ столбы угля представляютъ собою площадь въ 42,75 · 7,12 = 304,38 □ мет. (600 □ арш.) и вмѣщаютъ, при средней мощности залежи въ 1,780 м. (2¹/₂ арш.) около 35-ти тысячъ пудовъ угля.

Размѣры обваловъ при этомъ выходятъ:

Длина обвала: половина угольного столба на право	3,560 м.
» » » » лѣво.	3,560 »
ширина штрека.	1,780 »
	<hr/>
Всего	8,900 »

Ширина обвала: 3 поля штрека	4,260 »
Площадь	37,914 □ м.

или 75 □ аршинъ.

Отношеніе площади штрековъ къ площади обваловъ = $\frac{1}{4,295}$.

Если сравнимъ размѣры теперешнихъ обваловъ съ существовавшими раньше (тамъ-же 45 стр.), то увидимъ, что таковыя увеличились на 45,25 □ арш., что при упомянутой раньше толщинѣ угля составляетъ разницу въ 2700 до 3000 пудовъ. Возможность увеличенія обваловъ, а слѣдовательно и удешевленія подбойки угля, явилась исключительно благодаря замѣнѣ прежней сосновой дубовой крѣпью. Последняя состоитъ изъ очищенныхъ отъ коры стоекъ и насадокъ, толщиною не менѣе 0,13 м. (3 верш.), поголокъ же и бока штрековъ забираются сосновыми обзельными (?) досками, толщиною около вершка. Высота штрековъ 1,780 м. (2¹/₂ арш.), ширина сверху 1,600 метра (2¹/₃ арш.), ширина внизу 1,780 метра. Первоначальная стоимость ду-

бовой крѣпи нѣсколько выше чѣмъ сосновой, въ результатѣ однакожь она обходится значительно дешевле послѣдней, какъ это лучше всего видно изъ прилагаемой таблички, показывающей стоимость проведенія и ремонта одного погоннаго аршина штрековъ въ верхней залежи Екатеринопольской копи, съ 1880 по 1890 годъ.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ

проведенія и ремонта 1-го пог. аршина штрека за девять лѣтъ.

Г О Д Ъ.	Погонныхъ арш. штрека.			Израсходовано.		Стоимость.	
	Остава- лось съ прежнихъ лѣтъ.	Провде- но въ теченіи года.	Завалено въ теченіи года.	На проведе- ніе штре- ковъ.	На ремонтъ штрековъ.	Проведенія одного пог. арш. штрековъ.	Ремонта 1-го пог. арш. штрековъ.
				РУБ.	РУБ.	РУБ.	РУБ.
1880 . . .	893	573	625	963,49	655,20	1,68	0,75
1881 . . .	841	775	351	2661,00	767,60	3,43	0,91
1882 . . .	1.265	4.126	363	11192,66	1448,99	2,66	1,14
1883 . . .	5 038	1 661	3.005	4190,86	5441,78	2,52	1,08
1884 . . .	3.694	778	1.829	1385,98	554,26	1,78	0,15
1885 . . .	2.643	1 434	1.045	2459,31	541,65	1,71	0,21
1886 . . .	3.032	1.208	812	2397,01	301,90	1,98	0,10
1887 . . .	3.428	1.990	1.926	3950,58	474,78	1,98	0,14
1888 . . .	3.492	1.364	1.412	2673,42	314,20	1,96	0,09

Высокую стоимость заготовленія штрековъ съ 1880 по 1884 годъ я могу объяснить отчасти излишней шириной и высотой нѣкоторыхъ откаточныхъ штрековъ, закрѣпляемыхъ притомъ дорогою 4-хъ вершковой сосновой крѣпью, не выдерживавшей тѣмъ не менѣе сильнаго давленія кровли и потребовавшей поэтому не менѣе крупныхъ расходовъ по ремонту. Начиная съ 1884 года всѣмъ безъ исключенія штрекамъ придавались лишь вышеприведенные размѣры, причѣмъ, рядомъ съ оставшейся на копи сосновой, начала примѣняться, въ видѣ опыта, и дубовая крѣпь; въ послѣдніе же три года примѣнялась исключительно дубовая крѣпь. Расходы по ремонту сократились, какъ видно изъ таблички, значительно, и нужно надѣяться, что со временемъ, когда завалены будутъ остающіеся еще немногіе штреки съ прежней сосновой крѣпью, таковыя еще уменьшатся.

Разсмотримъ теперь вкратцѣ тѣ приемы, какіе употребляются при добычѣ угля изъ обваловъ,—работѣ довольно опасной и требующей со стороны рабочихъ извѣстной снаровки и вниманія.

Когда старый обвалъ „успокоивается“, т. е. совершенно засыпается, и гуль отъ обрушающихся породъ прекращается, подбиваютъ подъ насадку находящагося передъ обваломъ дверного оклада стойку *a* (фиг. 4-ая Таб. IV) и устраиваютъ изъ нѣсколькихъ досокъ щитъ *bb*, за который закладываютъ песокъ, попавшій въ штрекъ, при предшествовавшемъ „валеніи“. Отступя затѣмъ отъ обвала на одно „поле“ (т. е. 2 аршина), вынимаютъ въ двухъ слѣдующихъ поляхъ боковыя доски и приступаютъ къ добычѣ угля, оставляя покуда, для защиты отъ стараго обвала, нетроутымъ упомянутый двухъ-аршинный столбъ угля *и* (фиг. 3-я), т. е. такъ называемую „ножку.“— Въ потолокъ оставляютъ, смотря по его крѣпости, отъ 1 до 3 вершковъ угля, и поддерживаютъ его при помощи досокъ, подкладокъ *т т* (фиг. 4-я) и сосновыхъ стоекъ, подбиваемыхъ по серединѣ обвала (крестики на фиг. 3-й), при строго отвѣсномъ положеніи, въ аршинномъ другъ отъ друга разстояніи.

Когда такимъ образомъ пройдена обваломъ половина ширины угольного столба *F*, по другой же сторонѣ хода до встрѣчи со старымъ обваломъ *F'* (фиг. 3-я) „укрѣпляются“, т. е. устанавливаютъ въ штрекъ передъ обваломъ вспомогательный дверной окладъ *d* съ откосами *e* (фиг. 5-я) и вынимаютъ осторожно ножки *и и*, подбивая въ случаѣ надобности еще новыя стойки. Окончивъ выемки всего угля (8 до 16 рабочихъ дней), приступаютъ къ „пусканію“ обвала. Для этого подбиваютъ подъ насадки обоихъ дверныхъ окладовъ въ обвалѣ (*a* и *f*) стойки и принимаютъ боковыя стойки; предупредивъ затѣмъ работающихъ въ сосѣдномъ ходу, одинъ изъ забойщиковъ подкапываетъ крайнюю въ той половинѣ обвала стойку, которую болѣе нажимаетъ, выбиваетъ ее сильнымъ ударомъ у подкладки и передаетъ откатчикамъ, которые уносятъ весь добытый изъ обвала матеріалъ подальше и укладываютъ вдоль стѣнокъ штрека. Смотра по устойчивости кровли, удается иной разъ получить такимъ образомъ всѣ боковыя стойки, въ другихъ же случаяхъ, тотчасъ послѣ принятія одной или нѣсколькихъ изъ нихъ, обвалъ „идетъ“, и вся остальная крѣпь пропадаетъ.—Вообще получается изъ обваловъ не болѣе 35% годнаго еще къ употребленію матеріала, а остальное или пропадаетъ, или добывается въ поломанномъ видѣ и употребляется лишь на клинья и подкладки для стоекъ.

Въ нормальныхъ случаяхъ, т. е. когда обрушеніе кровли не распространилось на обѣ половины обвала, расчищаютъ штрекъ немного отъ песка и вынимаютъ стойки по другую его сторону, послѣ чего остается лишь завалить 3 поля хода. Для этого подрубаютъ немного у насадки въ первомъ полѣ обвала потолочныя доски и стараются сбить стойки, поддерживающія насадки.—Послѣднія, вслѣдствіе сильнаго нажатія кровли, обыкновенно не поддаются и приходится ихъ тоже подрубить. Ударяя затѣмъ со штрека доской, удается ихъ сломать, послѣ чего весь обвалъ немедленно „идетъ“.— Подрубленныя потолочныя доски *s s*, падая, образуютъ сами родъ щита, а нѣкоторое количество песка, попавшаго въ штрекъ, закидывается, какъ уже замѣчено, за щитъ *b*, устраиваемый при открытіи новаго обвала.

Въ заключеніе замѣтимъ, что во время „валенія“ въ штрекѣ не должны находиться вагоны или что либо другое, препятствующее быстрому удаленію рабочихъ, и кромѣ того вѣшаются въ нѣсколькихъ мѣстахъ зажженные лампы въ виду того, что таковыя вблизи обвала тухнуть отъ сильнаго движенія воздуха, вызваннаго внезапнымъ обрушеніемъ породъ. Обрушеніе это распространяется обыкновенно до поверхности, гдѣ вслѣдствіе этого образуются воронко-образныя углубленія, размѣръ которыхъ, очевидно, зависитъ отъ глубины залеганія угля, толщины его, т. е. высоты обвала, и качествъ прикрывающихъ уголь породъ.—Найти зависимость между размѣрами обваловъ и ямъ на поверхности, не смотря на точное опредѣленіе вертикальнаго между ними разстоянія, намъ не удалось; ограничимся поэтому лишь указаніемъ на наиболѣе существенное изъ замѣченнаго нами, а именно, что въ случаѣ присутствія толстаго пласта глины, смотря потому, на большей или меньшей глубинѣ послѣдній отъ поверхности залегаетъ, или вовсе не происходитъ, или является весьма лишь незначительное измѣненіе поверхностной почвы. Послѣднее наблюдалось и въ юго-западной части разрабатываемаго Теодосіевской шахтой поля, гдѣ залегающій не глубоко отъ поверхности пластъ глины осѣлъ вполнѣ сразу надъ всѣми обвалами, причемъ на поверхности образовалась лишь трещина и болѣе или менѣе высокій уступъ почвы. Напротивъ, при породахъ, состоящихъ изъ различнаго рода песковъ, съ тонкими лишь пропластками глины, обвалы „выходятъ“ на поверхность даже при глубинѣ залеганія угля въ 40—50 метровъ. До 25 м. получаютъ обыкновенно при этомъ небольшія, но глубокія круглыя ямы, съ крутыми отвѣсными стѣнками; при большихъ глубинахъ онѣ перѣдко являются большаго даже діаметра, но не столь глубокими, и воронко-образной формы.

Мы нарочно коснулись этого вопроса, такъ какъ съ нимъ приходится считаться во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ разработку угля предполагаютъ вести подъ пахотными, усадебными или другими удобными землями; неизбежныя, въ большинствѣ случаевъ, при этомъ поврежденія поверхности могутъ сдѣлать такія мѣстности для означенныхъ цѣлей непригодными.

Возвращаясь еще разъ къ обваламъ, замѣтимъ, что въ послѣднихъ работаютъ обыкновенно 4 человекъ,—два забойщика и два откатчика,—на обязанности которыхъ лежитъ тоже исправное содержаніе пути въ обвалочномъ ходѣ. „Валеніе“ производится тѣми же рабочими подъ присмотромъ штейгера или одного изъ досмотрщиковъ.—Производительность рабочаго колеблется, въ зависимости отъ толщины пласта и близости откатки, въ весьма широкихъ предѣлахъ, а именно отъ 150 до 250 пудовъ въ 8-ми часовую смѣну. При разстояніи обвала отъ шахты, превышающемъ 50 саж., полезно прибавлять еще 3-го откатчика. Количество добытаго угля опредѣляется не взвѣшиваніемъ, а замѣромъ въ рудникѣ выработаннаго пространства, причемъ за кубическій аршинъ (\pm 25 пудовъ) платится въ обвалахъ 9—10 коп., а въ штрекахъ отъ 11½ до 15-ти коп.

Въ нижеслѣдующей табличкѣ сгруппированы нами данныя о стоимости

добычи угля изъ обваловъ и штрековъ въ теченіе 8-ми лѣтъ; въ таблицку не вошли работы нижняго пласта, разрабатываемаго прежнимъ управленіемъ копи, по системѣ, принятой въ Альтенведдингенѣ ¹⁾. Система эта оказалась для здѣшней мѣстности невыгодной, такъ какъ уголь обошелся при ней въ 4 раза дороже, чѣмъ онъ долженъ стоить. Плохія качества угля заставили насъ пріостановить тамъ покуда работы.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЧКА

стоимости добычи I-го пуда угля въ штрекахъ и обвалахъ на Екатеринопольской копи съ 1880 по 1888-ой годъ.

ГОДЪ.	И з ъ ш т р е к о в ѣ :				И з ъ о б в а л о в ѣ :			
	Матері- алы.	Освѣще- ніе.	Работа.	Всего.	Матері- алы.	Освѣще- ніе.	Работа.	Всего
	К о п ѣ				п к п.			
1880	1,577	0,197	1,074	2,848	0,064	0,096	0,522	0,682
1881	0,875	0,075	0,534	1,484	0,243	0,264	0,573	1,080
1882	0,852	0,080	0,497	1,429	0,238	0,042	0,410	0,690
1883	1,222	0,159	0,516	1,897	0,209	0,057	0,400	0,666
Среднее.	—	—	—	1,915	—	—	—	0,780
1884	0,877	0,106	0,574	1,557	0,0025	0,066	0,400	0,467
1885	0,843	0,082	0,512	1,437	0,0020	0,064	0,388	0,454
1886	0,856	0,055	0,491	1,402	0,0110	0,043	0,389	0,443
1887	0,990	0,051	0,482	1,523	0,065	0,040	0,394	0,499
Среднее.	0,892	0,074	0,514	1,480	0,0196	0,053	0,393	0,456

За исключеніемъ первыхъ двухъ лѣтъ, когда добыча угля производилась поденными и не совсѣмъ привычными рабочими, расходы по отдѣльнымъ статьямъ колеблются за остальное время, какъ видно изъ таблицки, въ незначительныхъ только предѣлахъ. Табличка эта поучительна въ томъ отношеніи, что даетъ намъ возможность опредѣлить, какая должна быть теоретически средняя стоимость подбойки угля при существующей системѣ разработки, равно какъ и служить для сравненія производительности рабочаго въ обвалахъ и штрекахъ.

Пользуясь данными таблицки для опредѣленія средней стоимости подбойки угля въ теченіи одного года или другого какого либо промежутка

¹⁾ Л. П. Долинскій, Разработка и т. д. стр. 45.

времени, необходимо, очевидно, знать еще и отношеніе $\frac{s}{o}$, гдѣ s означаетъ количество угля, добытаго за это время изъ штрековъ, а o — изъ обваловъ. Для первыхъ 4-хъ лѣтъ у насъ $\frac{s}{o} = 1,414$, а потому средняя стоимость подбойки 1 пуда угля опредѣлится изъ уравненія:

$$p = \frac{0,78 + 1,414 \times 1,915}{1 + 1,414} = 1,445 \text{ коп.}$$

Въ теченіи послѣднихъ 4-хъ лѣтъ $\frac{s}{o} = 0,432$, а слѣдвательно

$$p' = \frac{0,45 + 0,432 \times 1,48}{1 + 0,432} = 0,760 \text{ коп.}$$

т. е. почти на половину дешевле чѣмъ до 1884 года. Столь знаменательная разница если и находится въ связи съ удешевленіемъ добычи угля изъ обваловъ, главнымъ однакожь образомъ зависитъ отъ большаго соответствія между очистными и подготовительными работами. Посмотримъ теперь какая должна быть стоимость P (теоретически) подбойки 1-го пуда угля, при существующихъ размѣрахъ выработокъ и въ предположеніи, что работы подготовительныя вполне соответствуютъ очистнымъ, т. е. заготавливается лишь столько полей, сколько ихъ предполагается завалить за это время въ обвалахъ. Раньше мы видѣли, что площадь штрековъ составляетъ, при теперешнихъ размѣрахъ угольныхъ столбовъ, лишь $\frac{1}{4,3}$ часть предназначенной для обваловъ; подставляя это въ выше приведенное уравненіе получаемъ:

$$P = \frac{1,480 + 4,3 \times 0,456}{1 + 4,3} = 0,65 \text{ коп.}$$

т. е. на 0,11 коп. дешевле, чѣмъ въ настоящее время.

Переходя наконецъ къ вопросу о производительности рабочаго, достаточно будетъ замѣтить, что работа въ обвалахъ и штрекахъ производится въ послѣднее время исключительно отрядно, и рабочіе, снабженные одинаковыми лампами, получаютъ въ смѣну одинаковое количество масла; сравнивая поэтому среднюю стоимость освѣщенія въ одномъ и другомъ случаѣ, мы видимъ, что производительность рабочаго въ обвалахъ относится къ производительности его же въ штрекахъ, какъ 74 къ 53-мъ, т. е. производительность въ обвалахъ, при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ, должна быть на 39% больше, чѣмъ въ штрекахъ.—Найденная разница вполне подтверждается наблюденіемъ на практикѣ и вычисленіемъ изъ другихъ источниковъ.

На фиг. 1-й и 2-й (Таб. IV) представленъ нами общій планъ подземныхъ выработокъ и нивеллировка нѣсколькихъ штрековъ разрабатываемой нынѣ на Екатеринопольской копи бурогоугольной залежи; изъ нихъ видно, что послѣдняя тянется узкой полосой сначала съ *W* на *O*, а потомъ поворачиваетъ къ *SO*, совпадая почти въ своихъ очертаніяхъ съ ограничивающими мѣсто-рожденіе съ сѣверо-восточной стороны гранито-гнейсовыми возвышеніями, по мѣрѣ приближенія къ которымъ уголь совершенно выклинивается. На юго-западъ уголь переходитъ постепенно въ песокъ или тонкій, нечистый и несто-ящій разработки пластъ незначительнаго протяженія. Свѣтло-заштрихованныя на планѣ мѣста изображаютъ заваленныя уже выработки; пунктиромъ показаны заброшенныя пока работы въ пижней залежи, а толстая пунктирная линія проведена по наиболѣе глубокимъ мѣстамъ котловины, имѣющей общее на-клоненіе къ юго-востоку.

Правильность, съ которой, не взирая на характеръ залежи, проводились первоначально откаточные (съ *W* къ *O*) и обвалочные (съ *N* къ *S*) штреки, должна была нарушиться въ полѣ, открытомъ Θεодосіевской шахтой. Въ 8, 9, 10 и 11 откаточныхъ штрекахъ появился сильный притокъ воды, для спуска которой къ шахтѣ оставлялось, по мѣрѣ приближенія къ котловинѣ, все больше и больше угля въ подошвѣ штрековъ, причемъ въ результатѣ, при незначительной даже высотѣ послѣднихъ, уперлись потолочными досками въ песокъ, и забои приостановились. Съ трудомъ лишь удалось намъ въ послѣдствіи пройти въ 8 и 11 штрекѣ котловину, и полученныя такимъ образомъ точки ея пересѣченія послужили для приблизительнаго опредѣленія направленія послѣдней, послѣ чего начато немедленно углубленіе Андреевской шахты, въ расчетѣ попасть по ней въ болѣе глубокое мѣсто котловины. Подошва новой этой шахты оказалась на $2\frac{1}{4}$ аршина ниже, чѣмъ на Θεодосіевской, и проведенный отъ нея до встрѣчи съ 11 откаточнымъ штрекомъ штрекъ *aa* осушилъ все пространство между шахтами и позволилъ продолжать при-остановленное заготовленіе столбовъ.

Перпендикулярныя къ штреку *a* обвалочныя штреки *bb* не всѣ прово-дятся (фиг. 1-я) до пересѣченія ихъ съ параллельными къ *a* откаточными, и забой ихъ приостанавливается, не доходя на 3,5 метра до послѣднихъ. Кромѣ сбереженія на каждомъ такомъ ходѣ 3 полей, мы достигаемъ лучшаго сохра-ненія откаточныхъ штрековъ, оставляя по одной сторонѣ послѣднихъ почти нетронутый столбъ угля, вынимаемый цѣликомъ въ послѣдствіи при ихъ валеніи.

Направленіе штрека *a a* (проводимаго постоянно по восточному склону котловины, въ близкомъ разстояніи отъ наиболѣе ея глубокаго мѣста) опре-дѣляется каждый разъ послѣ того, какъ два ближайшіе къ забою обвалочныя штреки проведены до встрѣчи съ лежащимъ по другую сторону котловины штрекомъ *c*. — Точки пересѣченія этими штреками котловины указываютъ приблизительно ея направленіе, — и въ этомъ направленіи проводятся дальше штреки *a* и *c*. — Въ заключеніе замѣтимъ, что, при теперешнемъ направленіи откаточныхъ и обвалочныхъ штрековъ, первые остаются все время болѣе или

менѣе горизонтальными, откатка же въ обвалочныхъ штрекахъ облегчена тѣмъ, что движеніе груженыхъ вагончиковъ совершается всегда по наклонному къ шахтѣ пути.

Откатка угля.

Передвиженіе угля отъ забоевъ къ шахтамъ совершается у насъ повсюду въ вагонахъ по рельсовому пути. Не смотря на такой повидимому рациональный способъ откатки, послѣдняя оставляетъ желать еще многого какъ въ отношеніи удобствъ, такъ и относительно ея удешевленія. Происходитъ это отъ неудачной комбинаціи рельсовъ виньелевскаго типа (отъ г. Мальцева) съ бельгійскими вагонами (фиг. 7 Таб. V) системы „Caban“.—Послѣдніе снабжены, какъ извѣстно, желобчатыми колесами, приспособленными къ періодической смазкѣ и пасаженными на неподвижныя оси. Колеса эти, не предохраняя нисколько вагоновъ отъ частаго схода съ рельсовъ, кромѣ отличнаго качества чугуна, не обладаютъ никакими другими достоинствами. Непрактичность ихъ обнаружилась еще рельефнѣе послѣ приобрѣтенія, вмѣсто рельсовъ одно-тавроваго сѣченія (фиг. 9), виньелевскихъ рельсовъ.—Головка послѣднихъ (фиг. 8) выполняетъ почти все свободное пространство желобка въ колесахъ, вслѣдствіе чего, для необходимой „игры“ вагоновъ, пришлось удлинить ось, т. е. увеличить зазоръ между колесомъ *B* и шайбочкой *aa*, причѣмъ періодическая смазка утратила свое значеніе и изнашивание осей увеличилось значительно. На той же фигурѣ показана нами пунктиромъ ось, бывшая 6 мѣсяцевъ въ употребленіи; очевидно, что въ такомъ видѣ она для дальнѣйшаго дѣйствія непригодна и должна быть вновь наварена и оточена. Для увеличенія поверхности истиранія, мы пробовали въ послѣднее время заливать въ колесахъ „бабитомъ“ (сплавомъ) углубленіе *mm*, оставляя лишь небольшое отверстіе для смазки осей. Извашиваніе послѣднихъ немного уменьшилось, но остается во всякомъ случаѣ ненормальнымъ и обуславливаетъ главнымъ образомъ значительные расходы по ремонту вагоновъ.

Кромѣ вышеприведеннаго недостатка, замѣна одно-тавровыхъ рельсовъ виньелевскими имѣетъ другія дурныя послѣдствія; не говоря уже о постоянной забивкѣ желобковъ углемъ, особенно неприятной зимою, когда, послѣ выдачи вагоновъ на поверхность, послѣдній тамъ замерзаетъ,—несоотвѣтствіе между головкой рельсовъ и желобкомъ колесъ увеличиваетъ сопротивленіе передвиженію вагоновъ и обуславливаетъ быстроту извашиванія рельсовъ и частую порчу пути. Послѣдняя впрочемъ объясняется отчасти не соблюденіемъ на практикѣ опредѣляемаго теоріей разстоянія между шпалами, котораго, вслѣдствіе недостаточныхъ размѣровъ нашихъ рельсовъ, пришлось бы укладывать весьма близко другъ отъ друга.

Размѣры рельсовъ опредѣляются, какъ извѣстно, въ зависимости отъ дѣйствующаго на нихъ усилія и разстоянія между точками опоры, т. е. шпалами. При дороговизнѣ въ здѣшней мѣстности лѣса, разстояніе между по-

слѣдними l слѣдовало бы всегда принимать максимальнымъ, т. е. по меньшей мѣрѣ $l=3s$, гдѣ s разстояніе между осями вагона. Наибольшій моментъ сгибающей силы выразится тогда по „Hauer“¹⁾ уравненіемъ:

$$M=0,347 pl,$$

гдѣ p давленіе на рельсъ одного колеса или

$$M = 0,1 (W+L) l,$$

гдѣ W —вѣсъ вагона и L —нагрузка.

Моментъ сгибающей силы долженъ равняться моменту сопротивленія, т. е.

$$1) \dots 0,1 (W+L) l = R \left(\frac{T}{e} \right)$$

гдѣ R —коэффициентъ прочнаго сопротивленія желѣза, а $\frac{T}{e}$ —моментъ сопротивления, различный для различныхъ формъ поперечнаго сѣченія.

Пользуясь послѣднимъ уравненіемъ, посмотримъ, достаточны ли размѣры нашихъ рельсовъ при принятой нами величинѣ l , и если нѣтъ, то каково должно быть послѣднее, т. е. разстояніе между шпалами, при существующихъ размѣрахъ рельсовъ.

Въ данномъ случаѣ: $s=450$ м/м.

$$l = 1,350 \text{ м/м.}$$

$$W=213 \text{ килгр. (13 пуд.).}$$

$$L=410 \text{ килгр. (25 пуд.).}$$

$$R=500-700 \text{ килгр.}$$

Для рельса фиг. 8:

$$e=1/2 \frac{ah^2+(b_1-a) d_1^2+(b-a) d (2h-d)}{ah+(b_1-a) d_1+(b-a) d} \dots a$$

$$T=1/3 [b_1 e^3 + b(h-e)^3 - (b_1-a) (e-d_1)^3 - (b-a) (h-e-d)^3]$$

или, выражая все размѣры рельса въ функціи отъ высоты его h , а именно:

$$\begin{aligned} a &= 0,175 h, & b_1 &= 0,5 h \\ & & d &= 0,25 h \\ b &= 0,9 h, & d_1 &= 0,125 h \end{aligned}$$

и подставляя въ вышеприведенныя уравненія, получаемъ:

¹⁾ „Hauer“. Die Fördermaschinen der Bergwerke 1884 стр. 61.

$$e=0,527 h \text{ и } T=0,0433 h^4 \text{ откуда}$$

$$\frac{T}{e} = 0,0821 h^3;$$

принимая наконецъ $R=700$ и подставляя найденныя значенія въ ур. I получаемъ:

$$0,1 (213+410) 1,350=700. 0,0821 h^3$$

откуда $h=53$ м/м, т. е. наименьшая высота рельса при принятомъ нами l должна быть на 13 м/м больше существующей; остальные размѣры рельсовъ оказываются такимъ образомъ тоже недостаточными.

Подставляя наконецъ въ ур. I вмѣсто h высоту нашего рельса и полагая неизвѣстнымъ l , находимъ:

$$l = \frac{700 \cdot 0,0821 \cdot 64}{0,1 (213+410)} = 590 \text{ м/м.}$$

Мы видимъ, слѣдовательно, что для предупрежденія частыхъ поломокъ рельсовъ, разстояніе между шпалами не должно-бы превышать 600 м/м, что въ свою очередь вызвало-бы увеличеніе расходовъ по устройству и содержанію пути. Поэтому такое разстояніе на практикѣ соблюдается нами лишь въ откаточныхъ штрекахъ, въ обвалочныхъ-же мы довольствуемся укладкой шпаль лишь на указанномъ нами раньше максимальномъ другъ отъ друга разстояніи. Если наконецъ прибавимъ, что при теперешнихъ колесахъ передвиженіе вагоновъ по незначительнымъ даже закругленіямъ пути совершенно невысказано и что мертвый грузъ послѣднихъ составляетъ болѣе половины полезной нагрузки, т. е. $W > 0,5 L$, между тѣмъ какъ при $L \leq 500$ килг. отношеніе это всегда возможно понизить до 0,3, — необходимо сознаться, что откатка у насъ въ техническомъ отношеніи хромаетъ, а пособить этому, безъ новыхъ, довольно крупныхъ затратъ, теперь невозможно.

При отрядной организаціи работъ выдѣлить стоимость откатки весьма трудно, тѣмъ болѣе, что настилка рельсовъ лежитъ въ большинствѣ случаевъ на обязанности занятыхъ проведеніемъ штрековъ рабочихъ, а на шпалы употребляются поломанные въ обвалахъ дверные оклады. Для опредѣленія поэтому стоимости угля у шахты достаточно будетъ указать здѣсь лишь на дополнительные расходы по устройству и содержанію откатки въ матеріалахъ и рабочей силѣ, которые со времени введенія у насъ вагоновъ, т. е. съ 1882 года, на каждый миллионъ пудовъ добытаго угля, среднимъ числомъ составляли:

Костыли, настилка рельсовъ и ремонтъ пути	272 руб.
Устройство площадокъ для поворота ва- гоновъ и развѣзда	80,10 „
Ремонтъ вагоновъ	328,00 „
Дополнительные поденные откатчики	27,90 „
	<hr/>
	Всего 708 рублей.

Прибавляя поэтому 0,0708 коп. къ указанной нами раньше стоимости, мы видимъ, что за послѣдніе 4 года 1 пудъ угля обошелся подъ шахтой въ 0,8358 коп.

Не смотря на многочисленные недостатки тенорешней откатки, она все таки выгоднѣе тачечной. Послѣдняя примѣнялась при разработкѣ нижней залежи, причемъ, не говоря уже о значительно меньшей производительности рабочаго, потребовалось на миллионъ пудовъ добытаго угля:

для настилки досчатаго пути	709 р. 50 к.
для ремонта тачекъ и тачечныхъ шлей	226 „ 20 „
	<hr/>
	Всего 935 р. 70 к.

г. е. на 32% болѣе, чѣмъ при вагонахъ. Излишнимъ будетъ поэтому указывать, насколько желательно, при открытіи бурогоугольной копи, обзаводиться по возможности съ самаго начала рельсами и вагонами. При выборѣ послѣднихъ мое личное мнѣніе склоняется въ пользу деревянныхъ съ откидными боками, какъ болѣе легкихъ и удобныхъ для разгрузки, о чемъ еще будетъ замѣчено нами при описаніи послѣдней (стр. 95).

Подъемъ угля по шахтѣ и выгрузка на поверхности.

Подъемъ угля по шахтамъ производится на Екатеринопольской копи въ рудничныхъ вагонахъ посредствомъ коннаго ворота. При многшахтной системѣ работъ и незначительной глубинѣ залеганія угля, способъ этотъ оказывается вполнѣ цѣлесообразнымъ и введеніе парового углеподъема, при увеличившейся даже производительности копи, едва ли могло бы оказаться выгоднымъ.

Изъ фиг. 1-й, 2-й и 3-й (Таб. V), изображающихъ конный воротъ Андреевской шахты, мы видимъ, что какъ послѣдній, такъ и шатеръ съ направляющими шкивами, помѣщаются у насъ въ просторномъ, свѣтломъ и со всѣхъ сторонъ закрытомъ надшахтномъ строеніи. Обстоятельство это остается не безъ вліянія на производительность и сохраненіе здоровья рабочихъ и лошадей, равно какъ и на продолжительность службы каната и всѣхъ частей самаго ворота, который сохраняется при этомъ настолько хорошо, что служить

обыкновенно для многихъ надшахтныхъ зданій, устраиваемыхъ одинаковаго всегда типа и размѣровъ.

Шатеръ нашъ „балочной системы“ и составляетъ одно цѣлое съ окружающимъ его зданіемъ; число вертикальныхъ ногъ aa при шахтахъ съ 3-мя отдѣленіями—восемь, при 2 отдѣленіяхъ—шесть. Кромѣ поперечныхъ (f/f) и продольныхъ (h/h) балокъ, скрѣпляющихъ таковыя вверху, имѣются еще у боковыхъ стѣнъ зданія, по направленію равнодѣйствующей силы, откосы tt , придающіе всему сооруженію еще большую устойчивость и прочность. Для устранения частыхъ толчковъ вагоновъ о направляющіе шкивы, высота, на которой располагаются послѣдніе, надъ выгрузной площадкой не должна быть менѣе 4,25 метровъ. Прибавляя къ этому еще и діаметръ шкивовъ, мы видимъ, что для правильности укладки каната на барабанѣ, длина вертикальнаго вала, на которомъ послѣдній укрѣпляется, должна быть, при горизонтальной мѣстности,—довольно значительной. Для избѣжанія большихъ расходовъ, сопряженныхъ съ установкой бараба на такой высотѣ и для достиженія большей устойчивости всего манежа, мы предпочитаемъ поднять послѣдній на нѣкоторую высоту надъ устьемъ шахты, употребивъ для этого всю добываемую изъ послѣдней породы и пользуясь всегда, при выборѣ мѣста для шахты, естественнымъ склоненіемъ почвы, имѣющимъ не менѣе значенія и при устройствѣ склада угля.

Для укрѣпленія балки q съ верхнимъ подшипникомъ вала, служить одна пара изъ четырехъ главныхъ стропилъ rr , связанныхъ попарно въ двухъ мѣстахъ бантивами pp и установленныхъ на крестъ надъ манежемъ.—Къ верхнимъ бантивамъ укрѣпляется затѣмъ десятигранникъ oo , съ каждой стороною котораго скрѣпляется въ послѣдствіи пара стропилъ, образующихъ крышу манежа. Нижній подшипникъ вала покоится на дубовой плахѣ, уложенной на четырехъ забитыхъ до отказа сваяхъ. Устройство и размѣры самого ворота указаны нами на фиг. 1-й, гдѣ n' запасное дышло, l приспособленіе для запряжки лошадей и i тормазъ. Замѣна поднятыхъ груженыхъ вагоновъ порожними производится при помощи двухъ платформъ k (фиг. 3-я), двигающихся надъ подъемными отдѣленіями шахты по рельсамъ, прибитымъ къ дубовымъ плахамъ $g g$, уложеннымъ надъ срубомъ, вдоль длинныхъ сторонъ шахты. Поднятый вагонъ опускаютъ на пододвинутую подъ него платформу, разъединяютъ съ канатомъ и замѣняютъ порожнимъ, послѣ чего его немного приподнимаютъ и, отодвинувъ платформу, опускаютъ внизъ.—Платформы должны непременно задвигаться съ боку, т. е. въ направленіи, перпендикулярномъ къ движенію вагоновъ; задвиганіе ихъ сзади, т. е. на встрѣчу вкатываемыхъ на нихъ вагоновъ, непрактично въ томъ отношеніи, что требуетъ тормазъ, безъ котораго платформы легко поддаются подъ вагономъ и могутъ быть такимъ образомъ причиною паденія послѣдняго въ шахту.

Всѣ отъ руки задвигаемыя приспособленія, ограждающія переднюю

сторону шахты ¹⁾, остающуюся открытой при отодвинутыхъ платформахъ. т. е. во время опусканія и подъема вагоновъ,—оказались непрактичными. Нѣсколько несчастныхъ случаевъ паденія рабочаго въ шахту вмѣстѣ съ вагономъ, который онъ толкнулъ по ошибкѣ въ отдѣленіе, не закрытое платформой, заставило насъ придумать нѣчто независимое отъ доброй воли и памяти рабочаго и вмѣстѣ съ тѣмъ охраняющее его вполне отъ подобнаго рода случайностей. Достигнуто это нами укрѣпленіемъ въпереди платформъ двухъ рѣшетокъ *А А* (фиг. 1 и 2-я Таб. VI-я), двигающихся одновременно съ послѣдними передъ лѣстничнымъ отдѣленіемъ шахты, по общему для обѣихъ рѣшетокъ рельсу *Е*.—Какъ конструкція самихъ рѣшетокъ, такъ и способъ ихъ укрѣпленія къ платформамъ настолько просты, что усматриваются изъ приложеннаго чертежа, а потому ограничимся лишь замѣчаніемъ, что предполагавшіяся первоначально направляющія скобы *h h* (отмѣченныя на фиг. 1 и 2 пунктиромъ) съ устройствомъ откосовъ *х* (фиг. 2-я) оказались излишними; рѣшетки держатся устойчиво и отнятіе ихъ для смазки платформъ совершается быстро простымъ отвинчиваніемъ всего лишь 4-хъ гаекъ *g g*.—Смазку платформъ (саломъ) оказалось достаточнымъ производить одинъ разъ въ недѣлю, что и совершается кузнецомъ во время обѣденной остановки коннаго ворота.

Очевидно, что рѣшетка (лѣвая на фиг. 1-й), помѣщаясь, при закрытой платформѣ, передъ лѣстничнымъ отдѣленіемъ шахты, не допускаетъ одновременнаго задвиганія другой платформы,—по въ этомъ никогда и не имѣется надобности; закрывая же по мѣрѣ отодвиганія платформы переднія стороны подземныхъ отдѣленій, она устраняетъ вполне возможность паденія въ шахту.

Для избѣжанія толчковъ рѣшетки о барьеръ *rr*, имѣющейсь съ боковъ шахты, укрѣплены къ брусьямъ *b b* въ соответственныхъ мѣстахъ деревянные буфера *n n* (фиг. 1-я), не допускающіе дальнѣйшаго отодвиганія платформъ; въ мѣстахъ удара прибиты къ послѣднимъ кожанные кружки изъ стараго передаточнаго ремня.—Въ заключеніе замѣтимъ, что совершенно такое же приспособленіе можетъ быть примѣнено и къ шахтамъ съ 2-мя лишь отдѣленіями; движеніе рѣшетокъ, очевидно, не можетъ тогда совершаться въ одной и той-же вертикальной площади (по одному, общему рельсу) и при задвиганіи платформы рѣшетка ея должна помѣщаться спереди или сзади другой, двигаясь между вандрутомъ и среднимъ столбомъ шатра.

Крайняя простота, дешевизна и отсутствіе всякаго ремонта, при совершенной безопасности занятыхъ на выгрузной площадкѣ рабочихъ, позволяютъ приспособленіе это признать совершенно соответствующимъ своему назначенію, и пужно надѣяться, что прискорбные случаи паденія рабочихъ въ шахту въ будущемъ не повторятся.—Весьма поэтому желательно, чтобы при всѣхъ тѣхъ шахтахъ, подъемъ ископаемыхъ по которымъ производится

¹⁾ Боковыя и заднія стороны ограждены постояннымъ барьеромъ

не въ клѣткахъ, а непосредственно въ рудничныхъ вагонахъ, только что описанное или ему подобное предохраненіе рабочихъ сдѣлалось обязательнымъ. Установившееся офиціальное „по собственной неосторожности“ сдѣлалось бы тогда болѣе близкимъ къ дѣйствительности и не мало человѣческихъ жертвъ устранено было-бы такимъ образомъ.

Канаты употребляются нами пеньковые, плоскіе, составленные изъ 4 сталокъ діаметромъ въ $20 \frac{m}{m}$: поперечное сѣченіе каната $q=12,5$ □ сент. Если черезъ Q обозначимъ дѣйствующее на канатъ усиліе (безъ вѣса самаго каната), γ —вѣсъ единицы объема каната, H —вертикальное разстояніе отъ направляющихъ шкивовъ до подошвы шахты и A —допускаемую на-грузку, тогда изъ равенства:

$$Aq = Q + qH\gamma \text{ находимъ}$$

$$q = \frac{Q}{A + \gamma H}$$

Въ данномъ случаѣ: $Q = L + W = 623$ килгр. (стр. 87-я).

$A = 76$ килг. на □ салт. (по Callon'у).

$H = 35$ м.

$\gamma = 0,0012$ для сантиметра длины,

а необходимое сѣченіе каната

$$q = \frac{Q}{A + 0,12H} = \frac{623}{76 \times 0,12 \times 35} = 8,67 \text{ □ сент. или}$$

ровнымъ числомъ $q = 9$ □ сент.

Большой запасъ прочности нашего каната ($3,5$ □ сент.) объясняется одновременно его примѣненіемъ для подъема изрѣдка болѣе тяжелыхъ водяныхъ вагоновъ и замѣной круглаго сѣченія плоскимъ, при которомъ напряженіе отдѣльныхъ сталокъ никогда не бываетъ одинаковое. Плоскій же канатъ предпочитается нами какъ въ виду болѣе при немъ спокойнаго движенія вагоновъ по шахтѣ (безъ направляющихъ), такъ и меньшаго его изнашивания при маломъ діаметрѣ направляющихъ шкивовъ. — Канаты приобрѣтены нами въ Харьковѣ, вѣсъ погонной ихъ сажени около 12 фунтовъ, цѣна (лосо ст. Шпола, Фастовск. ж. д.) 10 руб. за пудъ, срокъ службы 4—5 лѣтъ.

На половинѣ разстоянія между направляющими шкивами и барабаномъ имѣются направляющіе канатъ ролики *ss* (фиг. 1 Таб. V), соединеніе же каната съ вагонами посредствомъ цѣпей и крючковъ съ пружинами *SS* показано нами на фиг. 5-й.

Направляющіе шкивы у насъ двухъ родовъ: старыя, съ деревянной обшивкой чугунной втулки, діаметромъ въ 0,712 метра и новыя желѣзныя, діаметромъ въ 1,5 м. и состоящіе изъ двухъ дисковъ (фиг. 6-я), соединенныхъ между собой посредствомъ заклепокъ и укрѣпленныхъ на чугунномъ патронѣ В. Шкивы эти, несмотря на то, что желѣзная выемка для каната ничѣмъ не обматывается, не оказываютъ на него вреднаго вліянія, а по простотѣ своей конструкціи, легкости и прочности не оставляютъ желать ничего лучшаго.

Для опредѣленія прочныхъ размѣровъ шкивовъ, усиліе, дѣйствующее на нихъ, принято нами близкимъ допускаемой на канатѣ нагрузки, т. е.

$$P=12,5 \times 76=950 \text{ килгр.}$$

тогда давленіе на оси будетъ

$$2P \cos \frac{\alpha}{2} = 1344 \text{ килгр.},$$

гдѣ $\alpha=90^\circ$ уголъ, составляемый канатомъ; діаметръ шейки вала найдется изъ уравненія:

$$d = 0,12 \sqrt{P \cos \frac{\alpha}{2} + \frac{g}{2}},$$

гдѣ $g = 300$ килгр. вѣсъ шкива

$$\text{Отсюда } d = 0,12 \sqrt{672 + 150} = 35 \text{ м/}$$

При заказѣ шкивовъ принято нами $d=40$ м/м, и въ зависимости отъ него длина шейки $l = 1,3 d = 52$ м/м.

Длина оси $l_1 = \frac{3}{8} D = 560$ м/м ($D =$ діаметръ шкивовъ)

а діаметръ ея опредѣленъ изъ уравненія:

$$d_1 = \bar{d} \sqrt{\frac{l_1}{l}} = 88 \text{ м/м} = \text{ровнымъ числомъ } 90 \text{ м/м}$$

Выемка наконецъ для каната $e = 1,2 d_0 = 1,2 \times 102 = 122$ м/м ($d_0 =$ ширина плоскаго каната).

Поль выгрузной площадки въ надшахтномъ зданіи выстланъ желѣзными (9 /м) плитами и имѣетъ слабое наклоненіе въ сторону движенія груженыхъ вагоновъ; къ нему примыкають 3 рельсовыхъ пути, изъ коихъ наружныя (противъ подъемныхъ отдѣленій шахты) служатъ для полныхъ, внутренній-же — для возвращающихся въ шахту пустыхъ вагоновъ. Всѣ три пути оканчиваются общей площадкой, съ такими же желѣзными плитами, къ которымъ приклепанъ поворотный кружокъ и направляющіе вагонъ на рельсы язычки и откуда проложены уже рельсы до мѣста выгрузки угля.

При хорошей организаціи откатки внутри рудника, только что описанный

воротъ въ состояніи поднять безъ затрудненія въ 8-ми часовую смѣну отъ 150 до 160 вагоновъ угля (т. е. отъ 3000 до 3200 пудовъ), задолжая для этого тройку лошадей, мальчика погонщика, двухъ рабочихъ на выгрузной площадкѣ и одного «крючковаго» внизу шахты. Для замѣны груженаго вагона порожнимъ требуется 1 до $1\frac{1}{2}$ минуты; принимая даже послѣднюю величину, мы видимъ, что при подъемѣ въ 8 часовъ 160 вагоновъ и глубинѣ нашей шахты въ 30,53 метра, средняя скорость движенія вагоновъ по послѣдней v составляетъ 0,31 метра въ секунду и тогда изъ уравненія:

$$r = \frac{v}{c} R,$$

гдѣ $r=1524^m/m$ радіусъ барабана и $R=5900^m/m$ радіусъ манежа, находимъ среднюю скорость движенія лошадей: $c=1,2$ метра въ секунду.

Далѣе изъ уравненія: $Z = \frac{qv}{E}$, гдѣ q = нагрузка вагоновъ 410 килгр и $Z=3$ число лошадей, находимъ

$$E = \frac{qv}{Z} = \frac{410 \times 0,31}{3} = 42 \text{ килограммо-метровъ въ 1" },$$

т. е. какъ равше найденная средняя скорость движенія, такъ и работа лошадей не выходятъ изъ допускаемыхъ въ подобныхъ случаяхъ предѣловъ, что и подтверждается въ дѣйствительности бодрымъ и хорошимъ состояніемъ лошадей послѣ окончанія работы.

Переходя наконецъ къ вопросу о стоимости подъема угля вышеописаннымъ способомъ, оказывается, что съ 1884 года по 1889 годъ израсходовано для поднятія на поверхность 1-го пуда угля, среднимъ числомъ:

На ремонтъ каната	0,0009 коп.
» » коннаго ворота	0,0017 »
Освѣщеніе зданія и смазку вагоновъ	0,0135 »
Содержаніе лошадей	0,0216 »
Работу.	0,0541 »
	Всего 0,0918 копѣйки,

что вмѣстѣ съ указанной нами раньше стоимостью (0,8358 коп.) угля подъ шахтой составляетъ 0,9276 коп.

Выгрузка вагоновъ.

Разгрузка вагоновъ производится у насъ при помощи: 1) опрокидывателей и 2) непосредственно лопатами изъ опрокинутого на бокъ вагона. Для перваго способа закапываются, на имѣющемся вблизи шахты уклонѣ, по парѣ столбовъ въ трехъ-аршинномъ другъ отъ друга разстояніи; столбы

связываются вверху насадками, на которыя укладываются затѣмъ продольные брусья, служащіе путемъ для передвиженія опрокидывателя. Устройство и размѣры послѣдняго показаны нами на фиг. 10 (таб. V), откуда видно, что онъ состоитъ изъ двухъ чугунныхъ круговъ *АА*, связанныхъ между собой посредствомъ желѣзныхъ стержней. Къ двумъ нижнимъ изъ послѣднихъ привинчиваются двѣ, загнутыя на концѣ къ верху, желѣзныя лапы *аа*, на которыя вкатывается вагонъ; къ верхнимъ же укрѣпляются дубовые бруски, служащіе опорой для вагона во время его опрокидыванія. Цѣлое наконецъ вращается въ подшипникахъ, установленныхъ на прочной дубовой рамѣ, передвигаемой на колесахъ по балкамъ, между которыми настилаются рельсы, наращиваемые по мѣрѣ подвиганія опрокидывателя. Вагоны перекидываются всегда лишь на короткій бокъ и возвращаются сами, послѣ выгрузки содержимаго, въ горизонтальное положеніе.

При всей своей простотѣ, этотъ способъ выгрузки вагоновъ оказывается для бураго угля на практикѣ не совсѣмъ удобнымъ. Происходитъ это по слѣдующимъ причинамъ:

1) При незначительномъ уклонѣ мѣстности, свободное пространство подъ опрокидывателемъ засыпается объемистымъ бурнымъ углемъ весьма скоро, вслѣдствіе чего является надобность въ частомъ передвиганіи впередъ опрокидывателя, новомъ его укрѣпленіи, наращиваніи рельсовъ и т. д.

2) При болѣе сильномъ даже уклонѣ образующіяся, при такой выгрузкѣ вагоновъ, кучи угля, представляли-бы рядъ соединяющихся у основанія конусовъ и для вмѣщенія всего добываемаго въ теченіе производства угля потребовалось бы устройство весьма длинныхъ помостовъ.

3) Присыпаные мокрымъ и весьма гигроскопичнымъ углемъ столбы загниваютъ быстро и болѣе двухъ лѣтъ обыкновенно не выдерживаютъ.

Для уменьшенія размѣровъ эстокада, т. е. для расширенія кучъ угля и приданія имъ правильной формы, необходимой для опредѣленія причитающейся за уголь арендной платы (отъ куб. саж.), приходится намъ прибѣгать къ весьма мѣшкотному и непріятному при мокромъ углѣ второму способу, т. е. непосредственному выгребаію лопатой изъ опрокинутаго на бокъ вагона.

Всѣ выше приведенныя неудобства могли бы легко быть устранены при вагонахъ съ откиднымъ бокомъ; настилая рельсы по самому углю и укладывая въ концѣ ихъ переносную площадку для поворачиванія вагона въ любую сторону, является возможность придавать кучамъ желаемыя очертанія, а такъ какъ устройство эстокада является при этомъ излишнимъ, то и расходы по выгрузкѣ угля могли бы сократиться. При существующихъ уже вагонахъ и при желаніи прибѣгнуть къ дѣйствительно быстрой и удобной ихъ разгрузкѣ при помощи опрокидывателей, нельзя не посоветовать воспользоваться болѣе совершенной конструкціей, а именно опрокидываемыми на бокъ, прекрасное описаніе коихъ находимъ на 124 страницѣ въ сочиненіи Hauer'a „Die Fördermaschinen der Bergwerke“.

При теперешнихъ условіяхъ выгрузка вагоновъ состоитъ изъ слѣдующихъ расходовъ:

Израсходовано на 1 пудъ добытаго угля съ 1884 по 1889 годъ:

На устройство выгрузныхъ площадокъ у шахтъ .	0.0099
На устройство эстокада	0.0181
Ремонтъ опрокидывателей	0.0008
Рабочую силу	0.0514
Всего .	0.0802 коп.

Освобожденіе выработокъ отъ воды.

За исключеніемъ наиболѣе благопріятныхъ, но по всей вѣроятности весьма рѣдкихъ случаевъ, гдѣ съ проведеніемъ незначительнаго протяженія водоотводной штольны явится возможность осушенія выработокъ, большинству здѣшнихъ бурогольныхъ копей предстоитъ въ будущемъ не мало заботъ по освобожденію ихъ отъ воды. Благодаря стратиграфическимъ своимъ условіямъ, всѣ онѣ должны страдать болѣе или менѣе сильнымъ притокомъ воды, между тѣмъ какъ незначительные размѣры и неправильность бурогольныхъ залежей, въ исключительныхъ только случаяхъ допущаютъ устройство болѣе серьезнаго, раціональнаго, но вмѣстѣ съ тѣмъ и болѣе дорогого водоотлива, безъ риска при томъ сдѣлать непроизводительныя затраты.

Незначительный даже притокъ воды крайне непріятенъ во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ непосредственно надъ углемъ залегаютъ пески, такъ какъ большая ея часть получается тогда съ потолка, причемъ проведеніе штрековъ затруднительно, а прорывъ въ нихъ потолка и занесеніе выработокъ пескомъ—явленія нерѣдкія ¹⁾. Часто случается это тоже на старыхъ, уже повидимому осушенныхъ штрекахъ, послѣ остановки работъ лѣтомъ, когда, въ затопленныхъ выработкахъ, оставляемый въ потологѣ штрековъ слой угля откидается, и вода, подъ вліяніемъ гидростатическаго давленія, проникаетъ въ имѣющуюся надъ послѣдними мелкой сыпучій песокъ. Съ пониженіемъ затѣмъ горизонта воды, во время ея отливки, песокъ этотъ попадаетъ въ штреки и надъ потолкомъ послѣднихъ образуются значительныя куполообразныя пустоты, такъ что кромѣ очистки штрековъ приходится ихъ нерѣдко еще и перекрѣплять. При болѣе значительной чѣмъ у насъ годичной производительности и условіи полнаго затопленія копи, могло бы въ виду этого оказаться выгоднымъ не прекращать вовсе отливки воды въ теченіе круглаго года,

¹⁾ Въ выработкахъ имѣется поэтому у насъ всегда запасъ солоمیстаго павоза; коль скоро прорвется потолокъ въ проводимомъ вновь штрегѣ, устранивають съ возможной поспѣшностью, на разстояніи 2—4 арш. отъ забоя, щитъ изъ досокъ и павоза, которымъ и задерживается увлекаемый водою песокъ. Обыкновенно на 3-й или 4-й день начинаетъ истекать лишь чистая вода и тогда принимаютъ дуть и, убравъ весь песокъ со штрека, заваленнаго иногда по самый потолокъ, продолжаютъ забой.

тѣмъ болѣе, что въ подобномъ случаѣ выработки скорѣе бы осушались, между тѣмъ какъ, затопляя ихъ лѣтомъ, необходимо почти два года, чтобы въ разбитомъ уже штреками участкѣ возможно было приступить къ добычѣ угля изъ обваловъ.

Очевидно, что всѣ практикуемые въ горномъ дѣлѣ способы освобожденія выработокъ отъ воды одинаково примѣнимы и при добычѣ бурого угля, тѣмъ не менѣе, на основаніи вышесказаннаго, не трудно предсказать, что въ случаѣ развитія здѣсь въ будущемъ подобнаго рода предпріятій, наибольшимъ, по всей вѣроятности, распространеніемъ будутъ пользоваться всевозможные „универсальныя“ насосы, т. е. подземные насосы прямого дѣйствія. Послѣдніе, не смотря на механическое свое несовершенство, являются во многихъ случаяхъ дѣйствительно незамѣнимыми; незначительная первоначальная стоимость, компактность, легкость переноски и монтировки,—все это качества, какія при производствѣ незначительныхъ размѣровъ и при дешевомъ топливѣ заставляютъ забыть ихъ недостатки.

Изъ всѣхъ намъ извѣстныхъ типовъ подобныхъ насосовъ наибольшаго вниманія заслуживаютъ американскіе „Вортингтона“, представляющіе попытку приложенія принципа машинъ системы Вульфа къ насосамъ прямого дѣйствія. Подобное же стремленіе устранить наиболѣе существенный недостатокъ послѣднихъ, а именно невозможность утилизировать работу отъ расширенія пара, наблюдаемъ тоже въ насосахъ „Walker'a“, ¹⁾ сохранившихъ при томъ легкость и компактность, присущую насосамъ прямого дѣйствія. Изъ числа послѣднихъ недурны насосы „Blak'a“, „Tyler'a“ и наконецъ дѣйствующій у насъ насосъ „Tangy“, конечно лишь настолько, сколько возможно требовать отъ механизма, въ которомъ правильность парораспределенія, напр., зависитъ отъ одинаковой упругости стальныхъ пружинокъ, а правильность и высота подъема водяныхъ клапановъ — отъ одинаковой сжимаемости гуттаперчевыхъ буферковъ! Незначительное кромѣ того разстояніе между паровымъ и водянымъ цилиндромъ затрудняетъ въ насосахъ „Tangy“ хорошую набивку сальниковъ, послѣдствіемъ чего является, въ особенности при нечистой водѣ, быстрое изнашиваніе поршневой штанги.

Не останавливаясь впрочемъ больше надъ этимъ предметомъ, составляющимъ въ сущности курсъ горной механики, ограничимся лишь замѣчаніемъ, что выгодность и удобство примѣненія всѣхъ этихъ подземныхъ насосовъ обусловлены очевидно высотой поднятія воды въ выработкахъ. Въ случаѣ прекращенія отливки, вода достигаетъ обыкновенно лишь того горизонта, на которомъ она была встрѣчена при углубленіи шахты; если, поэтому, разстояніе отъ послѣдняго до подошвы выработокъ не превышаетъ допускаемой высоты всасыванія, то очевидно не имѣется препятствій къ установкѣ разъ навсегда насоса, въ расширенной здѣсь для этого шахтѣ и избѣгается не-

¹⁾ Dinglers Polyt. Journal, t. 217 s. 266.

обходимость перемѣщенія его впоследствии, что при нѣскольکو большихъ размѣрахъ насоса было-бы довольно затруднительно. Установка, наконецъ, подобныхъ насосовъ въ самыхъ выработкахъ можетъ имѣть мѣсто лишь при условіи безостановочной отливки воды и требуетъ непременно присутствія другого, запаснаго насоса.

Перейдемъ теперь къ краткому описанію водоотлива на Екатеринопольской копи.

Удаленія воды изъ выработокъ сѣверо-восточной части мѣсторожденія предполагалось здѣсь достигнуть посредствомъ Петро-Павловской штольны, причѣмъ осушающее ея дѣйствіе должно было распространиться на участокъ въ 300 десятинъ ¹⁾. Дѣйствительность не подтвердила подобныхъ предположеній! Далекое не на всемъ этомъ пространствѣ имѣется уголь, а тамъ, гдѣ послѣдній имѣется, залежи его расположены или на болѣе низкомъ чѣмъ штольна горизонтѣ, или отдѣлены отъ послѣдней непропускающими воды валобразными возвышеніями гранитогнейсовой почвы. За исключеніемъ небольшого, выработаннаго Васильевской шахтой участка верхней и непосредственно прилегающей къ штольнѣ частички нижней залежи, осушенныхъ вполне послѣдней, вліяніе ея на остальную часть мѣсторожденія болѣе чѣмъ ничтожное. Уже въ полѣ, открытомъ Θεодосіевской шахтой, явилась необходимость поднятія воды на поверхность, причѣмъ незначительный первоначально притокъ ея (около 300 ведеръ въ часъ) преодолѣвался легко при помощи коннаго ворота и тѣхъ же рудничныхъ вагоновъ, снабженныхъ лишь внизу клапаннѣмъ отверстіемъ. По мѣрѣ подвиганія работъ къ юго-западу, притокъ сталъ увеличиваться и уже въ 188⁴/₅ году количество водяныхъ вагоновъ превысило угольные, и стоимость отливки воды возросла вдругъ съ 0,0854 на 0,2076 коп. на 1 пудъ добытаго угля. Въ концѣ производства притокъ воды усилился на столько, что преодолѣть его коннымъ воротомъ оказалось невозможнымъ, въ виду чего и начато нами углубленіе водоотливной шахты. Для окончанія послѣдней явилась необходимость, какъ это упоминается въ отдѣлѣ „углубленіе шахтъ“, отлить воду изъ затопленныхъ выработокъ. Задачу эту исполнилъ насосъ „Tangu“ (діаметръ пароваго цилиндра 175 мм., водяного 100 мм. и величина хода поршня 350 мм.), помѣщенный въ лѣстничномъ отдѣленіи Андреевской шахты. При 40—50 оборотахъ въ 1' насосъ этотъ справлялся съ тогдашнимъ притокомъ, а такъ какъ онъ работаетъ удовлетворительно даже при 75 оборотахъ, то и перенесенъ и установленъ кокуда нами въ водоотливной шахтѣ.

На таб. VI-й, фиг. 3-й, изображено схематически расположеніе всего устройства. Паръ изъ котла *A* поступаетъ въ установленный въ шахтѣ насосъ, отработанный же служитъ для нагрѣванія питательной воды въ подо-

¹⁾ Л. П. Долинскій: Разраб. земл. и деревянистаго угля, стр. 5-я.

нагрѣватель *B*, представленномъ отдѣльно на фиг. 6-й. Желѣзный водосливъ *C* установленъ на такой высотѣ, что, соединяя при помощи резинового рукава имѣющійся внизу его кранъ съ паровымъ котломъ, является возможность промыть послѣдній при чисткѣ и наполнить вновь водою. Кромѣ того резервуаръ *C* раздѣленъ стѣнкой на два отдѣленія, сообщающіяся между собою посредствомъ фильтра *d*; такой же фильтръ, нѣсколько впрочемъ меньшихъ размѣровъ, имѣется и во второмъ отдѣленіи и служитъ для вторичнаго очищенія питательной воды отъ трудно осаждающихся и быстро загрязняющихъ котель мелкихъ частичекъ угля. Изъ всѣхъ испытанныхъ нами способовъ освобожденія воды отъ этой угольной мути, наиболѣе удобнымъ и дешевымъ оказался основанный на тѣхъ же началахъ, какія применены, въ большомъ конечно масштабѣ, инженеромъ Муиг'омъ при водоснабженіи западной части Лондона. Громадные тамъ бассейны замѣнены у насъ желѣзными ящиками, легко вынимаемыми и замѣняемыми, въ случаѣ загрязненія, запасными; на днѣ ящиковъ уложены пламя два ряда кирпичей: нижній рядами, съ оставленіемъ между ними промежутка въ $\frac{1}{2}$ кирпича, — верхній сплошной. Поверхъ кирпичнаго этого пола насыпанъ 5-ти дюймовый слой гравія, прикрытый сверху болѣе мелкимъ кварцевымъ пескомъ, собственно и удерживающимъ угольную муть. Загрязненіе фильтровъ происходитъ, при незначительныхъ ихъ размѣрахъ, довольно быстро и перемѣнять ящики приходится ежедневно, что не сопряжено однакожъ съ какими либо затрудненіями или расходами, вода же очищается довольно удовлетворительно. Вертикальный трубчатый котель *A*, питаемый двумя инжекторами Кертинга № 3-й, имѣетъ 8 □ м. нагрѣвательной поверхности и представленъ нами отдѣльно на фиг. 4 и 5-й таб. VI-й. Не говоря о весьма несовершенной утилизаціи развиваемой при горѣніи теплоты, котель этотъ страдаетъ и другими, весьма существенными недостатками, въ числѣ которыхъ упомянемъ лишь о затруднительной очисткѣ его отъ накипи и невозможности очистки, во время горѣнія, дымовой коробки отъ увлекаемой тягой и собирающейся тамъ золы и сажи. Проектированное вновь и показанное на фиг. 4 пунктиромъ измѣненіе дымовой коробки имѣетъ именно цѣлью устранить послѣднее неудобство. Для облегченія доступа къ арматурѣ котла и для помѣщенія слесарнаго верстака *E* (фиг. 3) устроенъ возлѣ котла полкъ *D*, подъ которымъ помѣщается уголь, забрасываемый туда изъ сарайчика, соединеннаго рельсами съ Андреевской шахтой.

Сознавая вполне многіе недостатки и ничтожность только что описаннаго устройства, мы не вправѣ умолчать о главномъ его достоинствѣ, а именно, что, несмотря на болѣе чѣмъ незначительную стоимость, оно дало намъ возможность добыть въ теченіи послѣднихъ 3 лѣтъ необходимое количество угля и, по всей вѣроятности, названное устройство будетъ и продолжать выполнять эту задачу еще два года, въ теченіи которыхъ разрабатываемая нынѣ залежь будетъ окончательно выработана.

Блестательное даже исполненіе грандіозныхъ и совершенныхъ въ тех-

ническомъ отношеніи проектовъ, не согласующихся однакожъ съ дѣйствительными потребностями и размѣрами производства, влечетъ неминуемо къ непроизводительнымъ затратамъ, вреднымъ во всякомъ и особенно гибельнымъ въ новомъ, не установившемся еще окончательно предпріятіи. Лица, обладающія капиталами, въ исключительныхъ только случаяхъ имѣютъ возможность и желаніе вникать въ сущность дѣла и разбираться въ причинахъ, обуславливающихъ большую или меньшую степень его доходности; одна, много двѣ неудачи отбиваютъ обыкновенно у нихъ охоту рисковать своимъ капиталомъ на подобнаго рода предпріятія, и развитіе послѣднихъ въ данной мѣстности затормаживается нерѣдко на многіе года. Нельзя не пожелать поэтому, чтобы въ случаѣ возникновенія здѣсь новыхъ буро-угольныхъ копей, руководители работъ воздержались по возможности отъ всякихъ дорого стоящихъ затѣй, а аптекарскимъ, грошовымъ веденіемъ рудничнаго хозяйства способствовали упроченію въ нашемъ краѣ этой важной въ экономическомъ отношеніи отрасли промышленности.

Въ подтвержденіе высказаннаго раньше о ничтожныхъ затратахъ, потребованныхъ на устройство нашего водоотлива, привожу здѣсь подробный перечень стоимости отдѣльныхъ работъ и предметовъ:

Углубленіе и закрѣпленіе шахты съ лѣстницами, перилами и т. д.	589 р.	39 к.	
Устройство зумпфа и штрека, соединяющаго шах- ту съ выработками	47	„ —	„
Фундаментъ подъ насосъ	3	„ 33	„
Укладка водопроводныхъ канавъ, въ рудникѣ и на поверхности.	54	„ 29	„
Полное устройство котловой съ каменнымъ фун- даментомъ подъ котель	358	„ 21	„
Устройство фильтровъ, сборка и укрѣпленіе трубъ.	51	„ 24	„ 1103 р. 46 к.
Насосъ „Tangu“	529	р. —	к.
Котель съ принадлежностями	1691	„ 36	„
2 инжектора „Кертинга“	115	„ —	„
Подогреватель воды	235	„ 35	„
Желѣзный водосливъ	90	„ —	„
Трубы желѣзныя и мѣдныя	436	„ 98	„
Разныя мелкія вещи: прессъ для выдавливанія манжетъ, приборъ для укрѣпленія трубъ въ котлѣ, часы, кочерги и т. д.	98	„ 20	„ 3195 р. 89 к.
Всего.			4299 р. 35 к.

Всего насосъ нашъ дѣйствовалъ до сихъ поръ 454 сутокъ, изъ коихъ 123 употреблено было на трехкратное освобожденіе отъ воды затопленныхъ лѣтомъ выработокъ, остальные 331—на отливку ея во время добыванія угля. Содержаніе машинистовъ, кочегаровъ, смазка, освѣщеніе и наконецъ ремонтъ

насоса и котла обошлись среднимъ числомъ по 5 р. 87 коп. въ сутки (не считая топлива), причеиъ стоимость отливки воды составляетъ 0,1364 коп. на 1 пудъ добытаго нами за это время угля.

Освѣщеніе и провѣтриваніе выработокъ.

Въ заключеніе упомянемъ еще вкратцѣ объ освѣщеніи и провѣтриваніи нашихъ выработокъ. За исключеніемъ фюлорта выгрузной площадки на поверхности и манежа, освѣщаемыхъ керосиновыми лампами, во всѣхъ остальныхъ случаяхъ употребляется нами рафинированное рѣпаковое масло, которое хотя немного и дороже конопляннаго, но даетъ сравнительно съ послѣднимъ гораздо менѣе копоти. Лампы наши желѣзныя, съ носикомъ для бумажнаго фитиля и футлярчикомъ, въ которомъ собирается избытокъ масла, вытягиваемаго свѣтильной; кромѣ того онѣ снабжены проволочной иглой для выдвиганія фитиля и желѣзнымъ крючкомъ, для укрѣпленія лампы въ породѣ или крѣпці во время работы. Вмѣстимость лампы 8 — 10 лотовъ, расходъ масла—16 лотовъ въ 10-ти часовую смѣну.

Способность бурога угля поглощать кислородъ воздуха (особенно въ сухихъ штрекахъ) и выдѣляющаяся при этомъ CO^2 требуютъ довольно дѣятельнаго провѣтриванія выработокъ. Работая однакожь преимущественно зимою, когда разница температуры въ рудникѣ и на поверхности довольно значительна, и имѣя кромѣ того двѣ сообщающіяся между собою шахты, изъ коихъ одна нагрѣта паропроводными трубами, оказывается у насъ достаточнымъ пользоваться лишь естественной вентиляціей. Все дѣло сводится такимъ образомъ къ надлежащему направленію по выработкамъ струи свѣжаго, холоднаго воздуха, поступающаго туда по подъемной шахтѣ. Для этой цѣли служатъ либо самодѣйствующія двери, либо занавѣси изъ просмоленнаго холста, ненужные же для откатыи ходы загораживаются на глухо щитомъ изъ досокъ. Неудобство подобнаго рода вентиляціи состоитъ въ томъ, что зимою, во время сильныхъ морозовъ, пропитанная водою крѣпцъ фюлорта и ближайшихъ къ нему штрековъ нерѣдко замерзаетъ, разрушается и требуетъ слѣдовательно частаго ремонта.

Произведенныя до сихъ поръ геологическія изслѣдованія, равно какъ и данія, полученныя на Екатерининольской копи, заставляютъ предполагать, что буроугольные залежи, встрѣчаемыя въ Юго-Западномъ краѣ, залегаютъ на глубинахъ, не превышающихъ 30 до 35 метровъ, и условія ихъ эксплуатаціи, въ случаѣ открытія новыхъ копей, будутъ по всей вѣроятности весьма схожи между собою и близки къ тѣмъ, какія имѣются на нашемъ рудникѣ. Быть можетъ со временемъ система разработки подвергнется нѣкоторымъ, болѣе выгоднымъ измѣненіямъ, улучшенныя пути сообщенія по-

низять стоимость нужнаго для крѣпленія лѣсного матеріала и, наконецъ, большее развитіе горнаго дѣла подготовитъ лучшихъ, а слѣдовательно и болѣе дешевыхъ горнорабочихъ; но на первыхъ порахъ всякому, кто пожелаетъ приступить гдѣ либо у насъ къ разработкѣ бураго угля, необходимо принимать въ расчетъ перечисленные нами данныя, полученные въ послѣднія времена на Екатеринопольской копи, и способныя, по моему, дать наиболѣе близкіе къ дѣйствительности результаты.

Для полноты настоящаго очерка и какъ примѣръ подобнаго расчета приводится нами въ заключеніе приблизительная смѣта на устройство и эксплуатацію буроугольной копи въ Кіевской или Херсонской губерніяхъ.

Стоимость бураго угля на копи слагается изъ слѣдующихъ расходовъ:

- A) стоимости добычи угля
- B) накладныхъ расходовъ
- C) арендныхъ платежей и налоговъ
- D) погашеній затраченнаго капитала
- E) $\% \%$ на затраченный и оборотный капиталъ.

Въ этомъ порядкѣ и разсмотримъ нашу задачу.

A) Допустимъ, что бурый уголь залегаеть, какъ у насъ, на глубинѣ ± 35 метровъ, толщина его 1,75—2,13 м. ($2\frac{1}{2}$ до 3 арш.) и производительность копи, наконецъ, 1 миллионъ пудовъ, т. е. она служитъ для нуждъ одного или двухъ ближайшихъ заводовъ.

Для полученія 1-го миллиона пудовъ, при принятой нами толщинѣ залежи, необходимо, принимая во вниманіе неизбѣжныя потери угля въ жожахъ и потолкахъ штрековъ, выработать послѣдній на площади въ 1600 до 1750 \square саженей. Разбивая поэтому мысленно всю площадь, занимаемую мѣсторожденіемъ, на такіе участки, чтобы въ каждомъ изъ нихъ заключалось ± 4000 \square саж., приступаемъ къ углубленію въ двухъ смежныхъ участкахъ шахтъ ¹⁾, располагая таковыя по возможности въ центрѣ участковъ. Открытое этими двумя шахтами поле въ ± 8000 \square саж. и вмѣщающее необходимое для эксплуатаціи въ теченіе 5-ти лѣтъ (срокъ службы шахтъ) количество угля, должно быть разбито штреками, стоимость изготовленія коихъ лучше всего отнести непосредственно къ расходамъ по добычѣ угля. Согласно принятой на Екатеринопольской копи системѣ разработки, площадь угольныхъ столбовъ относится къ площади штрековъ какъ 4,3 : 1 (стр. 79-я), откуда площадь штрековъ въ двухъ смежныхъ участкахъ будетъ $(4,3 + 1) : 1 = 8000 : x$; $x = 1500$ \square саженей, что, при ширинѣ штрековъ

¹⁾ Рѣдкіе, по всей вѣроятности, случаи открытія и разработки мѣсторожденія посредствомъ штольни не принимаются нами въ расчетъ.

въ $2\frac{1}{2}$ арш., даетъ намъ общее ихъ протяженіе въ $\frac{1500 \times 9}{2,5} = 5400$ погонныхъ аршинъ, причеиъ при ихъ заготовленіи получится ± 785000 пудовъ угля, остальные же до 5 мил. — 4215000 пудовъ должны быть получены изъ обваловъ.

Такимъ образомъ стоимость добычи 5-ти мил. пудовъ бурого угля (въ теченіе 5-ти лѣтъ) будетъ состоять изъ слѣдующаго:

1) Проведеніе и закрѣпленіе 5400 пог. арш. штрековъ по 1 р. 95 к. за пог. аршинъ (стр. 80-я)	$5400 \times 1,95$	. . .	10530	рублей.
2) Ремонтъ (по истеченіи 1-хъ двухъ лѣтъ) штрековъ по 10 коп. за погонный аршинъ:	$\pm 3250 \times 0,10$	. . . . .	325	„
3) Добыча 4225000 пудовъ угля изъ обваловъ по 0,456 коп. (стр. 83-я)	$4215000 \times 0,456$	. . . . .	19220	„
4) Дополнительные расходы по откаткѣ, содержаніе пути, ремонтъ вагоновъ, рельсовъ и т. д. по 0,071 коп. (стр. 89-я)	$5000000 \times 0,071$	. . . . .	3550	„
5) Подъемъ угля по шахтѣ, по 0,092 коп. (стр. 94-я)	$5000000 \times 0,092$	. . . . .	4600	„
6) Разгрузка угля на поверхности, устройство и содержаніе угольныхъ складовъ и т. д. по 0,08 коп. (стр. 96-я)	$5000000 \times 0,08$	. . . . .	4000	„
7) Освобожденіе выработокъ отъ воды по 0,135 к. (стр. 101-я)	$5000000 \times 0,135$	. . . . .	6750	„

Итого, расходовъ по добычѣ 5 мил. пудовъ угля . 48975 рублей.

что на 1 пудъ угля составляетъ 0,98 коп.

В) *Накладные расходы.* Возникновеніе многочисленныхъ мелкихъ копей предоставить, по всей вѣроятности, возможность вѣрить въ будущемъ управленіе нѣсколькими изъ нихъ одному горному инженеру, послѣдствіемъ чего расходы по администраціи могутъ немного сократиться; при постоянныхъ же условіяхъ таковыя будутъ состоять приблизительно въ слѣдующемъ:

1) Содержаніе управляющаго . . .	3600	руб.
2) „ штейгера . . .	1200	„
3) „ двухъ досмотрщиковъ . . .	600	„
4) „ магазинера и писца . . .	1000	„
5) „ сторожа	180	„

6) Содержаніе развѣздной конюшни, ремонтъ и освѣщеніе зданій, канцелярскія принадлежности и другіе мелкіе расходы.	1520 „
Всего:	8000 руб.

что на 1 пудъ добытаго въ теченіе года угля составляетъ 0,80 копѣйки.

С) *Арендные платежи и налоги* принимаются здѣсь такими, какіе уплачиваются въ настоящее время Екатеринопольской копью и которые составляютъ по 0,12 коп. на каждый пудъ угля.

Д) Перейдемъ теперь къ приблизительному опредѣленію капитала, необходимаго для устройства буро-угольной копи выше указанныхъ размѣровъ.

Прежде всего необходимо изслѣдовать мѣсторожденіе; стоимость этой работы въ значительной степени зависитъ отъ мѣстныхъ условій, равно какъ и отъ опытности завѣдующаго развѣдкой, но въ большинствѣ случаевъ, въ виду примѣненія многшахтной системы работъ, возможно будетъ ограничиться проведеніемъ 20 до 25 буровыхъ скважинъ до глубины 35 до 40 метровъ, что, не включая сюда стоимости бурового снаряда, обойдется не дороже 2—3 тысячъ рублей. Такимъ образомъ:

1) Изслѣдованіе мѣсторожденія $\frac{3000}{20}$ ¹⁾ рублей.

2) Углубленіе и крѣпленіе двухъ шахтъ:

а) шахта съ 3-мя отдѣленіями
 $r = 5abh + 0,1 h$ (стр. 77-я). 960 рублей.

гдѣ a = ширина шахты = 1,6 м.

„ b = 3,3 м. длина шахты

„ h = 35 м. глубина шахты

Устройство лѣстницъ $35 \times 1,10$ 40 „

в) шахта съ 2-мя отдѣленіями

$r' = 4,5 a'b'h'$ 620 „

$a' = 1,6$ м.; $b' = 2,46$ м.; $h' = 35$ м.

Итого $\frac{1620}{5}$ „

3) Устройство 2 надшахтныхъ зданій съ конными воротами, канатами, блоками и т. д. $\frac{3500}{10}$ „

¹⁾ Цифры въ знаменателѣ означаютъ число лѣтъ, въ теченіе коихъ данный расходъ долженъ быть погашенъ.

4) 40 вагоновъ по 75 рублей штука	$\frac{3000}{20}$	”
5) Рельсы	$\frac{2500}{20}$	рублей.
6) Кайлы, ломы, лопаты, лампы и друг. горныя орудія.	$\frac{1000}{4}$	”
7) Устройство водоотлива (принимается 4 раза болѣе чѣмъ у насъ).	$\frac{16000}{20}$	”
8) Жилыя постройки, конюшня, магазины и т. д.	$\frac{9500}{20}$	”
9) Непредвидѣнные расходы	$\frac{9960}{20}$	”
Итого: 50000		рублей.

Ежегодныя погашенія будутъ состоять въ такомъ случаѣ изъ:

1) $\frac{1}{5}$ стоимости двухъ шахтъ	324	руб.
2) $\frac{1}{4}$ ” горныхъ орудій	250	”
3) $\frac{1}{10}$ ” надшахтныхъ зданій	350	”
4) $\frac{1}{20}$ ” водоотлива.	800	”
5) $\frac{1}{20}$ ” изслѣдованія мѣсторожденія.	150	”
6) $\frac{1}{20}$ ” вагоновъ	150	”
7) $\frac{1}{20}$ ” рельсовъ	125	”
8) $\frac{1}{20}$ ” жилыхъ построекъ.	475	”
9) $\frac{1}{20}$ ” непредвидѣнныхъ расходовъ.	498	”

Итого: 3122 руб.

что на 1 пудъ угля составляетъ 0,312 коп.

Е) Считаая наконецъ за все время по 3% годовыхъ на затраченный капиталъ (что въ виду его постояннаго погашенія болѣе чѣмъ достаточно) и 5% на оборотный капиталъ, составляющій, какъ мы видѣли раньше, ±18 тыс. рублей,—мы находимъ, что на каждый пудъ добытаго угля составляютъ

первые . . . 0,150
вторые . . . 0,090 копѣйки.

Всего. 0,240 копѣйки.

Такимъ образомъ стоимость одного пуда угля на копи будетъ состоять изъ:

Стоимости добычи. . . .	0,980
Накладныхъ расходовъ . .	0,800
Аренды и налоговъ . . .	0,120
Погашеній затраченнаго капитала	0,312
%/°/° на затраченный и оборотный капиталъ . . .	0,240
Всего	<u>2,452</u> коп.

На опредѣленную нами стоимость бураго угля на копи слѣдуетъ смотрѣть безусловно какъ на максимальную, и понизить ее окажется возможнымъ во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ:

- а) толщина залежи больше принятой нами,
- б) осушеніе выработокъ достижимо посредствомъ водоотводной штольны,
- в) цѣна лѣсного матеріала ниже чѣмъ у насъ,
- г) при увеличившейся производительности копи и
- д) при лучшихъ и болѣе дешевыхъ горнорабочихъ.

Во всякомъ случаѣ, при неблагоприятныхъ даже условіяхъ эксплуатаціи, но при правильной постановкѣ дѣла съ самаго начала, стоимость одного пуда угля на копи не должна превышать $2\frac{1}{2}$ коп., а во многихъ случаяхъ возможно будетъ понизить такую даже до 2 копѣекъ.

II.

Физическія и химическія свойства бураго угля.

Качества бурыхъ углей зависятъ отъ рода послужившихъ для ихъ образованія растений, отъ большей или меньшей степени разложенія послѣднихъ, а равно и отъ условій образованія, т. е. качествъ подстилающихъ и прикрывающихъ уголь горныхъ породъ. — Судя по палеонтологическимъ даннымъ Екатеринопольскаго и Журовскаго мѣсторожденій и принимая во вниманіе незначительное сравнительно географическое протяженіе здѣшнихъ буроугольныхъ отложеній, необходимо допустить, что преобладающимъ элементомъ въ послѣднихъ являются хвойныя растения, которыя, вслѣдствіе обильнаго въ нихъ содержанія смолистыхъ веществъ, труднѣе подвергаются разложенію,

чѣмъ другія, листовныя породы. Обстоятельство это, въ связи съ незначи- тельнымъ давленіемъ прикрывающихъ уголь аллювіальныхъ породъ, исклю- чаетъ, по нашему мнѣнію, возможность нахождения гдѣ либо въ Юго-Запад- номъ краѣ болѣе плотныхъ (смолистыхъ, лосковыхъ) и по своимъ физиче- скимъ свойствамъ болѣе близкихъ къ каменнымъ углямъ разновидностей и заставляетъ предполагать, что имѣющійся у насъ бурый уголь является лишь въ видѣ деревянистаго (лигнита) или землистаго его отличія.—Во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ отложившійся уголь окруженъ мощными пластами глины, песчаниками (?) или другими породами, препятствующими улетучиванію смолистыхъ веществъ и проникновенію къ углю поверхностной воды, увлекающей съ собою воздухъ и поддерживающей такимъ образомъ процессъ обугливанія, должны преобладать деревянистые, а въ противныхъ случаяхъ, т. е. при пескахъ и другихъ рыхлыхъ породахъ,— землистые бурые угли.

На основаніи только что сказаннаго и принимая, наконецъ, во вниманіе условія образованія здѣшнихъ буроугольныхъ залежей, расположенныхъ въ доступныхъ для воды углубленіяхъ третичной почвы, не трудно предсказать а priori, что таковыя должны состоять преимущественно изъ землистаго бу- раго угля (Erdige Braunkohle). Встрѣчаемые спорадически въ послѣднемъ куски древесины, иногда цѣлыя стволы лигнита, составляютъ въ процентномъ отношеніи столь ничтожное явленіе, что, при дальнѣйшемъ описаніи качествъ бурого угля, мы будемъ всегда имѣть въ виду лишь главную составную его массу. Касательно лигнита ограничимся лишь замѣчаніемъ, что попадающійся на Екатеринопольской копи сохранилъ прекрасно, въ большинствѣ случаевъ, свое прежнее растительное строеніе, стволы встрѣчаются всегда въ лежачемъ положеніи и нѣкоторая ихъ сдавленность по направленію, перпендикулярному къ плоскости наслоенія угля, указываетъ на извѣстную степень размятченія дерева въ моментъ его погребенія.

Добываемый на Екатеринопольской копи уголь—аморфный, свѣтло- желтаго, пробковаго, до темно-бурого цвѣта; влажный онъ всегда темнѣе, нежели въ сухомъ состояніи,— съ матовымъ блескомъ и тонкозернистымъ изломомъ.— Качества угля на разныхъ горизонтахъ залежи не одинаковы; въ нѣкоторомъ разстояніи отъ подошвы наблюдается обыкновенно тонкій пропластокъ угля свѣтлаго, пробковаго цвѣта, слѣдующій параллельно всѣмъ углубленіямъ и возвышеніямъ подошвы и раздѣляющій залежь на двѣ части различныхъ качествъ. Верхняя, болѣе темнаго цвѣта и плотнѣе, содержитъ менѣе лету- чихъ веществъ, горитъ поэтому болѣе короткимъ пламенемъ, развивая при этомъ нѣсколько высшую температуру. Уголь въ нижней части залежи болѣе свѣтлый, пронизанъ многочисленными жилками темнаго, почти чернаго цвѣта (нерѣдко полыми или выполненными ретинитомъ), происшедшими отъ включенія въ землистую массу вѣточекъ, листочковъ и др. мелкихъ частей ра- стеній. По паружному виду этотъ уголь походитъ болѣе всего на пробку, горитъ длиннымъ пламенемъ, что вмѣстѣ съ ретинитомъ указываетъ на большее въ немъ содержаніе летучихъ смолистыхъ веществъ. При подбойкѣ, уголь этотъ

оказываютъ склонность откалываться сланцеподобными плитками и даетъ поэтому сравнительно болѣе мелочи, чѣмъ верхняя часть залежи, гдѣ, не смотря на полное отсутствіе трещиноватости, получаются довольно крупные куски параллелопипедальнаго очертанія.

Въ нижней залежи, гдѣ вышеупомянутая разница между верхнимъ и нижнимъ слоемъ выражена еще рѣзче, имѣется между ними еще пропластокъ (до 12 вершк.) такъ называемаго рабочими „гнилого“ угля.

Послѣдній является продуктомъ вторичнаго осажденія отложившагося уже раньше и разрушеннаго впоследствии водою угля и содержитъ такъ много песка, что не добывается нами, одинаково какъ и прилегающая непосредственно къ подошвѣ часть угля (2 — 3 вершковъ) весьма свѣтлаго цвѣта, содержащая значительную примѣсь глины (смотри анализъ № 12).

Твердость угля вообще незначительная (1,2 — 1,5 изв. шп.) и зависитъ отъ его чистоты; чѣмъ онъ чище тѣмъ тверже. Удѣльный вѣсъ свѣтлаго отличія 1,17, а болѣе темнаго — 1,23, причемъ мы должны однакожь замѣтить, что вполне точное опредѣленіе удѣльнаго вѣса затруднительно, вследствие способности бураго угля сгущать на своей поверхности воздухъ, отъ полного удаленія котораго зависитъ точность опредѣленія. Черта всегда свѣтлѣе самого угля, проведенная же на послѣднемъ царापина представляется болѣе темнаго цвѣта, чѣмъ испытуемый кусокъ и имѣетъ жирный блескъ.

Все количество влаги, заключающееся въ свѣже-добытомъ углѣ, т. е. такъ называемой „рудничной влаги“, колеблется, въ зависимости отъ сухости выработокъ, въ широкихъ предѣлахъ, причемъ лишь въ рѣдкихъ случаяхъ имѣется послѣдней менѣе 45%. Часть этой влаги выдѣляется при лежаніи угля на воздухъ весьма скоро, причемъ поглощеніе затѣмъ углемъ вновь воды изъ атмосферы не происходитъ столь быстро, какъ ея предварительное выдѣленіе, и въ однажды вполне высохшемъ углѣ не достигаетъ никогда своихъ первоначальныхъ размѣровъ.

Если подъ „гигроскопической водой“ понимать лишь то количество влаги, которое уголь удерживаетъ послѣ продолжительнаго даже лежанія въ сухомъ воздухѣ и отдѣляетъ не иначе какъ при нагрѣваніи или подъ эксикаторомъ съ сѣрной кислотой, то нѣкоторыя свѣтлыя отличія нашего угля содержатъ послѣдней не болѣе 5%. Столь незначительное содержаніе гигроскопической воды принадлежитъ однакожь къ исключеніямъ, и въ большинствѣ случаевъ оно значительно превосходитъ тѣ предѣлы, какіе мы находимъ въ каменныхъ угляхъ. Взглядъ „Рихтера“, что гигроскопичность разныхъ сортовъ кам. углей является чѣмъ то особеннымъ, независимымъ отъ плотности, а лишь пропорціональнымъ до нѣкоторой степени ихъ „поверхности притяженія“, т. е. большей или меньшей способности сгущать на своей поверхности газы, а слѣдовательно и водяные пары, — находитъ повидному подтвержденіе и въ бурыхъ угляхъ. Испытаніе 3-хъ образцовъ темнаго и свѣтлаго угля дало намъ слѣдующіе результаты:

Образцы №.	1	2	3	4	5	6
	Свѣтлый уголь.			Темный уголь.		
	Поверхность притяженія.	10,42°	13,74°	16,04°	18,32°	22,05°
2) Гигроскопическая вода	4,87 „	9,78 „	13,59 „	17,38 „	15,46 „	19,48 „
3) Рудничная влага	41,92 „	48,61 „	46,23 „	54,40 „	52,82 „	56,33 „

Т. е. во всѣхъ случаяхъ (за исключ. № 5-го) съ увеличеніемъ поверхности притяженія возрастаетъ содержаніе гигроскопической и рудничной воды.

Въ томъ же направленіи были сдѣланы еще раньше г. Ильенковымъ ¹⁾ испытанія Журовскаго бурого угля, причемъ найдено, что сухой уголь въ воздухѣ, наполненномъ водяными парами, переставалъ послѣ 72 часовъ увеличиваться замѣтно въ вѣсѣ, причемъ количество поглощенной воды или, что все равно, поверхность притяженія, составляла въ образцахъ

№№	5	7	9	3	6	4	1	8	9
	12,8%	13,2%	13,8%	13,9%	14,2%	15,3%	15,8%	15,9%	16,6%

Тѣ же образцы

содержали:

Гигроскопической

воды 3,9 „ 6,5 „ 4,7 „ 4,00 „ 7,1 „ 5,0 „ 8,9 „ 5,2 „ 6,7 „

Рудничной влаги 46,6 „ 49,2 „ 55,0 „ 58,0 „ 50,9 „ 56,2 „ 60,9 „ 58,7 „ 60,4 „

Не смотря на нѣсколько большія отклоненія, и здѣсь проглядываетъ правило пропорціональности гигроскопичности углей къ ихъ поверхности притяженія, которое такимъ образомъ распространяется слѣдовательно и на бурые угли. Замѣчательно, что всѣ испытанные г. Ильенковымъ образцы отличаются столь незначительной гигроскопичностью и интересно было бы знать какого онъ при этомъ придерживался способа. Лучшимъ, исключительно которымъ мы и пользовались при вышеприведенныхъ опредѣленіяхъ гигроскопичности Екатеринопольскаго угля, является, по нашему, эксикаторъ съ сѣрной кислотой; при нагрѣваніи легко получить ошибочные результаты, такъ какъ намъ неизвѣстна съ достовѣрностью температура, при которой бурые угли начинаютъ выдѣленіе своихъ летучихъ смолистыхъ веществъ.

Элементарный составъ нашихъ углей усматривается лучше всего изъ нижеслѣдующихъ анализовъ Журовскаго и Екатеринопольскаго угля. Для сравненія приводятся рядомъ съ ними многочисленныя испытанія землястыхъ бурыхъ углей Западной Европы.

¹⁾ Ильенковъ: О составѣ Журовскаго бурого угля. Записки Кіевск. Русс. Технич. Общ. 1875 г.

АНАЛИЗЫ

Журовскаго и Екатеринопольскаго бурого угля.

№	ПРОИСХОЖДЕНИЕ УГЛЯ.	Въ 100 частяхъ сухого угля содержится.					Кто производилъ испи- таніе.
		С	Н	О+N	Зола.	S.	
А. Журовскій уголь.							
1		62,60	6,59	20,20	11,15		Ильенковъ.
2	прямо изъ копи	59,50	4,69	22,89	13,37	1,13	
3		59,94	5,36	23,31	11,39		
4		63,46	5,78	22,29	8,47		
5		51,62	4,38	16,42	27,58		
6		лежавшій долго въ кучѣ на					
7	поверхности	52,53	4,97	21,57	20,93		
8	Пролежавшій не долго	50,42	4,51	17,35	27,72	1,49	
9	Пролжавшій очень долго	61,05	5,28	19,39	14,28		
10	" " " "	64,02	6,09	19,67	10,16		
	" " " "	50,72	4,78	28,51	15,99		Реуль.
В. Екатеринопольскій.							
11		59,39	6,55	24,22	9,83		Лабораторія Горнаго Департамента.
12	Изъ подошвы нижней за- лежи	54,69	5,21	15,50	24,59		
13	Изъ середины пласта	57,48	6,52	25,22	10,77		Ольховецкій заводъ.
14	Смѣсь стараго лежалаго угля.	43,41	3,37	19,33	33,55	0,34	
15	Уголь съ Андреевской шахты.	68,45	7,51	13,86	7,07	3,12(?)	
Среднее изъ всѣхъ ана- лизоевъ		57,28	5,44	20,64	16,45		Лаб. О-ва Юго-Западн. жел. дор. въ Кіевѣ

Землистый бурый уголь Западной Европы.

1	Bouches du Rhônes	63,89	4,58	18,98	13,43	—	Regnault.
2	Dax	69,52	5,59	19,90	искл.	—	
3	Basses Alpes	69,05	5,20	22,74	зола.	—	
4	Schöningen (Braunschweig)	63,71	5,07	22,79	—	—	Gräger.
5	Meissen (Sachsen)	58,09	5,36	21,63	7,50	6,61	
6	Voigtstädt (провинція Sachsen)	49,15	4,45	32,25	14,15	—	Bischof.
7	dt. (Пруссія)	57,25	5,18	37,57	—	—	
8	Zscherben ibd.	57,82	5,35	24,53	12,06	—	Heintz.
9	Mertendorf "	49,05	5,10	22,80	21,05	—	
10	Gerstenitz "	60,76	5,99	23,13	10,12	—	
11	Wörschen "	67,53	6,66	25,71	—	—	Bischof.
12	Runthal "	59,35	5,86	26,31	8,48	—	
13	Tollmitz "	57,51	5,29	25,40	11,80	—	
14	Pretsch "	50,80	4,96	26,20	18,04	—	Wagner.
15	Teuditz "	54,02	5,28	27,90	12,80	—	
16	dt. "	49,91	5,20	32,42	12,47	—	
17	Lebendorf "	47,73	4,34	17,64	30,27	—	Bischof.
18	Löderburg "	55,30	4,90	31,95	7,85	—	
19	Altenweddingen	57,71	4,75	22,94	14,60	—	
20	Biere	55,92	4,77	22,48	16,83	—	Heintz dt.
21	dt.	52,80	4,90	15,60	26,56	—	
22	Perleberg	64,00	5,00	27,50	3,30	—	Philippi.
23	Conception Bay (Америка)	70,33	5,84	16,34	—	—	
24	Wigan dt.	80,21	6,30	8,54	—	—	
Среднее изъ 24 анал.		56,88	5,04	22,95	14,20	—	

Изъ приведенныхъ анализовъ видно, что:

1) Если сравнимъ нашъ уголь съ заграничнымъ, то оказывается, что, не смотря на то, что въ первомъ случаѣ вошелъ въ расчетъ уголь весьма плохихъ качествъ (№ 14-й), во второмъ же, напротивъ, 2 образца высокаго достоинства (американскіе № 23 и 24), нашъ бурый уголь по среднему содержанію *C* и *H* нисколько не уступаетъ заграничному, успѣшное примѣненіе котораго въ промышленности является дѣломъ, уже давно рѣшеннымъ.

2) Сравнивая затѣмъ анализы № 1—4 съ № 5—7 (включительно), мы видимъ, что послѣдствіемъ продолжительнаго лежанія угля на воздухѣ является нѣкоторая потеря *C* и свободного водорода; еще рельефнѣе выражено это въ анализѣ № 14, причѣмъ тутъ количество $O+N$ нѣсколько увеличилось.

3) Сравнивая, наконецъ, послѣдніе анализы № 15 и № 16 со всѣми предыдущими, оказывается, что разрабатываемая у насъ нынче залежь отличается весьма хорошими качествами угля, имѣющаго высокое содержаніе *C* и *H* и незначительную сравнительно примѣсь постороннихъ веществъ.

Что же касается сѣры, то необходимо замѣтить, что таковой въ землстыхъ бурыхъ угляхъ вообще не особенно много, причѣмъ вредъ, причиняемый послѣдней на практикѣ, ослабляется формой, въ которой большая часть сѣры въ нихъ находится. Вообще, намъ кажется, опасенія техниковъ на счетъ содержанія сѣры въ угляхъ являются во многихъ случаяхъ преувеличенными, вслѣдствіе неразличенія, какая часть сѣры дѣйствительно вредна и сколько ея переходитъ въ золу и служитъ лишь для увеличенія количества послѣдней. Въ бурыхъ, подобно тому какъ и въ каменныхъ угляхъ, вся сѣра находится либо въ видѣ: а) сѣрнокислыхъ, либо б) неизслѣдованныхъ органическихъ соединеній, или наконецъ въ видѣ в) сѣрнаго колчедана. Изъ первыхъ, сѣрнокислыя соединенія *Va*, совершенно не разлагаются, сѣрнокислыя же соединенія *Fe* и *Ca* въ прикосновеніи съ *C* на колосникахъ топки превращаются въ сѣрнистыя и переходятъ въ золу, образуя впрочемъ иногда легкоплавкіе шлаки, вредно дѣйствующіе на колосники. Органическія соединенія сѣры являются обыкновенно въ столь ничтожномъ количествѣ, что практическаго значенія имѣть не могутъ, и дѣйствительно вреднымъ для котла является такимъ образомъ лишь сѣрный колчеданъ. Послѣдній превращается при горѣннн угля частью въ односѣрнистое желѣзо, частью же разлагается съ улетучиваніемъ сѣры; найдено, что обыкновенно половина сѣры сѣрнаго колчедана является такимъ образомъ вредной, другая же переходитъ въ золу, причѣмъ замѣчено, что крупныя куски и сrostки сѣрнаго колчедана даютъ менѣе вредной сѣры, чѣмъ мелкія блестящія послѣднія, разсѣяныя по всей массѣ угля. Этимъ вполне и объясняется почему нашъ уголь, сѣрный колчеданъ котораго встрѣчается исключительно въ видѣ крупныхъ конкрецій, не оказываетъ на практикѣ вреднаго дѣйствія на стѣнки котла, что лучше всего подтвердилось на Ольхо-

вещкомъ сахарномъ заводѣ, гдѣ, не смотря на 10-тилѣтнее употребленіе бураго угля, котлы нисколько не пострадали.

Еще менѣе данныхъ имѣется касательно „вывѣтриванія“ бурныхъ углей, т. е. тѣхъ физическихъ и химическихъ процессовъ, какимъ послѣдніе подвергаются при лежаніи въ кучахъ на поверхности. Такъ напр. у Linken'a находимъ лишь, что по опытамъ Бишофа землистый бурый уголь изъ „Zscherben“ (Naale an der Saale), пролежавшій въ высокой кучѣ, потерялъ въ теченіи года 12,5 % своей теплотворной способности, безъ малѣйшаго одинакожь указанія, какимъ онъ при этомъ подвергся измѣненіямъ. — Послѣдніе опыты, произведенные въ Ольховецкомъ сахарномъ заводѣ надъ нагрѣвательной способностью свѣже-добытаго угля и пролежавшаго на поверхности цѣлый годъ, подтвердили тоже потерю на 5% въ теплотворной способности послѣдняго. Нужно надѣяться, что важный этотъ для промышленности вопросъ подвергнется со временемъ болѣе обстоятельнымъ изслѣдованіямъ; покажѣсть мы можемъ лишь указать на замѣченное нами при храненіи угля и попытаться объяснить это при помощи данныхъ, какія, благодаря трудамъ Richter'a, имѣются для каменныхъ углей.

Вывѣтриваніе минеральнаго топлива является, какъ извѣстно, послѣдствіемъ воспринятія послѣднимъ кислорода воздуха, часть котораго идетъ на окисленіе С въ CO_2 и Н въ воду, другая же прямо вступаетъ въ составъ углей. Такъ какъ поглощенію кислорода предшествуетъ его сгущеніе на поверхности угля, обусловленное „поверхностью притяженія“, пропорциональной гигроскопичности, то очевидно, что въ бурныхъ угляхъ, отличающихся значительной гигроскопичностью, поглощеніе кислорода должно происходить гораздо энергичнѣе, нежели въ каменныхъ. Непосредственные опыты Бишофа доказали, что сухой бурый уголь, выставленный на воздухъ, способенъ поглотить кислорода въ двойномъ противъ своего объема количествѣ, лигнитъ же изъ „Rütchen“, поглотилъ послѣдняго въ теченіе 8 дней до 11%!

Поглощаемый бурнымъ углемъ кислородъ идетъ частью на окисленіе С, частью на окисленіе Н, которое продолжается до тѣхъ поръ, пока весь Н и О не находятся въ той пропорціи, какъ въ водѣ, т. е. до исчезновенія всего „свободнаго водорода“. Съ этого момента, если процессъ окисленія и не прекращается окончательно, то во всякомъ случаѣ замедляется на столько, что дальнѣйшія измѣненія въ составѣ углей едва ли могутъ быть аналитически констатированы.

Все вышесказанное относительно жадности, съ которой бурый уголь поглощаетъ кислородъ воздуха, относится лишь къ сухому углю; мокрый бурый уголь обнаруживаетъ повидимому несравненно меньшую къ этому склонность. — Подтверждается это не только въ самихъ выработкахъ, гдѣ порча воздуха въ сухихъ штрекахъ происходитъ въ сравненіи съ мокрыми значительно быстрѣе и которые требуютъ поэтому всегда болѣе дѣятельнаго провѣтриванія, но тоже и наблюдаемымъ при храненіи угля на поверхности. Такъ, напримѣръ, совершенно почти сухой уголь Васильевской шахты въ не-

большихъ даже кучахъ вывѣтривался и согрѣвался гораздо скорѣе, нежели уголь изъ Андреевской шахты, добываемый весьма мокрымъ и складываемый въ кучи, имѣющія нерѣдко болѣе $3\frac{1}{2}$ саж. высоты. Тотъ-же самый уголь, перевезенный вполсѣдствіи лѣтомъ на заводъ и сложенный тамъ въ гораздо меньшія кучи, подвергается нерѣдко, при непродолжительномъ даже лежаніи, нагрѣванію и сопряженнымъ съ этимъ невыгодными для качествъ угля измѣненіями,—что исключительно можетъ быть объяснено просушкой угля во время его перевозки.

Фактъ этотъ противорѣчитъ съ тѣмъ, что намъ извѣстно относительно каменныхъ углей, для большинства которыхъ влага считается однимъ изъ способствующихъ согрѣванію факторовъ, но происходитъ это тамъ отъ болѣе равномернаго распредѣленія по всей массѣ угля сѣрнаго колчедана, окисленіе котораго, сопровождаемое возвышеніемъ температуры, возможно лишь при участіи влаги. Въ землястыхъ же бурыхъ угляхъ, сѣрный колчеданъ которыхъ, подобно тому какъ у насъ, находится лишь въ видѣ отдѣльныхъ, болѣе или менѣе крупныхъ конкрецій, вредъ, причиняемый влагой въ совокупности съ послѣднимъ, ступсывається передъ пользою, которую она оказываетъ, предохраняя уголь отъ присущаго ему въ сухомъ видѣ средства къ кислороду воздуха.

Другимъ, не менѣе важнымъ для лучшаго сохраненія бурого угля обстоятельствомъ является—быстрота, съ которой послѣдній на воздухѣ разрушается! Поверхностные слои кучъ угля, подъ влияніемъ высыханія и вслѣдъ затѣмъ поглощенія кислорода, превращаются весьма быстро въ мелкую пыль, окружающую непроницаемымъ для воздуха панциремъ весь заключающійся подъ нею уголь. Насколько измельченный такой уголь является плохимъ проводникомъ теплоты, воздуха и атмосферныхъ осадковъ—видно изъ того, что попавшіе въ кучи угля кусочки льда и снѣга не растаиваютъ иногда въ теченіе всего лѣта.

Резюмируя все вышесказанное, приходимъ къ слѣдующему заключенію:

Въ то время, какъ большая гигроскопичность бурыхъ углей способствуетъ и ускоряетъ вывѣтриваніе меньшее, въ сравненіи съ каменнымъ углемъ, содержаніе въ нихъ „свободнаго водорода, форма, въ которой находится сѣрный колчеданъ, и наконецъ быстрое разложеніе поверхностныхъ слоевъ угля, превращающихся въ мельчайшую пыль и предохраняющихъ кучи послѣдняго отъ атмосферныхъ осадковъ и доступа воздуха,—замедляютъ и уменьшаютъ силу процесса.—Другими словами: при лежаніи бурого угля, сложеннаго въ большія кучи на поверхности, замѣчаются, въ сравненіи съ каменнымъ углемъ, болѣе значительныя измѣненія, сопровождаемыя потерей теплотворной способности, но таковыя менѣе подвержены опасности самовозгоранія“.

Необходимо намъ здѣсь еще отмѣтить нѣкоторыя практическія указанія относительно храненія бурого угля на поверхности.

1) На рудничныхъ складахъ, гдѣ уголь остается непродолжительное сравнительно время, размѣрами кучъ не нужно стѣсняться; полезно однакожь при размѣщеніи таковыхъ обращать наименьшую ихъ площадь въ сторону господствующихъ вѣтровъ и, въ случаѣ добыванія угля изъ сухихъ выработокъ, не придавать имъ болѣе $2\frac{1}{2}$ саж. высоты. Количество вывѣтрившагося угля, по отношенію ко всей его массѣ, будетъ въ послѣднемъ случаѣ нѣсколько больше, но при этой высотѣ кучъ оны менѣе подвержены опасности самовозгорания.

2) На заводскихъ складахъ и въ другихъ мѣстахъ потребленія угля, гдѣ послѣдній предназначается для болѣе продолжительнаго лежанія, высота кучъ должна быть значительно меньше, въ особенности въ случаѣ доставки лѣтомъ, во время которой уголь теряетъ значительную часть своей влаги. Весьма цѣлесообразнымъ могло бы оказаться храненіе перевезеннаго зимой угля въ приготовленныхъ для этого нарочно глубокихъ канавахъ.

3) Такъ какъ для лучшаго сохраненія угля слѣдуетъ по возможности устранить къ нему доступъ воздуха, то устройство какихъ бы то ни было отдушникъ считаю безусловно вреднымъ и опаснымъ ¹⁾.

Въ заключеніе настоящей главы остается намъ еще сказать нѣсколько словъ о сопровождающихъ бурый уголь сѣрнымъ колчеданѣ и ретинитѣ. Первый встрѣчается либо въ видѣ шаро-или яйцеобразныхъ сростковъ, болшей или меншей величины, изломъ которыхъ показываетъ радіально-лучистое строеніе, либо въ видѣ псевдоморфозы дерева (*xyломорфег Eisenkies*).

Количество колчеданистыхъ сростковъ, встрѣчаемыхъ въ углѣ, въ различныхъ частяхъ залежи неодинаково; такъ напр., больше всего попадалось послѣднихъ по близости Васильевской шахты; менѣе уже въ полѣ, выработанномъ Θεодосіевской шахтой, а на разрабатываемомъ нынѣ Андреевской шахтой участкѣ таковыя почти совершенно отсутствуютъ. Въ связи съ количествомъ сростковъ находится тоже и степень проникновенія лигнита сѣрнымъ колчеданомъ, причемъ совершенно псевдоморфизованными бывають преимущественно лишь мелкіе куски корней; въ болѣе же крупныхъ кускахъ и цѣлыхъ стволахъ включенія сѣрнаго колчедана или совершенно отсутствуютъ, или распространяются лишь на болѣе мягкія части дерева, какъ напр. его годичные слои и т. д.

Какъ колчеданистые сростки, такъ и псевдоморфизованные куски лигнита, добытые на поверхность и выставленные на вліяніе атмосфернаго воздуха, разрушаются весьма быстро, превращаясь въ мелкій пепельносѣрый порошокъ, состоящій изъ металлической сѣры, гипса, окисловъ желѣза и квасцевъ.

¹⁾ При выгрузкѣ угольныхъ вагоновъ посредствомъ перекидычей, получаютъ въ мѣстахъ соприкосновенія двухъ сосѣднихъ коническихъ кучъ „естественныя отдушники“, т. е. пространства, выполненные исключительно крупными кусками угля; въ этихъ то мѣстахъ, какъ представляющихъ наименьшее сопротивленіе проникновенію воздуха, и замѣчаются впоследствии первые признаки нагрѣванія.

Второй спутникъ нашего бурога угля, ретинитъ,—продуктъ выдѣленія тогдашними растеніями нѣсколькихъ, хорошо еще не изслѣдованныхъ смолистыхъ веществъ,—встрѣчается обыкновенно въ видѣ небольшихъ округленныхъ зеренъ, или лишь только въ видѣ налета въ трещинахъ и пустотахъ бурога угля и лигнита. Цвѣтъ его желтый, въ зернахъ обыкновенно темнѣе, въ налетѣ болѣе свѣтлый, причемъ первые нерѣдко прозрачны; ретинитъ сгораетъ, распространяя ароматическій запахъ и плавится легко, образуя притомъ темно-бурую и черную смолу, чѣмъ онъ значительно разнится отъ янгара, плавящагося въ свѣтлую массу.

Нахожденіе ретинита близъ Пильзена (Богемія) въ каменноугольной формациі и въ нѣкоторыхъ торфяникахъ около Оснабрюкъ ¹⁾ доказываетъ, что распространеніе послѣдняго не ограничивается, какъ это многіе предполагаютъ, лишь одной буроугольной формацией.

III.

Ознакомившись въ предыдущихъ главахъ съ условіями эксплуатаціи, стоимостью и качествами бурога угля, намъ остается еще разсмотрѣть вкратцѣ результаты примѣненія этого топлива на практикѣ, и при помощи этихъ данныхъ рѣшить затѣмъ вопросъ о возможности и выгоды для многихъ мѣстностей здѣшняго края перехода къ буроугольному отопленію.

Попытка отапливанія котловъ буримъ углемъ была до сихъ поръ сдѣлана всего лишь на четырехъ сахарныхъ заводахъ: Капитановскомъ (гр. Бобринскаго) Чигиринскаго уѣзда, Калигорскомъ (Бенардаки), Тальновскомъ (гр. Шувалова) и Ольховецкомъ (гр. Потоцкаго) Звенигородскаго уѣзда Кіевской губерніи.

Судьба Журовской копи, снабжавшей углемъ первый изъ перечисленныхъ заводовъ, намъ хорошо неизвѣстна; по слухамъ, однакожь, одной изъ причинъ, повліявшихъ на пріостановку тамъ работъ, былъ сильный притокъ воды, обусловленный приближеніемъ выработокъ къ пруду на р. Туріи, вслѣдствіе чего вода стала проникать обратно въ горныя работы. Вѣроятноже, однакожь, что съ проведеніемъ Фастовской ж.-д. дороги и временнымъ вслѣдствіе этого пониженіемъ цѣны на дрова, дальнѣйшія попытки замѣны послѣднихъ мѣстнымъ минеральнымъ топливомъ были пріостановлены и, подъ впечатлѣніемъ первоначальныхъ неудачъ, до сихъ поръ не возобновились.

¹⁾ Linken: Physiographie der Braunkohle стр. 233.

Изъ двухъ слѣдующихъ заводовъ Калигорскій прекратилъ въ скоромъ времени послѣ открытія дѣйствій на Екатеринопольской копи свое существованіе, Тальновскій же, — невыгодность примѣненія на которомъ бураго угля при отдаленности его отъ копи и затруднительной доставкѣ не подлежала а priori сомнѣнію, — отказался, послѣ переуступки права эксплуатаціи Екатеринопольскаго мѣсторожденія гр. Потоцкому, отъ дальнѣйшаго участія въ предпріятіи и пользованіи бурнымъ углемъ. Такимъ образомъ одинъ лишь Ольховецкій заводъ не оставлялъ разъ начатаго дѣла и, благодаря неутомимой энергіи и познаніямъ бывшаго директора завода К. К. Зеновича, настойчиво преслѣдовалъ мысль замѣны дровъ и каменнаго угля мѣстнымъ минеральнымъ топливомъ. Мысль эта увѣнчалась успѣхомъ; начиная съ 1880 года бурый уголь сдѣлался на этомъ заводѣ преобладающимъ, въ послѣдніе же года — исключительнымъ топливомъ, причемъ достигнутые результаты даютъ право утверждать, что онъ способенъ не только конкурировать, но, во многихъ случаяхъ, и съ выгодой замѣнить дорогія дрова и каменный уголь.

Раньше чѣмъ перейти къ описанію произведенныхъ на Ольховецкомъ заводѣ послѣднихъ испытаній надъ нагрѣвательной способностью Екатеринопольскаго угля, рассмотримъ вкратцѣ всѣ прежнія въ этомъ направленіи работы, помѣщенныя въ разное время на страницахъ Кіевскихъ Записокъ Рус. Техническаго О-ва, принимавшаго всегда живое участіе въ выясненіи столь важнаго для здѣшней промышленности вопроса.

1) *Опыты Бирюкова* ¹⁾. Сожигая на Капитановскомъ заводѣ Журовскій бурый уголь въ различныхъ топкахъ и подъ котлами различныхъ системъ, получены г. Бирюковымъ многочисленныя данныя, сгруппированныя въ весьма интересной табличкѣ, показывающей большую или меньшую пригодность данной системы котла для буроугольного отопленія. Лучшими, при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ, оказались котлы Бельвиля съ горизонтальной рѣшеткой, при которыхъ 1 клгр. угля превратилъ въ одномъ случаѣ 2,4 клгр. — въ среднемъ лишь 2,10 клгр. воды въ паръ о 4 атмосферахъ давленія. Слѣдующими по порядку оказались трубчатые котлы Паукта (1,99 клгр.), а еще менѣе пригодными для бураго угля — цилиндрическіе съ нагрѣвателями и кипятильниками, равно какъ и котлы „Фарко“, при которыхъ испарительная способность угля понизилась до 1,6 клгр. По непонятнымъ для насъ причинамъ (для устраненія сыпучести, какъ говорится въ отчетѣ) уголь, содержавшій болѣе 50% влаги, смачивался еще водою! По даннымъ таблички не трудно вычислить, какое громадное количество теплоты тратилось, безъ пользы для котла, на испареніе всего этого количества влаги, чѣмъ отчасти и объясняются низкіе результаты всѣхъ опытовъ.

¹⁾ Бирюковъ: Изслѣдованіе тепловой способности Журовскаго бураго угля, Зап. Кіев. Отд. Имп. Рус. Тех. Общ. 1871. т. I, стр. 321.

Очевидно, что подобныя опыты заставляють воздержаться отъ опредѣленія, какъ это въ послѣдствіи сдѣлано г. Дружининымъ, какого-либо средняго значенія испарительной способности бурого угля и сравненія таковой съ другимъ топливомъ и указываютъ лишь на то, что полезное дѣйствіе различныхъ системъ котловъ колеблется при буромъ углѣ въ широкихъ предѣлахъ 50%!

2) *Опыты г. Дружинина* ¹⁾. На томъ же Капитановскомъ заводѣ и тотъ же Журовскій уголь испытывалъ нѣсколько позже г. Дружининъ. — Для своихъ опытовъ послѣдній избралъ два котла цилиндрическіе съ нагрѣвателями (№ 1 и № 2), одинъ съ кипятыльникомъ (№ 3) и трубчатый Паукта (№ 4), замѣняя лишь въ первыхъ трехъ имѣвшіяся при опытахъ г. Бирюкова ступеньчатыя рѣшетки горизонтальными. — Во всѣхъ случаяхъ продолжительность опыта была совершенно одинакова (432 часа!), самый опытъ производился подъ всѣми 4-мя котлами одновременно и состоялъ въ томъ, что по истеченіи извѣстнаго промежутка времени отмѣчалось для каждаго котла въ отдѣльности количество сожженнаго угля и выпаренной воды и затѣмъ, соотвѣтственнымъ передвиженіемъ заслонки, измѣнялось сѣченіе дымоходовъ; повторяя это много разъ, получены цѣлыя ряды чиселъ, которые повидимому должны были служить для выясненія вопроса о вліяніи сѣченія дымохода на полезное дѣйствіе котла. Вопросъ этотъ однакожь далѣе не затрогивается, и затѣмъ г. Дружининъ совершенно для насъ неожиданно раздѣляетъ выпаренную въ продолженіи всего опыта воду на общее количество сожженнаго подъ испытываемымъ котломъ угля и отсюда даетъ намъ уже окончательный выводъ, что испарительная способность бурого угля для котла № 1 будетъ 1,33 килогр., для № 2 — 1,31 килогр. и т. д.

Если, взаимно имѣющихся въ отчетѣ квадратныхъ вершковъ, выразить сѣченіе дымоходовъ въ ‰ живого сѣченія рѣшетки, и для каждаго положенія заслонки вычислить затѣмъ количество выпаренной воды, то вмѣсто цѣлыхъ столбовъ чиселъ, разобраться въ которыхъ весьма трудно, получается небольшая табличка, доказывающая намъ нагляднымъ образомъ, что колебанія въ испарительной способности угля достигаютъ, въ зависимости отъ положенія заслонки, предѣловъ около 20%! Не можемъ не замѣтить, что едва-ли эти опыты могутъ служить для выясненія вопроса о достоинствѣ горячаго и для вывода средняго значенія нагрѣвательной его способности, такъ какъ изъ многихъ испытаній въ одномъ лишь случаѣ дѣйствіе котла было болѣе или менѣе правильное, во всѣхъ же остальныхъ котлы работали въ невыгодныхъ условіяхъ.

¹⁾ Дружининъ: Испытаніе пирометрическихъ способностей Журовскаго угля. Зап. Кіев. Отд. И Русск. Тех. Общ. 1872 г. т. II, стр. 276.

Равнымъ образомъ отсутствіе для каждаго случая опредѣленій температуры газовъ въ боровѣ и хотя бы такихъ простыхъ анализовъ, какіе получаются при помощи прибора d'Orsat'a, не позволяетъ намъ даже приблизительно судить объ измѣненіяхъ въ процессѣ сгорания угля, происходящихъ подъ вліяніемъ измѣннаго свѣченія дымоходовъ, такъ что единственное заключеніе, какое возможно вывести изъ всего опыта, будетъ то, что г. Дружининъ, сжигая подъ 4-мя котлами 46,806 пудовъ угля и имѣя возможность, по его же даннымъ, выпарить 84,444 ведра воды, выпарилъ въ дѣйствительности всего лишь 78,857 ведеръ, т. е. сжегъ, ради безцѣльнаго передвиганія заслонокъ, лишнихъ 3,415 пудовъ угля, на сумму 170 р. 75 коп.!

3) *Опытъ Вейдемиллера* ¹⁾ произведенъ на Калигорскомъ сахарномъ заводѣ съ бурымъ углемъ Екатеринопольской копи. Къ сожалѣнію, отсутствіе анализа угля, который, судя по времени производства опыта (1872), происходилъ изъ нижней залежи, не разрабатываемой нынѣ по причинѣ плохихъ ея качествъ, равно какъ и сожиганіе бурога угля на топкѣ, приспособленной для дровъ, не даютъ очевидно права выводить изъ полученныхъ результатовъ какія либо заключенія относительно нагрѣвательной способности этого угля. Не останавливаясь поэтому болѣе надъ этими бесполезными усиліями г. Вейдемиллера, переходимъ къ слѣдующему.

4) *Опыту* ²⁾,—г. Буйсу, Вильмера, Миколецкаго и Долинскаго. Тальновскій сахарный заводъ, примѣнявшій довольно продолжительное время Екатеринопольскій бурый уголь, не оставилъ въ мѣстной технической печати никакихъ указаній ни относительно испарительной способности бурога угля, ни относительно условій наивыгоднѣйшаго его сожиганія. Исключеніемъ, такъ сказать, является краткое сообщеніе Л. П. Долинскаго въ формѣ протокола, за подписью всѣхъ выше перечисленныхъ лицъ, изъ котораго узнаемъ, что въ 1878 году на Тальновскомъ сахарномъ заводѣ, къ паровику системы Берндорфа приспособлена была временно, въ видѣ оныта, газовая топка, въ которой въ теченіе 5 сутокъ, при вдуваніи въ сожигатель теплаго воздуха, сожигался екатеринопольскій бурый уголь, причемъ 1 килогр. послѣдняго превращалъ слишкомъ 3 килогр. воды въ паръ о $4\frac{1}{2}$, атмосферъ давленія!

Какая дальнѣйшая судьба этой топки, замѣчены ли были во время опыта какіе либо существенные и неустранимые ея недостатки, помѣшавшіе примѣненію таковой и къ остальнымъ паровикамъ на заводѣ,—намъ неизвѣстно, но только именно какими либо недостатками и возможно было-бы

¹⁾ Вейдемиллеръ: Зап. Кіев. Техн. Общ. 1872 г., II, 274.

²⁾ Долинскій: Испытаніе нагрѣв. способ. Екатеринопольскаго бурога угля. Зап. Кіев. Отд. И. Русск. Тех. Общ. 1880. 187.

мотивировать отказъ Тальновскаго завода отъ дальнѣйшаго употребленія бураго угля, который при столь хорошихъ, какъ во время опыта, результатахъ, не смотря на дорогую доставку (5 коп. съ пуда), легко могъ конкурировать съ баснословно дорогими дровами и привознымъ каменнымъ углемъ, сожигаемыми тамъ ежегодно въ громадномъ количествѣ.

5) *Опыты К. К. Зеновича* ¹⁾. На Ольховецкомъ заводѣ мы встрѣчаемся впервые съ тѣмъ, съ чего бы слѣдовало начинать во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ серьезно замышлялось введеніе буроугольнаго отопленія, а именно съ попытки приспособленія паровыхъ котловъ къ наивыгоднѣйшему сожиганію бураго угля. Не утверждая, что сдѣланное г. Зеновичемъ является послѣднимъ словомъ въ дѣлѣ буроугольнаго отопленія, мы не въ правѣ отрицать, однакожъ, что въ основѣ принятой имъ конструкціи котловъ легли предварительныя испытанія этого топлива, обзорѣніе нѣкоторыхъ подобнаго рода устройствъ заграницей и наконецъ теоретическія соображенія, изложенныя авторомъ въ означенномъ выше отчетѣ. — Котлы г. Зеновича корнваллійскіе, съ двумя коническими пламенными трубами; наружныя топki снабжены горизонтальными рѣшетками, а вверху—воронкообразными чугунными ящиками, наполняемыми бурымъ углемъ непосредственно изъ вагоновъ Дековилля, въ которыхъ послѣдній подвозится въ котловую. Открывая посредствомъ рычага дно ящика, заставляютъ бурый уголь падать, въ одинаковомъ всегда количествѣ, на переднюю часть топki, и работа кочегара сводится лишь къ выравниванію его кочергой по всей поверхности рѣшетки. Сильная тяга и хорошая вентиляція котловой, при только что описанномъ способѣ нагрузки топокъ, дѣлають трудъ кочегара очень легкимъ и для здоровья совершенно безвреднымъ.

На приспособленныхъ такимъ образомъ котлахъ сдѣланъ г. Зеновичемъ цѣлый рядъ опытовъ, конечные результаты коихъ представляются въ слѣдующемъ видѣ:

a) 1 пудъ Екатеринопольскаго угля испаряеть.	2,08 пуд. воды
b) 1 „ смѣси изъ 94 ⁰ / ₀ бураго угля + 6 ⁰ / ₀ Донецкаго кам.	2,30 „ „
c) 1 „ „ 88 ⁰ / ₀ „ + 12 ⁰ / ₀ угля	2,51 „ „
d) 1 пудъ чернолѣсныхъ дровъ	3,70 „ „
e) 1 пудъ Донецкаго кам. угля	6,50 „ „

Отсюда находимъ: 1 пудъ камен. угля=2,59 пуд. смѣси с=2,83 пуд. смѣси
 б=3,13 п. бур. угля.

Если по этимъ даннымъ и существовавшимъ въ то время на заводѣ

¹⁾ К. Зеновичъ: Опыты надъ нагрѣв. способ. Екатеринопольскаго бураго угля. Зап. Кіев. Отд. И. Русск. Техн. Общ. 1880. 171.

цѣнамъ бурога угля (5,5 коп.) и каменнаго (24, оп.) вычислимъ стоимость 1 фунта пара, то оказывается, что при примѣненіи:

- 1) бурога угля, 1 пара обходится . 0,066 коп.
- 2) смѣси b (94% бур. уг. + 6% кам.). 0,070 „
- 3) смѣси c (88% б. у. + 12% к. у.). 0,078 „
- 4) каменнаго угля. 0,094 „

откуда уже явствуется преимущество бурога угля передъ каменнымъ углемъ Донецкимъ, а тѣмъ болѣе Домбровскимъ, нагревательная способность котораго ниже, чѣмъ перваго.

Судя по приводимымъ въ отчетѣ анализамъ, доставляемый въ то время на заводъ уголь не отличался очень хорошими качествами; происходило это по всей вѣроятности оттого, что вмѣстѣ съ верхней разрабатывалась богатая гнѣздами песка и глинистыми прослойками нижняя залежь, и производительность копи не вполне сообразовалась съ потребленіемъ угля, такъ что всегда имѣлся изрядный запасъ послѣдняго и заводъ получалъ нерѣдко уголь, пролежавшій 3—4 года на поверхности. Быть можетъ, обстоятельство это и повліяло на рѣшеніе г. Зеновича прибавлять, для увеличенія паробразовательной способности бурога угля, нѣкоторое количество каменнаго, что, при лучшихъ качествахъ перваго, не выдерживало бы критики ни въ матеріальномъ, ни въ техническомъ смыслѣ. Во всякомъ случаѣ, выходя изъ тѣсныхъ предѣловъ попытокъ и опытовъ и водворяя буроугольное отопленіе на Ольховецкомъ заводѣ, г. Зеновичъ заслужилъ безспорно, чтобы имя его было записано на первыхъ страницахъ исторіи развитія у насъ буроугольнаго дѣла.

Истекшій времени только что описанныхъ испытаній восьмилѣтній промежутокъ не прошелъ совершенно безслѣдно какъ въ смыслѣ упорядоченія самой добычи на копи, такъ и относительно потребленія бурога угля на Ольховецкомъ заводѣ. Для того, чтобы избавиться отъ громаднхъ запасовъ, найденныхъ нами на складѣ копи, необходимо было либо приостановить совершенно дѣйствіе копи на два года, либо сократить въ значительной мѣрѣ ея производительность въ продолженіи нѣсколькихъ лѣтъ. Предпочтено было послѣднее, и лишь съ 1888 года явилась возможность снабжать впредь заводъ исключительно свѣжимъ углемъ, что, вмѣстѣ съ болѣе тщательной его сортировкой внутри рудника и съ прекращеніемъ работъ въ нижней, богатой песчанистыми прослойками залежи, не могло не отразиться благопріятно на качествахъ топлива.

Изъ числа мѣръ, предпринятыхъ на самомъ заводѣ, съ цѣлью лучшей утилизаціи теплоты и болѣе бережнаго обращенія съ углемъ, упомянемъ здѣсь лишь о болѣе для этого топлива соответственномъ отношеніи площадей рѣшетокъ къ поверхности нагрева котловъ,—причемъ первыя уменьшены почти на 25% противъ первоначальныхъ размѣровъ,—и на болѣе со-

вершенный способъ доставки бураго угля изъ заводскаго склада въ котловую. Раньше совершалось это въ одноконкахъ, причемъ лошади повозки и погонщики проходили каждый разъ по кучамъ угля, сваливаемымъ возлѣ котловой. Легко себѣ представить, какое громадное количество грязи и пыли попадало при этомъ въ уголь и увеличивало и безъ того обильное въ немъ содержаніе золы! Въ настоящее время уголь подвозится по дорогѣ Ляртига, причемъ доставка, не говоря о ея безвредности для качества угля, обходится еще въ добавокъ значительно дешевле, какъ это видно изъ ниже-слѣдующихъ данныхъ, любезно намъ сообщенныхъ директоромъ завода К. Чапучинскимъ:

Сравненіе стоимости доставки бураго угля со склада въ котловую на подводахъ въ 188⁴/₅, и при помощи дороги Ляртига въ 188⁵/₆ г.

	188 ⁴ / ₅	188 ⁵ / ₆
Перевезено бур. угля въ теченіе производства пуд.	787140	662625
Стоимость перевозки (рабочіе и лошади)	1030 р.	429 р.
Стоимость перевозки 1-го пуда угля ,	0,1308 к.	0,0743 к.

Перевозка по дорогѣ Lartigue'a обошлась на каждомъ пудѣ дешевле на 0,0565 коп., что составляетъ 56⁰/₁₀₀.

Все количество угля (662,625 пуд.) перевезено въ 188⁵/₆ г. въ теченіе 111 дней, т. е. въ сутки по 5969 пудовъ, а такъ какъ при этомъ задолжалось 7 вагоновъ (двойныхъ), то въ каждомъ изъ нихъ перевозилось среднимъ числомъ 853 пуда. Полезный грузъ вагона 26 пудовъ, слѣдовательно для перевозки указаннаго количества онъ долженъ совершить 32,8 оборота. Перевозка продолжалась ежедневно въ теченіе 9 часовъ, нужно поэтому время на 1 оборотъ будетъ 16,5 минутъ. Длина всей линіи 77—100 саж., разница горизонтовъ между конечными пунктами линіи около 25 англ. футовъ. При дорогѣ Ляртига задолжалось ежедневно: 8 человекъ на грузчиковъ, 2 кондуктора, 1 рабочей разгружающей вагоны и выравнивающей кучи угля, 2-е мальчиковъ, при лошади и при переѣздѣ, и 1 лошадь. Полное устройство дороги, длиной 160 пог. саж., при 2 переѣздахъ и запасныхъ тормозахъ обошлось въ 2625 руб.

Результатомъ всѣхъ выше перечисленныхъ улучшеній является значительное повышеніе пиromетрическихъ качествъ бураго угля, какъ это видно изъ послѣднихъ опытовъ надъ нагрѣвательной его способностью, произведенныхъ на Ольховецкомъ заводѣ въ концѣ 1889 года инженеромъ Пѣцкомъ и сгруппированныхъ въ нижеслѣдующей табличкѣ:

Сравнительныя испытанія Екатеринопольскаго бурога, Донецкаго каменнаго угля и дровъ на Ольховецкомъ сахарномъ заводѣ въ 1889 году.

№	Опытъ	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.	№ 5.	№ 6.
2	Время производства опыта	29 Сент.	10 Октяб.	22 Октяб.	25 Октяб.	4 Нояб.	29 Октяб.
3	Продолжительность опыта часовъ	10	10	12	12	10	22
4	Типъ парового котла	Корнвалійской системы съ 2-мя пламенными трубами.		Корнвалійскій съ 2-мя пламенными трубами.		Сис. Вульфа. (Цилиндрическій съ 2-мя булерами).	
5	Поверхность нагрѣва котловъ N — кв. метр.	52,5		52,5		58,00	
6	Площадь рѣшетки S — кв. метр.	0,90		1,68		0,84	
7	Площадь прозоровъ s — кв метр.	0,36		0,84		0,277	
8	Отношеніе $\frac{s}{S}$	1:2,5		1:2		1:3,25	
9	Площадь прозоровъ, выраженная въ % всей площади рѣшетки	40%		50%		30,72%	
10	Отношеніе площади рѣшетки къ поверхности нагрѣва S/N	2:58,3		1:31,35		1:72,13	
11	Свѣненіе отверстія задвижки (въ дымоходѣ) во время опыта—Z въ кв м.	0,37		0,42		0,29	
Родъ испытываемаго топлива.		Донецкій кам. уголь нецвѣтной кони, хорошихъ качество спекающійся.		Екатеринопольскій бурый уголь добытый въ Октябрѣ 1888 г.		Екатеринопольскій бурый уголь добытый въ Октябрѣ 1889 г.	
		Дрова асиновыя съ 15% грабовыхъ 4-хъ лѣтнихъ, вѣсъ 1 куб. саж.—290 пуд. 4750 вил.					
12	Давленіе пара во время опытовъ атм.	3,5	3,5	3,42	3,44	3,42	3,49
13	Температура цитательной воды въ ° Ц.	76°	78°	75°	75°	75°	78°
14	Температура наружнаго воздуха	11°	6°	7°	5,5°	0°	6,00°
15	Температура въ котловой	32,5°	29,5°	32°	36,00°	32,00°	30°
16	Температура газовъ въ боровѣ за заслонкой	271°	259°	290°	288°	284°	262°
17	Составъ продуктовъ горѣнія	$\begin{cases} \text{CO}_2 = 7,50 \\ \text{O} = 14,75 \\ \text{N} = 77,75 \end{cases}$		$\begin{cases} \text{CO}_2 = 7,00 \\ \text{O} = 17,25 \\ \text{N} = 77,50 \end{cases}$		$\begin{cases} \text{CO}_2 = 11,40 \\ \text{O} = 11,25 \\ \text{N} = 77,35 \end{cases}$	
18	Сожжено топлива килогр.	1310,00	1883,70	3208,02	3681,40	3931,20	6355,40
19	„ „ въ часъ времени	131	152,3	267,3	306,8	393,1	529,6
20	Сожжено топлива въ часъ на 1 кв. м. рѣшетки	145,5	169,2	159,12	182,6	264,0	658,7
21	Получено золы среднимъ числомъ кил.	313,03		798,05		405,1	
22	Получено золы въ % сожженнаго топлива	9,80%		11,58%		10,30%	
23	Зола содержала песгорѣвшаго топлива	1,91°		2,70%		2,40%	
24	Потеря топлива чрезъ колосники	0,187°		0,312%		0,221%	
25	Испарено воды вообще килогр.	9423,9	11025,54	8083,5	9410,31	10380,82	22211,3
26	Испарено воды въ часъ	942,4	1102,5	673,6	784,2	1038,08	1850,9
27	Испарено воды на 1 кв. м. поверхности нагрѣва котловъ въ час. кил.	17,95	21,00	12,83	14,93	17,77	31,91
28	1 килогр. топлива выпарить воды кил.	7,19	7,21	2,51	2,55	2,64	3,49
Среднимъ числомъ		7,20		2,53		2,64	
		3,49					

Изъ таблички этой мы видимъ, что:

1) Тотъ же Екатеринопольскій бурый уголь, благодаря лишь нѣсколько болѣе бережному съ нимъ обращенію, даль, при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ, почти на 25% лучшіе результаты, чѣмъ при опытахъ г. Зеновича.

2) Сравнивая опытъ № 5 съ двумя предъидущими, оказывается, что уголь свѣжедобытый, не смотря на громадное въ немъ содержаніе рудничной влаги, испаряетъ все таки на 5% болѣе воды, чѣмъ пролежавшій годъ на поверхности.

3) Для замѣны заводской сажени (52 × 52 вершк.) хорошихъ чернолѣсныхъ дровъ, или, что все равно, 1,35 пудовъ Донецкаго каменнаго угля, необходимо при котлахъ г. Зеновича около 400 пудовъ бурого угля.

Несомнѣнно, что дальнѣйшія изслѣдованія въ этомъ направленіи привели бы къ лучшему принаровленію паровыхъ котловъ, а слѣдовательно и къ лучшей утилизаціи теплоты, развиваемой при сгораніи бурого угля, тѣмъ не менѣе даже указанные нами результаты, полученные на Ольховецкомъ заводѣ, позволяютъ судить о возможности и выгодности для многихъ здѣшнихъ заводовъ перехода къ буроугольному отопленію. Принимая именно, что пудъ бурого угля обходится заводу въ 5,25 коп. (цѣна его въ Ольховцѣ) и сравнивая затѣмъ стоимость 1 фунта пара при отопленіи бурымъ и каменнымъ углемъ, мы видимъ, что она будетъ одинакова лишь при цѣнѣ

последняго въ $7,2 \times \frac{5,25}{2,52} = 14,99$, или круглымъ чис. 15 коп. Едва ли пайдется

у насъ много заводовъ, которымъ пудъ каменнаго угля обходился бы дешевле 20 коп. (во многихъ случаяхъ онъ стоитъ дороже 30 коп.), между тѣмъ какъ, въ случаѣ открытія буроугольныхъ залежей въ ближайшихъ окрестностяхъ завода и при правильной съ самаго начала постановкѣ рудника, имѣется возможность, какъ это замѣчено нами раньше, понизить значительно принятую нами въ расчетъ стоимость бурого угля и сдѣлать такимъ образомъ примѣненіе его еще болѣе выгоднымъ.

Высказанный нами однажды на страницахъ Южно-Русскаго Горнаго Листка, пессимистическій взглядъ на отдаленность того момента, когда и у насъ станутъ пользоваться мѣстнымъ ископаемымъ топливомъ, находитъ такимъ образомъ себѣ оправданіе не столько въ качествахъ последняго, сколько въ неблагоприятныхъ условіяхъ его перевозки и храненія, дѣлающихъ бурый уголь, подобно торфѣ, топливомъ исключительно мѣстнымъ. Обстоятельство это позволяетъ утверждать, что въ случаѣ развитія здѣсь буро-угольнаго дѣла едва ли мы встрѣтимся съ большими рудниками, имѣющими обширный районъ сбыта, а скорѣе съ маленькими копами, принаровленными къ потребностямъ одного, хорошо если двухъ какихъ либо ближайшихъ заводовъ. Существованіе подобныхъ копей, въ видѣ самостоятельныхъ предприятий, не заманчиво и едва мыслимо, возникновеніе же ихъ по инициативѣ и на средства самихъ заводовъ—болѣе чѣмъ возможно и во многихъ случаяхъ могло бы оказаться для послѣднихъ весьма выгоднымъ.

Очевидно, что до тѣхъ поръ, покуда, благодаря неимоверно высокой цѣнѣ на сахаръ, заводы наши, не считаясь съ расходами, стремились лишь выработать какъ можно больше послѣдняго, вопросъ о буромъ углѣ, какъ сопряженный, вслѣдствіе новизны дѣла, съ нѣкоторымъ рискомъ и хлопотами, оказывался не существеннымъ и преждевременнымъ. Послѣдній однакъ кризисъ, или, вѣрнѣе, паденіе цѣны на сахаръ до ея нормального уровня, гибельнаго въ сущности лишь для нѣсколькихъ заводовъ, выстроившихся въ прежнія благія времена въ невыгодныхъ для производства условіяхъ, — подѣйствовало на всѣхъ отрезвляющимъ образомъ. Съ удовольствіемъ можно отмѣтить, что помимо извѣстной „стачки-нормировки“, повсюду замѣчается лихорадочная дѣятельность, направленная къ техническому усовершенствованію и удешевленію самага производства, и нужно поэтому надѣяться, что со временемъ и вопросъ о наиболѣе раціональномъ и дешевомъ отопленіи заводовъ придетъ на очередь, причемъ конечно подземныя наши естественныя богатства не могутъ быть оставлены совершенно безъ вниманія.

ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

ОПРЕДѢЛЕНІЕ ОКРУГОВЪ ОХРАНЫ КЕММЕРНСКИХЪ, БАЛЬДОНСКИХЪ, ДРУСКЕНИКСКИХЪ И ЦЪХОЦИПСКИХЪ ИСТОЧНИКОВЪ МИНЕРАЛЬНЫХЪ ВОДЪ.

Горн. Инж. К. Ругевича.

Кеммернскіе сѣрные источники.

Историческія свѣдѣнія. Кеммернскіе источники и ихъ цѣлебная сила были извѣстны окрестнымъ крестьянамъ еще въ прошломъ столѣтіи, судя по народнымъ преданіямъ, которыя называютъ эти источники святыми; но только въ 1818 г. на нихъ впервые было обращено вниманіе врачей, когда, по порученію доктора Лангенбека, химикъ Гриндлеръ произвелъ первый химическій анализъ Кеммернскихъ минеральныхъ водъ. Хотя трудъ этотъ былъ опубликованъ и вслѣдствіе того свѣдѣнія о Кеммернскихъ источникахъ распространились въ болѣе широкихъ кругахъ общества, тѣмъ не менѣе источники все еще мало посѣщались больными, главнымъ образомъ по причинѣ отсутствія удобныхъ проѣздныхъ дорогъ въ этой мало доступной, частью болотистой, частью песчаной мѣстности. Для устраненія этого неудобства, въ 1825 г. нѣкто Фейхтнеръ, кливенгофскій лѣсничій, проложилъ на собственный счетъ дорогу изъ Кеммерна въ Шлокъ, а въ самомъ Кеммернѣ выстроилъ нѣсколько жилыхъ помѣщеній и ванное зданіе; но черезъ два года всѣ эти постройки сдѣлались жертвою пламени и Кеммернъ опять пришелъ въ упадокъ.

Прочное основаніе дальнѣйшему постепенному развитію Кеммерна было положено только въ 1833 и 1835 годахъ, послѣ того, какъ тогдашній генераль - губернаторъ Прибалтійскаго края, фонъ-дербъ-Паленъ, предпринявъ собственное леченіе кеммернскими водами, оцѣнилъ по достоинству ихъ цѣлебныя свойства. По его ходатайству, въ 1838 г. было отведено Кеммернскому лечебному заведенію около 700 десятинъ земли изъ сосѣднихъ лѣсничествъ, учреждена особая коммиссія, подъ главнымъ предсѣдательствомъ

генераль-губернатора, для управленія лечебнымъ заведеніемъ и наконецъ ассигнованы денежныя средства на производство необходимыхъ построекъ, земляныхъ работъ и древесныхъ насажденій. Съ упраздненіемъ генераль-губернаторства остзейскихъ провинцій, управленіе водами перешло въ вѣдѣніе лифляндскаго губернатора, которымъ теперь назначаются директоръ, врачъ и прочіе члены комиссіи, управляющей водами. Остатки отъ доходовъ съ лечебнаго заведенія, по покрытіи всѣхъ расходовъ на его содержаніе, употребляются изъ года въ годъ на улучшеніе и расширеніе какъ самаго заведенія, такъ и принадлежащаго ему красиваго парка.

Кеммернъ лежитъ подь 57° сѣверной шпроты и $6^{\circ} 50'$ восточной долготы отъ Пулкова, на границѣ Лифляндской и Курляндской губерній, причемъ часть принадлежащей купальному заведенію лѣсной дачи расположена въ Рижскомъ уѣздѣ Лифляндской губ., часть же — въ Түкумскомъ уѣздѣ Курляндской губ. Высота Кеммерна надъ уровнемъ Рижскаго залива не превышаетъ 6—7 метровъ, разстояніе до берега этого залива составляетъ около $4\frac{1}{2}$ верствъ. Мѣстность, среди которой расположены минеральныя источники, представляетъ низменность, большею частью покрытую лѣсомъ, частью же — торфяными болотами; мимо посада протекаетъ небольшая рѣчка Верше-Уппе, впадающая въ близъ лежащее озеро Стозенъ.

Описаніе источниковъ. Въ Кеммернѣ въ настоящее время существуютъ 6 источниковъ, имѣющихъ особыя названія, а именно: „Главный“ источникъ (Hauptquelle), „Вертрамъ“ (Bertramquelle), три источника въ канавѣ (Grabenquellen) и „Новый“ (Neue Badequelle).

До открытія „Новаго“ источника, „Главный“ исключительно доставлялъ воду, какъ для ваннъ, такъ и для питья; въ настоящее же время имъ пользуются преимущественно для послѣдней цѣли, а для ваннъ — только въ тѣхъ случаяхъ, когда воды „Новаго“ источника не хватаетъ.

„Главный“ источникъ вытекаетъ у берега рѣчки Верше-Уппе, въ нѣсколькихъ шагахъ отъ ваннаго зданія, и надъ нимъ устроена небольшая деревянная бесѣдка; каптажъ его представляетъ четырехугольный срубъ изъ брусевъ, за которымъ съ наружной стороны навалены глина, фашины и камни для удержанія притока поверхностныхъ водъ. Глубина колодца 1,85 м., длина 6,84 м. и ширина 4,48 м. Со дна колодца струится сѣрная вода изъ слоя глины и поднимается въ этомъ бассейнѣ до высоты около 1,8 м. Ненужная вода спускается въ рѣчку по закрытому желобу, приделанному къ одной изъ стѣнокъ сруба, въ которой прорублено квадратное отверстіе. Притокъ воды въ этомъ источникѣ въ 1843 г., до открытія „Новаго“, составлялъ, по опредѣленію Seezen'a, 3,9 метра въ 1 сек., въ 1865 г., по Kersting'у ¹⁾ 4 метра въ 1 с., т. е. за 22 года почти не измѣнился; въ

¹⁾ Kersting. Die Schwefelquellen von Kemmern. Correspondenzblatt des naturforschenden Vereins zu Riga. XV Jahrg., 1866, стр. 127.

настоящее же время, послѣ того какъ былъ открытъ „Новый“ источникъ, притокъ воды въ „Главномъ“ уменьшился и, по даннымъ Управленія минеральныхъ водъ, составляетъ уже только 3,07 метра въ 1 с.

Источникъ „Бертрамъ“ находится въ $2\frac{1}{2}$ верстахъ къ востоку-сѣверо-востоку отъ купальнаго заведенія и шагахъ въ 20 отъ берега рѣчки Верше-Уппе; онъ не обдѣланъ и образуетъ небольшой воронкообразный бассейнъ около 1 м. шириною и около 0,6 м. глубиною; но илъ, составляющій дно бассейна, настолько рыхлый, что длинная палка свободно погружается въ него до глубины слишккомъ 3 м. Уровень воды въ источникѣ стоитъ на 0,5 м. выше рѣчки, въ которую сѣрная вода постоянно стекаетъ небольшой струей. Притокъ воды, по даннымъ Керстинга, составлялъ: по одному измѣренію 1 литръ въ 1 с., по другому—1,5 л. въ 1 с. Водой этого источника для нуждъ купальнаго заведенія не пользуются.

Въ 1860 г., когда въ лѣсу, лежащемъ на востокъ отъ посада Кеммернъ, проводилась осушительная канава, на днѣ ея появилось нѣсколько сѣрныхъ источниковъ, изъ коихъ три, наиболѣе обильныхъ водою, получили названіе „Grabenquellen“. Самый слабый изъ этихъ источниковъ № 1 вытекаетъ у южнаго конца канавы, самый сильный № 2—въ 15 шагахъ ниже № 1, средній по крѣпости № 3—около 100 шаговъ ниже № 1. Источники не обдѣланы и остаются безъ употребленія; вода ихъ стекаетъ по канавѣ въ рѣку Верше-Уппе.

Всѣ три источника вмѣстѣ давали, по измѣренію Керстинга, около 6 литровъ воды въ 1 с.

Источникъ „Новый“ былъ открытъ случайно въ началѣ 1871 г., во время работъ по сооруженію зданія для паровыхъ котловъ; онъ находится подъ машиннымъ зданіемъ и обдѣланъ деревяннымъ срубомъ. Глубина шахты равняется 1,86 м., ширина и длина—3,344 м. 25 апрѣля 1882 г., по измѣренію Зейдлера ¹⁾, источникъ давалъ 2,93 метр. воды въ 1 с.; въ 1887 году, по даннымъ Управленія водъ, лѣтомъ притокъ воды составлялъ только 2,05 метра въ 1 с. Вода „Новаго“ источника идетъ исключительно на приготовленіе ваннъ.

Кромѣ выше перечисленныхъ источниковъ, въ окрестностяхъ Кеммерна обнаруживается еще много другихъ, большею частію весьма слабыхъ; къ числу такихъ принадлежитъ, на примѣръ, маленькій сѣрный источникъ, вытекающій въ 100 саженьяхъ къ сѣверу отъ купальнаго зданія, у дороги, ведущей къ морю.

Вода Кеммернскихъ источниковъ въ свѣжемъ состояніи прозрачна и сильно окрашена гумозными веществами въ желтый цвѣтъ; при продолжительномъ стояніи немного мутится. Запахъ и вкусъ воды сильно отдають сѣроводородомъ, реакція ея щелочная.

¹⁾ *Seidler*. Analyse der „Neuen Badequelle“ in Kemmern. Correspondenzblatt d. Naturforscher-Vereins zu Riga. XXIX Jahrg. 1886.

Химическія изслѣдованія Кеммернской минеральной воды производились неоднократно въ разные времена, причемъ подробнымъ анализамъ подвергалась только вода „Главнаго“ и „Новаго“ источниковъ; результаты этихъ анализовъ приведены въ слѣдующей таблицѣ.

Въ 1000 частяхъ воды.	„Главный“ источникъ.				„Новый“ источникъ.
	1835 г.	1835 г.	1844 г.	1846 г.	1882 г.
	Анализъ проф. Гебеля въ Дерптѣ.	Анализъ Фредеркинга въ Ригѣ.	Анализъ Сеезеппа въ Ригѣ.	Анализъ д-ра Керстинга въ Ригѣ.	Анализъ Германа Зейдлера въ Ригѣ.
Хлористаго натрія . . .	—	—	—	—	0,008349
Сѣрнокислаго калия . . .	—	—	0,0114063	0,01328	0,010368
Сѣрнокислаго натрія . . .	0,0442838	0,2200520	0,0419270	0,07279	0,022239
Сѣрнокислаго аммонія . . .	—	—	—	0,00352	—
Сѣрнокислаго магнія . . .	0,0536979	0,2453380	1,0377080	0,13424	—
Сѣрнокислаго кальція . . .	1,5377600	1,5333593	1,6375000	1,67539	1,860600
Хлористаго кальція . . .	0,0103646	0,0109505	0,0212500	0,00651	—
Сѣрнистаго кальція . . .	0,0196354	0,0165104	0,0231250	0,01940	0,030119
Сѣры	—	—	—	0,00208	—
Двууглекислаго кальція . . .	0,0832687	0,3375130	0,3584990	0,34505	0,312386
Двууглекислаго магнія . . .	—	—	0,1552380	0,16432	0,317190
Двууглекислой закиси желѣза	—	—	0,0055677	0,00742	—
Глинозема	—	—	0,0100000	0,01068	—
Глинозема и окиси желѣза	—	—	—	—	0,001337
Кремнезема	—	—	0,0062500	0,00547	0,013825
Органическихъ веществъ	—	—	—	0,10716	—
С у м м а .	1,7490104	2,3637232	2,4084710	2,56731	2,576413
Твердаго остатка	—	—	2,35	2,40000	—
Свободнаго сѣрводорода по вѣсу	0,0025852	0,0008464	0,0014270	0,0248700	0,012160
Свободной углекислоты по вѣсу	0,016036	0,0116328	—	0,0097316	0,098921
Удѣльный вѣсъ	1,0017(18°Ц.)	10,024(17°5Ц.)	1,0025(20°Ц.)	1,0025(15°Ц.)	1,002465(15°Ц.)
Температура воды въ источникѣ	7,5°Ц.	6,2°—7,5°Ц.	6,5°Ц.	6,0°Ц.	6,8°Ц.
Температура воздуха	20,0°Ц.	20,0°Ц.	7,5°Ц.	17,5°Ц.	9,3°Ц.

Вода источника „Бертрамъ“, по изслѣдованію Керстинга въ 1865 г., имѣла удѣльный вѣсъ 1,0013—1,0015 при 26°Ц; температура ея 6,25°Ц, при температурѣ воздуха въ 27,5°Ц. Содержаніе сѣрнистаго водорода въ 1000 ч. воды—0,036, углекислоты—слѣды; сумма твердыхъ составныхъ частей (твердый остатокъ отъ выпариванія) такой же какъ въ „Главномъ“ источ-

*) Въ 1865 г., по опредѣленію того-же Керстинга, удѣльный вѣсъ оказался всего 1,0014.

никѣ; составъ твердаго остатка по качественнымъ испытаніямъ тотъ же, что и въ „Главномъ“ источникѣ.

Вода трехъ источниковъ въ канавѣ (Grabenquellen) была въ 1865 г. испытана Керстингомъ, который приводитъ слѣдующія данныя:

	Ист. № 1.	№ 2.	№ 3.
Удѣльный вѣсъ.	1,0017 (25°Ц)	1,0015 (25°Ц)	—
Температура.	6,25°Ц	5,94°Ц	5,94°Ц.
Содержаніе сѣрводорода въ 1000 ч. воды (по объему).	0,39	0,39	0,39
Углекислоты нѣтъ.			

Качественный составъ твердаго остатка такой-же, какъ въ „Главномъ“ источникѣ, а судя по удѣльному вѣсу воды, и количественное содержаніе солей весьма близко къ послѣднему.

Сравнивая между собою результаты химическихъ изслѣдованій Кеммернскихъ источниковъ, мы приходимъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Вода всѣхъ источниковъ содержитъ въ растворѣ однѣ и тѣ же твердыя соли и почти въ одномъ и томъ же количествѣ, на что указываютъ близкія величины ихъ удѣльнаго вѣса.

2) Между растворенными въ водѣ источниковъ солями преобладающимъ является сѣрнокислый кальцій или гипсъ, содержаніе котораго близко къ насыщенію ¹⁾; послѣ гипса первое мѣсто принадлежитъ двууглекислымъ солямъ кальція и магнія; остальные твердыя вещества представляютъ собственно незначительную примѣсь, которая на свойства воды не имѣетъ никакого вліянія; такъ напр. вода „Новаго“ источника въ 1000 ч. содержитъ гипса и двууглекислыхъ магнія и кальція 2,490176 ч. и всего 0,086237 другихъ твердыхъ составныхъ частей. На этомъ основаніи, по классификаціи Добрэ ²⁾, кеммернскіе источники слѣдовало-бы назвать сѣрнокисло-кальціевыми или гипсовыми источниками; но такъ какъ, съ медицинской точки зрѣнія, наиболее важною составною частью воды этихъ источниковъ является сѣрнистый водородъ, то, хотя содержаніе этого газа въ водѣ и весьма незначительно, все таки принято подобныя источники называть сѣрными.

Результаты нѣсколькихъ анализовъ „Главнаго“ источника, произведенныхъ черезъ довольно значительные промежутки времени, показываютъ (если исключить анализъ Гебеля, результатъ котораго, очевидно, случайный), что содержаніе солей въ водѣ съ теченіемъ времени весьма мало измѣняется.

¹⁾ Насыщенный растворъ гипса содержитъ въ 1000 ч. воды при 18° Ц. 2,05 ч. этой соли.

²⁾ *Daubrée. Les eaux souterraines à l'époque actuelle. 1887. Т. II.*

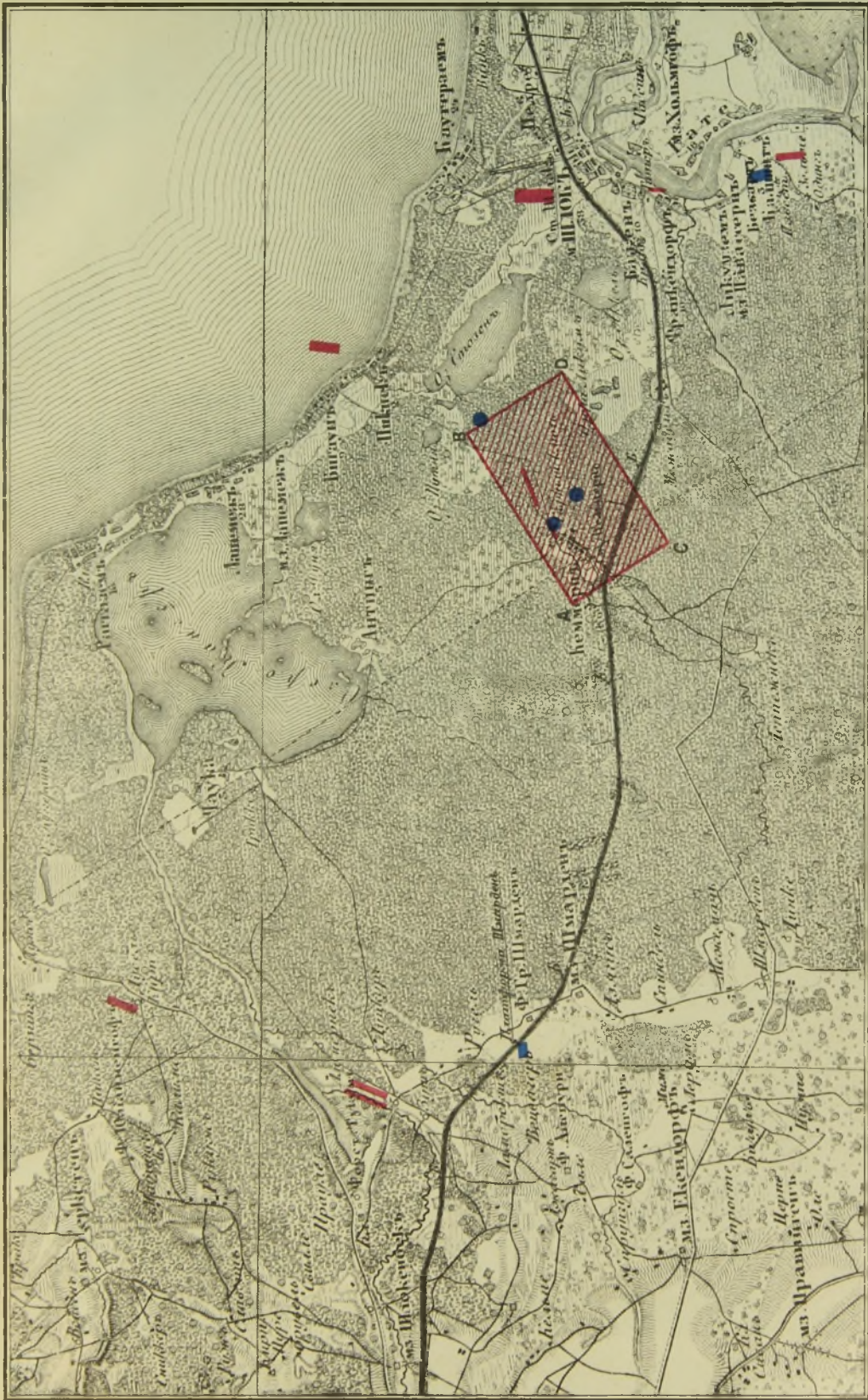
Орографическое и геологическое описаніе мѣстности.

Между такъ называемымъ верхнимъ Курляндскимъ нагоріемъ на востокъ и высотами Курляндскаго полуострова на западъ простирается обширная Митавская или Курляндская низменность ¹⁾, орошаемая рѣкою Аа и ея притоками; на сѣверъ она тянется до Рижскаго залива, къ югу же постепенно возвышается и наконецъ сливается съ Литовскимъ плато. Почти въ центрѣ этой равнины лежитъ городъ Митава, только $3\frac{1}{2}$ м. надъ уровнемъ моря, и на всемъ пространствѣ низменности, вплоть до сосѣднихъ нагорій, нѣтъ ни одного пункта, высота котораго превышала бы 30 м. Представляя въ южной своей части плодородную и прекрасно воздѣланную равнину, сѣвернѣе Митавы Курляндская низменность постепенно измѣняетъ характеръ и наконецъ переходитъ въ болотистую страну: въ этой именно части Митавской низменности, къ западу отъ р. Аа, и находятся Кеммернскіе сѣрные источники. Берегъ Рижскаго залива образуетъ песчаную кайму вдоль сѣвернаго края этой низменности, которая на востокъ соединяется съ болотистыми низинами у устьевъ Западной Двины и Лифляндской Аа. Западную границу Митавской низменности образуетъ сравнительно невысокій рядъ высотъ, служащій водораздѣломъ между притоками рѣкъ Абау и Аа; начинаясь въ видѣ низкой гряды у берега Рижскаго залива около Плененъ, между озерами Ангернъ и Кангернъ, этотъ кряжъ тянется далѣе на югъ черезъ городъ Тукумъ, гдѣ уже достигаетъ довольно значительной высоты: двѣ возвышенности къ сѣверу отъ мызы Шлокенбекъ, Гюнингсбергъ и Мильсукальнъ поднимаются до 105 м. надъ уровнемъ моря; отъ Тукума этотъ рядъ высотъ продолжается на югъ мимо Добленъ и Берце до Абгульдепъ.

Вся площадь Митавской низменности покрыта послѣ-третичными отложениями, имѣющими весьма разнообразный характеръ. Оставляя въ сторонѣ подробное описаніе распространенія и подраздѣленія этихъ образованій, какъ не имѣющее прямого отношенія къ предмету настоящаго очерка, я укажу лишь, что вся прибрежная полоса изслѣдованнаго района покрыта летучими песками, образующими вблизи отъ берега нѣсколько рядовъ дюнь; распространенію этихъ дюнь внутрь материка препятствуютъ обширныя лѣсныя насажденія, которыя подходят къ самому почти берегу моря. Остальное пространство описываемой мѣстности покрыто частью ледниковыми отложениями, не представляющими тутъ хорошихъ разрѣзовъ, частью—торфяными болотами, которыя занимаютъ значительныя площади въ окрестностяхъ Кеммерна и Шлока.

Подпочву или основаніе, на которомъ покоятся послѣ-третичные осадки во всей Митавской низменности и прилегающихъ къ ней возвышенностяхъ,

¹⁾ *Dr. Rathlef. Skizze der orographischen und hydrographischen Verhältnisse von Liv. Esth und Kurland, 1852, стр. 101.*



Инж. А. Павловъ С.П.Б.

Выходы доломитовъ и доломит. мерглей.

Выходы лисса.



Старые истокиники.



составляютъ исключительно средне-девонскія образованія, которыя всюду могутъ быть обнаружены подъ болѣе или менѣе значительной толщей пост-плиоценовыхъ отложений. Вслѣдствіе весьма мало-нарушеннаго пластованія девонскихъ породъ въ описываемомъ районѣ и отсутствія глубокихъ рѣчныхъ долинъ, естественныхъ обнаженій этихъ породъ имѣется весьма немного; но такъ какъ въ составъ этихъ образованій входятъ отчасти гипсы и доломитовые известняки, пригодные для выжиганія извести, то для добычи этихъ матеріаловъ въ нѣсколькихъ пунктахъ устроены каменоломни, и имѣющіеся въ нихъ разрѣзы даютъ возможность изучить условія залеганія и взаимныя отношенія различныхъ породъ, входящихъ въ составъ здѣшнихъ средне-девонскихъ отложений.

Въ самомъ Кеммернѣ, въ руслѣ рѣчки Верше-Уппе, при расчисткѣ его, обнаружены въ нѣсколькихъ пунктахъ, подъ слоемъ растительной земли около 1 м. толщиной, сѣрые доломитовые мергели и известняки; подобные же небольшіе выходы этихъ породъ можно наблюдать въ канавахъ по сторонамъ шоссеиной дороги, ведущей изъ Кеммерна къ морю, и въ оушительной канавѣ къ востоку отъ посада.

Для полученія хорошей прѣсной воды, недостаткомъ которой Кеммернъ сильно страдаетъ, были проведены два артезіанскихъ колодца: одинъ на дворѣ такъ называемаго акціонернаго дома, другой—почти рядомъ, на базарной площади (*a* и *b* на планѣ); относительно перваго изъ этихъ колодцевъ мнѣ не удалось собрать никакихъ свѣдѣній, для втораго же, проведеннаго въ 1885 году, въ дѣлахъ управленія минеральныхъ водъ сохранился геологическій разрѣзъ пройденныхъ имъ породъ, который приведенъ ниже; такъ какъ оба колодца лежатъ въ очень близкомъ другъ отъ друга разстояніи, то слѣдуетъ предполагать, что ими встрѣчены одни и тѣ же слои. При разсмотрѣніи геологическаго разрѣза артезіанскаго колодца, необходимо было имѣть въ виду, что опредѣленія горныхъ породъ дѣлались буровымъ мастеромъ,—лицомъ въ этомъ дѣлѣ мало компетентнымъ; провѣрить же въ настоящее время эти опредѣленія нѣтъ возможности, такъ какъ образцы породъ, пройденныхъ буровою скважиною, утеряны; поэтому въ означенномъ разрѣзѣ названія породъ измѣнены мною сообразно тому, что извѣстно о петрографическомъ составѣ девонскихъ образованій въ этой мѣстности по другимъ источникамъ. И такъ, въ виду того, что въ составъ здѣшняго девона рѣдко входятъ чистые известняки, а главнымъ образомъ доломитовые известняки и мергели и различныя видоизмѣненія доломита, то подъ названіемъ известнякъ, которое часто встрѣчается въ буровомъ журналѣ, слѣдовало подразумѣвать доломитъ и доломитовый мергель. То же нужно замѣтить и относительно попадающагося въ журналѣ термина песчаникъ: настоящіе песчаники въ составѣ здѣшнихъ девонскихъ образованій почти не встрѣчаются, но за то въ окрестностяхъ Кеммерна ипогда попадаются прослойки зернистаго, немного глинистаго доломита, по наружному виду сильно папоминающаго песчаникъ, съ которымъ на первый взглядъ легко его смѣшать.

Въ виду этого всѣ тѣ слои, которые въ буровомъ журналѣ названы песчанникомъ, причислены мною также къ доломитамъ. Исправленный такимъ образомъ геологическій разрѣзъ артезианскаго колодца представляется въ слѣдующимъ видѣ.

Название породъ.	Толщина слоя.	Глубина скважины.
Красная глина	4,572	4,572
Гипсъ	0,152	4,724
Синяя глина	0,762	5,486
Доломитъ	2,134	7,620
Синяя глина	0,305	7,925
Доломитъ	4,570	12,495
Синяя глина	0,457	12,952
Гипсъ	0,203	13,155
Синяя глина	0,457	13,612
Гипсъ	0,076	13,688
Синяя глина	3,353	17,041
Доломитъ	2,437	19,478
Синяя глина	0,229	19,707
Доломитъ	1,067	20,774
Синяя глина	0,305	21,079
Доломитъ	5,690	26,769
Синяя глина	0,102	26,871
Доломитъ	4,265	31,136
Красная глина	0,610	31,746
Гипсъ	0,152	31,898
Красная глина	0,305	32,203
Гипсъ	0,152	32,355
Синяя глина	1,219	33,574
Доломитъ	1,066	34,640
Бѣлый песокъ (доломитовый?)	0,102	34,742
Красная глина	4,572	39,314
Бѣлый песокъ	0,305	39,619
Красная глина	1,448	41,067
Гипсъ	0,381	41,448
Красная глина	0,610	42,058
Сѣрый песокъ	0,305	42,363
Красная глина	1,524	43,887
Красный песокъ	0,914	44,801
Красная глина	0,788	45,589
Синяя глина	0,914	46,503
Красный песокъ	0,305	46,808
Красная глина	0,610	47,418
Бѣлый песокъ съ водою	1,219	48,637

Небольшая буровая скважина, проведенная рядомъ съ источникомъ „Бертрамъ“, встрѣтила: 1 м. растительной земли, 1 м. сѣраго доломитоваго мергеля и 2,5 метра синей глины съ гипсомъ.

Морской берегъ противъ Кеммерна сложенъ изъ песка съ массою галекъ сѣраго доломитоваго мергеля; но въ нѣсколькихъ саженьяхъ отъ берега, на днѣ морскомъ, обнажаются тѣ же сѣрые доломитовые известняки, что и въ Кеммернѣ; пользуясь незначительной глубиной моря, мѣстные жители добываютъ этотъ известнякъ для своихъ построекъ.

Въ 3-хъ верстахъ къ югу отъ мѣстечка Шлокъ, около мызы Павассернъ, находятся ломки гипса, которыми вскрыты почти во всю ихъ толщину породы гипсоноснаго горизонта средняго девона.

Гипсовыхъ ломокъ двѣ; въ одной изъ нихъ, называемой „ломкой Бѣгунова“, наблюдается слѣдующій разрѣзъ, начиная сверху:

Растительная земля	0,530 метр.
Желтовато-бѣлый песокъ	1,320 „
Синяя глина	0,810 „
Жилковатый гипсъ	0,100 „
Синяя глина	0,200 „
Доломитъ	0,230 „
Синяя глина	0,025 „
Жилковатый гипсъ	0,038 „
Синяя глина	0,760 „
Доломитъ	0,076 „
Синяя глина	0,200 „
Жилковатый гипсъ	0,038 „
Синяя глина	0,300 „
Жилковатый гипсъ	0,076 „
Доломитъ	0,200 „
Синяя глина	0,300 „
Жилковатый гипсъ	0,150 „
Синяя глина	0,530 „
Жилковатый гипсъ	0,025 „
Синяя глина	0,300 „
Жилковатый гипсъ	0,050 „
Синяя глина	0,175 „
Жилковатый гипсъ	0,062 „
Синяя глина	0,012 „
Пластовый гипсъ	0,355 „
Синяя глина	0,100 „
Жилковатый гипсъ	0,100 „
Всего	7,062 метр.

Вторая гипсовая ломка Краузе отстоит не болѣе 100 саж. отъ предыдущей и представляетъ слѣдующій разрѣзъ:

Растительной земли	0,500	метра.
Краснаго песка и глины съ мелкими валунами	1,300	»
Синей глины	1,400	»
Жилковатаго гипса	0,075	»
Синей глины	1,450	»
Пластоваго гипса	0,355	»
Синей глины	0,810	»
Жилковатаго гипса	0,075	»
Синей глины	0,320	»
Жилковатаго гипса	0,025	»
Пластоваго гипса	0,125	»
Синей глины	0,125	»
Жилковатаго гипса	0,025	»
Синей глины	0,560	»
Жилковатаго гипса	0,025	»
Синей глины	0,400	»
Жилковатаго гипса	0,025	»
Синей глины	0,310	»
Плотной глины съ гипсомъ	?	»
Всего.		7,905 метра.

Въ обнаженіяхъ гипсъ представляетъ два видоизмѣненія:

1) Пластовый гипсъ (Bankgyps по Гревингку)¹⁾, который образуетъ пласты до 0,4 метр. толщиною, состоящіе изъ бураго, смолистаго, шестоватаго или шпатоватаго гипса, бѣлаго жилковатаго гипса и глины или доломитоваго мергеля. Бурый гипсъ является въ формѣ какъ бы звѣздочекъ изъ лучисто расположенныхъ мелкихъ кристалликовъ, которые придаютъ всей массѣ пестрый видъ, вслѣдствіе чего такой гипсъ получилъ названіе звѣздчататаго или очковаго (Augengyps).

2) Жилковатый или шестоватый гипсъ бѣлаго или желтовато-бѣлаго цвѣта, является въ видѣ тонкихъ слоевъ, представляющихъ шестоватый агрегатъ кристалловъ чистаго гипса, длинныя оси которыхъ располагаются перпендикулярно плоскостямъ наслоенія; слои жилковатаго гипса залегаютъ въ плотной слоистой глинѣ, имѣютъ толщину не болѣе 0,150 м. и часто выклиниваются, какъ показываютъ предыдущіе разрѣзы двухъ сосѣднихъ

¹⁾ C. Grevingk. Geologie von Liv- und Kurland. Archiv für die Naturkunde Liv-Esth- und Kurlands, I Serie II Band, 1861, стр. 740.

каменоломень, въ которыхъ, не смотря на ихъ близость, прослойки жилковатаго гипса не одни и тѣ же.

Въ нѣсколькихъ стахъ саженьяхъ къ юго-востоку отъ гипсовыхъ ломокъ, подъ тонкимъ слоемъ растительной земли обнажается красноватаго цвѣта поздреватый доломитъ, который добываютъ для выжега извести въ тутъ-же устроенной печи; видимая толщина доломитоваго слоя въ ломкахъ — около 1,2 метра. Хотя въ разрѣзѣ лежачій бокъ доломита и не обнаруженъ, но его, повидимому, составляютъ гипсоносныя глины, обнажающіяся въ сосѣднихъ ломкахъ гипса.

Ломки подобнаго предыдущему доломита, а также доломитоваго мергеля и известняка, находятся еще въ двухъ мѣстахъ: почти у самаго берега р. Аа, около деревни Фралкендорфъ и въ 1 верстѣ къ сѣверо-западу отъ Шлока на, довольно значительной площади, прилегающей къ желѣзной дорогѣ; добываемый въ послѣднемъ пунктѣ доломитъ и известнякъ употребляются для выжега извести. Въ обѣихъ ломкахъ доломитъ обнажается непосредственно изъ подъ тонкаго слоя растительной земли и песка, лежачій же его бокъ не обнаруженъ.

Во всѣхъ перечисленныхъ обнаженіяхъ слои какъ доломитовъ, такъ и глинъ съ гипсами совершенно горизонтальны.

Къ западу отъ Кеммерна, противъ желѣзнодорожной станціи Шмарденъ обнажается гипсъ и доломитовый мергель въ неглубокой ямѣ, вырытой среди поля.

Въ трехъ верстахъ къ сѣверо-западу отъ Шмардена, около мельницы Яникрогъ обнажаются въ берегахъ протекающей здѣсь рѣчки доломиты и доломитовые мергели, образующіе нѣсколько небольшихъ отлогихъ складокъ. Видимая въ обнаженіяхъ мощность доломита и мергеля не превышаетъ 3,5 метра и покрыты они мѣстами только тонкимъ слоемъ растительной земли, мѣстами же на нихъ покоится довольно значительная толща пост-плиоценовыхъ отложений, состоящая сверху изъ слоя песка около 1 м. толщиной, а ниже — красной валунной глины до 2 м. толщиной и болѣе. Въ небольшомъ разстояніи отъ мельницы, внизъ по теченію рѣчки выходы доломита прекращаются и всю высоту берегового обрыва занимаетъ красная ледниковая глина.

Къ сѣверу отъ Яникрогъ, въ разстояніи около $4\frac{1}{2}$ верстъ отъ этого пункта, недалеко отъ корчмы Дубель, подъ растительной землей залегаетъ красноватый доломитъ, въ которомъ устроена небольшая ломка.

Въ $2\frac{1}{2}$ верстахъ къ юго-западу отъ Тукума, вблизи почтоваго тракта изъ Тукума въ Гольдингенъ паходятся ломки доломитоваго известняка, который добывается для выжега извести въ устроенной тутъ же печи; зеленовато-сѣрый известнякъ залегаетъ здѣсь подъ слоемъ красной валунной глины около 2 м. толщиной и обнаженъ всего на глубину 1 м.

Ни въ одномъ изъ перечисленныхъ обнаженій не удалось найти органическихъ остатковъ, вслѣдствіе чего нѣтъ возможности подраздѣлить

выступающія въ нихъ породы на геологическіе горизонты, при помощи палеонтологическихъ данныхъ. Гревингъ¹⁾ причисляетъ всё эти породы къ среднему девону, подъ общимъ названіемъ доломитоваго отдѣла этой системы. Онъ различаетъ въ средне-девонскихъ отложеніяхъ Курляндіи, къ которымъ относятся и породы описываемой мѣстности, два яруса:

а) Верхній, распадающійся въ свою очередь на два горизонта, изъ коихъ верхній, состоящій главнымъ образомъ изъ доломитовъ и мергелей, характеризуется въ особенности большимъ распространениемъ *Spirifer Archiaci* (Sp. Anosofi?); въ немъ встрѣчаются также *Sp. tenticulum*, *Platyschisma Kirchholmensis*, *Nalica Kirchholmensis* и др.

Нижній, большею частью гипсоносный, горизонтъ окаменѣлостей обыкновенно не содержитъ. Гипсы, весьма часто встрѣчающіеся среди глинъ и доломитовыхъ мергелей этого яруса, обыкновенно обнаруживаются въ плоскихъ мульдахъ; притомъ нерѣдко гипсоносныя породы въ горизонтальномъ направленіи переходятъ въ доломиты и доломитовыя мергели, не заключающіе гипса. Это явленіе, по мнѣнію Гревингга, указываетъ на одновременное образованіе этихъ породъ въ различныхъ частяхъ одного и того же бассейна, имѣющихъ неодинаковую глубину: въ глубокихъ мѣстахъ отлагались преимущественно доломиты, въ менѣе глубокихъ,—кромѣ того, гипсы и механическіе осадки. Въ обоихъ горизонтахъ встрѣчаются иногда прослойки песчаника съ остатками рыбъ. Общая мощность этого яруса достигаетъ, по Гревинггу, 15 м.

б) Нижній отдѣлъ, мощностью около 12 м., отличается преимущественно обиліемъ гастероподъ и присутствіемъ *Arca Oreliana Vern*; онъ состоитъ вверху изъ доломитовъ (*Wasserfalldolomite*) со *Spirifer Archiaci*, *Arca Oreliana*, *Orthis striatula*, *Rhynchonella livonica* и др., внизу же изъ фукоидныхъ мергелей съ *Chondrites*, *Fucus*, гастероподами, *Rhynchonella livonica*, *Orthis striatula*, *Arca Oreliana* и др.; свита фукоидныхъ слоевъ заканчивается обыкновенно внизу известковыми песками.

Послѣдующія наблюденія показали, что литологическія особенности каждаго изъ этихъ горизонтовъ средняго девона не представляютъ какого-либо постоянства и, слѣдовательно, было бы неправильно, при отсутствіи палеонтологическихъ данныхъ, раздѣлять здѣшнія среднедевонскія образованія на ярусы по однимъ лишь петрографическимъ признакамъ.

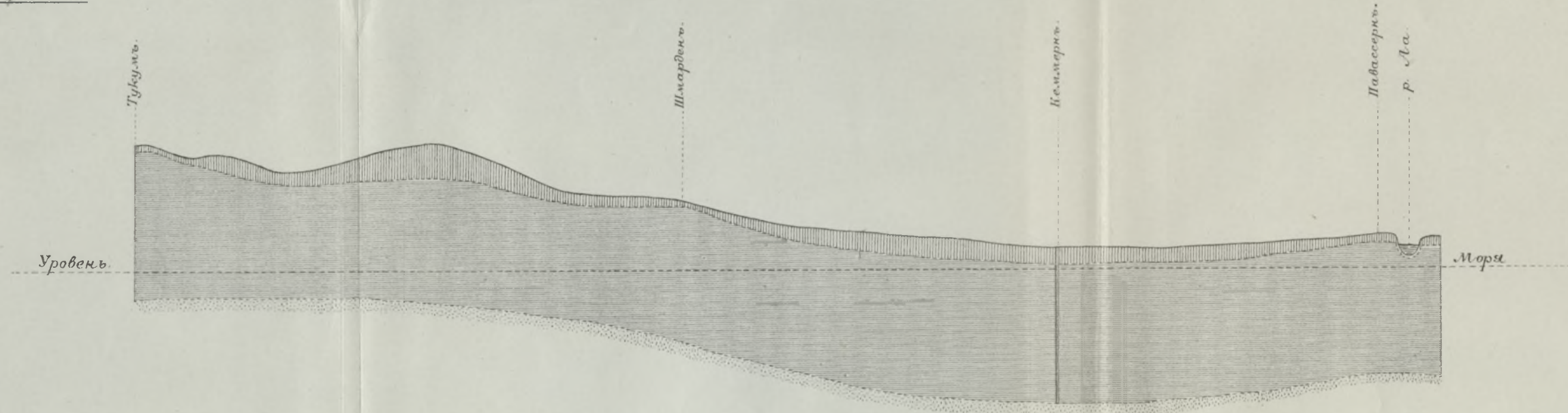
Въ одной изъ послѣднихъ своихъ работъ Гревингъ²⁾ различаетъ въ девонскихъ отложеніяхъ Риги-Митавской низменности два яруса доломитовъ и глинъ, изъ коихъ верхній, мощностью около 10 м., литологически характеризуется присутствіемъ гипса, нижній же, около 17 м., послѣдняго не заключаетъ. Между тѣмъ изъ данныхъ относительно Кеммернскаго арте-


¹⁾ I. с. стр. 520—528.


²⁾ *Grevingk. Der Bohrbrunnen am Bahnhof „Riga“ und die Geognosie der Riga-Mitauer Niederung. Correspondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga. XXVI Jahrg. 1883.*

Черт. 1.

Геологическій разгъзъ отъ Тукума до Павассернъ.

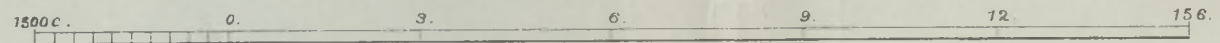


 Водоносный девонскій песокъ.

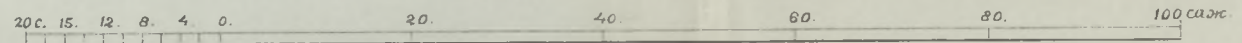
 Среднедевонскіе доломиты, мергели гипсъ и глины.

 Дилловій.

Масшт. для горизонт. разст. въ 1/126000.



Масшт. для вертика. разст. въ 1/1680.



зіанскаго колодца, который представляетъ наиболѣе полный разрѣзь средняго девона описываемой области и гдѣ толщина этихъ образованій составляетъ болѣе 44 м., видно, что гипсы встрѣчаются какъ въ верхнихъ, такъ и въ нижнихъ горизонтахъ и слѣдовательно не могутъ служить вѣрнымъ признакомъ для подраздѣленія на ярусы.

Большимъ постоянствомъ отличается залегающій въ основаніи доломитовъ и глинъ горизонтъ бѣлаго песка, изъ котораго получена артезіанская вода не только въ Кеммернѣ, но и во всѣхъ буровыхъ скважинахъ Риги и ея окрестностей.

Происхожденіе источниковъ. Девонскія отложенія описываемаго района, не смотря на кажущуюся ихъ горизонтальность въ отдѣльныхъ обнаженіяхъ, имѣютъ обыкновенно нѣсколько нарушенное пластованіе, которое проявляется въ видѣ незначительныхъ подвѣтій и пологихъ мульдъ.

Вся Риги-Митавская низменность лежитъ въ широкой плоской мульдѣ, заключенной между двумя главными складками, которыя обуславливаютъ наружный рельефъ Курляндіи. Одна изъ этихъ складокъ, — западная, — простирается почти отъ берега Рижскаго залива, черезъ Тукумъ и вплоть до Попелянъ въ Ковенской губерніи; восточная — наиболѣе ясно выражена въ доломитахъ между Экау и Бауске и къ югу отъ нихъ; къ сѣверо-востоку она постепенно понижается и направленіе ея обозначается выходами породъ доломитоваго отдѣла у Бальдона, Дингофа и близъ Риги, гдѣ она уже почти сливается съ окружающею низменностью. Общее направленіе обѣихъ складокъ съ NNO на SSW.

Въ средней части обширной Митавской мульды наблюдается еще второстепенная складка, которая имѣетъ направленіе, почти параллельное двумъ предъидущимъ, но ниже ихъ; по оси этой складки расположены выходы доломитовъ и гипсовъ вдоль нижняго теченія р. Да и около Шлока, Павассерна и далѣе къ югу близъ Кальнеземъ и Кливенгофа.

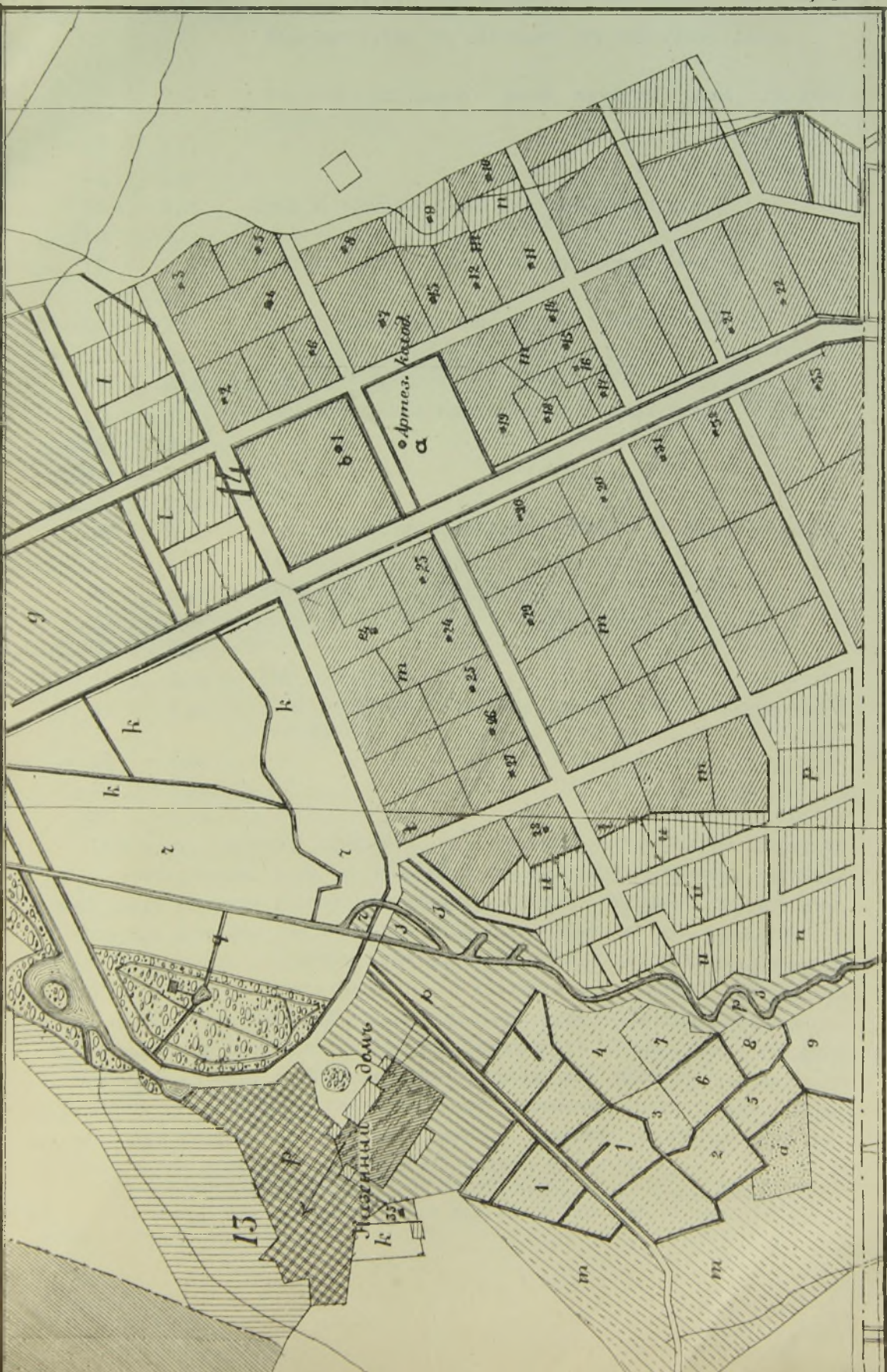
Такимъ образомъ, если взглянуть на карту и геологическій разрѣзь (фиг. 1), оказывается, что Кеммернскіе источники вытекаютъ почти въ центрѣ плоской мульды, слагающей которую девонскіе слои поднимаются на западѣ къ Тукуму и на востокѣ къ Шлоку; въ продольномъ направленіи мульда имѣетъ весьма слабый уклонъ къ морю, а близъ Бигауна и Пикнека доломитовые слои уходятъ подъ уровень послѣдняго. Мульда выполнена новѣйшими послѣтретичными образованіями, которыя и обратили ее почти въ плоскую равнину. Тектоническія условія окрестностей Кеммерна изображены на прилагаемомъ разрѣзѣ (фиг. 1), въ которомъ, для наглядности, масштабъ вертикальныхъ разстояній сдѣланъ въ 75 разъ больше горизонтальнаго, разрѣзь сдѣланъ по нѣсколько ломанной линіи, которая начинается у выходовъ доломита близъ Тукума, проходитъ черезъ Шмарденъ, Кеммернъ и оканчивается у Павассерна.

Расположеніе Кеммерна въ самой низкой части мульды ставитъ его въ весьма благопріятныя условія для образованія источниковъ. Геологическій

разрѣзь артезіанскаго колодца показываетъ, что въ строеніи этой мутьды принимаютъ участіе, переслаиваясь между собою, породы водопроницаемыя и водоупорныя: къ первымъ относятся доломиты и доломитовые известняки, являющіеся обыкновенно трещиноватыми; ко вторымъ—голубыя и красныя глины. Атмосферныя осадки, выпадающіе по окраинамъ бассейна, собираются въ водопроницаемыхъ слояхъ, стекаютъ по нимъ въ болѣе низкія части мутьды и по существующимъ здѣсь вертикальнымъ трещинамъ въ слояхъ, или же черезъ искусственныя отверстія, поднимаются на дневную поверхность въ видѣ восходящихъ источниковъ. Обширная площадь бассейна питанія, выгодныя топографическія условія,—выражающіяся въ весьма слабомъ уклонѣ этой площади къ морю, вслѣдствіе чего атмосферныя воды, не имѣя подлежащаго стока по поверхности, частью застаиваются на ней, образуя болота, частью проникаютъ въ наносные слои почвы,—и наконецъ существованіе обширныхъ лѣсовъ, всѣ эти обстоятельства составляютъ причину обилія источниковъ въ окрестностяхъ Кеммерна. Химическій составъ воды источниковъ ясно указываетъ на природу тѣхъ горныхъ породъ, по которымъ она протекаетъ, прежде чѣмъ выйти на дневную поверхность; послѣ гипса преобладающими минеральными примѣсями этой воды являются двууглекислыя магній и кальцій и притомъ въ такой же почти пропорціи, въ какой эти два вещества входятъ въ составъ здѣшнихъ доломитовъ. Преобладающую роль въ водѣ источниковъ играетъ гипсъ, что, понятно, при значительномъ его распространеніи въ девонскихъ отложеніяхъ описываемаго района, зависитъ отъ большей его растворимости въ сравненіи съ другими породами. Содержаніе гипса обнаружено не только въ минеральныхъ источникахъ; въ болѣе или менѣе значительныхъ количествахъ его заключаетъ и почвенная вода, которою питаются многочисленныя колодцы Кеммерна.

Съ цѣлью получить болѣе точныя данныя о распредѣленіи почвенной воды подъ посадомъ, мною были собраны о 35-ти колодцахъ свѣдѣнія, касающіяся ихъ глубины и, насколько это было возможно, характера пройденныхъ ими породъ. Въ нижеслѣдующемъ списокѣ колодцы обозначены номерами, которые выставлены и на прилагаемомъ планѣ Кеммерна.

№ колодець.	Глубина въ мтрахъ.	Встрѣченныя колодцами горныя породы.
1	45,72	Артезіанскій колодець.
2	3,26	Вверху около 1 м. гравія, остальное—красная глина.
3	2,24	0,3 м. растительной земли, остальное—красная глина
4	2,37	Красная глина.
5	3,93	Красная глина.
6	3,95	1 м. гравія, 2 м. красной глины, около 0,60 м. сипей глины, прослойка гипса, на днѣ доломитъ.
7	2,58	?
8	2,13	?
9	2,77	?



№№ колодезь. въ метрахъ.	Глубина	Встрѣченныя колодцами горныя породы.
10	2,73	Красная глина съ валунами, на днѣ синяя глина.
11	2,77	?
12	3,46	Растительная земля, гравій, красная глина, на днѣ синяя глина.
13	3,14	?
14	2,60	?
15	2,56	Гравій, красная глина, на днѣ синяя глина.
16	2,73	?
17	2,85	Гравій, красная глина, на днѣ синяя глина.
18	3,56	?
19	2,73	Гравій, красная глина, на днѣ синяя глина.
20	3,00	?
21	2,90	?
22	3,07	Гравій, красная глина, на днѣ синяя глина.
23	2,67	?
24	2,22	?
25	2,59	?
26	3,46	1 м. гравіа, ниже красная глина съ мелкими валунами.
27	3,00	Тоже.
28	3,40	Тоже.
29	2,63	?
30	2,22	?
31	3,73	На днѣ синяя глина.
32	5,20	1 м. растительной земли, красная глина, доломитовый мергель.
33	2,55	?
34	2,71	?
35	2,69	?

Изъ этихъ данныхъ вытекаетъ, что грунтовая или, какъ ее называетъ Добрэ, фреатическая вода въ Кеммервѣ собирается въ красной валунной глинѣ, надъ первымъ водонепроницаемымъ слоемъ девонской синей глины, до котораго доведены почти все колодцы ¹⁾; только два изъ нихъ, № 6 и № 32, заложенные въ такихъ пунктахъ, гдѣ синяя глина почти или совсѣмъ размыта, дошли до подстилающаго ее доломитоваго мергеля. Вода всѣхъ этихъ колодезь въ высшей степени жесткая, а въ болѣе старыхъ изъ нихъ, въ которыхъ деревянныя срубы уже начинаютъ гнить, она обладаетъ явственнымъ вкусомъ и запахомъ сѣроводорода; это, понятно, зависитъ отъ содержанія въ водѣ гипса, который восстанавливается органическими веществами, образующимися при гніеніи дерева, причемъ окончательнымъ продуктомъ этого разложенія является сѣрнистый водородъ.

¹⁾ По словамъ мѣстныхъ жителей, если прорыть и этотъ слой, то подъ нимъ почти всюду оказывается сѣрная вода.

Присутствіе гипса въ грунтовыхъ водахъ происходитъ отчасти отъ смѣшенія ихъ съ водами источниковъ, поднимающимися по трещинамъ изъ болѣе глубокихъ гипсоносныхъ слоевъ, частью же и отъ непосредственнаго растворенія ближайшихъ къ поверхности прослойковъ гипса, одинъ изъ которыхъ залегаетъ даже, какъ видно изъ разрѣза артезіанскаго колодца, непосредственно подъ валуной глиной.

Понятно, что не вся атмосферная вода собирается надъ вышеуказаннымъ слоемъ девонской глины; часть ея просачивается черезъ этотъ слой вглубь, по пути растворяетъ гипсъ и, встрѣчаясь съ водою, притекающею съ болѣе отдаленныхъ окраинъ бассейна, образуетъ въ доломитахъ нѣсколько водоносныхъ горизонтовъ, раздѣленныхъ водоупорными слоями синей глины. Проходя черезъ слой растительной земли или столь распространенныя здѣсь залежи торфа, атмосферная вода запасается органическими веществами и углекислотой, отъ совокупнаго дѣйствія которыхъ на растворенный въ водѣ гипсъ происходитъ образованіе сѣроводорода; въ этой реакціи вѣроятно принимаютъ участіе и тѣ смолистыя вещества, которыми, какъ выше указано, проникнуты нѣкоторые слои гипса.

Разница въ высотѣ надъ уровнемъ моря между Кеммерномъ (6—7 метр.) и краями девонской мулды (высота Тукума слишкомъ 50 м.), достигающая 40 м. и болѣе, обуславливаетъ напоръ, необходимый для поднятія минерализованной воды изъ болѣе глубокихъ слоевъ на дневную поверхность.

Разрѣзъ Кеммернской буровой скважины показываетъ, что залегающій на глубинѣ 47½ метровъ бѣлый песокъ, изъ котораго получается артезіанская вода, отдѣленъ отъ гипсоносныхъ породъ довольно значительной толщей водонепроницаемыхъ красныхъ глинъ съ песками; этимъ объясняется незначительное содержаніе гипса и отсутствіе сѣрнистаго водорода въ этой водѣ; въ верхнихъ же горизонтахъ обѣихъ буровыхъ скважинъ, по словамъ директора минеральныхъ водъ, постоянно вытекала сѣрная вода.

Температура минеральныхъ источниковъ (6,5 — 7° Ц.) почти равняется средней годовой температурѣ этой мѣстности, которая составляетъ 6° Ц.; это обстоятельство показываетъ, что источники поднимаются съ глубины, сравнительно небольшой, не превышающей 30 до 40 метровъ.

Изъ всего, что сказано выше о геологическомъ строеніи мѣстности и происхожденіи источниковъ, легко вывести заключеніе, что большей или меньшей крѣпости сѣрные ключи могутъ быть получены искусственно, помощью неглубокихъ даже колодцевъ, или буровыхъ скважинъ, едва ли ни въ любомъ пунктѣ той площади, на которой распространяются гипсоносные слои девонской системы; такой выводъ подтверждается и фактически, съ одной стороны, существованіемъ большого числа естественныхъ источниковъ, съ другой — тѣмъ, что при рытьѣ канавъ, болѣе глубокихъ колодцевъ и т. п., почти всюду обнаруживался болѣе или менѣе значительный притокъ сѣрной воды.

Такимъ образомъ Кеммернское лечебное заведеніе вполне обезпечено

минеральной водой не только при настоящемъ его положеніи, но и на тотъ случай, еслибы въ будущемъ, съ развитіемъ этого заведенія, сѣрная вода понадобилась въ значительно большемъ противъ теперешняго количествѣ. При томъ обиліи минеральной воды, какое наблюдается въ окрестностяхъ Кеммерна, и при тѣхъ геологическихъ условіяхъ, въ какихъ находится эта мѣстность, нѣтъ причинъ опасаться, чтобы незначительныя подземныя работы, въ родѣ буровыхъ скважинъ, неглубокихъ колодцевъ, канавъ и т. п., еслибъ онѣ производились и по близости къ источникамъ, могли, до извѣстнаго предѣла, оказать замѣтное вліяніе на притокъ воды въ послѣднихъ. Такой взглядъ подтверждается, между прочимъ, тѣмъ фактомъ, что притокъ воды въ „Главномъ“ источникѣ за 22 года, съ 1843 по 1865 гг., нисколько не пзмѣнился, не смотря на то, что за это время вся мѣстность кругомъ Кеммерна была значительно осушена; только послѣ того, какъ рядомъ съ этимъ источникомъ былъ открытъ „Новый“, притокъ воды въ немъ повидимому уменьшился, хотя въ суммѣ оба эти источника даютъ минеральной воды больше, нежели прежде давалъ одинъ „Главный“.

Понятно, что еще меньшее вліяніе на Кеммернскіе источники будутъ оказывать работы, подобныя вышеуказаннымъ, производимыя въ болѣе значительномъ отъ нихъ разстояніи.

Границы округа охраны Кеммернскихъ источниковъ.

Исходя изъ приведенныхъ выше соображеній, какъ о геологическомъ строеніи прилегающей къ источникамъ мѣстности, такъ и о происхожденіи самыхъ источниковъ, вопросъ объ опредѣленіи для нихъ границъ охраны представляется въ слѣдующемъ видѣ.

Съ теоретической точки зрѣнія было-бы наиболѣе раціонально включить въ округъ охраны всю площадь, занимаемую девонской мульдой между рѣкою Аа, гор. Тукумомъ и берегомъ Рижскаго залива; въ предѣлахъ этой площади, какъ было выше указано, вездѣ происходитъ въ девонскихъ слояхъ движеніе насыщенныхъ гипсомъ подземныхъ водъ, которыя, при извѣстныхъ благоприятныхъ условіяхъ, могутъ выходить на дневную поверхность въ видѣ сѣрныхъ источниковъ. У насъ слишкомъ мало данныхъ для того, чтобы судить, какимъ образомъ происходитъ движеніе подземныхъ водъ въ этой мѣстности: питается-ли каждый источникъ или извѣстная группа ихъ лишь одной подземной струей минеральной воды, не сообщающейся съ другими подобными струями, или-же эти воды протекаютъ по водоноснымъ слоямъ одной сплошной массой; однако-же то, что источники появляются въ такомъ значительномъ количествѣ и безъ всякой видимой правильности въ расположеніи, какъ будто говоритъ скорѣе за второе предположеніе, а въ такомъ случаѣ каждый вновь открываемый подземной водѣ выходъ, въ предѣлахъ девонской мульды, будетъ несомнѣнно вліять на уменьшеніе об-

щого ея количества и до нѣкоторой, хотя и самой незначительной степени причинять уменьшеніе притока въ существующихъ уже источникахъ. Но, съ другой стороны, примѣненіе правилъ объ округахъ охраны на столь обширномъ пространствѣ въ высшей степени стѣснило бы мѣстныхъ жителей и, кромѣ того, самое наблюденіе за исполненіемъ этихъ правилъ представляло бы почти непреодолимая затрудненія.

Такъ какъ, сверхъ того, по высказаннымъ уже выше соображеніямъ, Кеммернское лечебное заведеніе обезпечено минеральною водою изъ ближайшихъ къ нему источниковъ въ такомъ количествѣ, которое значительно превышаетъ теперешнюю въ ней потребность, то, слѣдовательно, открытіе какого нибудь одного или нѣсколькихъ источниковъ, гдѣ либо въ 2 — 3 верстахъ отъ лечебнаго заведенія, не будетъ угрожать ему опасностью, даже если бы на самомъ дѣлѣ отъ этого произошло уменьшеніе притока въ дѣйствующихъ ключахъ на какую нибудь незначительную долю кубическаго фута въ сутки.

Основываясь на этихъ соображеніяхъ, я предполагалъ-бы вполнѣ достаточно, для обезпеченія правильнаго дѣйствія Кеммернскихъ источниковъ, установить для нихъ округъ охраны въ границахъ принадлежащаго лечебному заведенію участка земли. Этотъ участокъ имѣетъ форму правильнаго прямоугольника, стороны котораго имѣютъ длину 3 версты 225 саж. и 2 версты; площадь его составляетъ 720 десятинъ. Разстояніе дѣйствующихъ источниковъ „Главнаго“ и „Новаго“ отъ сѣверо-западной границы участка и предполагаемой границы охраны АВ наименьшее — 300 саж., отъ юго-восточной CD — 1 вер. 200 саж., отъ юго-западной AC — 1 вер. 100 саж. и отъ сѣверо-восточной 2 вер. 125 с. Въ предѣлахъ этого участка находятся всѣ источники, перечисленные въ началѣ настоящаго очерка, и все мѣстечко Кеммернъ.

Для обсужденія вопроса о томъ, насколько предлагаемая мною границы охраны Кеммернскихъ источниковъ отвѣчаютъ санитарнымъ нуждамъ лечебнаго заведенія, былъ мною приглашенъ завѣдывающій водами врачъ г. Бергъ, который нашелъ означенныя границы вполнѣ удовлетворительными и съ медицинской точки зрѣнія.

Бальдонскій сѣрный источникъ.

Бальдонскія минеральныя воды находятся въ Баускомъ уѣздѣ Курляндской губерніи, подъ $46^{\circ} 45'$ сѣверной широты и $5^{\circ} 55'$ западной долготы отъ Пулкова, на берегу небольшой рѣчки Кекау; высота собственно минеральнаго источника надъ уровнемъ Балтійскаго моря составляетъ 31 метръ. Бальдонъ лежитъ почти какъ разъ на границѣ между упомянутою уже въ описаніи Кеммернскихъ водъ. Митавскою низменностью и ограни-

чивающимъ ее съ востока Верхне-Курляндскимъ плоскогоріемъ. Последнее, начинаясь у Бальдона въ видѣ узкаго полуострова, вдающагося въ низменность, далѣе на юго-востокъ значительно расширяется и, постепенно повышаясь, тянется до восточныхъ границъ Курляндіи; это плоскогоріе составляетъ водораздѣлъ между бассейнами Западной Двины и р. Курляндской Аа. Западная часть Курляндскаго плоскогорія представляетъ въ общемъ мѣстность, сравнительно невысокую и очень лѣсистую, но около Бальдона, у самой границы его съ низменностью, поднимается нѣсколько отдѣльных холмовъ, сравнительно большой высоты; таковы горы Мориссонъ, въ 1 верстѣ къ югозападу отъ Бальдона, высотой около 67 метровъ; Смуггаусъ, въ 4 верстахъ на сѣверъ отъ источника—около 91 м., Дуалькальнъ, въ 1 верстѣ къ сѣверо-востоку—57,6 м. высотой, Иезусбергъ, Шлосбергъ и др.

Историческія свѣдѣнія. Бальдонскій цѣлебный источникъ былъ, безъ сомнѣнія, извѣстенъ окрестнымъ жителямъ уже съ давнихъ поръ и употреблялся ими для терапевтическихъ цѣлей; но только въ концѣ прошлаго столѣтія слава его распространилась за предѣлы ближайшихъ окрестностей и сюда стали пріѣзжать больные даже изъ отдаленныхъ мѣстностей. Однако же еще въ теченіи многихъ лѣтъ число посѣтителей оставалось весьма ограниченнымъ, вслѣдствіе недостатка жилыхъ помѣщеній и отсутствія какихъ бы то ни было бальнеологическихъ устройствъ. Начало благоустройству Бальдонскаго лечебнаго заведенія было положено въ 1818 г барономъ Корфомъ, который на свои средства обдѣлалъ надлежащимъ образомъ источникъ, построилъ ванное зданіе съ 30 номерами и 6 жилыми комнатами, нѣсколько удобныхъ жилыхъ домовъ, гостиницу для пріѣзжающихъ, кургаузъ съ рестораномъ и развелъ кругомъ послѣдняго прекрасный паркъ. Въ вознагражденіе за затраченныя имъ деньги, время и труды, правительство передало барону Корфу безвозмездно въ наслѣдственную собственность всю казенную землю, на которой находились источникъ, купальное зданіе, жилые дома и паркъ. Послѣ того на первыхъ порахъ число прибывающихъ ежегодно въ Бальдонъ больныхъ значительно увеличилось; но когда, въ тридцатыхъ годахъ, такое же купальное заведеніе было открыто въ Кеммерпѣ, имѣющемъ болѣе удобное сообщеніе съ Ригею, то Бальдонъ началъ понемногу падать, не смотря на то, что климатическія его условія несравненно лучше Кеммернскихъ. Причиною равнодушія публики къ Бальдону было отчасти и то обстоятельство, что, послѣ смерти основателя купальнаго заведенія, его наслѣдники мало интересовались дальнѣйшими судьбами Бальдона, между тѣмъ какъ Кеммерпъ постоянно совершенствовался и украшался. Только уже въ самое послѣднее время, благодаря заботливости теперешнихъ владѣльцевъ Бальдона, было опять сдѣлано весьма много для того, чтобы его привести въ положеніе, болѣе соответствующее современнымъ требованіямъ: нѣкоторыя совершенно обветшалыя постройки были срыты и вмѣсто нихъ возведены новыя, другія подверглись основательному ремонту и т. п. Надо предпологать, что въ будущемъ старанія владѣльцевъ

увѣнчаются успѣхомъ и больные станутъ больше посѣщать Бальдонъ, который и по прекрасному мѣстоположенію и по климатическимъ и санитарнымъ условіямъ стоитъ гораздо выше Кеммерна.

Описаніе источника. Въ Бальдонѣ имѣется всего одинъ минеральный источникъ, расположенный на правомъ берегу р. Кекау, въ нѣсколькихъ саженьяхъ разстоянія отъ русла этой рѣчки. Такъ какъ то мѣсто, гдѣ вытекаетъ источникъ, лежитъ всего на $\frac{3}{4}$ метра выше обыкновеннаго уровня рѣчки, то стѣнки каптажа пришлось вывести выше поверхности земли, чтобы предохранить источникъ отъ затопленія весенними водами. Для огражденія источника отъ притока поверхностныхъ водъ, каптажъ былъ устроенъ слѣдующимъ образомъ: цилиндрической бассейнъ, въ которомъ собирается минеральная вода, образованъ сплошнымъ рядомъ плотно забитыхъ въ грунтъ свай; за нимъ забиты въ землю, въ разстояніи 1 фута другъ отъ друга, еще три концентрическихъ ряда вертикальныхъ досокъ, а промежутки между рядами заполнены синей глиной, плотно утрамбованной; надъ источникомъ устроена небольшая деревянная бесѣдка. Діаметръ шахты или бассейна источника 1,83 м., глубина ея 3,58 м., дно источника составляетъ глина.

Притокъ воды въ источникъ, по измѣреніямъ Шимана въ 1819 г., составлялъ 0,72 метра въ 1 с.; около 1870 г., по многократнымъ опредѣленіямъ доктора Блюма, притокъ составлялъ всего 0,47 мет. въ 1 с.; по наблюденіямъ того-же Блюма, притокъ воды въ источникъ въ дождливые годы увеличивался, въ сухіе—уменьшался.

По моему опредѣленію, 8-го августа прошлаго года, притокъ воды въ источникъ составлялъ 0,87 метра въ 1 с., при постоянной высотѣ столба воды въ шахтѣ 3,2 метра. Если изъ колодца выкачать всю воду до самаго дна, то онъ наполняется до верху въ теченіи 15—20 минутъ, что соотвѣтствуетъ среднему притоку воды въ 1 с. отъ 6,5 до 4,88 метра.

Вода Бальдонскаго источника до того прозрачна, что, не смотря на довольно толстый слой ея въ колодцѣ, дно послѣдняго видно совершенно ясно и замѣтно даже какъ изъ него бьетъ минеральная вода небольшимъ фонтанчикомъ; она совершенно безцвѣтна и обладаетъ запахомъ и вкусомъ сѣроводорода. Оставленная на воздухѣ въ открытомъ сосудѣ, она выдѣляетъ постепенно сѣрнистый водородъ и углекислоту, черезъ нѣкоторое время начинаетъ мутиться, и вслѣдъ затѣмъ на днѣ сосуда получается тонкій осадокъ известковыхъ солей. Температура воды въ источникѣ не измѣняется въ теченіи цѣлаго года и составляетъ 7° — $7,1^{\circ}$ Ц.; она немного выше средней годовой температуры этой мѣстности, которая равна около 6° Ц.—Удѣльный вѣсъ воды измѣняется отъ 1,0020 до 1,0025.

Въ разное время было произведено три химическихъ анализа Бальдонской минеральной воды: Шиманомъ въ 1820 г., Сеезенемъ въ 1844 г. и наконецъ послѣдній — въ химической лабораторіи Рижской политехнической

школы въ 1886 году ¹⁾. Результаты этихъ анализовъ сопоставлены въ нижеслѣдующей таблицѣ:

Въ 1000 граммахъ воды.	1820 г. Анализъ Шимана.	1844 г. Анализъ Сеезена	1886 г. Анализъ лабора- торіи политехниче- ской школы.
Хлористаго натрія	0,0586	—	0,0035
Хлористаго кальція	—	0,0079	—
Сѣрнокислога натрія.	0,2174	0,0235	0,0877
Сѣрнокислога калия	—	0,0077	0,0077
Сѣрнокислога магнія.	0,0429	0,0670	0,1728
Сѣрнокислога кальція	2,0507	1,8412	1,5666
Двууглекислаго кальція	0,1914	0,0484	0,5186
Двууглекислой закиси желѣза.	—	0,0056	0,0015
Двууглекислаго магнія	0,0091	0,0335	—
Глинозема	—	0,0062	0,0025
Кремнезема.	0,0546	0,1034	0,0145
Органическихъ веществъ	0,0065	—	0,0474
Сѣрнистаго кальція	—	0,0121	—
Сумма.	2,6312	2,1565	2,4228
Твердаго остатка при выпариваніи	—	—	2,2689
Свободной углекислоты	0,0113	0,1617	0,0248
Сѣрнистаго водорода	0,0353	0,0026	0,0142

Приведенные результаты химическаго анализа Бальдонскаго источника показываютъ близкое сходство его съ Кеммернскими, и слѣдовательно тѣ замѣчанія, которыя были сдѣланы относительно послѣднихъ, по поводу ихъ химическаго состава, могутъ быть приложены и къ Бальдонскому источнику.

Бальдонскій источникъ обыкновенно считается болѣе слабымъ, нежели Кеммернскіе, т. е. содержащимъ менѣе сѣрводорода — самой важной въ медицинскомъ отношеніи составной части; однакоже результаты анализа не подтверждаютъ такого взгляда и, напротивъ, содержаніе въ Бальдонскомъ источникѣ этого газа оказывается нѣсколько больше, чѣмъ въ „Новомъ“ источникѣ Кеммерна.

Геологическій очеркъ. Ближайшія окрестности Бальдона, въ районѣ около 5 верстъ, нигдѣ не представляютъ явственныхъ обнаженій коренныхъ породъ. Большая часть этой мѣстности покрыта ледниковыми отложеніями,

¹⁾ Das Schwefelbad Baldohn. Mithau. 1887.

состоящими изъ красной валунной глины и песка съ валунами. Гревингкъ ¹⁾ относитъ валунныя отложенія Прибалтійскаго края къ двумъ періодамъ паступанія ледниковъ; въ первый, болѣе древній періодъ, отлагались сѣрыя известковистыя глины съ валунами, пески и гравій; повый ледниковый періодъ сопровождался отложеніемъ красной валунной глины, песковъ и гравіевъ. Въ предѣлахъ описываемой мѣстности развиты только отложенія второго періода, а именно: красныя глины и пески, сопровождаемые валунами и мѣстами гравіемъ. Валунные пески на большей части изслѣдованной площади составляютъ верхніе слои почвы, иногда до значительной глубины; въ самомъ Бальдонѣ толщина ихъ достигаетъ 8 и болѣе метровъ, а подъ ними залегаетъ красная глина. Прекрасныя обнаженія ледниковыхъ образованій можно наблюдать въ берегахъ Западной Двины между Дингофомъ и Кекау; мощность всей толщи достигаетъ здѣсь 15—20 метровъ; верхнюю часть обнаженій занимаютъ пески, нижнюю — красная валунная глина; толщина слоевъ ихъ различная. Между доломитовыми и гипсовыми ломками Дингофа, на небольшой площади, верхній песокъ, совершенно лишенный растительнаго покрова, образуетъ настоящія дюны.

Представителями современныхъ отложеній являются: пахатная земля, которая въ большинствѣ случаевъ образовалась тутъ изъ верхнихъ слоевъ валуннаго песка отъ примѣси къ нему растительнаго перегноя, и небольшія залежи торфа, наблюдаемыя напр. въ болотистой низменности около Путеля, къ сѣверу отъ Бальдона; толщина залежи торфа доходитъ до 1 метра.

Болѣе подробное описаніе постплиоценовыхъ отложеній Курляндіи можно найти, кромѣ цитированныхъ соченій Гревингка, въ трудахъ Людвигса ²⁾.

Основаніе, на которомъ покоятся постплиоценовыя образованія, въ окрестностяхъ Бальдона, также какъ и въ Кеммернѣ, составляютъ девонскія породы, принадлежащія среднему или доломитовому отдѣлу этой системы.

Въ 19 верстахъ къ югозападу отъ Бальдона породы доломитоваго горизонта обнажаются около села Гроссъ-Экау. Первые выходы этихъ породъ наблюдаются уже не доѣзжая 3 версты до Экау, у деревни Балка; въ нѣсколькихъ большихъ ямахъ, вырытыхъ среди поля и служащихъ для добычи доломита, имѣется здѣсь слѣдующій разрѣзъ:

Растительной земли	0,225 м.
Желтаго глинистаго песка	0,250—0,375 м.

¹⁾ *Grevingk.* Erläuterungen zur zweiten Ausgabe des geognostischen Karte Liv-Esth-und Kurlands. Dorpater Archiv f. Naturkunde. I Serie, VIII Band, 1879.

²⁾ *Ludwigs.* Kurze Zusammenstellung der geologischen Verhältnisse und des Verlaufs der quartären Diluvial-Schichten in den Ostsee-provinzen Russlands. Sitzungsberichte d. Naturforschergesellschaft, zu Dorpat, B. IV, 1875—1877. стр. 135—156. — Его же. Kurze Darstellung der Bildungsweise, Merkmale und des Vorkommens der quartären Alluvialgebilde in den Ostsee-provinzen Russlands. Тамъ же, стр. 428.

Красновато-бураго пористаго доломита,

до подошвы ломки 0,650 м.

Въ самомъ селѣ Экау доломиты обнажаются какъ въ берегахъ протекающей тутъ рѣки того же названія, такъ и въ нѣсколькихъ каменоломняхъ, гдѣ они добываются для выжиганія извести. Рѣка Экау, протекающая до того почти прямо съ востока на западъ, встрѣтивъ выходы доломитовыхъ породъ, круто поворачиваетъ на сѣверъ, сохраняетъ это направленіе на протяженіи около 4 версты, а затѣмъ, обогнувъ выступъ девонскихъ породъ, принимаетъ первоначальное свое направленіе. У Экау берегъ рѣки крутой, обрывистый, достигаетъ 8—9 м. высоты; въ нижней части обнаженій залегаютъ доломитовый известнякъ, въ верхней—тонкослоистый доломитовый мергель, а надъ нимъ сѣровато-фіолетовый доломитъ. Въ каменоломнѣ, заложенной въ небольшомъ разстояніи отъ берега рѣки, около известково-обжигательной печи, наблюдается песчаниковидная разность доломита, которая образуетъ прослойки въ верхнихъ слояхъ тонкослоистаго доломитоваго мергеля; въ этомъ доломитѣ найдена масса экземпляровъ *Spirifer Anosofi Vern.* въ видѣ ядеръ. Гревингъ относитъ доломиты и мергели Экау къ нижнему ярусу средняго девона ¹⁾, характеризуемому въ восточной Курляндіи преимущественно спириферами, которые Гревингъ относилъ къ виду *Spir. Archiaci Murch*; по мнѣнію же О. Н. Чернышева, формы, найденныя мною въ Экау, представляютъ типичный *Spir Anosofi Vern.*, свойственный верхнимъ горизонтамъ средняго девона на Уралѣ и въ центральной Россіи; въ девонскихъ образованіяхъ сѣверо-запада Россіи *Spir. Anosofi* былъ найденъ лишь въ послѣдніе годы ²⁾.

Ближайшій къ Бальдону выходъ коренныхъ породъ находится въ 4¹/₂ верстахъ къ сѣверу отъ него, у подножія горы Смуггаусъ. Здѣсь когда то существовала небольшая ломка доломита и доломитоваго мергеля, которая въ настоящее время заброшена и частью засыпана покрывающей коренную породу валунистой глиной. Это обстоятельство не позволяетъ теперь опредѣлить условія залеганія указанныхъ породъ, о природѣ которыхъ можно судить лишь по тѣмъ кускамъ, которые сложены въ штабели у каменоломни. Въ доломитовомъ мергелѣ найдена мною здѣсь въ большомъ количествѣ *Lingula aff. squamiformis Phill.* ³⁾, весьма близкая къ формѣ, описанной О. Н. Чернышевымъ ⁴⁾ изъ среднедевонскаго известняка Урала.

¹⁾ См. описаніе Кеммерскихъ источниковъ стр. 136.

²⁾ О. Чернышевъ Записки Имп. Минералогическаго Общ. 1886 г. Т. XXII стр. 335 — Изв. Геол. Комитета, 1888, 233. — А. Карпильскій. О кембро-силурийскихъ и пѣкоторыхъ другихъ отложеніяхъ Псковской губ. Горн. Жур. 1887 г. Т. II стр. 268. — П. Венюковъ. Фауна девонской сист. 1886 стр. 82 и др. — Труды Спб. Общ. Ест. Отд. геол. и минер. 1889, 1.

³⁾ Опредѣленіе этой и пѣкоторыхъ другихъ цитированныхъ въ этомъ описаніи девонскихъ окаменѣлостей любезно принялъ на себя О. Н. Чернышевъ, за что долгомъ считаю выразить ему искреннюю свою благодарность.

⁴⁾ Чернышевъ. Фауна средняго и верхняго девона западнаго склона Урала, стр. 116.

Хорошія обнаженія породъ доломитоваго отдѣла, частью естественныя, частью искусственныя, въ каменоломняхъ, имѣются по берегамъ западной Двины около Дингофа; эти выходы тянутся вдоль лѣваго берега рѣки съ небольшими перерывами отъ мызы Каулингъ, близъ села Кекау, до мызы Борковицъ, на протяженіи около 15 верстъ. Берегъ большею частью крутой и высота его достигаетъ мѣстами до 30 м. Верхнія части береговыхъ обрывовъ заняты отложеніями красной моренной глины и покрывающаго ее валуннаго песка, кое-гдѣ спускающимися до самаго подножія склоновъ.

Въ составъ девонскихъ образованій входятъ здѣсь доломиты, магнезіальные известняки и доломитовые мергели. Такъ какъ обнаженія этихъ породъ часто прерываются, будучи скрыты осыпями песка и глины, то съ точностью опредѣлить послѣдовательность и мощность всѣхъ слоевъ нѣтъ возможности; несомнѣнно только одно, что мергели не представляютъ, какъ это предполагалъ Гревингъ, опредѣленнаго горизонта, соотвѣтствующаго гипсоносному ярусу его схемы, но являются на различныхъ уровняхъ въ видѣ нѣсколькихъ (3 или 4) толщъ, переслаивающихся съ настоящими кристаллическими доломитами и доломитовыми известняками. Въ самомъ нижнемъ слоѣ доломита найдены здѣсь многочисленныя, но весьма плохо сохранившіяся ядра гастероподъ, преимущественно *Platyshisma Kirchholmensis*.

Доломитовыя породы, залегая у Кекау подъ уровнемъ З. Двины, далѣе на востокъ, между Каулингомъ и Берговымъ, появляются уже выше ея горизонта на 0,7—1 м.; къ востоку отъ Бергова онѣ обнаруживаются въ береговомъ обрывѣ, все на большей и большей высотѣ, образуя здѣсь нѣсколько весьма пологихъ складокъ, и наконецъ у Киккута и Рагге, гдѣ устроены ломки для добычи известняка и доломита, верхніе слои этихъ породъ залегаютъ уже на высотѣ около 30 и болѣе метровъ надъ уровнемъ рѣки. Мѣстность, гдѣ расположены известковыя ломки, представляетъ довольно рѣзко очерченную плоскую возвышенность, которая въ полуверстѣ къ востоку отъ ломокъ замѣтно обрывается и переходитъ въ низменную равнину, покрытую сначала летучимъ пескомъ, а затѣмъ—тонкимъ слоємъ растительной земли и залегающими непосредственно подъ нею гипсоносными породами; разстояніе между крайними выходами доломитовъ и пачаломъ гипсовыхъ ломокъ составляетъ около $\frac{3}{4}$ версты.

Берегъ З. Двины въ этомъ направленіи также сильно понижается и, на протяженіи около 3 верстъ, противъ гипсовыхъ ломокъ, не представляетъ никакихъ обнаженій коренныхъ породъ.

За гипсовыми ломками Дингофа, въ томъ мѣстѣ, гдѣ русло рѣки раздваивается и огибаетъ небольшой островъ, берегъ опять повышается и въ немъ обнаруживаются тѣ же породы, которыя выступаютъ къ западу отъ Дингофа, т. е. доломитовые мергели, доломиты и магнезіальные известняки; ломки и естественные выходы этихъ породъ продолжаются затѣмъ, съ небольшими перерывами, вплоть до Борковицъ.

Взаимное соприкосновеніе гипсоносныхъ породъ съ доломитовыми ни-

гдѣ не наблюдается и потому довольно затруднительно опредѣлить взаимныя отношенія между этими двумя горизонтами девонскихъ отложеній. Приходится для этого руководствоваться лишь нѣкоторыми топографическими и тектоническими данными. Выше было замѣчено, что доломитовыя породы, залегающія между Каулингомъ и Берговымъ почти у самаго уровня Э. Двипы, затѣмъ постепенно поднимаются и кульминируютъ въ каменоломняхъ у Киккута и Рагге; отсюда, при соотвѣтственномъ пониженіи самой мѣстности, онѣ спускаются въ обратную сторону и, въ небольшомъ разстояніи отъ указанныхъ пунктовъ, скрываются подъ современными отложеніями рѣки; далѣе на востокъ полосу, шириною около 2 верстъ, занимаютъ гипсы, а къ востоку отъ нихъ за Дингофомъ доломитовыя породы опять появляются на дневную поверхность въ береговыхъ обрывахъ, поднимаясь до 8 и 10 метровъ выше уровня рѣки. Эти отношенія показываютъ, что доломитовыя породы образуютъ въ этой мѣстности отлогую антиклинальную складку, ось которой имѣетъ приблизительно направленіе съ *NNW* на *SSO*, а вершина находится около того пункта, гдѣ расположены упомянутыя выше каменоломни. Рядомъ съ этой складкой находится плоская мульда, въ которой залегаютъ гипсы и сопровождающія ихъ породы; восточное крыло мульды составляютъ тѣ выходы доломитовъ, которые наблюдаются къ востоку отъ Дингофа.

Дингофскія гипсовые ломки разрабатываются уже давно и вслѣдствіе этого раскинуты на большой площади. Геологическіе разрѣзы этихъ ломокъ, въ томъ видѣ, какъ онѣ представлялись въ 1856 г., подробно описаны Гревингомъ ¹⁾ и барономъ Розеномъ ²⁾, но такъ какъ въ настоящее время ломки довольно значительно удалились отъ тѣхъ мѣстъ, гдѣ онѣ существовали въ то время, то нелишне будетъ привести здѣсь разрѣзъ, снятый мною въ той части ломокъ, гдѣ онъ представляется наиболѣе полнымъ. Здѣсь наблюдаются, начиная сверху:

Растительная земля и разрушенный гипсовый мергель	0,72 м.
Тонкослоистый гипсовый мергель	0,84 "
Голубая глина съ двумя тонкими прослойками жилковатаго гипса	0,52 "
Гипсовый мергель	0,57 "
Доломитовый мергель	0,41 "
Жилковатый бѣлый гипсъ	0,10 "
Доломитовый мергель	0,05 "

¹⁾ *Grevingk. Geologie von Liv und Kurland, стр. 744.*

²⁾ *Bar. Rosen. Die chemisch-geognostischen Verhältnisse der devonischen Formation des Dünaethals in Liv-und Kurland. Arch. f. die Naturkunde Liv-Esth-und Kurlands, I Serie. III Band, 1863, стр. 138.*

Ноздреватый сѣрый доломитовый мергель	0,23 м.
Жилковатый гипсъ, перемежающійся съ очко- вымъ гипсомъ.	0,30 „
Пласть плотнаго гипса съ разсѣянными въ немъ звѣздочками бурога гипса.	1,70 „
Зеленоватосиняя глина	0,13 „
Очковый гипсъ	0,41 „
Подшва разрѣза.	

Тутъ встрѣчаются тѣ же видоизмѣненія гипса, о которыхъ была уже рѣчь при описаніи ломокъ въ Павассернѣ близъ Кеммерна, только въ Дингофѣ гипсовые пласты достигаютъ значительно большей мощности.

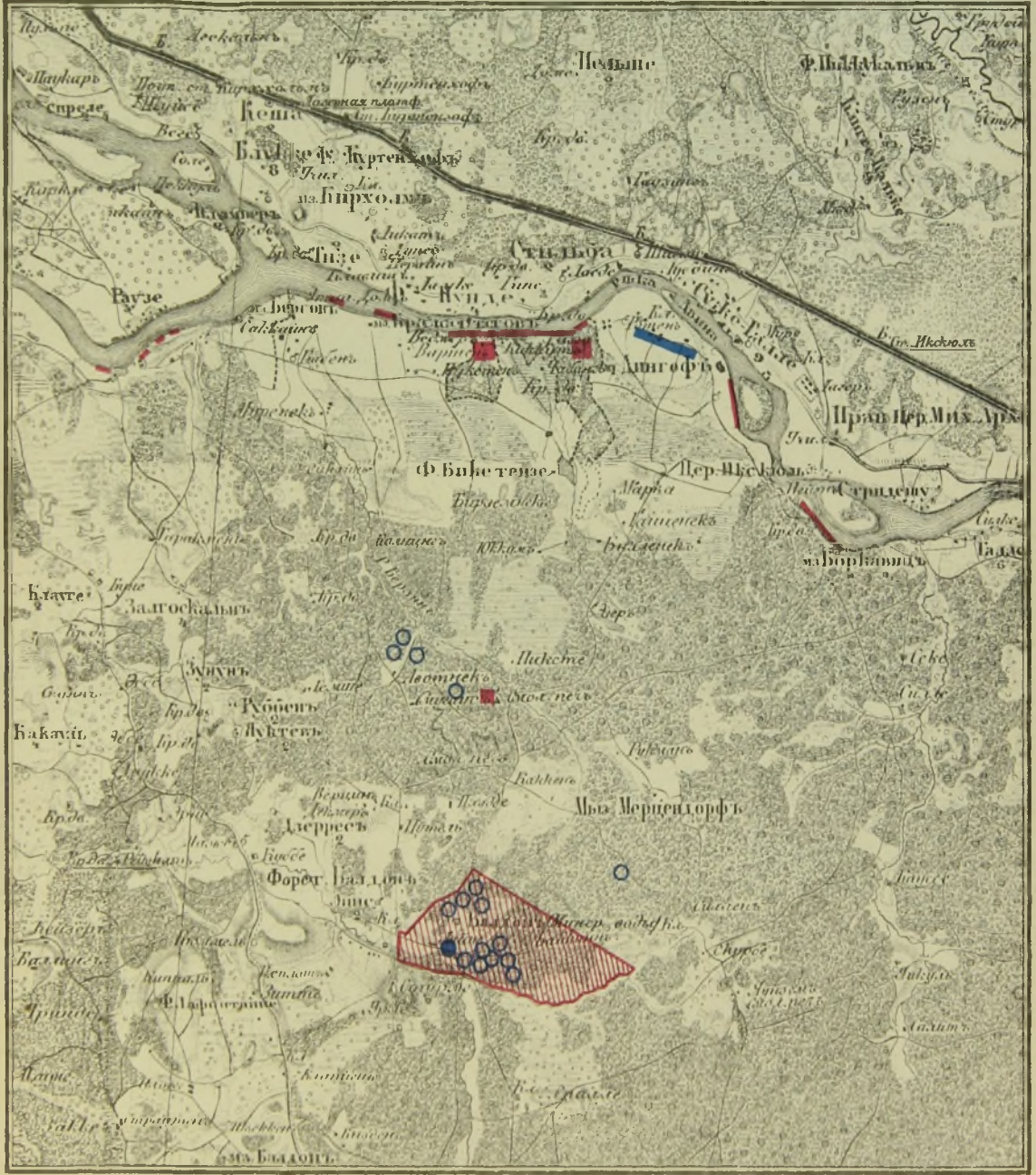
На противоположномъ берегу Э. Двины противъ Дингофа находятся такъ называемыя Шиппингскія ломки гипса, которыя, по Гревингу, представляютъ совершенно такую же послѣдовательность слоевъ, какъ и Дингофскія, изъ чего можно заключить, что обѣ эти ломки принадлежатъ одной и той же залежи гипса, простирающейся съ *NNW* на *SSO* и прорѣзанной долиной рѣки Э. Двины вкрестъ простиранія; отношеніе гипсоносной толщи къ доломитовымъ породамъ въ Шиппингскихъ ломкахъ также не вполнѣ ясно, какъ и въ Дингофскихъ ¹⁾.

Между Дингофомъ и Бальдономъ настоящихъ выходовъ гипса собственно нигдѣ не наблюдается, но нѣкоторыя явленія заставляютъ предполагать, что свита гипсоносныхъ породъ продолжается въ этомъ направленіи непрерывно вплоть до Бальдона и далѣе на югъ отъ него. Къ такимъ явленіямъ относятся провалы почвы или земляныя воронки и сѣрные или собственно гипсовые источники.

Извѣстно, что гипсъ, какъ вещество легко растворимое, постоянно въ большихъ количествахъ выщелачивается подземными водами и выносится ими на дневную поверхность въ видѣ гипсовыхъ источниковъ, которые при извѣстныхъ условіяхъ могутъ превращаться въ источники сѣрные. Вслѣдствіе выщелачиванія гипса, въ подземныхъ слояхъ почвы образуются пустоты, которыя постепенно расширяются до тѣхъ поръ, пока потолокъ не перестаетъ выдерживать груза лежащихъ на немъ породъ и не провалится вмѣстѣ съ ними. Если залежи гипса имѣютъ значительную мощность и обвалъ происходитъ близко отъ поверхности, то на ней образуются воронкообразныя углубленія, отличающіяся иногда совершенно правильною круглою формою; большіе провалы могутъ наполняться водою и превращаться въ озера.



Подобные провалы почвы или земляныя воронки, указывающія несомнѣнно на присутствіе на небольшой глубинѣ обширныхъ залежей гипса, встрѣчаются около Бальдона во многихъ пунктахъ. Почти на половинѣ

¹⁾ Rosen. l. c. стр. 137.



Лит А. Иваница, С. П. В.

■ Выходы доломитовъ и доломит. мергелей.
■ Выходы гипса.

 Земляныя воронки.
 Старыя источники.

разстоянія между Дингофомъ и Бальдономъ цѣлая группа такихъ проваловъ наблюдается въ лѣсу около Авотпека и у подножія сѣвернаго склона горы Сларгаусъ ¹⁾. Нѣсколько земляныхъ воронокъ можно наблюдать у лѣсной дороги между деревнями Мерцендорфъ и Скурбе, много ихъ имѣется также въ лѣсу у большого тракта въ 1 верстѣ къ сѣверу отъ Бальдона, гдѣ одна изъ такихъ земляныхъ воронокъ образовалась только въ декабрѣ 1887 г., причемъ нѣсколько высокихъ деревьевъ, растущихъ на томъ мѣстѣ, опустились вмѣстѣ съ почвой почти до самыхъ верхушекъ. Большое количество такихъ же проваловъ наблюдается въ лѣсу, простирающемся непосредственно къ востоку отъ Бальдона, одни изъ нихъ имѣютъ совершенно правильную воронкообразную форму, съ угломъ откоса около 30 м., другіе являются удлинеными и образовались, очевидно, отъ соединенія двухъ смежныхъ воронокъ перваго типа; глубина ихъ обыкновенно около 2 метр., діаметръ—отъ 6 до 12 метр. Нѣкоторыя изъ воронокъ наполнены водою. Кое-гдѣ осѣданіе грунта наблюдается на болѣе значительной площади, и почва въ такихъ мѣстахъ является болотистою ²⁾. Слѣдуетъ замѣтить, что провалы почвы распространяются не далѣе $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ версты на востокъ отъ Бальдона, а затѣмъ мѣстность представляется совершенно ровною и никакихъ углубленій такого характера въ пей не наблюдается.

Къ югу и къ сѣверу отъ Бальдона имѣется много маленькихъ озеръ: Цеплятзее, Лиліензее, Эзерзее и др., которыя по всей вѣроятности также представляютъ осѣвшія, вслѣдствіе проваловъ, части почвы, впоследствии наполненные водою.

Приведенныя выше указанія на присутствіе гипса, а именно: земляныя воронки и сѣрные источники, наблюдаются въ предѣлахъ полосы шириною не болѣе 3—4 верстѣ, простирающейся отъ Дингофа до Бальдона, въ направленіи почти съ сѣвера на югъ. Далѣе къ югу эта полоса расширяется, принимаетъ направленіе съ *NNW* на *SSO* и тянется мимо Нейгута, черезъ Барбернъ и Радзивилишки, вплоть до Биржъ (Ковенской губ.), гдѣ имѣются извѣстныя обширныя залежи гипса. Во многихъ пунктахъ этой полосы вытекаютъ сѣрные источники, изъ которыхъ, кромѣ Бальдонскихъ, наиболѣе извѣстны Барбернскіе, Сморгонскіе и Позвольскіе. Восточная граница гипсовой зоны начинается отъ описанныхъ выше выходовъ доломитовыхъ породъ къ востоку отъ Дингофа, проходитъ въ нѣсколькихъ верстахъ отъ Бальдона, отсюда простирается съ *NW* на *SO* почти въ прямомъ направленіи до Курмень, близъ Радзивилишекъ, на рѣкѣ Нѣманѣ и далѣе въ предѣлахъ

¹⁾ Провалы обозначены на прилагаемой картѣ сѣими кружками.

²⁾ По словамъ мѣстныхъ жителей, здѣсь производилось нѣсколько лѣтъ тому назадъ буреніе, съ цѣлью отысканія гипса, и послѣдній былъ встрѣченъ на глубинѣ около 4 метровъ. Мною, при помощи небольшого бурового снаряда, было проведено нѣсколько скважинъ въ парѣхъ минеральныхъ водъ, но онѣ прошли около 5,5 метр. въ песокъ и коренной породы не встрѣтили.

Ковенской губерніи — до Поневѣжа. На западѣ, по мѣстности Гревингга, описываемыя гипсоносныя отложенія соединяются съ подобными же отложеніями, которыя развиты по р. Аа между Шлокомъ и Кливенгофомъ и около Кеммерна, а отсюда узкою полосой простираются въ направленіи съ *ONO* на *WSW*, почти вплоть до береговъ Балтійскаго моря у Либавы. Но такъ какъ на значительной площади между нижними теченіями рѣкъ Э. Двины и Курляндской Аа нѣтъ нигдѣ выходовъ коренныхъ породъ и геологическое строеніе этой части Риго-Митавской низменности слишкомъ недостаточно изучено, то вышеупомянутое предположеніе Гревингга нельзя считать доказаннымъ.

Какъ уже было сказано при описаніи Кеммернскихъ источниковъ, въ основаніи Риго-Митавской низменности лежитъ плоская мульда, простирающаяся между Ригой и Митавой съ *NO* на *SW* и имѣющая въ ширину около 30 верстъ, въ длину около 42 верстъ. Слагающіе эту мульду девонскія породы встрѣчены въ Митавскихъ артезіанскихъ колодцахъ на глубинѣ 15 м., т. е. около 11 м. ниже уровня моря. Къ востоку же отъ Митавы, около Стальгенъ обнаруживаются верхніе слои этихъ породъ уже на высотѣ около 11 метр. надъ уровнемъ р. Аа, а около Экау нижніе доломитовые горизонты поднимаются до 24 метровъ выше уровня моря.

Такое же поднятіе девонскихъ слоевъ наблюдается и непосредственно къ востоку отъ Риги ¹⁾; затѣмъ они на значительномъ протяженіи между Дагеномъ и Кекау синклинально изгибаются и уходятъ подъ уровень Э. Двины, съ тѣмъ, чтобы далѣе на востокъ опять подняться до большой высоты и образовать описанную уже антиклинальную складку у Дингофа. Если допустить, что такое же поднятіе доломитовыхъ породъ продолжается вдоль всей восточной границы Митавской низменности отъ Дингофа до Экау, то придется заключить, что гипсоносныя образованія Бальдона, Барберна и др. отдѣлены тектонически вышеозначенной линіей поднятія отъ гипсовъ западной Курляндіи и образуютъ вторую, параллельную Риго-Митавской, синклинальную складку, имѣющую однако гораздо меньшую глубину, нежели первая. Орographicески поднятіе слоевъ къ востоку отъ Риго-Митавской низменности выражается постепеннымъ повышеніемъ мѣстности въ этомъ направленіи; такъ напр.: Митава лежитъ всего на 3,60 м. выше уровня моря, Экау — около 24 м., Бальдонъ — 31 м., ломки домолита къ западу отъ Дингофа — около 30 м.

Происхожденіе источниковъ. Синклинальнымъ залеганіемъ гипсоносной толщи объясняется происхожденіе въ предѣлахъ ея распространенія восходящихъ сѣрныхъ источниковъ. Такъ какъ условія образованія всѣхъ этихъ источниковъ и геологическій горизонтъ, изъ котораго они вытекаютъ, совершенно такіе же, какъ въ Кеммернѣ, то все, что было сказано относительно

¹⁾ *Grevingk. Der Bohrbrunnen am Bahnhof Riga etc. Correspondenzblatt des Naturf. Ver. zu Riga, XXVI, Jahrg. 1883.*

происхожденія минеральныхъ ключей послѣдней мѣстности, можетъ быть отнесено къ Бальдонскому и прочимъ сѣрнымъ источникамъ восточно-Курляндской гипсовой зоны.

Отсутствіе естественныхъ обнаженій коренныхъ породъ въ ближайшихъ окрестностяхъ Бальдонскаго источника и вообще какихъ бы то ни было точныхъ данныхъ о послѣдовательности наслоеній и объ условіяхъ залеганія гипсоносныхъ породъ въ этой мѣстности, заставляетъ отказаться отъ точнаго опредѣленія бассейна питанія этого минеральнаго ключа и границъ той площади, въ предѣлахъ которой совершается процессъ насыщенія гипсомъ воды, доставляемой источникомъ.

Въ орографическомъ отношеніи мѣстность, въ которой расположенъ Бальдонскій сѣрный источникъ, представляетъ родъ котлообразнаго углубленія, окруженнаго съ юга и съ юго запада возвышенностями Мориссонъ и Цеплять, съ сѣвера высотами Смуггаусъ и съ сѣверо-востока небольшими холмами Дуалькальвъ и Іезусбергъ. Наиболѣе низкою частью этой котловины является русло рѣки Кекау, близъ котораго и вытекаетъ сѣрный источникъ. Котловина не представляется совершенно замкнутой, такъ какъ долина р. Кекау прорѣзываетъ на сѣверо-западъ и юго-востокъ окружающій ее валь, вслѣдствіе чего котловина сообщается съ прилегающими болотистыми низинами. Въ геологическомъ строеніи ограничивающихъ это углубленіе высотъ, насколько можно судить по имѣющимся даннымъ, принимаютъ исключительное участіе ледниковые наносы, причемъ поверхностные слои этихъ образованій сложены изъ песковъ и гравія, покрывающихъ и самое дно котловины до глубины 5—10 и болѣе метровъ. Вслѣдствіе легкой водопроницаемости этого песка, значительная доля выпадающихъ въ котловинѣ атмосферныхъ осадковъ просачивается въ почву; одна часть ихъ задерживается подстилающею песокъ красною валунною глиной и образуетъ горизонтъ такъ называемой грунтовой или фреатической воды, которая даетъ мѣстами начало обыкновеннымъ источникамъ прѣсной воды и питаетъ простые колодцы. Произведенныя мною измѣренія многихъ такихъ колодцевъ въ Бальдонѣ показываютъ, что уровень почвенной воды лежитъ здѣсь на глубинѣ 3—8,5 метра, и до этой глубины всюду встрѣченъ одинъ лишь песокъ. Другая часть атмосферной воды проникаетъ съвозъ вышеуказанный водоупорный слой и достигаетъ нижележащихъ девонскихъ гипсовъ, гдѣ она минерализуется, а затѣмъ, въ видѣ выходящаго сѣрнаго источника, вытекаетъ въ наиболѣе низкомъ пунктѣ котловины, подъ вліяніемъ напора, обусловливаемого какъ орографическимъ, такъ и геологическимъ строеніемъ мѣстности,—геологическимъ потому, что, по изложеннымъ выше соображеніямъ, слои, составляющіе дно котловины, по всей вѣроятности синклиналино изогнуты. Площадь ограниченной вышепоименованными возвышенностями котловины, или, другими словами, площадь бассейна питанія вытекающихъ въ этомъ углубленіи источниковъ составляетъ, по приблизительному расчету, около 10.237,500 квадр. метровъ, а такъ какъ среднее количество выпадающихъ въ этой мѣстности въ теченіе

года атмосферныхъ осадковъ составляетъ (для Риги) 0,508 м., то объемъ воды, поступающей въ годъ на указанную площадь, равняется около 5.200,000 куб. м. Если, какъ это обыкновенно принимается, $\frac{2}{3}$ этого количества уносятся рѣками, испаряются и т. п., то на долю источниковъ остается около 1.700,000 куб. м. воды въ годъ. Между тѣмъ притокъ воды въ Бальдонскомъ сѣрномъ источникѣ составляетъ въ годъ всего 27,436 к. м. (0,87 метра въ 1 секунду), т. е. около 60 разъ меньше всего количества воды, поступающей въ подземный оборотъ въ предѣлахъ Бальдонской котловины.

Изъ вышеизложеннаго однако же вовсе не слѣдуетъ, чтобы вся площадь подстилающей Бальдонскую котловину гипсоносной толщи участвовала въ минерализаціи и питаніи сѣрнаго источника; хотя, конечно, пути, по которымъ происходитъ движеніе подземныхъ водъ, намъ въ точности не извѣстны, но одно обстоятельство заставляетъ предполагать, что по крайней мѣрѣ минерализація притекающей къ источнику воды происходитъ лишь на незначительной части означенной площади. Такимъ указаніемъ служатъ тѣ провалы почвы, о которыхъ было говорено выше и которые составляютъ прямое послѣдствіе подземнаго размыва гипсовъ. Въ наибольшемъ количествѣ эти провалы или земляныя воронки встрѣчаются вблизи сѣрнаго источника, въ лѣсу, простирающемся къ востоку и сѣверо-востоку отъ него, гдѣ почва буквально усѣяна ими. Что размывающая дѣятельность подземной воды происходитъ здѣсь непрерывно и теперь, показываетъ описанный уже случай образованія такого провала въ самое послѣднее время, почти на глазахъ у мѣстныхъ жителей. Подобныя же воронки, которыя, какъ выше указано, имѣются около Авотнека на сѣверномъ склонѣ горы Смуггаусъ и между Мерцендорфъ и Скурбе, находятся уже за предѣлами Бальдонской котловины, значительно удалены отъ источника и потому едва ли могутъ быть приведены въ связь съ бассейномъ его питанія. Къ западу же и къ югу отъ сѣрнаго источника, въ предѣлахъ котловины, такіе провалы почвы нигдѣ не наблюдаются.

На основаніи этихъ данныхъ, приходится заключить, что бассейнъ питанія сѣрнаго источника составляетъ, главнымъ образомъ, если не исключительно, та часть Бальдонской котловины, которая простирается къ востоку отъ него и ограничена съ сѣверо-востока возвышенностями Дуалькальнъ и Лезусбергъ, а съ юга долиною рѣки Кекау. Такимъ образомъ, для обезпеченія правильнаго дѣйствія минеральнаго источника, вполнѣ достаточно, по вмѣстѣ съ тѣмъ и необходимо, включить въ округъ охраны указанную площадь, что же касается до остальныхъ границъ округа, то таковыя могутъ быть избраны болѣе или менѣе произвольно.

Границы охраны Бальдонскаго сѣрнаго источника.

На основаніи всѣхъ вышеизложенныхъ соображеній, я полагаю бы возможнымъ установить для Бальдонскаго сѣрнаго источника слѣдующія границы охраны:

1) *Сѣверо-восточная граница* начинается у большого тракта, ведущаго изъ Бальдона въ Дингофъ, и идетъ по прямой линіи вдоль подножія высотъ Дуалькальнъ и Іезусбергъ до пересѣченія съ рѣчкой Кекау.

2) *Южную границу* составляетъ рѣчка Кекау до деревни Лайпе, а затѣмъ проселочная дорога, которая ведетъ изъ этой деревни въ Пасторатъ.

3) *Западная и сѣверо-западная граница* начинается у Пастората и идетъ вдоль упомянутаго большого тракта, мимо корчмы и двора Стубръ до пересѣченія съ сѣверо-восточной границей.

Округъ охраны имѣетъ почти треугольную форму и занимаетъ площадь около $5\frac{1}{2}$ квадратныхъ верствъ. По заявленію Баусскаго уѣзднаго врача, которому подвѣдомственно купальное мѣсто Бальдонъ, въ округъ охраны необходимо включить лѣсной участокъ, простирающійся къ востоку отъ купальнаго заведенія и составляющій, по планамъ Управленія Государственныхъ Имуществъ, 22-й кварталъ Бальдонской казенной лѣсной дачи; сплошная вырубка этого лѣса имѣла бы, по мнѣнію врача, весьма неблагоприятное вліяніе на санитарныя условія Бальдона, лишая, кромѣ того, больныхъ необходимаго мѣста для прогулокъ. Такъ какъ этотъ лѣсной участокъ уже входитъ въ составъ предлагаемаго мною округа охраны, то, слѣдовательно, указанныя выше границы, опредѣленные на основаніи геологическихъ данныхъ, удовлетворяютъ вмѣстѣ съ тѣмъ и санитарнымъ требованіямъ.

Цѣхоцинскіе соляные источники.

Посадъ Цѣхоцинскъ, Варшавской губерніи, Нешавскаго уѣзда, лежитъ подъ $11^{\circ}33'$ западной долготы отъ Пулкова и $52^{\circ}53'$ сѣверной широты; надъ уровнемъ Балтійскаго моря возвышается на 35,7 метра. Какъ самый посадъ, такъ и принадлежащіе ему соляные источники расположены въ разстояніи около одной версты отъ лѣваго берега р. Вислы, среди широкой ровной низменности, составляющей пижнюю террасу этой рѣки. Къ югу и юго-востоку, отъ Цѣхоцинска упомянутая низменность окаймлена высокими и крутыми склонами верхней террасы, которые, будучи противъ Цѣхоцинска, удалены отъ берега рѣки на $4\frac{1}{2}$ —5 верствъ, постепенно приближаются къ нему въ юго-восточномъ направленіи и у города Нешавы подходятъ къ самому берегу. Среди нижней террасы, въ направленіи съ сѣверо-запада на юго-востокъ, тянется непрерывный рядъ невысокихъ песчаныхъ холмовъ субъ-аэральнаго происхожденія.

Историческія свѣдѣнія. Цѣхоцинскіе соляные ключи были извѣстны съ незапамятныхъ временъ; доказательствомъ этому служитъ названіе сосѣдней деревни Слоискъ и достовѣрныя указанія на то, что уже въ XIII столѣтіи въ Слоискѣ производилась выварка соли. Это видно между прочимъ изъ условія, заключеннаго мазовецкимъ княземъ Конрадомъ I съ Тевтонскимъ орденомъ въ 1235 г.; по этому акту Конрадъ отдалъ ордену въ

аренду деревню Слонскъ, съ условіемъ поставлять для княжескаго двора 25 бочекъ соли въ годъ, епископу 8 бочекъ и двѣ бочки владѣльцу сосѣднихъ лѣсовъ, доставлявшему дрова для выварки соли. Дальнѣйшая исторія Цѣхочинска мало извѣстна вплоть до конца XVIII столѣтія.

Существованіе соляныхъ источниковъ, указывая на возможность нахожденія на нѣкоторой глубинѣ залежей каменной соли, побудило между 1795 и 1800 годами прусское правительство, которому въ то время принадлежала эта часть Царства Польскаго, къ производству развѣдокъ помощью буренія; скважинами были открыты соляные источники и предполагалось устройство варницы, что однако-же въ то время не было осуществлено.

Въ 1823 г. Цѣхочинскъ былъ пріобрѣтенъ тогдашнимъ правительствомъ Царства Польскаго, которое немедленно приступило къ возобновленію старыхъ буровыхъ скважинъ, углубленію новыхъ и устройству соляныхъ варницъ, пущенныхъ въ ходъ въ 1829 г. Въ то время на врачебное значеніе Цѣхочинскихъ соляныхъ источниковъ не было обращено должнаго вниманія, и цѣлебная ихъ сила была впервые испытана въ 1828 г., когда, по совѣту врачей, цѣхочинскимъ разсоломъ лечились дѣти кн. Любецкаго. Въ 1833 г. Цѣхочинскій солеваренный заводъ перешелъ въ собственность Польскаго Банка, а въ 1836 г. было положено основаніе общему лечебному заведенію и то лишь въ крайне ограниченныхъ размѣрахъ. Послѣ того число пріѣзжихъ больныхъ въ Цѣхочинскъ съ каждымъ годомъ увеличивалось и недостаточное количество ваннъ все болѣе давало себя чувствовать. Вслѣдствіе этого, въ 1842 г., на средства Польскаго Банка было выстроено зданіе для 5 ваннъ, такъ что число послѣднихъ, вмѣстѣ съ прежде устроенными 8-ю, возрасло до 13.

Въ такомъ положеніи лечебное заведеніе оставалось въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ, такъ какъ Польскій Банкъ, заботясь главнымъ образомъ о вываркѣ соли, не желалъ ассигновать средствъ на поднятіе и расширеніе заведенія минеральныхъ водъ. Хотя въ 1842 г. установленъ былъ особый Комитетъ, для приведенія заведенія въ лучшее положеніе, но недостатокъ средствъ лишалъ возможности предпринять къ этому какія либо мѣры, и только съ того времени, когда въ 1844 г. Совѣтъ Управленія въ Царствѣ назначилъ на устройство заведенія 12,000 рублей, Комитетъ могъ болѣе серьезно заняться этимъ дѣломъ. Первымъ проявленіемъ его дѣятельности была постройка новой главной купальни съ 36 ваннами, затѣмъ улучшеніе состоянія дорогъ, облегченіе постройки домовъ съ квартирами для пріѣзжающихъ, разведеніе растительности и т. п.

Во все это время, до начала шестидесятыхъ годовъ, на средства Польскаго Банка продолжались развѣдки на соль и углубленіе буровыхъ скважинъ. Въ іюль 1845 г. была доведена до 1409' 3" самая глубокая изъ Цѣхочинскихъ скважинъ, въ которой съ глубины уже 650' получался разсолъ съ содержаніемъ 5% поваренной соли. Въ январѣ 1847 г. окончена буровая скважина № 3, глубиною 470' 5", дававшая 3½-процентный разсолъ, а въ 1850 г. доведена до глубины 537' скважина № 2, углубляв-

паяся въ 1846 г. и пройденная тогда до 470'. Наконецъ около 1860 года развѣдки на соль въ небольшомъ видѣ производились Цейшнеромъ, который провелъ около Цѣхоцинска нѣсколько неглубокихъ буровыхъ скважинъ; въ двухъ изъ нихъ на глубинѣ около 150' получила артезіанская вода.—Послѣ этого развѣдки на соль близъ Цѣхоцинска, продолжавшіяся слишкомъ поль-столѣтія и столь неудачныя по результатамъ, рѣшено было безусловно прекратить, когда въ 1871 году неожиданное открытіе богатаго каменно-солянаго мѣсторожденія въ Иновроцлавѣ, въ великомъ герцогствѣ Познанскомъ, вновь возбудило надежды на открытіе соляныхъ залежей и въ этой части Ц. Польскаго. Въ виду этого, въ 1872 году, Профессору Г. Д. Романовскому и В. Косинскому было поручено изслѣдовать въ геологическомъ отношеніи мѣстности, лежація между Цѣхоцинскомъ и Иновроцлавомъ; результаты этихъ изысканій изложены въ двухъ статьяхъ, напечатанныхъ въ „Горномъ Журналѣ“ за 1873 г. ¹⁾; на основаніи заключеній названныхъ лицъ, въ концѣ 1873 г. было приступлено къ буренію трехъ развѣдочныхъ скважинъ, около селеній Кобелице, Бронево и Конецкъ въ Нешавскомъ уѣздѣ Варшавской губерніи, вблизи прусской границы; о результатахъ этихъ буровыхъ работъ, въ виду ихъ важности для разъясненія геологическихъ отношеній окрестностей Цѣхоцинскихъ источниковъ, будетъ мною сказано ниже.

Возвращаясь къ дальнѣйшей исторіи собственно Цѣхоцинскаго лечебнаго заведенія, слѣдуетъ замѣтить, что большимъ препятствіемъ къ его развитію было расположеніе минеральныхъ источниковъ въ мѣстности, часто подвергавшейся наводненіямъ при разливахъ р. Вислы; оградить заведеніе отъ подобныхъ случайностей, имѣющихъ разрушительныя послѣдствія, было главною и первою потребностью. Это сознавали Комитетъ и мѣстное населеніе, но для сего требовался расходъ выше ихъ средствъ, и только благодаря участію б. Польскаго Банка и Общества Варшавско-Бромбергской желѣзной дороги желаніе исполнилось въ 1871 г. Въ этомъ году закончена была постройкою предохранительная дамба на протяженіи 6 верстъ 55 саж., стоившая 38.079 р., изъ коихъ значительно большую часть приняли на себя б. Польскій банкъ и Общество Бромбергской дороги, а затѣмъ уже въ расходахъ участвовала казна, какъ владѣлица солевареннаго завода, водолечебное заведеніе и мѣстное населеніе.

Устройство дамбы значительно оживило водолечебное заведеніе, и число пріѣзжей публики стало замѣтно увеличиваться. Въ 1871 г. въ вѣдѣніе Комитета, управляющаго минеральными водами, былъ переданъ Цѣхоцин-

¹⁾ Отчетъ Горн. Инж. стат. сов. Г. Романовскаго объ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ имъ въ юго-западной части Привислянскаго края и Познани, съ цѣлью опредѣлить пункты для развѣдочнаго буренія на каменистую соль. „Горн. Журн.“ 1873 г., т. I, стр. 2.—В. Косинскій. О возможности нахождения каменной соли въ Царствѣ Польскомъ. „Горн. Журн.“ 1873 г. томъ 4, стр. 324.

скій солеваренный заводъ, на которомъ съ тѣхъ поръ соль вываривалась только для потребностей заведенія, въ количествѣ около 40,000 пудовъ ежегодно; въ 1875 г. 148 десятинъ земли, принадлежавшей заводу, переданы въ распоряженіе того-же Комитета. Такое расширеніе территоріи лечебнаго заведенія и передача ему всѣхъ соляныхъ источниковъ дало ему возможность упрочить свое положеніе и вводить улучшенія болѣе рационально. Съ тѣхъ поръ Цѣхординское лечебное заведеніе постоянно улучшается и уже теперь въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ стоитъ немногимъ ниже заграничныхъ этого рода курортовъ, а въ недалекомъ будущемъ, при неустанныхъ заботахъ распорядителей, вѣроятно, ни въ чемъ имъ уступать не будетъ. Параллельно съ улучшеніемъ лечебнаго заведенія, замѣтно увеличивается и число пользующихся въ немъ больныхъ, и тогда какъ въ 1870 г. это число составляло всего 1362 лица, въ 1880 г. оно достигло цифры 3665. Впрочемъ за послѣднія пять лѣтъ замѣчается нѣкоторое уменьшеніе числа пріѣзжей публики, такъ что въ 1888 г. лечилось въ Цѣхординскѣ всего 3043 лица.

Описаніе источниковъ. Всѣ безъ исключенія Цѣхординскіе минеральныя источники образованы искусственно; соляной разсолъ помощью насосовъ выкачивается изъ буровыхъ скважинъ, проводившихся здѣсь въ разное время, какъ въ виду развѣдокъ на каменную соль, такъ, впоследствии, и прямо съ цѣлью полученія разсоловъ, для выварки изъ нихъ поваренной соли. Такихъ скважинъ было проведено довольно много, но до настоящаго времени сохранились всего 8, которыя распредѣляются слѣдующимъ образомъ.

А. Источники, разсолъ которыхъ употребляется только для приготовленія ваннъ:

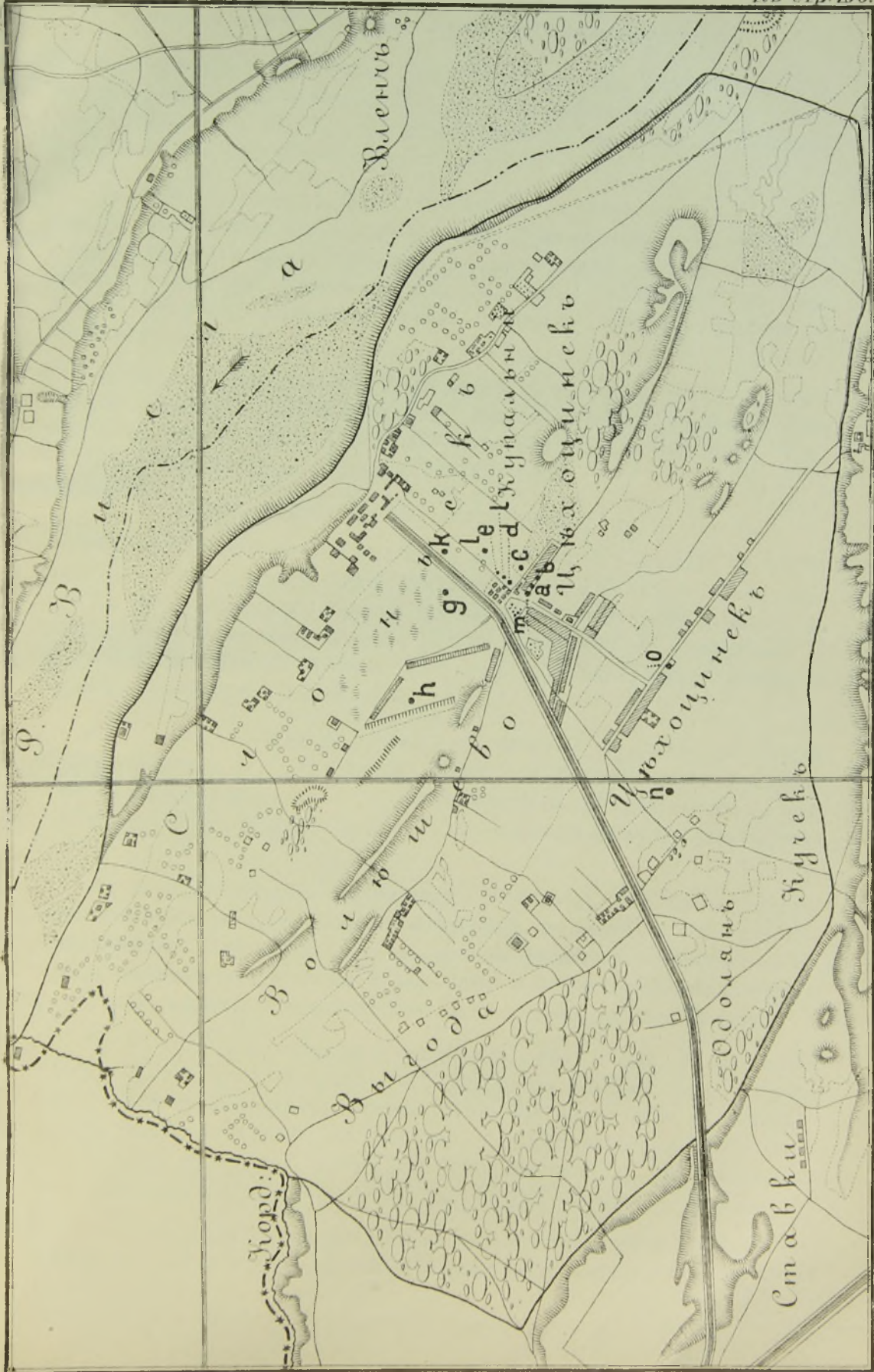
1) Буровая скважина № 5 (на планѣ обозначена буквой *a*) у дороги, около постоялаго двора, даетъ разсолъ въ $1\frac{1}{2}\%$ поваренной соли; закрѣпленная деревомъ шахта ея имѣетъ 2,88 метра глубины; въ скважину до глубины 23,1 м. вставлена дубовая насосная труба. Проводилась въ 1826 и 1827 г. г. и доведена до глубины 92 м.

2) Скважина № 6 у Нешавской дороги, почти рядомъ съ предъдущей (*b* на планѣ), доставляетъ разсолъ — въ $1\frac{1}{2}\%$ хлористаго натрія; шахта ея имѣетъ въ глубину 2,88 м.; въ скважину опущена насосная дубовая труба въ 25,92 м. длиною. Проводилась въ 1827 году; глубина ее около 65 м.

Б. Источники, которыхъ разсолъ употребляется на выварку соли и для приготовленія ваннъ:

3) Буровая скважина № 3 (*e* на планѣ), возлѣ дома бывшей паровой машины, съ разсоломъ въ 3% солей; шахта ея, глубиною 4,32 м., закрѣплена деревомъ; скважина обдѣлана въ верхней части чугуною трубою въ 0,240 м. діаметромъ, а ниже — деревянною, діаметромъ въ 0,168 м.; общая длина обѣихъ трубъ (насосныхъ) 29,9 м.; глубина скважины — 59,9 м.; она доставляетъ 310 литровъ разсола въ 1 м.

4) Скважина № 1 въ бывшемъ машинномъ зданіи (*f* на планѣ), съ разсоломъ въ $2\frac{3}{4}\%$; имѣетъ обдѣланную чугунами звеніями круглую



шахту, внутреннимъ діаметромъ 1,272 м., глубиною 5,18 м.; насосная труба, вверху чугунная, діаметромъ въ 0,168 м., внизу деревянная, 0,132 м. діаметромъ; длина трубы 29,9 м., глубина скважины около 80 м. Источникъ доставляетъ отъ 143 до 167 литровъ разсола въ 1 м.

5) Буровая скважина № 1 (с на планѣ), съ разсоломъ въ 5‰ поваренной соли; обдѣлана пятью рядами потайныхъ желѣзныхъ трубъ, внутренній діаметръ которыхъ вверху скважины — 0,624 м., внизу — 0,216 м. Притокъ разсола — около 260 литровъ въ 1 м. Скважина въ 1845 году была доведена до 405 м.; въ настоящее время, вслѣдствіе засоренія, глубина ея составляетъ всего 381,4 м.

6) Буровая скважина № 2 (d на планѣ) съ разсоломъ въ 3‰, глубиною 154,8 м., діаметромъ вверху — 0,384 м., внизу — 0,264 м.; обдѣлана двумя рядами желѣзныхъ трубъ; доставляетъ около 265 литровъ разсола въ 1 м.; до окончательной глубины доведена въ 1850 году.

В. Источники, остающіеся безъ употребленія:

7) Буровая скважина на лугахъ (g на планѣ) съ разсоломъ въ 2½‰ соли; шахта ея, глубиною 2,59 м., обдѣлана камнемъ; въ скважину вставлена дубовая труба, діаметромъ 0,106 м., длиною 21,8 м.; углубленіе ея начато въ 1806 г. и тогда она была доведена до 24,5 м.; въ 1823 г. возобновлена и въ 1825 г. доведена до глубины 142 м.; въ настоящее время, вслѣдствіе засоренія, глубина ея уменьшилась.

8) Буровая скважина № 3 между градирами (h на планѣ) съ 3‰-мъ разсоломъ; шахта, глубиною 5,18 м., закрѣплена деревомъ; скважина обдѣлана желѣзными трубами, діаметромъ вверху—0,624 м., внизу—0,300 м.; проведена въ 1847 г. до глубины 135 м.; въ настоящее время глубина ея около 127,5 м.

Артезіанскій колодезь, углубленный въ Старомъ Цѣхоцинскѣ, испорченъ; вся труба завалена камнями и землею и, не смотря на то, слабо минерализованная вода пробивается изъ него на дневную поверхность въ довольно значительномъ количествѣ; вода этого источника слыветъ въ окрестности, какъ хорошее средство противъ хроническихъ воспаленій глазъ.

Кромѣ воды поименованныхъ источниковъ, при леченіи употребляется еще для ваннъ маточный щелокъ, остающійся отъ выварки соли, и торфъ, изъ котораго приготовляются грязевыя ванны. Слой этого торфа въ нѣсколько футовъ толщиною залегаетъ на довольно обширной площади среди луга, находящагося къ юго-востоку отъ лечебнаго заведенія, въ небольшомъ отъ него разстояніи.

Важнымъ подспорьемъ при леченіи въ Цѣхоцинскѣ является такъ называемый градирный воздухъ. Разсолъ, доставляемый источниками, протекая

на большомъ протяженіи сквозь толстый слой искусно уложеннаго терновника, испаряется, лишается менѣе растворимыхъ известковыхъ солей и сгущается до содержанія 20% поваренной соли. Вслѣдствіе этого окружающій градиры воздухъ постоянно насыщается водяными парами, всегда является влажнымъ и прохладнымъ, заключаетъ частицы соли и распространяетъ острый специфическій запахъ, зависящій, вѣроятно, отъ содержанія въ разсолахъ брома и іода, въ градирномъ воздухѣ констатировано также присутствіе озона. Эти свойства градирнаго воздуха приближаютъ его къ морскому и весьма полезны при леченіи нѣкоторыхъ болѣзней.

Вода Цѣхоцинскихъ источниковъ въ свѣжемъ состояніи прозрачна, безцвѣтна, сильно соленого вкуса, со слабымъ запахомъ иногда хлора, иногда же сѣрнистаго водорода. Минеральная вода содержитъ въ растворѣ главнымъ образомъ хлористый натрій, хлористыя соединенія другихъ щелочныхъ и щелочно-земельныхъ металловъ, бромистыя, іодистыя соединенія и другія соли въ незначительномъ количествѣ; въ виду безусловнаго преобладанія въ водѣ источниковъ поваренной соли, они должны быть отнесены къ хлористо-натріевымъ или солянымъ источникамъ. Вода различныхъ источниковъ содержитъ въ растворѣ одни и тѣ же вещества въ приблизительно одинаковыхъ относительныхъ количествахъ, только содержаніе солей или крѣпость минеральной воды въ различныхъ источникахъ мѣняется. По крѣпости различаютъ въ Цѣхоцинскѣ такъ называемую „пятипроцентную солянку“ (разсолъ) изъ буровой скважины № 1 (с), „трехпроцентную солянку“ изъ скважинъ № 3 (е), № 1 (f) и № 2 (d) и „полторапроцентную солянку“ изъ скважинъ № 5 (а) и № 6 (b) ¹⁾. Всѣ эти различной крѣпости разсолы были подвергнуты въ 1872, 1873 и 1874 гг. подробному химическому анализу гг. Матушевскимъ и Соколовскимъ, Ф. Вреденомъ и А. Фуксомъ въ химической лабораторіи Варшавскаго университета.

Кромѣ разсоловъ, была также изслѣдована вода артезианскаго колодца.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ сопоставлены результаты анализовъ Цѣхоцинскихъ минеральныхъ водъ ²⁾.

¹⁾ На основаніи ниже приведенныхъ химическихъ анализовъ, вѣрнѣе назвать эти разсолы, придерживаясь того же порядка: четырехъ,—три съ половиною и двупроцентною солянками

²⁾ Др. Т. Северухъ и А. Фуксъ. Цѣхоцинскіе соляные источники. Краткій очеркъ заведенія въ химическомъ и лечебномъ отношеніи. Варшава 1876.

Ф. Вреденъ и А. Фуксъ. Анализы Цѣхоцинскихъ минеральныхъ водъ.—Журналъ Русскаго химическаго общества. Томъ VI. Вып. 7, 1874 г. стр. 223, и томъ VIII вып. 4, 1876 г. стр. 119.

Sokolowski i Matuszewski. Woda mineralna slono-siarczano-alkaliczna. zrodlo tak zwane slabe. Gazeta lekarska, 1873, t. XIV, стр. 17—37.

Въ 1000 граммахъ воды содержится:

	Пятипроцентная солянка.	Трехпроцентная солянка.	Полупроцентная солянка.	Вода изъ Артезіанскаго колодца.
	Грам.	Грам.	Грам.	Грам.
Гипса (CaSO ₄)	1,1987	0,8816	0,35161	0,0813
Хлористаго кальція (CaCl ₂)	1,7480	1,5784	0,87411	0,0710
„ натрія (NaCl)	33,4116	30,2038	16,58058	3,0534
„ калия (KCl)	0,2539	0,2743	—	0,0193
„ литія (LiCl)	0,0444	0,0467	0,00024	—
„ магнія (MgCl ₂)	1,3618	1,6818	0,87755	0,0522
Бромистаго магнія (MgBr ₂)	0,0805	0,0120	0,0093	слѣды
Иодистаго магнія (MgI ₂)	0,0030	0,0034	0,00093	—
Углекислаго кальція (CaCO ₃)	0,2002	0,3643	0,16509	0,2975
Углекислаго магнія (MgCO ₃)	0,6590	0,3929	—	0,1581
Кремнезема (SiO ₂)	0,0230	0,0166	0,00524	0,0127
Гидрата алюминія и желѣза (Al ₂ (HO) ₆ +Fe ₂ (HO) ₆)	0,0035	Fe ₂ O ₃	0,00251	0,0101
Органическихъ веществъ	—	—	0,4532	—
Свободной углекислоты (CO ₂)	нѣтъ	нѣтъ	0,07374	нѣтъ
Свободнаго сѣроводорода (H ₂ S)	нѣтъ	нѣтъ	0,0001175	нѣтъ
Сумма твердыхъ веществъ	38,9876	35,4392	19,39549	3,7556
Найдено сухого остатка, высушеннаго при 180°Ц.	38,4878	35,4612	19,35838	3,8999
Удѣльный вѣсъ	1,0281 (при 22°Ц.)	1,0224(19°Ц.)	1,013603 (18°Ц.)	1,0034(20°Ц.)
Температура	13°Ц.	10°Ц.	10,6°Ц	14,5°Ц.

Изъ этой таблицы легко усмотрѣть, что составъ и относительныя количества солей Цѣхочицкихъ водъ изъ разныхъ источниковъ почти одни и тѣ же; чтобы доказать болѣе нагляднымъ образомъ общій химическій характеръ этихъ водъ, въ слѣдующей таблицѣ сопоставлены количества главныхъ солей, находящіяся въ 1000 частяхъ твердаго остатка, полученнаго при выпариваніи пазванныхъ водъ.

	Пятипроцентная солянка.	Трехпроцентная солянка.	Полупроцентная солянка.	Вода изъ Артезіанскаго колодца.
Хлористаго натрія (NaCl)	859 грам.	853 грам.	856 грам.	820 грам.
Сѣрнокислаго кальція (CaSO ₄)	31 "	25 "	21 "	20 "
Хлористаго кальція (CaCl ₂)	46 "	45 "	42 "	20 "
Хлористаго магнія (MgCl ₂)	31 "	48 "	42 "	10 "

Эта таблица ясно указываетъ на близкое родство по химическому составу трехъ первыхъ водъ; разница между ними заключается только въ степени минерализаціи, т. е. въ количествахъ минеральныхъ солей, растворенныхъ въ 1000 грам. воды, качество же и количественное отношеніе этихъ солей другъ къ другу для разныхъ источниковъ одинаково. Основываясь на этомъ результатѣ, изслѣдователи водъ Ф. Вреденъ и А. Фуксъ пришли къ заключенію, что составъ геологическихъ образованій, минерализующихъ Цѣхочинскіе источники, одинъ и тотъ же.

Насколько содержаніе твердыхъ солей и ихъ взаимное количественное отношеніе въ Цѣхочинскихъ источникахъ остается постояннымъ въ теченіи продолжительнаго времени,—судить нѣтъ возможности, такъ какъ точные анализы этихъ водъ въ прежнее время не производились. Имѣется, правда, старый анализъ пятипроцентной солянки, сдѣланный, повидимому, въ концѣ сороковыхъ годовъ Д-мъ Эдуардомъ Стіерномъ¹⁾, но полагаться на его точность нельзя, такъ какъ цѣль анализа была чисто техническая. Однако же, судя по результатамъ этого анализа, крѣпость пятипроцентной солянки уменьшилась, такъ какъ у Стіерна показано въ 1000 частяхъ воды по вѣсу твердаго остатка 53,13111, тогда какъ Вреденъ и Фуксъ нашли всего 38,4878. Для другихъ источниковъ никакихъ анализовъ изъ прежнихъ временъ не имѣется.

Геологическій очеркъ. Низменная долина Вислы, возвышающаяся надъ среднимъ уровнемъ рѣки на 4—8,5 м., между Нешавой, Раціонжекомъ и Прусской границей покрыта большею частію современными рѣчными отложеніями, состоящими изъ перемежающихся слоевъ песка и сѣрой песчанистой глины; спорадически попадаются въ нихъ ледниковые валуны, занесенные сюда съ верхней дилювіальной террасы. Пески, которые слагаютъ рядъ холмовъ, возвышающихся среди долины, представляютъ собою размывъ атмосферными водами дилювіальный наносъ, снесенный въ низменную нижнюю террасу и подвергшійся затѣмъ механическому дѣйствию вѣтра.

¹⁾ *Ludwik Klossowski. Wiadomosci dla chorych, potrzebujaacych Kuracyj wodami Ciechocinskimi. Wloclawek, 1852 г.*

Вторая терраса, возвышающаяся надъ первой на 27—53 метр., сложена преимущественно изъ образованій дилювіальнаго періода. Благодаря рыхлости матеріала этихъ отложеній, край террасы, обращенный къ долинѣ Вислы, изрѣзанъ многочисленными рывтинами и болѣе или менѣе глубокими оврагами, позволяющими во многихъ мѣстахъ опредѣлить послѣдовательность слагающихъ террасу наслоеній.

Въ одномъ изъ овраговъ, немного къ востоку отъ Раціонжека, обнаруживаются слѣдующіе слои, начиная сверху:

1) Растительная земля	0,500 м.
2) Сѣрвато-желтая известковистая валунная глина.	6,500 "
3) Бѣлый песокъ	4,200 "
4) Чистая красная пластическая глина.	0,575 "
5) Валунная глина, одинаковая съ (2) ¹⁾	8,000 "
6) Зеленая песчанистая глина	2,240 "
7) Мелко зернистый бѣлый слоистый песокъ	} около 15 м.
8) Крупно-зернистый желтый песокъ съ не- многочисленными мелкими гальками кремня.	

Въ одномъ изъ сосѣднихъ овраговъ разрѣзъ представляетъ слѣдующіе слои:

Желтая валунная глина	5,5 м.
Синеватая валунная глина	15 "
Песокъ (видимая толщина)	10,0 "

Въ пескахъ наслоеніе является сильно нарушеннымъ, слои разнообразно изогнуты, скручены и даже опрокинуты; подобное явленіе нерѣдко наблюдается въ подстилающихъ валунную глину дилювіальныхъ пескахъ сѣверо-германской низменности и приписывается громадному боковому давленію, которое производили на свое ложе движущіяся мощныя ледяныя массы ²⁾.

Слѣдуетъ замѣтить, что мощность слоя валунной глины часто измѣняется, такъ что граница между нею и подстилающими ее песками представляетъ

¹⁾ Нахожденіе въ этомъ разрѣзѣ двухъ слоевъ желтой валунной глины, раздѣленныхъ небольшою толщею песка, вѣроятно, происходитъ отъ вторженія матеріала подошвой морены въ массу нижележащихъ песковъ; неясность разрѣза часто прерываемаго громадными осыпями, лишаетъ возможности убѣдиться въ этомъ непосредственно, по то обстоятельство, что уже въ рядомъ лежащемъ разрѣзѣ наблюдается только одинъ горизонтъ валунной глины и то же самое имѣетъ мѣсто и во всѣхъ другихъ обнаженіяхъ, подтверждаетъ такое предположеніе.

²⁾ *Penck*. Die Geschiebformation Norddeutschlands. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellschaft. XXXI Band. 1879, стр. 117.—*Wahnschaffe*. Ueber einige glaciale Druckerscheinungen im norddeutschen Diluvium. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXXIV. Band, 1882, стр. 562.

неправильную волнистую линію. Такимъ образомъ, на примѣръ, у самаго Раціонжека валунная глина занимаетъ всю высоту склона верхней террасы; противъ ст. Александрово имѣется разрѣзь, въ которомъ подь слоємъ растительной земли около 0,7 м. залегаетъ валунная буровато-желтая глина, толщиной всего 3 м., а подь нею—слоистый песокъ, вверху мелкозернистый, внизу крупно-зернистый, видимая толщина котораго составляетъ около 3 м.

Въ длинномъ и глубокомъ оврагѣ, прорѣзывающемъ верхнюю террасу непосредственно къ западу отъ м. Раціонжека, въ верхней части склона обнажается красная и желтоватая валунная глина, подь нею мощная толща желтаго слоистаго песка, а у самаго подножія склона и въ руслѣ протекающаго здѣсь ручейка выступаетъ зеленая глина, повидимому не заключающая валуновъ.

Въ одномъ изъ овраговъ къ востоку отъ Нешавы наблюдаются слѣдующія наслоенія, начиная сверху: 1) растительная земля, 2) желтая валунная глина, 3) бѣлый и бурый слоистый песокъ, 4) бурый и желтый песокъ съ крупными валунами кристаллическихъ породъ, кремня и др.; въ этомъ же пескѣ попадаются неправильныя включенія темносѣрой глины; 5) у самаго подножія склона обнажается зеленовато-сѣрая глина, въ которой валуновъ не видно.

Между Припустомъ и Шпиталькой, далѣе на востокъ отъ Нешавы, въ склонѣ террасы выступаетъ бѣлый песокъ, имѣющій слоистое сложеніе и заключающій въ нижнихъ слояхъ мелкія гальки и болѣе крупныя валуны кристаллическихъ породъ, причемъ послѣдніе располагаются довольно правильными слоями.

Не входя въ подробное разсмотрѣніе дилювіальныхъ образованій этой мѣстности, я отмѣчу только, что они состоятъ здѣсь изъ двухъ, рѣзко отличающихся другъ отъ друга горизонтовъ: красновато-желтой валунной глины и подстилающихъ ее слоистыхъ песковъ, которые мѣстами также заключаютъ сѣверныя валуны, но послѣдніе, будучи разсѣяны въ валунной глинѣ безъ всякой правильности, въ пескахъ располагаются, какъ уже сказано, горизонтальными слоями; самые пески разсортированы по крупности зерна такимъ образомъ, что нижніе слои ихъ являются крупнозернистыми, верхніе — мелкозернистыми.

Извѣстно, что нѣмецкіе геологи различаютъ въ дилювіальныхъ отложеніяхъ Сѣверной Германіи два горизонта валунной глины: верхнюю—красную, и нижнюю—синюю, которыя представляютъ поддонныя морены мощныхъ ледниковъ, покрывавшихъ эту страну впродолженіи второго и третьяго ледниковыхъ періодовъ ¹⁾. Между верхней и нижней валунной

¹⁾ Penck. l. c. — *Berendt. Gletschertheorie oder Drifttheorie in Norddeutschland. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXXI, B. 1879, стр. 1 и слѣд.* также Горный Журналъ 1880 г., Т. IV, № 10, стр. 30.

глиной тамъ же залегаютъ толща слоистыхъ песковъ, которые осаждались въ водныхъ бассейнахъ въ продолженіи второго между-ледниковаго періода; нижняя валунная глина подстиляется песками такого же характера, отлагавшимся въ первый между-ледниковый періодъ.

Валунная глина, слагающая верхнія части возвышенной террасы р. Вислы въ описываемой мѣстности, составляетъ, безъ сомнѣнія, эквивалентъ верхней валунной глины Сѣверной Германіи. Подстилающіе эту глину пески соотвѣтствуютъ по батрологическому положенію пескамъ съ *Yoldia arctica* восточной Пруссіи, заключающимъ тамъ многочисленныя раковины, преимущественно морскія; въ окрестностяхъ Цѣхоцинска въ этихъ пескахъ органическихъ остатковъ не найдено.

Въ основаніи только что упомянутыхъ песчаныхъ отложеній залегаютъ зеленовато-сѣрыя пластическія глины; не смотря на значительное число обнаженій, нигдѣ въ этихъ глинахъ не удалось встрѣтить сѣверныхъ валуновъ, характеризующихъ ледниковыя образованія. Такъ какъ, кромѣ того, и окаменѣлостей въ нихъ не найдено, то рѣшеніе вопроса о геологическомъ возрастѣ этихъ глинъ довольно затруднительно; основываясь только на батрологическихъ данныхъ, ихъ можно отнести какъ къ дилювіальнымъ образованіямъ, такъ и къ третичнымъ. Въ первомъ случаѣ эти глины соотвѣтствовали бы нижней синей валунной глинѣ сѣверо-германской низменности, во второмъ — ихъ слѣдовало бы причислить къ буроугольной формаціи, которая была обнаружена въ нѣсколькихъ буровыхъ скважинахъ Цѣхоцинска (о чемъ будетъ сказано ниже) и имѣетъ вообще большое распространеніе, какъ въ этой части Ц. Польскаго, такъ и въ сосѣдней Пруссіи. За второе предположеніе говоритъ, между прочимъ, то обстоятельство, что въ 30 верстахъ къ юго-востоку отъ Цѣхоцинска, въ г. Влодавкѣ, обнажаются литологически совершенно сходныя съ цѣхоцинскими зеленовато и синевато-сѣрыя глины и заключаютъ тамъ слой бураго угля до 2 м. толщиной.

Вышеизложенными данными относительно строенія возвышенной террасы, ограничивающей долину р. Вислы, собственно и исчерпывается весь тотъ геологическій матеріалъ, который можно было добыть въ окрестностяхъ Цѣхоцинска однимъ лишь изученіемъ естественныхъ разрѣзовъ почвы.

Но, очевидно, этого недостаточно для уясненія генезиса Цѣхоцинскихъ соляныхъ источниковъ, вытекающихъ на значительной глубинѣ изъ болѣе древнихъ горныхъ породъ, подстилающихъ, исключительно выступающія здѣсь на дневную поверхность, наносныя и третичныя образованія. Вслѣдствіе этого, для опредѣленія характера упомянутыхъ источниковъ, необходимо обратиться къ тѣмъ геологическимъ даннымъ, которыя были получены при буреніи большого числа скважинъ, проводившихся здѣсь въ разное время.

Ниже приведенные разрѣзы буровыхъ скважинъ извлечены частью изъ

дѣль Цѣхоцинскаго завода, частью изъ извѣстнаго сочиненія Пуша о геологіи Польши ¹⁾, частью наконецъ изъ статей Цейшнера ²⁾.

Наибольшую подробностью и вмѣстѣ съ тѣмъ достовѣрностью отличаются свѣдѣнія, сообщаемыя Цейшнеромъ, такъ какъ онъ лично присутствовалъ при углубленіи нѣкоторыхъ скважинъ, а для скважины № 1 (с) составлялъ геологическій разрѣзъ на мѣстѣ буренія, по имѣющимся образцамъ породъ и буровому журналу. Напротивъ, Пушъ лично не принималъ участія въ буровыхъ работахъ и, очевидно, списалъ свои разрѣзы съ буровыхъ журналовъ, которые составлялись большею частью лицами, мало компетентными въ геологіи; къ тому же отъ большинства изъ этихъ скважинъ не осталось нынѣ никакихъ слѣдовъ, а по тѣмъ указаніямъ, которыя даетъ Пушъ, не легко возстановить теперь съ точностью топографическое положеніе означенныхъ скважинъ. Оба эти обстоятельства до нѣкоторой степени затрудняютъ пользованіе указанными разрѣзами для выясненія геологическихъ условій Цѣхоцинска. Тѣ же замѣчанія еще въ большей степени относятся и къ геологическимъ разрѣзамъ, сохранившимся въ архивныхъ дѣлахъ Цѣхоцинскаго завода. Не смотря однако же на указанные недостатки, совокупность всѣхъ этихъ геологическихъ разрѣзовъ буровыхъ скважинъ позволяетъ намъ составить себѣ довольно ясное представленіе о характерѣ и послѣдовательности тѣхъ горныхъ породъ, по которымъ протекаютъ воды описываемыхъ источниковъ, прежде чѣмъ выйти на дневную поверхность.

Слѣдующіе разрѣзы буровыхъ скважинъ извлечены изъ сочиненія Пуша (причемъ польскія мѣры переведены въ метрическія).

1) Скважина проведенная Küsher'омъ въ 1798—1801 гг.

Названіе породы	Толщина слоя	Глубина скважины.
Плывучій песокъ	20,248 м.	20,248
Голубая глина	2,983 „	23,231
Известнякъ, перемежающійся съ глиной и мергелемъ	45,816 „	69,047
Всего.	69,047 м.	

На глубинѣ 33 и 69 метр. вытекалъ изъ трещинъ въ породѣ разсолъ съ содержаніемъ около 2⁰/₁₀ соли.

2) Скважина № I, проведенная въ 1806 году, встрѣтила (I):

¹⁾ *Pusch. Geognostische Beschreibung von Polen, II Theil, стр. 265—273.*

²⁾ *L. Zeuschner. Ueber den Jurakalk von Ciechocinek. Bulletin de la Société Impériale des naturalistes de Moscou, T. XX, 1847, стр. 558.—Ero же. Beschreibung des artesischen Brunnen in Ciechocinek bei Thorn, erböhrt im April 1861. Bull. d. l. Soc. Imp. des natur. d. Moscou, T. XXXVII, 1864, стр. 573.*

Названіе породы.	Толщина слое.	Глубина скважины.
Плывучій песокъ	18,760 м.	18,760
Валуны роговика.	0,078 „	18,838
Голубую глину	0,026 „	18,864
Мягкій бѣлый известнякъ	7,404 „	26,268
Крупнозернистый оолитовый известнякъ	17,530 „	43,798
Всего.		43,798 м.

На глубинѣ 26 и 35 м. изъ трещинъ известняка притекалъ около $4\frac{1}{2}$ ‰-й разсолъ, въ количествѣ около 0,0618 куб. м. въ 1 минуту.

3) Скважина № II (g) была начата углубленіемъ также около 1806 г. и пройдена тогда до глубины 24,5 метр., окончена же въ 1824 году; этой скважиной встрѣчены:

Названіе породы.	Толщина слое.	Глубина скважины.
Песокъ	19,728 м.	19,728
Черная вязкая глина	3,700 „	23,428
Твердый известнякъ	0,286 „	23,714
Черная глина	1,648 „	25,362
Известнякъ	0,104 „	25,466
Твердая глина	1,282 „	26,748
Известнякъ	10,048 „	36,796
Перемежающіеся слои известняка и глины, кое-гдѣ со слѣдами гипса	70,800 „	107,596
Плотный гипсъ (?)	0,288 „	107,884
Очень твердый синеватый известнякъ	0,636 „	108,520
Бѣлый известнякъ съ окаменѣlostями и кремнемъ, перемежающійся съ сѣрымъ мергелистымъ известнякомъ	31,086 „	139,606
Твердый бѣлый известнякъ	2,322 „	141,928
Всего		141,928

На глубинѣ около 21 м. изъ черной глины вытекалъ 2‰ разсолъ; начиная съ глубины около 47 м., изъ известняка получался разсолъ $2\frac{1}{2}$ ‰— $2\frac{1}{4}$ ‰; на глубинѣ $127\frac{1}{2}$ м. встрѣченъ прослойкъ гипса съ трещиной, около 0,1 м. шириною, изъ которой вытекалъ разсолъ съ $5\frac{1}{2}$ —6‰ соли, далѣе къ низу крѣпостъ разсола уменьшилась до $2\frac{1}{2}$ ‰.

4) Скважина № IV (m), пачатая одновременно съ двумя предыдущими около 1806 г. и оконченная въ 1825 году, встрѣтила:

Название породъ.	Толщина слоя.	Глубина скважины.
Песокъ.	16,800 м.	16,800
Гальки кремня	0,522 "	17,322
Песокъ.	0,314 "	17,636
Черную глину	3,454 "	21,090
Кремень	0,314 "	21,404
Известнякъ	12,240 "	33,644
Всего	33,644 м.	

Разсолъ, вытекающій изъ известняка, содержалъ около 2% соли.

5) Скважина № V (a) проводилась въ 1826 и 1827 годахъ и прошла:

Название породъ.	Толщина слоя.	Глубина скважины.
Плывучій песокъ	16,296 м.	16,296
Мягкій глинистый мергель	0,432 "	16,728
Известнякъ съ кремнемъ, раковинами и зернами гипса.	14,016 "	30,744
Кремень	0,216 "	30,916
Мергелистый известнякъ	8,208 "	39,168
Сланцеватый сѣрый известнякъ.	0,876 "	40,044
Известнякъ съ кремнемъ, небольшою примѣсью гипса и маленькими кристаллами кварца.	14,460 "	54,504
Синій известковый мергель	2,226 "	56,730
Очень твердый бѣлый известнякъ	0,180 "	56,910
Бѣлый мергелистый известнякъ съ гипсомъ и кремнемъ.	7,980 "	64,890
Бѣлый юрскій известнякъ съ небольшою примѣсью кремня	27,144 "	92,034
Всего.	92,034	

На глубинѣ 30 метр. вытекалъ $1\frac{1}{4}\%$ разсолъ, на глубинѣ 53 метр. — $2\frac{1}{2}$ —3%-й, а въ нижнихъ слояхъ известняка — 2%-й.

6) Скважина № VI (b), проводившаяся въ 1827 г., встрѣтила:

Название породы.	Толщина слоя.	Глубина скважины.
Плывучій песокъ.	13,320 м.	13,320
Песчанистую глину	0,096 "	13,416
Плывучій песокъ	3,144 "	16,560

Бѣлый голубоватый известковый мергель съ раковинами.	7,764 м.	24,324
Плотный и оолитовый бѣлый юрскій известнякъ съ иглами морскихъ ежей, мелкими раковинами, кремнемъ и зернами сѣрнаго колчедана.	41,400 „	65,724
Всего.	65,724 м.	

Разсолъ вытекалъ изъ нижняго слоя известняка и содержалъ 3⁰/₀ солей.

Изъ архивныхъ дѣлъ Цѣхоцинскаго завода извлечены мною геологическіе разрѣзы слѣдующихъ скважинъ:

7) Буровая скважина № 3 между градирами (*h* на планѣ), проводившаяся въ 1846 и 1847 гг. встрѣтила слѣдующія породы:

Названіе породы.	Толщина слоя.	Глубина скважины.
Плывучій песокъ	10,944 м.	10,944
Сѣрая глина	0,864 „	11,808
Плывучій песокъ, внизу съ валунами	11,616 „	23,424
Синяя глина, внизу съ пескомъ, заключающимъ раковины и сѣрный колчеданъ.	4,488 „	27,912
Сѣрый известнякъ (мергель)	5,328 „	33,240
Сѣрая глина	0,576 „	33,816
Известнякъ (мергель).	0,528 „	34,344
Жирная глина съ прослойками известняка.	1,848 „	36,192
Известнякъ.	2,736 „	38,928
Красноватая глина	1,728 „	40,656
Глина сѣрая, синеватая и бѣлая, кое гдѣ съ раковинами и мѣстами известковистая.	22,656 „	63,312
Мергель.	3,144 „	66,456
Плывучій песокъ	1,512 „	67,968
Бурый уголь	0,120 „	68,088
Мергель.	0,360 „	68,448
Твердый, бѣлый, сѣрый и синеватый известнякъ, мѣстами кремнистый	67,032 „	135,480
Всего	135,480 м.	

Первый разсолъ появился на глубинѣ 26 метр. съ содержаніемъ $3\frac{1}{2}$ ‰ солей; на глубинѣ 27,9 м.—съ $1\frac{1}{2}$ ‰ и на глубинѣ 29 м., въ сѣромъ известнякѣ, — съ $2\frac{1}{2}$ ‰ солей; затѣмъ подѣ известнякомъ (ниже 33,26 м.), въ глинахъ, притокъ разсола прекратился и возобновился только на глубинѣ 68 метр., въ юрскихъ известнякахъ; содержаніе солей въ этомъ разсолѣ колебалось отъ $3\frac{1}{2}$ до $4\frac{1}{4}$ ‰.

8) Относительно скважины № 2 (d) имѣется только указаніе, что юрскій известнякъ встрѣченъ въ ней на глубинѣ около 29 метр. и продолжался до конца скважины, т. е. до глубины 154,8 метра. Разсолъ заключалъ на глубинѣ 147,3 м. 3 ‰ солей; немного ниже— $3\frac{1}{2}$ ‰ и затѣмъ 4 ‰.

Цейшнеръ приводитъ данныя относительно слѣдующихъ буровыхъ скважинъ:

9) Скважина № I (c), окопченная въ 1845 г., прошла слѣдующія породы:

Названіе породы.	Толщина слоя.	Глубина скважины.
Наносный песокъ съ пропластками глины . . .	20,160 м.	20,160
Горшечную глину съ прослойками бѣлаго мергеля, вѣроятно третичнаго возраста, хотя неясственные растительные отпечатки, заключающіеся въ ней, не позволяютъ рѣшить этого вопроса съ опредѣленностью.	6,624 „	26,784
Верхній отдѣлъ юры, являющійся въ видѣ бѣлаго мягкаго известняка и мелкозернистаго оолита; оба видоизмѣненія известняка переслаиваются между собою, но въ общемъ оолитъ болѣе развитъ и заключаетъ мѣстами значительныя скопленія окаменѣлостей . . .	273,024 „	299,808
Нижній отдѣлъ юры, состоящій изъ мелкозернистаго доломита винножелтаго цвѣта; среди плотной зернистой породы встрѣчаются прослойки доломитоваго песка	88,128 „	387,936
Сѣрая глина съ зернами сѣрнаго колчедана, хлоритомъ и обломками аммонитовъ	3,744 „	391,680
Песокъ	1,728 „	393,408
Бурый мергель съ тонкими прослойками доломита	11,520 „	404,928
Кварцевый песокъ	0,864 „	405,792
Всего.	405,792 м.	

Содержаніе соли въ притекающихъ въ скважину разсолахъ измѣнялось слѣдующимъ образомъ: на глубинѣ 141 метр.—4 ‰; 167 метр.—5 ‰; затѣмъ

содержаніе солей то увеличивалось, то уменьшалось, а на глубинѣ 278,7 м. составляло 7‰; глубже оно уменьшилось до 5 и 5½ ‰ и такимъ оставалось до конца скважины. Температура вытекающей воды составляла въ ноябрѣ 1845 г. 17,05° Ц.

10) Артезіанскій колодезь, пробуренный въ 1861 г. въ Старомъ Цѣхочицкѣ (n), встрѣтилъ:

Названіе породы.	Толщина слоя.	Глубина скважины.
Наносный песокъ съ прослоями глины и валуновъ.	22,320 м.	22,320
Сѣрую пластическую третичную глину, заключающую сверху прослой бураго угля въ 1 м. толщиной.	8,928 „	31,248
Юрскій сѣрый мергель съ желваками сѣрнаго колчедана и члениками <i>Pentacrinus eingulatus</i> Münst.	10,080 „	41,328
Мелкозернистый сѣрый песчаникъ съ неясными раковинами	2,952 „	44,280
Бѣлый плавучій песокъ	0,432 „	44,712
Сѣрый мергель	4,368 „	49,080
Бѣлый оолитовый известнякъ съ остатками губокъ.	2,304 „	51,384
Всего	51,384 „	

Съ глубины 44,35 м. изъ бѣлаго песка начала бить прѣсная вода, поднимавшаяся на ½ фута выше устья скважины.

11) Второй артезіанскій колодезь (o), заложенный въ разстояніи около версты къ востоку отъ предъидущаго, прошель:

Названіе породы.	Толщина слоя.	Глубина скважины.
Напосный песокъ, внизу съ валунами	15,120 м.	15,120
Третичную глину, въ средней части съ прослоемъ бураго угля въ 1 м. толщиной	12,528 „	27,648
Юрскій бѣлый оолитовый известнякъ	1,152 „	28,800
Всего	28,800 „	

Лишь только буромъ, послѣ прохода третичной глины, былъ встрѣченъ оолить, изъ скважины поднялась струя воды на 3,5 метра выше устья и постоянно держалась на этой высотѣ. Притокъ воды составлялъ около 1380 литровъ въ 1 м., температура ея 13,2 — 13,5° Ц.

Сравнивая между собою геологическіе разрѣзы Цѣхочицкихъ буровыхъ скважинъ, можно придти къ нѣкоторымъ выводамъ, имѣющимъ существенное значеніе для разрѣшенія интересующаго насъ вопроса о происхожденіи соляныхъ источниковъ.

Всѣми вышеперечисленными скважинами пересѣчены три геологическія системы: наносная, представляющая современные отложениа р. Вислы, третичная и юрская.

Третичная система имѣетъ въ Цѣхоцинскихъ буровыхъ скважинахъ незначительную мощность и въ составъ ея входятъ, главнымъ образомъ, сѣрая и темносѣрая пластическія глины, а также отчасти глинистые мергели и бурый уголь. Не всѣ изъ вышеприведенныхъ разрѣзовъ даютъ возможность провести опредѣленную границу между третичными образованиями и подстилающими ихъ юрскими известняками; такая возможность существуетъ собственно только для четырехъ скважинъ, обозначенныхъ на планѣ буквами *h*, *c*, — *n* и *o*.

Въ скважинѣ *h* третичными породами являются глины сѣрая, синеватая и красноватая, прослойки известняка и мергеля, а въ самомъ нижнемъ горизонтѣ—пльвучій песокъ и тонкій пропластокъ бураго угля; общая мощность всѣхъ этихъ породъ 45,024 м.

Въ скважинѣ *c* толщина третичной глины составляетъ всего 6,624 м.; въ скважинѣ *n*—8,928 м., и въ *o*—12,528 м. Что касается до остальныхъ буровыхъ скважинъ, то отмѣтить въ нихъ границу между юрскими и третичными образованиями и опредѣлить толщину послѣднихъ можно лишь болѣе или менѣе гадательно, такъ какъ разрѣзы скважинъ составлялись не особенно тщательно и опредѣленія породъ, вѣроятно, не вполне точны. Тѣмъ не менѣе, сравнивъ эти разрѣзы съ разрѣзами только что поименованныхъ 4-хъ скважинъ, можно принять для скважины *k* толщину третичныхъ образований (голубой глины) въ 2,983 м., для скважины *g* (глину съ прослойками известняка до глубины 26,748)—въ 7,020 м. и для скважины *m* (черная глина)— въ 3,454 м. Въ скважинахъ *l*, *a* и *b* третичныя породы повидимому совершенно отсутствуютъ.

Различная толщина третичныхъ осадковъ на описываемой площади, составляющей древнее русло Вислы, объясняется, съ одной стороны, неравномернымъ размывомъ этой рѣки, а съ другой—тѣмъ обстоятельствомъ, что третичные осадки отлагались на юрскихъ известнякахъ, подвергшихся уже дѣйствию денудации и представляющихъ, слѣдовательно, неровную поверхность.

Третичныя глины съ бурымъ углемъ Цѣхоцинскихъ скважинъ являются представителями ниже-олигоценовой буроугольной формации, имѣющей значительное распространение въ сосѣднихъ частяхъ Пруссіи, гдѣ она весьма подробно изслѣдована Zaddach'омъ, Berendt'омъ, Noetling'омъ и др.

Изъ разрѣзовъ буровыхъ скважинъ видно, что въ Цѣхоцинскѣ третичныя породы покоятся непосредственно на юрѣ. Ниже будетъ указано, что нѣсколько далѣе къ западу между этими двумя системами развита мощная толща мѣловыхъ осадковъ, которые, очевидно, у Цѣхоцинска совершенно выклиниваются. Глубина, на которой встрѣчены юрскіе известняки въ различныхъ скважинахъ, не одинакова; такъ въ скважинѣ *c*, наиболѣе выдвинутой

къ востоку они начинаются уже на глубинѣ 26,784 м., тогда какъ въ скважинѣ *h*, болѣе западной, встрѣчены только на 68,448 м.; въ артезианскомъ колодцѣ *o* до юры пройдено 27,648 м., въ колодцѣ *n*—31,248 м. Въ остальныхъ буровыхъ скважинахъ толщина покрывающихъ юру наносныхъ и третичныхъ образованій колеблется приблизительно отъ 21 до 26 м.

Такая неравномѣрность въ толщинѣ осадковъ, покрывающихъ юрскіе известняки, объясняется отчасти размывомъ послѣднихъ, имѣвшимъ мѣсто до отложенія третичныхъ породъ; но, кромѣ того, довольно замѣтное общее повышеніе юрскихъ слоевъ въ направленіи отъ запада на востокъ указываетъ на поднятіе ихъ въ этомъ направленіи, что, впрочемъ, подтверждается болѣе вѣскими данными, о которыхъ рѣчь будетъ ниже.

Юрскіе осадки имѣютъ въ описываемой мѣстности весьма значительную мощность, какъ показываетъ скважина *c*, которая углубилась въ этихъ породахъ на 365 м. и все таки не прошла всей ихъ толщи.

Цейшнеръ подраздѣляетъ Цѣхочицкую юру на два горизонта: верхній, въ составъ котораго входятъ обыкновенные и оолитовые известняки, и нижній — доломитовый.

Въ первомъ была встрѣчена довольно многочисленная фауна, свойственная верхнему оксфорду; Пушь и Цейшнеръ ¹⁾ приводятъ слѣдующій списокъ окаменѣлостей, найденныхъ въ буровой скважинѣ *c*, преимущественно на глубинѣ отъ 20 до 150 метр.: *Ceripora striata* Gldf., *C. angulosa* Gldf., *Cer. favosa* Gldf., *Pentacrinites alternans* Roem., *P. subteres* Gldf., *Cidaris Blumenbachii* Gldf., *C. variabilis* Koch et Dunk, *C. coronatus* Gldf. *Terebratulula trigonella* Schl., *T. Menardi* Sow., *T. concinna*, *T. ornitocephala*, *Terebratella loricato* d' Orb.

Кремнистые известняки съ почти совершенно такою же фауною имѣютъ довольно большое распространеніе въ югозападной части Польши, между Пилицей и Мставомъ, къ востоку отъ Ченстохова, гдѣ они слагаютъ сѣверо-восточную часть юрскаго кряжа. ²⁾ Ремеръ устанавливаетъ для этихъ известняковъ особый горизонтъ, названный имъ, по наиболѣе распространенной окаменѣлости, зоной съ *Rhynchonella astieriana* d' Orb. и приравливаетъ его къ зонѣ съ *Cidaris florigemma*, ³⁾ состоящей по стемѣ Оппеля самую верхнюю зону оксфорда.

Второй, доломитовый горизонтъ Цѣхочицкой юры не содержитъ хорошо сохранившихся органическихъ остатковъ и потому параллелизація его съ какимъ либо ярусомъ юрскаго системы затруднительна.

Данныя относительно буровыхъ скважинъ указываютъ еще на одно

¹⁾ *Pusch*. Nowe pszyczynki do geognozyi Polski, V.—Pröba opisu Bałtyckiego zagtebia oolitycznego. Pamiatnik Fysiograficzny, T. IV. 1884. L. *Zéuschner*. Ueber den Jurakalk von Ciechocinek. I. c.

²⁾ *F. Roemr.* Geologie von Oberschlesien стр. 262.

³⁾ Часто встрѣчающійся, въ известнякахъ Цѣхочицка и Пилицы *Cid. Blumenbachii* есть синонимъ *Cid. florigemma* Phill.

весьма важное обстоятельство, что почти все Цѣхоцинскіе разсолы выходятъ изъ трещинъ юрскаго известняка; исключеніе составляютъ скважины: *g*, въ которой первое появленіе разсола имѣло мѣсто въ третичной глинѣ, и *h*— гдѣ разсолъ съ $3\frac{1}{2}$ ‰ солей появился впервые на глубинѣ 26—29 м. изъ прослойковъ известняка, залегающихъ среди третичныхъ глинъ.— Не смотря на эти исключенія, которыя можно объяснить случайнымъ проникновеніемъ разсоловъ по трещинамъ въ верхніе слои,—главнымъ водоноснымъ горизонтомъ для Цѣхоцинскихъ источниковъ слѣдуетъ считать толщу трещиноватыхъ юрскихъ известняковъ; изъ нихъ вытекаютъ какъ соляные разсолы, такъ и вода двухъ артезіанскихъ колодцевъ, которая, впрочемъ, какъ показываетъ химическій анализъ, точно также довольно сильно минерализована.

Крѣпость разсоловъ не одинакова въ различныхъ скважинахъ, да и въ каждой отдѣльной скважинѣ она измѣнялась съ глубиной, причемъ особенной правильности въ этихъ измѣненіяхъ нельзя подмѣтить: содержаніе соли съ глубиной то увеличивается, то уменьшается; однако же въ общей сложности крѣпость разсоловъ какъ будто нѣсколько увеличивается по мѣрѣ глубины. Такимъ образомъ наиболѣе глубокая скважина *c* давала сейчасъ послѣ углубленія и до настоящаго времени самый крѣпкій разсолъ съ $5\frac{0}{10}$ — $4\frac{0}{10}$ солей, тогда какъ крѣпость разсоловъ изъ другихъ, менѣе глубокихъ, скважинъ достигала $1\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ ‰.

Вода въ Цѣхоцинскихъ скважинахъ находится, очевидно, подъ довольно значительнымъ напоромъ, такъ какъ въ нѣкоторыхъ изъ нихъ разсолъ поднимался до устья скважины и даже переливался черезъ край, причемъ притокъ его, не смотря на значительное противодавленіе столба воды въ самой скважинѣ, достигалъ 60 метровъ въ минуту; въ одномъ изъ артезіанскихъ колодцевъ струя воды поднялась даже на 3,5 м. выше устья скважины. Въ другихъ скважинахъ вода хотя и стоитъ ниже ихъ устья, но притокъ ея значителенъ и, не смотря на постоянное выкачиваніе, уровень воды не понижается.

Наблюденій надъ температурой воды въ буровыхъ скважинахъ, при ихъ углубленіи, имѣется весьма немного, но и тѣ, которыя до насъ дошли, позволяютъ сдѣлать довольно важное заключеніе. Въ самой глубокой изъ Цѣхоцинскихъ скважинъ *c*, вскорѣ послѣ ея углубленія въ 1845 г., температура минеральной воды, по наблюденіямъ Цейшнера, составляла $17,5^{\circ}$ Ц.; средняя годовая температура Цѣхоцинска (температура обыкновенныхъ источниковъ прѣсной воды) составляетъ 8° Ц., слѣдовательно если принять, что слой постоянной температуры находится на глубинѣ около 30 метр., то температура въ $17,5^{\circ}$ Ц. соотвѣтствуетъ приблизительно глубинѣ

$$30 + (17,5 - 8) 30 = 315 \text{ метр.},$$

на которой беретъ начало минеральный источникъ. Вода артезіанскаго колодца *o*, сейчасъ же по его углубленіи, имѣла температуру въ $13,5^{\circ}$ Ц.,

соотвѣтствующую глубинѣ $30 + (13,5 - 8) 30 = 195$ м. Во всѣхъ остальныхъ скважинахъ температура воды въ настоящее время не превышаетъ $10^{\circ} - 13^{\circ}$ Ц. Такимъ образомъ, если даже принять во вниманіе необходимую поправку на охлажденіе воды какъ при переходѣ ея со дна скважинъ до ихъ устья, такъ и отъ смѣшенія струй воды, вытекающихъ на разныхъ глубинахъ, то все-таки температура Цѣхоцинскихъ минеральныхъ источниковъ будетъ болѣе или менѣе соотвѣтствовать той глубинѣ, на которой, при проводѣ скважинъ, обнаруживался притокъ рассоловъ, а изъ этого необходимо заключить, что и подземные пути, по которымъ происходитъ движеніе минеральной воды, лежатъ не глубже тѣхъ слоевъ юрскаго известняка, изъ которыхъ она на самомъ дѣлѣ вытекаетъ въ буровыхъ скважинахъ.

Съ другой стороны извѣстно, что юрскіе известняки какъ въ этой мѣстности, такъ равно и нигдѣ по сосѣдству не заключаютъ залежей каменной соли, присутствіемъ которыхъ единственно можно бы объяснить столь значительное содержаніе этого вещества въ Цѣхоцинскихъ источникахъ. На этомъ основаніи причину минерализаціи источниковъ необходимо искать въ другихъ геологическихъ горизонтахъ, развитыхъ въ сосѣднихъ съ Цѣхоцинскомъ мѣстностяхъ, и притомъ на глубинѣ, не превышающей той, которая соотвѣтствуетъ наблюдаемой температурѣ этихъ ключей.

Въ началѣ настоящаго очерка было упомянуто, что въ 1871 г. въ г. Иновроцлавѣ было открыто богатое мѣсторожденіе каменной соли. Согласно описанію Шуберта ¹⁾, это мѣсторожденіе имѣетъ слѣдующій характеръ.

Городъ Иновроцлавъ расположенъ въ 35-ти верстахъ отъ Цѣхоцинска, среди плодородной, такъ называемой „Кузвской“ равнины, на небольшомъ холмѣ, возвышающемся около 100 метр. надъ уровнемъ Балтійскаго моря и около 25 метровъ надъ окружающей равниной.—Еще въ 1838 г. на рыночной площади города буровая скважина, проводившаяся съ цѣлью отысканія прѣсной воды, встрѣтила на глубинѣ около 90 метр. плотный гипсъ и затѣмъ соляной источникъ съ 4—5% поваренной соли. Это открытіе обратило на себя вниманія прусскаго правительства, которое уже тогда рѣшило произвести въ этой мѣстности развѣдки на каменную соль, по, вслѣдствіе особыхъ мѣстныхъ условій, къ подробнымъ изысканіямъ и буренію развѣдочныхъ скважинъ было приступлено только послѣ 1868 г.

Геологическія изслѣдованія Рунге ²⁾ показали, что наиболѣе подходящимъ мѣстомъ для заложенія буровыхъ скважинъ является возвышенность, на которой стоитъ городъ. Первая буровая скважина была заложена въ сѣверо-восточной части города, и въ мартѣ 1871 г., на глубинѣ 134,4 м., подъ гипсомъ встрѣтила залежь чистой каменной соли, въ которой пройдено за-

¹⁾ *Schubert*. Die nutzbaren Lagerstätten von Jnowraclaw. Zeitschrift für das Berg--Hütten--und Salinen--Wesen im Preussischen Staate XXIII Band, 1875, стр. 1.

²⁾ *Runge*. Anstehende Juragesteine im Regierungsbezirk Bromberg. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch., XXII Band, 1870, стр. 44.

тѣмъ 184 м., не достигнувъ лежащаго бока Столь удачный результатъ буренія побудилъ многихъ частныхъ лицъ къ производству развѣдочныхъ работъ какъ въ самомъ городѣ, такъ и въ его окрестностяхъ; было проведено большое число буровыхъ скважинъ, причемъ тѣ изъ нихъ, которыя закладывались въ предѣлахъ вышеупомянутой городской возвышенности, встрѣчали каменную соль на глубинѣ 128—257 м., тогда какъ тѣ, которыя проведены въ окружающій городъ равнинѣ, встрѣтили другія полезныя ископаемыя, каковы: бурый уголь и сѣрный колчеданъ, но до соли не дошли. Данныя, полученныя при буреніи позволяютъ намъ составить себѣ довольно ясное представленіе о геологическомъ строеніи Иновроцлавскаго каменносолянаго мѣсторожденія.

Иновроцлавская возвышенность составляетъ вершину подземной антиклинальной складки, вытянутой почти въ меридіональномъ направленіи и сложенной изъ гипса и каменной соли (фиг. 2); складка со всѣхъ сторонъ окружена известняками, которые, въ свою очередь, покрываются третичными осадками буроугольной формации.

На вершинѣ возвышенности, непосредственно подъ дилювіемъ, залегаетъ гипсъ, рѣдко сплошной массой, а большею частью въ видѣ гипсовой глины и гипсоваго мергеля, т. е. темныхъ, черныхъ или пестрыхъ глинисто-известковыхъ массъ, въ которыхъ кристаллическій гипсъ является въ видѣ весьма многочисленныхъ, болѣе или менѣе значительныхъ включеній. Такая порода перемежается часто съ прослойками плотнаго гипса, который образуетъ также довольно значительную толщу непосредственно надъ штокомъ каменной соли, будучи только иногда отдѣленъ отъ послѣдней тонкимъ прослойкомъ соленосной глины. Общая мощность отложеній гипса составляетъ въ среднемъ около 120 м., причемъ въ верхнихъ частяхъ преобладаютъ слои глины и мергеля, а въ нижнихъ—гипсъ.

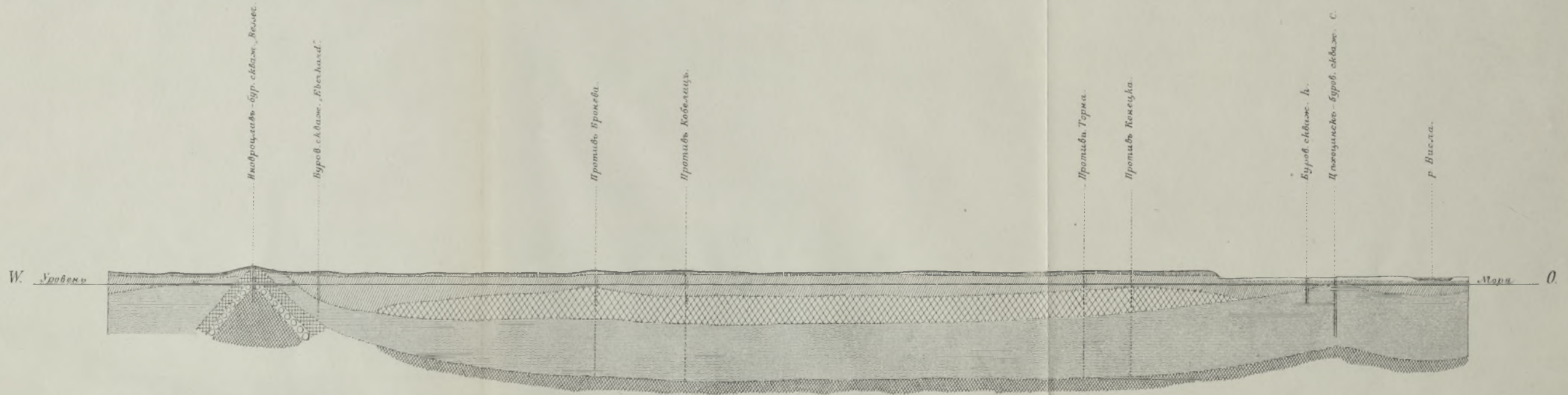
Гипсы Иновроцлавской возвышенности со всѣхъ сторонъ окружены известняками, имѣющими паденіе отъ этой возвышенности по всѣмъ направленіямъ. Мощность известняка точно не опредѣлена, но она составляетъ приблизительно отъ 150 до 200 метр.; уголь паденія не превышаетъ 3° — 4° . По краямъ возвышенности известняки встрѣчены колодцами во многихъ мѣстахъ на незначительной глубинѣ, непосредственно подъ дилювіемъ; въ равнинѣ, окружающій Иновроцлавъ, они были встрѣчены нѣсколькими буровыми скважинами на значительной глубинѣ (въ скважинѣ Juno II-Vulcan въ 3 километрахъ къ сѣверо-востоку отъ города—на глубинѣ 190 м.) подъ мощной толщей третичныхъ породъ.

Кромѣ Иновроцлава, выходы известняковъ были открыты еще въ нѣсколькихъ другихъ пунктахъ по близости отъ этого города, напр. въ Кротошинѣ близъ Барцина въ Пакоцѣ и др. Во всѣхъ этихъ известнякахъ Jentzsch и Gelhorn ¹⁾ нашли богатую верхне-юрскую фауну, характеризующую

¹⁾ Jentzsch. Ueber den Jura der Gegend von Inowrazlaw. Schriften der Physikalisch - Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. XXIV Jahrg., 1883, II-te Abth., стр. 41.

Черт. 2.

Идеальный геологический разръзъ отъ Иновроцлова до Цыхоцинка



Алувий

Дилувий

Третичная система

Миоценовая

Юрская

Гипсовый мергель

Гипс

Кальцевая галь

Масштаб для горизонт. разръзъ въ 1:120000



Масштаб для вертикал. разръзъ въ 1:25200



въ особенности обиліемъ брахіоподъ, между которыми чаще всего встрѣчаются: *Rhynchonella lacunosa*, *Rh. lacunosa*, var. *Cracoviensis*, *Terebratula bissulfarcinata*; попадаются также *Ammonites polylocus*, *A. biplex*, *A. polygyratus* и др. Эти формы, свойственныя также верхнеюрскимъ слоямъ (Felsenkalk) югозападной Польши (Пилица и Мстовъ), позволяютъ отнести иновроцлавскіе известняки къ установленному Ремеромъ для Польши и Верхней Силезіи ¹⁾ горизонту съ *Rhynchonella lacunosa* бѣлой юры. Сходная съ Иновроцлавской фауна найдена также въ кремнистыхъ известнякахъ Иновлодзи и Опочна А. О. Михальскимъ ²⁾, который, основываясь на частомъ нахожденіи въ нихъ *Perisphinctes plicatilis*, относитъ эти известняки къ зонѣ съ *Peltoceras transversarium* (средній горизонтъ оксфорда.)

Такимъ образомъ, въ сравненіи съ известняками Цѣхощинской буровой скважины, которымъ свойственна фауна зоны съ *Rhynchonella astiegiana* Ремера, иновроцлавскіе занимаютъ нѣсколько болѣе низкій горизонтъ.

Около Иновроцлава, кромѣ оксфордскихъ известняковъ, открытъ и болѣе древній ярусъ юры, являющійся въ видѣ синегато-сѣрыхъ глинъ съ сѣрыми колчеданомъ, заключающихъ келовейскую фауну (*Gryphasa dilatata* Sow., *Ammonites plicatilis* Sow., *A. perarmatus* Rein, *A. hecticus* Rein.); но стратиграфическія отношенія этихъ глинъ къ известнякамъ еще недостаточно выяснены. Отсутствие органическихъ остатковъ въ гипсахъ и каменной соли Иновроцлава лишаетъ возможности непосредственно опредѣлить ихъ геологическій возрастъ; по нахожденіе въ этой мѣстности пестроцвѣтныхъ глинъ, которыя, на основаніи ихъ литологическихъ свойствъ, Jenzsch ³⁾ считаетъ принадлежащими кейперу, заставляетъ предполагать, что мѣсторожденіе каменной соли имѣетъ тотъ же геологическій возрастъ, тѣмъ болѣе, что надъ гипсомъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ были встрѣчены красныя глины, сильно напоминающія кейперскія.

Какъ уже было сказано, въ равнинѣ, окружающей Иновроцлавскую складку, на юрскій известнякъ налегаетъ мощная свита третичныхъ слоевъ; въ составъ этихъ образований входятъ пески, глины и пласты бурого угля. Нѣкоторый уклонъ юрскихъ известняковъ составляетъ причину того, что мощность третичныхъ породъ по направленію къ сѣверу и къ востоку отъ Иновроцлава постепенно увеличивается. По характеру своему, описываемыя здѣсь третичныя отложенія не отличаются отъ столь распространенной въ сѣверной Германіи ниже-олигоценовой буроугольной формации.

Наши свѣдѣнія о геологическомъ строеніи Куявской равнины суще-

¹⁾ Roemer. Geologie v. Oberschlesien, стр. 257.

²⁾ Михальскій. Предварительный отчетъ по командировкѣ 1883 г. Извѣстія Геологич. Комит., т. III, 1884 г.

³⁾ Jenzsch. Ueber Spuren der Trias bei Bromberg. Jahrbuch der Preussischen geologischen Landesanstalt zu Berlin 1880 стр. 346.

ственно пополнили производившіяся съ 1874 по 1876 г. въ Нешавскомъ уѣздѣ развѣдки на каменную соль, о которыхъ было упомянуто въ началѣ настоящаго очерка.

Три развѣдочныя буровыя скважины были заложены на земляхъ деревень Бронево, Кобелице и Конецкъ, которыя лежатъ въ предѣлахъ Куявской плоской возвышенности, поднимающейся около 75—100 метровъ надъ уровнемъ Балтійскаго моря. Согласно даннымъ буровыхъ журналовъ, этими скважинами пройдены слѣдующіе слои ¹⁾

1) Въ Броневъ.

	Названіе породы.	Толщина слоя. метр.	Глубина скважины. метр.
Дилувій	Желтая глина	7,061	7,061
	Гранитные валуны	5,130	12,191
	Рыхлый песокъ	9,576	21,767
	Сѣрая песчаная глина	6,833	28,600
	Рыхлый песокъ	15,392	43,992
	Галечникъ.	1,448	45,440
Третичная система	Песчаная сѣрая глина	10,287	55,727
	Черная жирная известковая глина.	3,861	59,588
	Песокъ	3,353	62,941
	Пестрая жирныя глины	22,402	85,343
	Бурый уголь.	1,524	86,867
	Сѣрая глина.	0,914	87,781
Мѣловая система	Бѣлый мѣлъ съ окаменѣlostями .	7,899	95,680
	Галечникъ (песокъ, куски кварца известняка, сѣрнаго колчедана съ окаменѣlostями)	7,798	103,478
	Раковистый известнякъ съ <i>Terebratulina gracilis</i> , члениками иглокожихъ и др., подъ конецъ же стала появляться <i>Belemnitella</i> ; навсемъ протяженіи встрѣчается мелкій песокъ и сѣрный колчеданъ въ кристаллическомъ и на течномъ состояніи. Прослойками встрѣчается зеленоватый мергель.	75,743	179,221

¹⁾ Геологическіе разрѣзы составлены на основаніи данныхъ, имѣющихся въ дѣлахъ Горнаго Департамента.

Мѣловая система

Известковистый песокъ и сѣрный колчеданъ	11,887	191,108
Известнякъ съ пескомъ и Belemnitella.	3,200	194,308
Сѣрый жирный мергель.	2,591	196,899
Сѣрный колчеданъ.	0,864	197,743
Глауконитовый песокъ	15,596	213,339

2) Въ Кобелицахъ.

Дилувий

Названіе породы.	Толщина слоя.	Глубина скважины.
Желтая глина	6,096	6,096
Песокъ съ гранитнымъ гравіемъ.	1,524	7,620
Плывучій песокъ.	2,986	9,906
Песчаная сѣрая глина.	5,182	15,088
Гранитный валунъ	1,524	16,612
Бѣлый песокъ	13,868	30,480
Желтая жирная глина.	3,658	34,113
Галечникъ (песокъ, куски известняка, гранита (?) и кремня) .	10,312	44,450

Трещиная система

Желтая жирная глина съ прослойками бураго угля и сѣрой глины	22,987	67,437
Бурый уголь	9,296	76,733
Рыхлый песчаникъ (песокъ) съ прослойками черной глины. .	32,233	108,966
Мергелистый песчаникъ	2,464	111,430
Бѣлый, довольно твердый песчаникъ	19,177	130,607
Сѣрая песчаная глина.	4,420	135,027
Бѣлый чистый песчаникъ средней твердости	12,141	147,168
Темносѣрый кремнистый песчаникъ, весьма твердый	2,184	149,352
Известковистый жирный мергель.	4,572	153,924
Твердый сѣрый (синій) известнякъ, отличный по цвѣту и отсутствію окаменѣлостей отъ Броневскаго и Конецкаго .	16,764	170,688
Чистый, бѣлый, плотный известнякъ.	20,422	191,110
Сѣрый известковистый мергель .	7,010	198,120
Бѣлый рыхлый известнякъ . . .	15,240	213,360

Мѣловая система

3) *Въ Концецкѣ.*

	Названіе породы.	Толщина слоя. метр.	Глубина скважины. метр.
Дилувій.	Песчаная глина	10,058	10,058
	Красноватая глина.	2,134	12,192
	Гранитный валунъ	1,829	14,021
	Песокъ съ гранитнымъ гравіемъ	2,388	16,409
	Сѣрая глина	2,499	18,908
	Бѣлый несокъ.	16,789	35,697
Третичная система.	Песчаная сѣрая глина.	11,506	47,203
	Желтая жирная глина.	15,596	62,799
	Бурый уголь	1,372	64,171
	Сѣрая глина	5,029	69,200
	Бурый уголь	4,267	73,467
	Сѣрый песокъ.	8,839	82,306
	Сѣрая песчаная глина.	1,168	83,474
	Черная песчаная глина.	6,147	89,621
Мѣловая система.	Сѣрая жирная глина.	1,829	91,450
	Бѣлый раковистый известнякъ съ окаменѣlostями	3,048	94,498
	Сѣрый жирный мергель съ тѣми же окаменѣlostями	4,267	98,765
	Известнякъ, нереслаивающійся съ мергелемъ	11,735	110,500
	Мергель глинистый и известко- вый, съ прослойками песка, жирной глины и твердаго из- вестняка.	42,824	153,324
Бѣлый известнякъ; на глубинѣ 180,5 метр. прослоекъ глины съ кристаллическими зернами гипса	59,976	213,300	

Вода во всѣхъ трехъ скважинахъ была совершенно прѣсная.

Пункты для заложения скважинъ были выбраны въ томъ предположеніи, что Иновроцлавское мѣсторожденіе каменной соли относится къ третичнымъ образованіямъ и что, слѣдовательно, продолженія этой залежи въ предѣлахъ Царства Польскаго слѣдуетъ искать въ тѣхъ же осадкахъ.

Всѣми тремя скважинами встрѣчены были почти одинъ и тѣ же слои ледниковаго наноса, буроугольной формации и верхняго мѣла; при этомъ въ Кобелицахъ мѣловой известнякъ оказался на глубинѣ около 153 м., въ Броневѣ же и Концецкѣ—на глубинѣ 87 и 91 м. Это обстоятельство по-

казываетъ, что мѣловыя осадки образуютъ въ этой мѣстности родъ мульды или бассейна, причемъ середина послѣдняго приходится приблизительно подъ деревней Кобелице, Бронево же и Концецкъ расположены ближе къ краямъ бассейна. Представителями мѣла являются главнымъ образомъ известняки и мергели, въ основаніи которыхъ въ Броневской скважинѣ залегаетъ толща глауконитоваго песка; известняки изобилуютъ органическими остатками, которые позволяютъ отнести ихъ къ сенону (*Terebratulina gracilis*, *Belemnitella* и другія, которыя, къ сожалѣнію, ближе не были опредѣлены ¹⁾).

Третичныя образованія, состоящія изъ песковъ и глинъ, характеризуются присутствіемъ довольно мощныхъ пластовъ бураго угля (1,5 — 9 метр.), хотя и плохого качества. Толщина свиты третичныхъ слоевъ составляетъ 42 м. въ Броневѣ, 56 м. въ Концецкѣ и 109 м. въ Кобелицахъ.

Дилювиальныя отложенія во всѣхъ трехъ буровыхъ скважинахъ представляютъ четыре горизонта: верхнюю желтую валунную глину, пески второго между-ледниковаго періода, нижнюю сѣрую валунную глину и пески первого между-ледниковаго періода. Мощность всей толщи ледниковаго наноса составляетъ отъ 35 до 45 м.

Всѣ три только что описанныя буровыя скважины лежатъ къ югу отъ линіи, соединяющей Иновроцлавъ съ Цѣхoczynскомъ; къ сѣверу отъ этой линіи буреніе производилось въ городѣ Торнѣ. Геологическій разрѣзъ одной изъ проведенныхъ здѣсь скважинъ представляетъ слѣдующіе слои ²⁾.

Дилювій	19,773 метр.
Третичные слои	5,335 »
Слои сомнительнаго возраста (вѣроятно третичные)	52,727 »
Бѣлый пишущій мѣлъ	16, 20 »
Твердый сѣрый мѣловой мергель	37,348 »
Плотная бурая глина	5,335 »
Мелкій глауконитово-кварцевый песокъ съ примѣсю глины	2,040 »
<hr/>	
Всего 138,878 метр.	

Мѣлъ встрѣченъ на глубинѣ 31 метра ниже уровня Балтійскаго моря.

Резюмируя теперь все, что намъ извѣстно о геологическомъ строеніи окрестностей Цѣхoczynска и Иновроцлава, мы можемъ придти къ слѣдующимъ выводамъ.

¹⁾ Въ дѣлахъ Горнаго Департамента имѣется указаніе, что найденныя въ Концецкой скважинѣ, на глубинѣ 94,5 метр., нѣсколько окаменѣлостей, по отзыву Г. И. Лагузена, представляютъ раковины изъ рода *Syrpina*, повидямому, юрскія, и зубы рыбъ *Selachidea torulosi* Quenst, характеризующіе бурую юру.

²⁾ *Runge*, l. c. стр. 51.—*H. Schroder* Ueber senone Kreidegeschiebe der Provinzen Ost- und Westpreussen. Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellsch., XXXIV Band, 1882, стр. 285

Въ средне и верхне-юрскую эпоху описываемая мѣстность составляла часть обширнаго Балтійскаго бассейна, осадки котораго въ послѣдующія эпохи были частью смыты, частью покрыты весьма мощными толщами болѣе новыхъ отложеній. Въ настоящее время о существованіи этого бассейна свидѣлствуютъ лишь небольшіе обособленные островки юры около Кольберга, Фрицовъ и Каммина въ Помераніи, въ Попелянахъ (Ковенской губ.), Нигранденъ (Курляндской губ.) и др.; къ числу такихъ разобщенныхъ частей бывшаго нѣкогда общаго покрова принадлежатъ и выходы юры у Иновроцлава и Цѣхоцинска.

Причина появленія отдѣльныхъ выходовъ юрскихъ и болѣе древнихъ породъ изъ подъ мощной толщи новѣйшихъ отложеній, покрывающихъ всю площадь столь однообразной сѣверо-германской равнины, заключается въ тектоническихъ условіяхъ, а именно въ складчатости этихъ образованій. Эта складчатость хотя и рѣдко выражена орографически, благодаря выравнивающему дѣйствию ледниковаго наноса, но она ясно обнаружилась при буреніи глубокихъ скважинъ, которое въ послѣднія 15—20 лѣтъ производилось въ большихъ размѣрахъ во многихъ пунктахъ германской низменности и доставило массу цѣннаго матеріала для уясненія особенностей ея внутренняго геологическаго строенія.

Подробнѣе анализируя топографическое распредѣленіе выходовъ юрскихъ и другихъ коренныхъ породъ, Lossen, Jentzsch ¹⁾ и др. подмѣтили въ немъ извѣстную правильность, заключающуюся въ томъ, что означенные выходы, представляющіе собою вершины складокъ, располагаются болѣею частью параллельно тремъ линіямъ поднятія или направленіямъ простиранія породъ, господствующимъ въ горныхъ кряжахъ южной и югозападной Германіи, а именно: съ SW на NO (система Рудныхъ горъ), съ NW на SO (система Гарца) и съ SSW на NNO (рейнская система). Такъ какъ эти три системы встрѣчаются иногда вмѣстѣ, въ одной и той же мѣстности, то результатомъ этого могутъ являться направленія поднятія, нѣсколько уклоняющіяся отъ господствующихъ; въ пересѣченіи двухъ линій поднятія или складокъ обыкновенно наблюдается или наибольшее возвышеніе мѣстности, или же выходъ сравнительно болѣе древнихъ слоевъ.

Такой именно случай имѣетъ мѣсто въ окрестностяхъ Иновроцлава, гдѣ выходы триаса и каменной соли образуютъ небольшой кряжъ, простирающійся съ WNW на OSO, т. е. въ направленіи, немного уклоняющемся отъ герцинскаго; напротивъ, поднятіе юрскихъ известняковъ въ этой мѣстности относится скорѣе къ рейнской системѣ и образуемая ими складка имѣетъ простираніе съ SSW на NNO, т. е. почти перпендикулярное къ

¹⁾ Jentzsch. Ueber den Untergrund des norddeutschen Diluviums. Schriften d. Physik-ökonom. Gesellsch. zu Königsberg, XX Jahrg, 1879, II Abth, стр. 45.—Jentzsch. Der Untergrund des norddeutschen Flachlandes. Schr. d. Physik-ökon. Ges. XXII Jahrg., 1881, I Abth., стр. 45.

предъидущему; какъ разъ на пересѣченіи этихъ двухъ складокъ находятся выходы гипсовъ и каменной соли въ Иновроцлавѣ.

На востокъ отъ Иновроцлава юрскіе известняки, которые здѣсь со всѣхъ сторонъ окружаютъ гипсовый островокъ, опускаются на значительную глубину и покрываются мѣловыми и третичными отложеніями, какъ это показало буреніе въ Торнѣ, Броневѣ, Концежѣ и Кобелицахъ, гдѣ на глубинѣ 213 метр. юрскіе слои еще не были встрѣчены; но около Цѣхоцинска они опять поднимаются на дневную поверхность, образуя здѣсь, вѣроятно, вторую антиклинальную складку, отдѣленную отъ Иновроцлавской глубокой мульдою, которая выполнена болѣе новыми осадками.

На юговостокъ отъ Цѣхоцинска, около г. Ленцицы, встрѣчается, согласно Пушу ¹⁾, масса обломковъ юрскаго известняка, которые, вѣроятно, указываютъ на его коренное залеганіе подъ слоємъ наноса; еще далѣе на юговостокъ, около Иновлодзи, на р. Пилицѣ находятся выходы юрскаго известняка, какъ уже было говорено, близкаго по возрасту къ Цѣхоцинскому. Оба эти выхода юры находятся съ Цѣхоцинскимъ почти на одной прямой линіи, простирающейся съ *NW* на *SO*. Если къ этому прибавить, что между Цѣхоцинскомъ и Ленцицей тянется цѣлый рядъ слабыхъ соляныхъ источниковъ, которые, должно быть, подобно Цѣхоцинскимъ, вытекаютъ изъ юрскихъ известняковъ, то съ большой вѣроятностью можно предположить, какъ это дѣлаетъ Пушъ, что юрскіе известняки залегаютъ на небольшой глубинѣ непосредственно подъ наносомъ на всемъ пространствѣ отъ Иновлодзи до Цѣхоцинска. Въ такомъ случаѣ изъ этого слѣдовало бы заключить, что поднятіе юрскихъ слоевъ, констатированное для Цѣхоцинска, распространяется на все протяженіе между послѣднимъ и р. Пилицей.

Мѣловыя отложенія описываемой мѣстности относятся къ верхнему отдѣлу этой системы и, какъ показываютъ разрѣзы буровыхъ скважинъ въ Торнѣ и Броневѣ, литологически распадаются на два горизонта: нижній, являющійся въ видѣ глауконитоваго песка, и верхній—въ составъ котораго входятъ мѣловые рухляки, известняки и кое гдѣ подчиненныя толщи пишущаго мѣла. Это раздѣленіе верхнемѣловыхъ осадковъ вполне соответствуетъ тому, которое Ремеръ ²⁾ и А. О. Михальскій ³⁾ наблюдали въ югозападной части Ц. Польскаго. Ремеръ обоимъ горизонтамъ приписываетъ сенонскій возрастъ; г. Михальскій же высказываетъ предположеніе о принадлежности нижняго песчанаго горизонта къ ценоману, а нижнихъ слоевъ мергельной толщи къ турону. Въ описанной означенными изслѣдователями части Петроковской губерніи песчаный горизонтъ имѣетъ незначительную толщину и облагается большею частью въ тѣхъ пунктахъ, гдѣ можно наблюдать непосредственное

¹⁾ Pusch. Proba opisu Baltyckiego zagtebia oolitycznego. Pamiatn. Fizyjoğraf., T. IV, 1884 г.

²⁾ Roemer. I. с. стр. 384.

³⁾ Михальскій. Геологическій очеркъ юго-западной части Петроковской губерніи. Извѣстія Геологическаго Комитета, т. V, 1886 г. № 7-й.

соприкосновеніе мѣловыхъ отложеній съ бѣлой юрой. Если допустить, что такія отношенія сохраняются и въ описываемомъ мною районѣ, то можно предполагать, что въ упомянутыхъ выше Броневской и Торнской скважинахъ, юрскій известнякъ находится уже на незначительной глубинѣ подъ встрѣченными въ нихъ глауконитовыми песками.

Вслѣдъ за сенонской эпохой, во всей сѣверной Германіи происходитъ быстрое отступленіе моря, на что указываетъ совершенное отсутствіе на всей этой площади эоценовыхъ морскихъ отложеній. Въ образовавшихся при поднятіи материка внутреннихъ бассейнахъ осаждаются въ олигоценую эпоху пески, глины и бурые угли, располагаясь частью непосредственно на юрскихъ известнякахъ, частью же на мѣловыхъ породахъ, причѣмъ какъ тѣ, такъ и другіе являются уже въ извѣстной степени размытыми. Отложенія буроугольной формаціи постепенно заполняютъ упомянутые бассейны и превращаютъ ихъ въ сушу, каковою эта мѣстность остается въ теченіи всего неогеноваго періода.

Въ дилювіальную эпоху она становится театромъ сложныхъ ледниковыхъ явленій, свидѣтелями которыхъ являются валунныя отложенія, образующія сплошную покровъ на всей этой площади, за исключеніемъ долины р. Вислы, которая въ свою очередь даетъ начало современнымъ отложеніямъ.

Происхожденіе источниковъ. Исходя изъ наблюденій надъ температурой разсоловъ въ Цѣхординскихъ скважинахъ, я пришелъ выше къ тому выводу, что залежей соли, имѣющихъ эти источники, нѣтъ основанія искать непосредственно подъ юрскими слоями въ самомъ Цѣхординскѣ. Къ такому же заключенію приводятъ и наблюденія надъ измѣненіями крѣпости разсоловъ съ глубиною: если бы соляныя массы располагались подъ юрскими известняками въ самомъ Цѣхординскѣ или гдѣ нибудь по близости, то содержаніе соли въ водѣ источниковъ должно бы болѣе или менѣе правильно увеличиваться, по мѣрѣ глубины скважинъ; между тѣмъ на самомъ дѣлѣ такой правильности, какъ показываютъ вышеприведенныя данныя, не существуетъ, а напротивъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ замѣчалось обратное явленіе (скважины *g*, *a*, *c* и отчасти *h*). Къ этому надо прибавить еще одно соображеніе, приводимое Косинскимъ ¹⁾, хотя и съ другою цѣлью. По его расчету, Цѣхординскіе соляныя источники доставили только со времени основанія здѣсь варницъ, т. е. съ 1832 года по 1870 годъ, массу соли, равную по объему 3.000,000 куб. фут.; поэтому, если бы вся эта масса соли была вынесена источниками изъ мѣсторожденія, залегающаго въ недалекомъ отъ Цѣхординска разстояніи, то, естественно, гдѣ нибудь по близости, должны были бы образоваться провалы почвы, являющіеся непремѣннымъ послѣд-

¹⁾ *Косинскій.* О возможности нахожденія каменной соли въ Царствѣ Польскомъ. „Горн. Журн.“ 1873 г., т. IV, стр. 331.

ствіемъ тѣхъ пустотъ, вмѣстимость которыхъ была первоначально занята веществомъ, выщелоченнымъ впоследствии подземными водами; но ничего подобнаго пока не было замѣчено вблизи Цѣхоцинска, а посему слѣдуетъ предположить, что соляные источники этой мѣстности берутъ заключающуюся въ нихъ соль изъ пластовъ, залегающихъ на довольно значительномъ разстояніи.

Не рассматривая ближе всѣхъ высказанныхъ разными авторами взглядовъ на происхожденіе Цѣхоцинскихъ источниковъ, замѣтимъ только, что Пущъ предполагалъ, что эти источники обязаны своею солью мѣсторожденію, залегающему въ верхней юрѣ¹⁾; Цейшнеръ, профессоръ Романовскій и Косинскій приписывали гипсамъ Иновроцлава третичный возрастъ и въ третичныхъ же осадкахъ предполагали присутствіе залежей соли; при этомъ проф. Романовскій²⁾ объясняетъ образованіе Цѣхоцинскихъ источниковъ боковымъ просачиваніемъ соленосныхъ водъ изъ Иновроцлавскаго мѣсторожденія, Косинскій же допускаетъ существованіе соляныхъ залежей, дающихъ начало этимъ источникамъ, къ югу отъ Цѣхоцинска, подъ Буявской равниной³⁾.

При наличности всѣхъ имѣющихся въ настоящее время фактическихъ данныхъ, которыя приведены выше, наиболѣе раціональнымъ объясненіемъ образованія Цѣхоцинскихъ источниковъ представляется слѣдующее: Трещиноватые юрскіе известняки, изъ которыхъ вытекаютъ рассолы, представляютъ породу водопроницаемую, по трещинамъ которой подземныя воды движутся свободно. У Иновроцлава (см. разрѣзъ фиг. 2) эта порода покрыта значительной толщей третичныхъ песковъ и глинъ, переслаивающихся между собою; хотя глины и представляютъ породы водонепроницаемыя, но, залегая не въ видѣ непрерывныхъ пластовъ, а, большею частью, чечевицеобразными массами, онѣ не препятствуютъ атмосфернымъ водамъ проникать сквозъ пески вплоть до слоевъ юрскаго известняка и по трещинамъ послѣдняго просачиваться до его лежачаго бока. Тутъ подземная вода встрѣчаетъ легкорастворимые гипсъ и каменную соль, которые она и выщелачиваетъ. Происходитъ ли это выщелачиваніе въ самомъ Иновроцлавскомъ мѣсторожденіи или гдѣ либо по сосѣдству, на его продолженіи къ сѣверу или югу, — рѣшить, при имѣющихся данныхъ, трудно; но отсутствіе какихъ либо значительныхъ проваловъ почвы въ Иновроцлавѣ и, напротивъ, существованіе къ

¹⁾ *Pusch. Geognostische Beschreibung v. Polen, II Theil, стр. 271—272.* Впоследствии Пущъ перемѣнилъ свой взглядъ и пришелъ къ убѣжденію, что мѣсторожденія каменной соли, которыя даютъ начало не только Цѣхоцинскимъ, но также и Литовскимъ и Померанскимъ солянымъ источникамъ, залегаютъ въ образованіяхъ подстилающихъ юрскіе известняки и принадлежащихъ, по его предположенію, девонской системѣ (*Pusch. Proba opisu Balt. zagf. oolityczn. Pam. Fiz., T. IV.*).

²⁾ *И. с. стр. 20.*

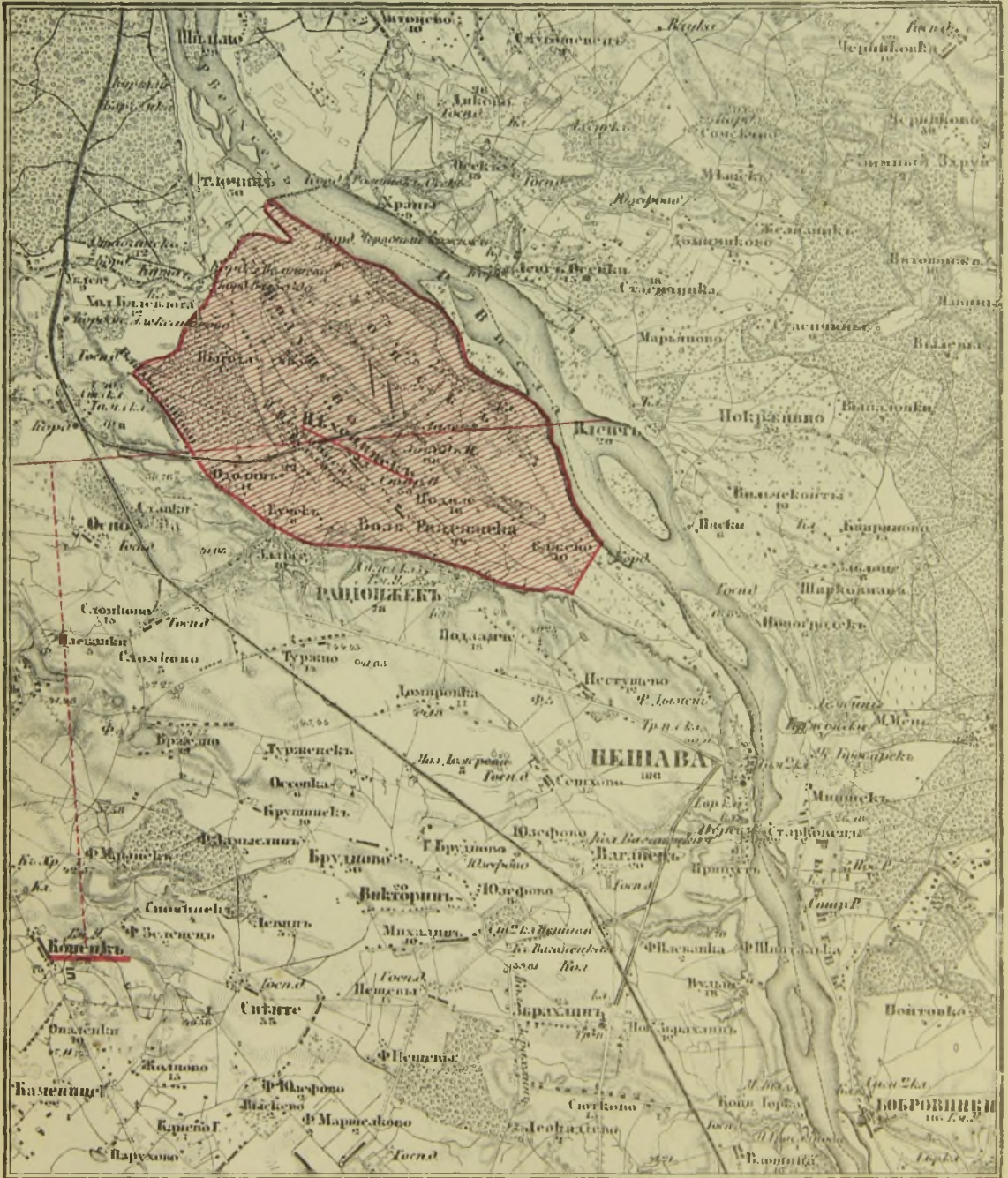
³⁾ Записка Косинскаго о развѣдкахъ на каменную соль отъ 21 іюля 1869 года—въ дѣлахъ Горнаго Департамента.

югу отъ него, приблизительно по направленію Иновроцлавской антиклинальной складки озерныхъ бассейновъ, притомъ обыкновенно вытянутыхъ по простиранию этой складки, можетъ, до нѣкоторой степени, служить указаніемъ, что подобное выщелачиваніе происходитъ скорѣе не въ самомъ Иновроцлавѣ, но къ югу отъ него. Минерализованная такъ или иначе вода продолжаетъ свое подземное теченіе по наклоннымъ слоямъ юрскаго известняка, причемъ просачиванія ея въ болѣе низкіе горизонты не допускаютъ водонепроницаемыя келовейскія глины, вѣроятно, подстилающія юрскій известнякъ къ востоку отъ Иновроцлава; распространенію же этой воды до верхнихъ слоевъ почвы препятствуютъ водонепроницаемыя же мѣловые мергели, покрывающіе юру на значительномъ протяженіи въ средней части котловины между Иновроцлавомъ и Цѣхоцинскомъ.

Такимъ образомъ, геологическое строеніе описываемой мѣстности совмѣщаетъ всѣ условія, необходимыя для образованія восходящихъ соляныхъ источниковъ. Но подобные источники могутъ вытекать только тамъ, гдѣ водоносныя породы выходятъ на дневную поверхность, и при существованіи извѣстнаго напора, т. е. въ такихъ лишь пунктахъ, которые лежатъ ниже области инфильтраціи. Поэтому понятно, что образованіе соляныхъ источниковъ не можетъ происходить среди плоской Куявской возвышенности, простирающейся къ западу отъ Цѣхоцинска, такъ какъ эта равнина лежитъ на одномъ уровнѣ съ областью просачиванія у Иновроцлава, составляющей собственно лишь ея часть. Напротивъ, въ Цѣхоцинскѣ, который расположенъ въ аллювіальной долинѣ р. Вислы, на 40 метр. ниже окрестностей Иновроцлава, гидростатическое давленіе вполне достаточно, чтобы поднять минеральную воду на дневную поверхность въ видѣ естественныхъ источниковъ; по той же причинѣ и въ буровыхъ скважинахъ соляные рассолы, находясь подъ значительнымъ напоромъ, поднимались до устья скважинъ, переливались черезъ край и въ нѣсколькихъ случаяхъ даже били фонтаномъ.

Искусственнымъ путемъ, помощью буровыхъ скважинъ, соляные рассолы могли бы, конечно, быть получены и въ упомянутой выше равнинѣ, на пространствѣ между мѣсторожденіемъ соли и Цѣхоцинскомъ, но, во первыхъ, бурить пришлось бы глубоко, такъ какъ водоносныя юрскія известняки, съ удаленіемъ отъ окраинъ котловины, уходятъ на болѣе значительную глубину, и, во вторыхъ, вслѣдствіе уже указанной причины, рассолы въ такихъ скважинахъ не могли-бы подниматься до ихъ устьевъ, которыя находились-бы въ данномъ случаѣ почти на одномъ уровнѣ съ областью инфильтраціи.

То обстоятельство, что въ Броневской буровой скважинѣ притекающая вода оказалась совершенно прѣсной, не смотря на то, что эта скважина достигла водопроницаемаго глауконитоваго песка, который, на основаніи высказаннаго выше соображенія, долженъ бы залегать непосредственно на юрскомъ известнякѣ, — можно объяснить довольно значительнымъ удаленіемъ этой скважины отъ линіи, соединяющей соляное мѣсторожденіе съ Цѣхоцинскомъ; эта линія проходитъ почти вкрестъ простиранія развитыхъ здѣсь



горныхъ породъ, и потому по ея направленію должно происходить подземное теченіе наиболѣе крѣпкихъ разсоловъ; въ виду же ограниченныхъ размѣровъ мѣсторожденія каменной соли, минерализація подземныхъ водъ можетъ происходить въ горизонтальномъ направленіи лишь въ предѣлахъ сравнительно неширокой полосы. Изолированію подземной жилы минеральной воды могутъ также способствовать изгибы юрскаго известняка, которые заставляютъ эту струю протекать постоянно въ извѣстномъ направленіи и не допускаютъ смѣшенія минерализованной воды съ прѣсною, заполняющею трещины сосѣднихъ въ горизонтальномъ направленіи слоевъ того-же известняка.

ЗАКЛЮЧЕНІЕ О ГРАНИЦАХЪ ОКРУГА ОХРАНЫ ЦѢХОЦИНСКИХЪ МИНЕРАЛЬНЫХЪ ИСТОЧНИКОВЪ.

При опредѣленіи округа охраны Цѣхоцинскихъ источниковъ, я обратился за содѣйствіемъ къ Варшавскому Губернскому Врачебному Инспектору, состоящему вмѣстѣ съ тѣмъ въ числѣ членовъ Комитета, управляющаго Цѣхоцинскими водами, и предлагаемый ниже проектъ округа охраны названныхъ источниковъ составленъ мною на основаніи изложеннаго въ семь очеркѣ геологическаго строенія мѣстности, но съ принятіемъ въ соображеніе нѣкоторыхъ санитарныхъ нуждъ Цѣхоцинска и по соглашенію съ означеннымъ Врачебнымъ Инспекторомъ.

Естественную *сѣверную границу* распространенія соляныхъ источниковъ, а слѣдовательно и устанавливаемаго для нихъ округа охраны, составляетъ теченіе рѣки Вислы; на правомъ берегу этой рѣки соляные источники нигдѣ не были открыты и заключающіе ихъ юрскіе известняки, если и продолжаютъ за Вислой подъ болѣе новыми отложеніями (никакихъ указаній на это не имѣется), то они во всякомъ случаѣ залегаютъ при совершенно другихъ условіяхъ и отдѣлены отъ Иновроцлавско-Цѣхоцинской мульды поднятіемъ слоевъ у Цѣхоцинска, такъ что какія-бы то ни было подземныя работы, производимыя на правомъ берегу Вислы, безусловно не могутъ имѣть никакого вліянія на Цѣхоцинскіе источники, дѣятельность которыхъ обуславливается движеніемъ подземныхъ водъ въ юрскихъ слояхъ вышеупомянутой мульды, расположенной на лѣвомъ берегу рѣки.

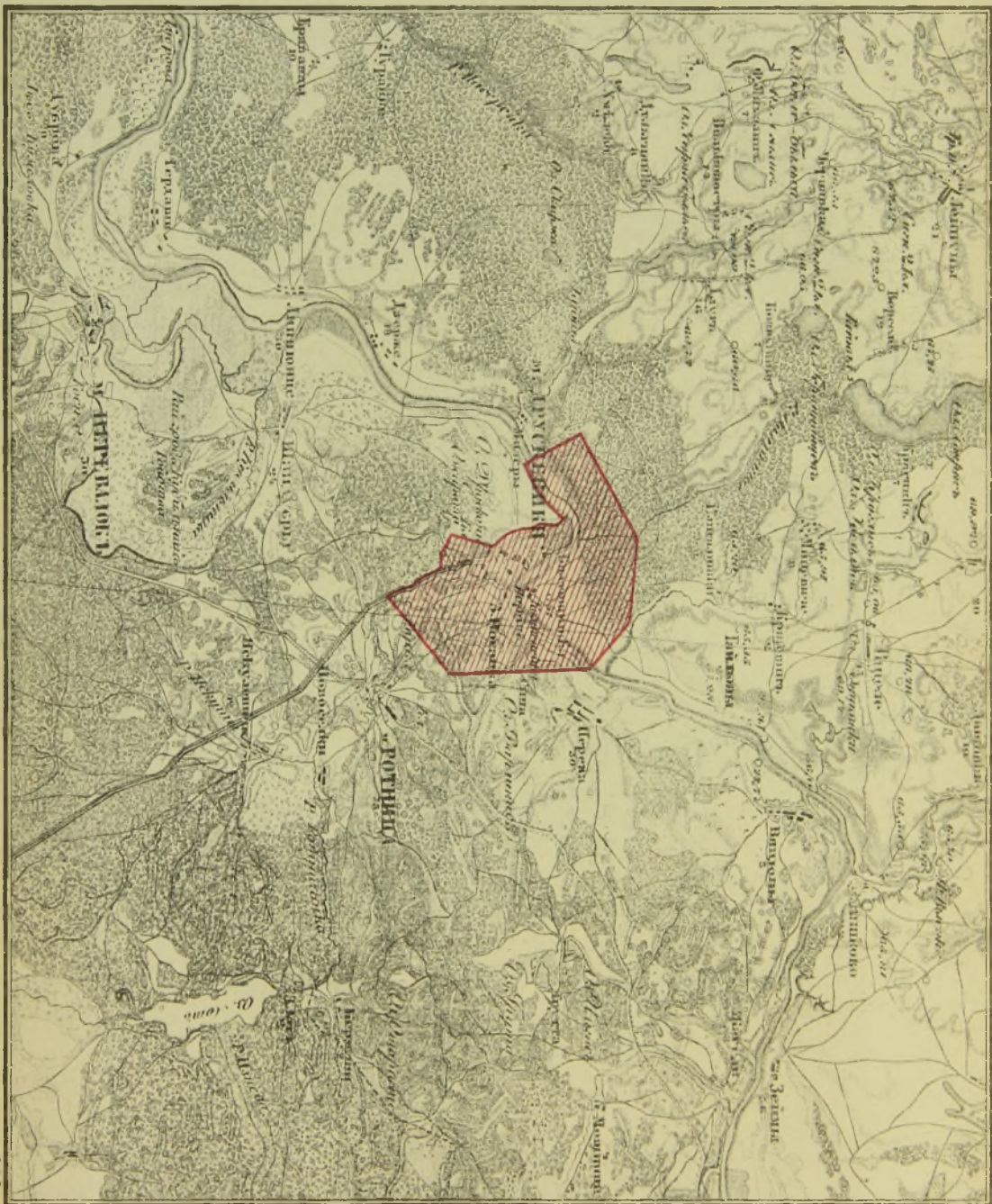
Геологическими и топографическими условіями мѣстности опредѣляется и *южная граница* округа охраны, а именно ее слѣдовало бы провести вдоль подножія возвышенной террасы, ограничивающей съ юга аллювіальную долину р. Вислы. Хотя приведенныя выше геологическія соображенія и не исключаютъ возможности получить соляные разсолы помощью буровыхъ скважинъ и въ предѣлахъ дилювіальной равнины, простирающейся къ югу отъ указаннаго уступа, но въ такомъ случаѣ, какъ уже сказано, скважины пришлось бы проводить до значительной глубины и даже, при благопріятномъ результатѣ буренія, извлеченіе разсоловъ изъ скважинъ было бы сопряжено

съ значительными затрудненіями, такъ какъ самоистеченія ихъ едва-ли можно ожидать. Принимая во вниманіе эти обстоятельства, трудно предполагать, чтобы подобныя буровыя скважины, съ цѣлью эксплуатаціи соляныхъ разсоловъ, которыя могли бы до нѣкоторой степени повліять на уменьшеніе притока воды въ Цѣхоцинскихъ скважинахъ, возникли когда либо южнѣе указанной выше границы охраны, и потому послѣднюю слѣдуетъ считать вполне удовлетворяющей условію огражденія Цѣхоцинскихъ источниковъ отъ истощенія.

Нѣсколько болѣе затрудненій представляетъ опредѣленіе западной и восточной границъ округа охраны. Въ предѣлахъ аллювіальной долины, между Вислой съ сѣвера и верхней террасой или древнимъ берегомъ этой рѣки съ юга, по геологическимъ даннымъ, слѣдуетъ предполагать, что соляные рассолы могутъ быть всюду встрѣчены буровыми скважинами на не особенно значительной глубинѣ, и потому восточную границу округа слѣдовало бы провести немного не доходя до города Нешавы, у котораго верхняя терраса подходитъ уже къ самому берегу Вислы и, слѣдовательно, исчезаютъ условія, благоприятствующія образованію источниковъ. Но, съ другой стороны, принимая во вниманіе, что ширина жилы минеральной воды, вѣроятно, ограничена, хотя намъ и не извѣстна, и что появленіе естественныхъ соляныхъ источниковъ наблюдалось исключительно въ самомъ Цѣхоцинскѣ, къ западу же и къ востоку отъ него не только нѣтъ подобныхъ источниковъ, но и нигдѣ не попадаются свойственныя солончакамъ растенія, которыя могли бы служить указаніемъ, что такіе источники вытекали здѣсь прежде,—на основаніи всего этого можно нѣсколько сдвинуть округъ охраны, руководствуясь, при установленіи его границъ, уже соображеніями чисто практическаго свойства.

Въ виду того, что сплошная вырубка казеннаго лѣснаго участка Выгода, расположеннаго къ юго-западу отъ Цѣхоцинска, имѣла бы въ высшей степени вредное вліяніе на санитарныя условія этой мѣстности, необходимо этотъ лѣсной участокъ включить въ округъ охраны; въ такомъ случаѣ *западная граница* послѣдняго можетъ быть установлена слѣдующимъ образомъ: начинаясь у пересѣченія рѣки Вислы съ государственной границей, она идетъ вдоль послѣдней до пограничнаго кордона Выгода, отсюда слѣдуетъ вдоль проселочной дороги, ведущей отъ кордона къ опушкѣ казеннаго лѣса, а далѣе идетъ вдоль западной границы лѣсной дачи Выгода вплоть до подножія верхней террасы.

Восточная граница, начинаясь на югѣ, въ томъ пунктѣ, гдѣ у подножія верхней террасы окапчивается упомянутая въ началѣ очерка предохранительная дамба, слѣдуетъ далѣе вдоль послѣдней до того мѣста, гдѣ она подъ тупымъ угломъ поворачиваетъ на сѣверо-западъ; затѣмъ граница идетъ по прямой линіи, составляющей продолженіе предъидущаго направленія, до пересѣченія въ рѣкой Вислой.



Друскеницкіе источники.

Мѣстечко Друскеники, получившее громкую извѣстность благодаря своимъ цѣлебнымъ водамъ и хорошимъ климатическимъ условіямъ, находится въ сѣверо-западной части Гродненской губерніи, на правомъ берегу рѣки Нѣмана, при впаденіи въ него небольшой рѣки Ротничанки; оно расположено на высотѣ около 200 метр. надъ уровнемъ моря, подъ 54° сѣверной широты и 6°20' западной долготы отъ Пулкова.

У самыхъ Друскеникъ сходятся границы трехъ губерній: Гродненской, Виленской и Сувалковской; послѣднюю отдѣляетъ отъ двухъ первыхъ Нѣманъ, а границу между Гродненской и Виленской губерніями составляетъ р. Ротничанка.

Берегъ Нѣмана у Друскеникъ представляетъ двѣ рѣзко очерченныя террасы; первая изъ нихъ возвышается всего на 4 метр. надъ уровнемъ рѣки, ширина ея, составляющая противъ вокзала не болѣе 200 метровъ, къ сѣверу постепенно увеличивается; на этой низменной террасѣ вытекаютъ всѣ дѣйствующіе минеральные источники и тутъ же располагается паркъ и заведеніе минеральныхъ водъ.

Мѣстечко Друскеники расположено на второй возвышенной террасѣ, поднимающейся на 12 — 14 метр. выше уровня р. Нѣмана. Къ югу и къ западу отъ мѣстечка простирается болотистая низменность, представляющая родъ котловины, окруженной песчаными холмами; въ восточной части ея находится небольшое озеро Друскони или Друскеницкое, по направленію же къ сѣверо-западу она постепенно суживается, песчаныя ея берега понижаются и низина мало по малу переходитъ въ небольшую долину, по которой протекаетъ ручеекъ, впадающій въ Нѣманъ и составляющій западную границу Друскеницкаго имѣнія. Характеръ этой низины показываетъ, что она представляетъ бывшее дно довольно обширнаго озернаго бассейна, значительную часть котораго составляетъ въ настоящее время Друскеницкое озеро. Ограничивающее низину песчаное плато къ югу отъ нея покрыто лѣсомъ, къ западу же почти лишено растительности и обрывается на самомъ берегу Нѣмана. На юго-востокъ отъ озера находится торфяное болото, изъ котораго добывается торфъ для топки машины въ заведеніи минеральныхъ водъ.

Восточную границу Друскеникъ составляетъ рѣчка Ротничанка, берущая начало изъ большого озера Лотъ; въ началѣ своего теченія эта рѣчка пробѣгаетъ по лѣсистой мѣстности, затѣмъ близъ мѣстечка Ротницы, дѣлая многочисленныя повороты, она течетъ среди то высокихъ, то болѣе низкихъ песчаныхъ береговъ; наконецъ, недалеко отъ Друскеникъ, Ротничанка входитъ въ высокіе обрывистые берега, которые продолжаютъ до впаденія ея въ Нѣманъ. Вода р. Ротничанки отличается своей сравнительно низкой температурой, не превышающей 14—16° Ц. въ самые жаркіе лѣтніе дни.

Къ востоку отъ Ротничанки простирается ровная возвышенность, покрытая большею частью новѣйшими песчаными отложеніями, въ которыхъ у деревни Нерева пробилъ себѣ довольно глубокое ложе небольшой ручеекъ.

У Друскеникъ р. Нѣманъ дѣлаетъ значительный изгибъ; она течетъ сначала въ сѣверовосточномъ направленіи, но затѣмъ у конца парка сразу почти подъ прямымъ угломъ поворачиваетъ на юго-востокъ и въ этомъ направленіи протекаетъ до устья Ротничанки, гдѣ снова принимаетъ первоначальное сѣверовосточное направленіе. Лѣвый берегъ Нѣмана, вверхъ по теченію, отъ парома до устья рѣки Овирницы, довольно высокъ, обрывистъ и безлѣсенъ; за этой рѣкой къ Нѣману приближается возвышенность, покрытая густымъ сосновымъ лѣсомъ. Внизъ по теченію отъ парома берегъ понижается, и за деревней Балтошишки начинается обширное, песчаное поле, покрытое многочисленными дюнами; къ сѣверу отъ этого поля простирается возвышенность, покрытая большими сосновыми лѣсами и отдѣляющая Нѣманъ отъ безлѣсной мѣстности, на которой расположены Вилькиники, Лейпуны и другія деревни. По восточной окраинѣ этой лѣсной площадки протекаетъ небольшой ручей, впадающій въ р. Нѣманъ противъ деревни Нерева; къ востоку отъ него поднимается песчаная, лишенная растительности возвышенность, которая сначала проходитъ по самому оврагу, образуя его лѣвый берегъ, затѣмъ отклоняется отъ него и, въ разстояніи около версты отъ берега Нѣмана, проходитъ, параллельно этому послѣднему, къ д. Гайлюпы; высота этой возвышенности надъ уровнемъ моря около 140 м., высота же дер. Гайлюпы — всего 102 м.

Историческія свѣдѣнія. Друскеницкіе соляные источники были извѣстны уже въ очень отдаленныя времена, что доказываетъ самое названіе мѣстечка, которое происходитъ отъ литовскаго слова „druska“, означающаго соль; въ нѣмецкихъ лѣтописяхъ эта мѣстность носитъ соответствующее названіе „Salzeniki“ отъ слова „Salz“—соль. Въ средніе вѣка эта мѣстность неоднократно была театромъ войнъ Тевтонскаго ордена съ языческою Литвою. Въ старинныхъ хроникахъ ¹⁾ упоминается, что въ 1311 году великій командоръ Тевтонскаго ордена Генрихъ Плещке, а въ 1378 году Теодорикъ Эльнеръ раззорили огнемъ и мечемъ окрестности Друскеникъ.

Въ 1789 году польскій король Станиславъ Августъ, въ сопровожденіи многихъ вельможъ, посѣтилъ Друскеники и, по его повелѣнію, было произведено первое химическое разложеніе воды здѣшнихъ минеральныхъ источниковъ. Въ 1794 году посѣтилъ Друскеники тогдашній литовскій генералъ губернаторъ, князь Рѣпинъ и вслѣдъ за нимъ камергеръ Хрептовичъ; съ того времени Друскеники стали обращать на себя вниманіе правительства.

Въ 1826 году въ Друскеникахъ особая комиссія производила развѣдки

¹⁾ Petri de Dusburg et collectore Christophoro Hartknoch, Ienae, typis Iohanni Nisi, Anno MDCXXIX, Cap. CCCV, de devastatione territorii Salseniki.—Также „Исторія Литвы“ Нарбута.

на каменную соль, но безуспѣшно. Въ 1830 году, по настоянію тогдашняго гродненскаго губернатора Бобятинскаго, профессору Виленскаго университета Фонбергу было поручено заняться изслѣдованіемъ источниковъ, вслѣдствіе чего имъ былъ произведенъ подробный химическій анализъ этихъ водъ.

Продвѣтаніе Друскеникскихъ минеральныхъ водъ началось собственно съ 1837 года, когда ихъ улучшеніемъ серьезно занялся тогдашній гродненскій губернаторъ Доппельмайеръ. Его стараніями было устроено особое лечебное заведеніе при минеральныхъ источникахъ, очищены самые источники, выстроено нѣсколько казенныхъ здачій и деревянная галлерей для прогулки больныхъ, разведены садъ и паркъ; при немъ-же былъ учрежденъ для управленія водами особый комитетъ. Съ этихъ поръ, благодаря заботливости начальниковъ губерніи и мѣстнаго комитета, постоянно улучшались какъ лечебныя устройства, такъ и самое мѣстечко Друскеники, а вмѣстѣ съ тѣмъ съ каждымъ годомъ увеличивалось и число прибывающихъ сюда для леченія больныхъ.

Устроенная въ 1862 году С.-Петербургско-Варшавская желѣзная дорога имѣла весьма важное значеніе для будущаго развитія Друскеникъ, но начавшіеся около того же времени беспорядки въ краѣ были причиною, что число пріѣзжей публики значительно уменьшилось, вслѣдствіе чего какъ самое мѣстечко, такъ и заведеніе минеральныхъ водъ пришли въ упадокъ.

Въ 1865 году минеральныя воды и принадлежащее имъ имѣніе были пріобрѣтены у правительства полковникомъ Шрандтманомъ, который истратилъ значительный капиталъ на ремонтъ заведенія минеральныхъ ваннъ и другія устройства; при немъ же были произведены новые подробные анализы водъ: въ 1867 году Бьеркундомъ и Кассельманомъ и въ 1871 году Пальмомъ. Въ 1876 году Друскеники были проданы Шрандтманомъ товариществу, состоящему изъ трехъ лицъ, по вскорѣ затѣмъ перешли въ собственность одного изъ соучастниковъ, полковника Джуліани, во владѣніи котораго находятся и въ настоящее время.

Въ литературѣ, особенно медицинской, имѣется сравнительно очень много описаній Друскеникскихъ минеральныхъ водъ и ихъ цѣлебныхъ свойствъ на русскомъ, польскомъ, французскомъ и нѣмецкомъ языкахъ; подробный перечень всѣхъ относящихся сюда статей и отдѣльныхъ сочиненій можно найти въ брошюрахъ двухъ врачей: Пилецкаго ¹⁾ и Грегори ²⁾.

Подробное геологическое изслѣдованіе окрестностей Друскеникъ впервые было произведено въ 1881 году профессоромъ С.-Петербургскаго Университета А. А. Иностранцевымъ; подъ его же руководствомъ и при участіи гг. Павлова и П. Н. Венюкова весьма детально были изучены минеральныя источники какъ въ физическомъ, такъ и въ химическомъ отношеніяхъ. Резуль-

¹⁾ *И. Пилецкій*. Краткій очеркъ химическихъ свойствъ и цѣлительной силы Друскеникскихъ минеральныхъ водъ. С.-Петербургъ 1878.

²⁾ *Д-ръ Вилліамъ Грегори*. Друскеники, ихъ цѣлебныя средства и климатъ. С.-Петербургъ. 1883.

татомъ всѣхъ этихъ изслѣдованій явился прекрасный трудъ проф. Иностранцева, подъ заглавіемъ: „Изученіе Друскенинскихъ минеральныхъ источниковъ“, С.-Петербургъ 1882 г. Это сочиненіе представляетъ настолько полный разборъ всѣхъ имѣющихся данныхъ относительно геологическихъ условий окрестностей Друскенинъ, что изъ собственныхъ наблюденій прибавить мнѣ остается очень не много; поэтому нижеслѣдующее описаніе Друскенинскихъ источниковъ и составлено, главнымъ образомъ, на основаніи названнаго труда проф. Иностранцева.

Описаніе источниковъ. Всѣ Друскенинскіе минеральные ключи расположены въ паркѣ на нижней террасѣ р. Нѣмана и сгруппированы на незначительномъ сравнительно пространствѣ (см. планъ). Всѣхъ источниковъ 19; почти всѣ они имѣютъ форму колодезь, обдѣланы деревянными срубамъ и покрыты кровлями; вода большею частью добывается посредствомъ насосовъ и только нѣкоторые изъ источниковъ (№ 7 и № 8) непосредственно сообщаются съ резервуаромъ помощью трубъ.

Источникъ № 1, исключительно употребляющійся для питья, богатъ содержаніемъ солей; находится у самаго берега Нѣмана и вытекаетъ всего на 0,15 м. надъ его уровнемъ; колодезь квадратный, длина и ширина его 0,73 м., глубина 1,72 м., дно песчаное, минеральный источникъ бьетъ съ боку. Средній удѣльный вѣсъ воды при 4° Ц.—1,0094, притокъ 123 литра въ часъ (за норму какъ для этого, такъ и для всѣхъ остальныхъ источниковъ принять притокъ воды въ первый часъ послѣ совершеннаго выкачиванія ея изъ колодца).

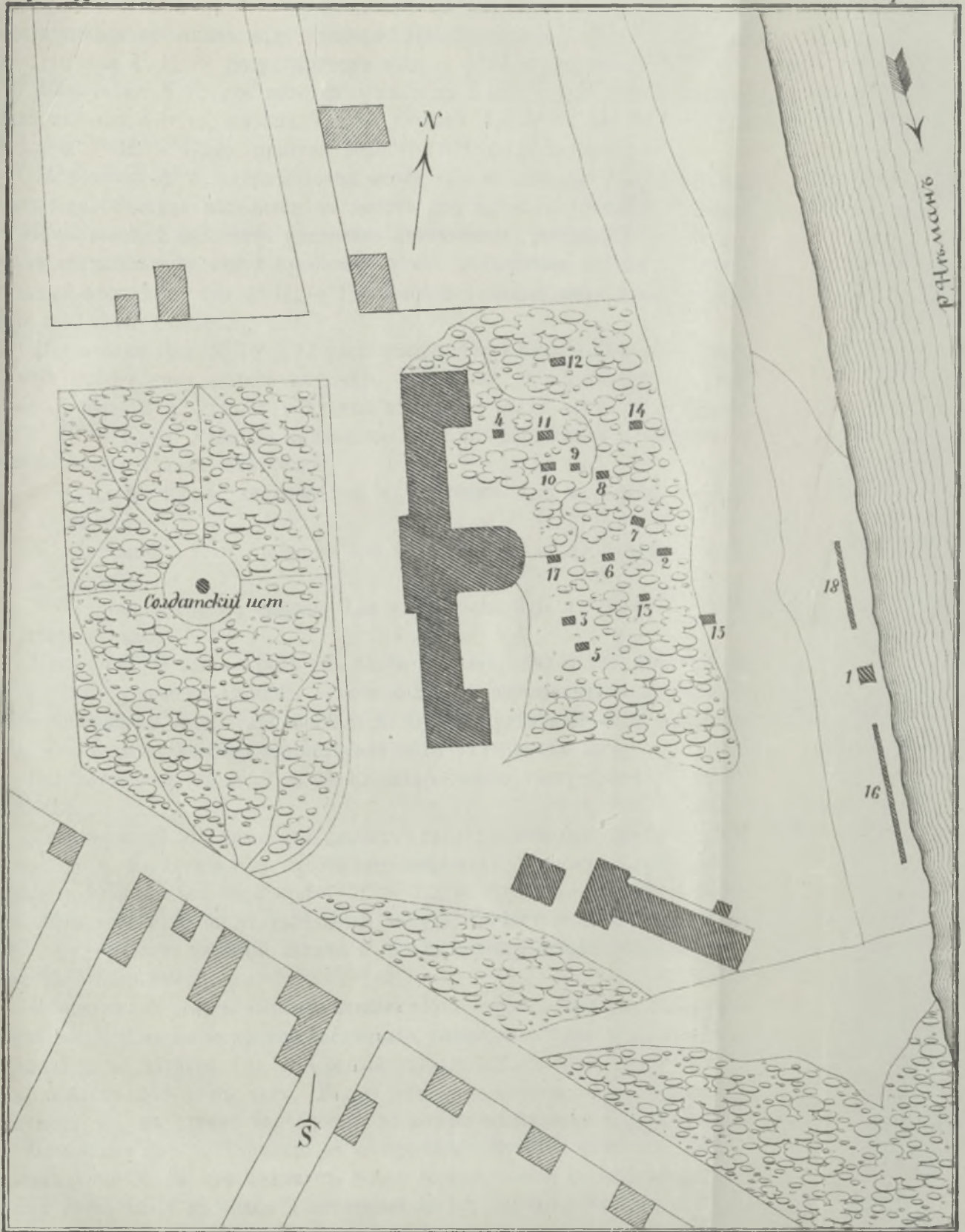
Источникъ № 2, исключительно для питья; высота дна его надъ уровнемъ Нѣмана 2,08 м., форма колодца прямоугольная, причемъ его длина 2,43 м., ширина 0,82 м., глубина 0,99 м.; средній удѣльный вѣсъ воды при 4° Ц.—1,0095, притокъ—381 литръ въ часъ.

Источникъ № 3 очень слабый, какъ относительно содержанія солей, такъ и относительно количества даваемой имъ воды, которая идетъ частью для питья, частью на ванны; высота его надъ уровнемъ Нѣмана 3,25 м.; длина колодца 1,39 м., ширина 0,94 м., глубина 2,05 м.; источникъ бьетъ съ боку; средній удѣльный вѣсъ воды при 4° Ц.—1,0041, притокъ—31 литръ въ часъ.

Источникъ № 4 тоже слабый; его вода идетъ только для питья; высота источника надъ уровнемъ Нѣмана 3,37 м., длина колодца 2,13 м., ширина 1,72 м., глубина 1,98 м., средній удѣльный вѣсъ воды при 4° Ц.—1,0032, притокъ ея—381 литръ въ часъ.

Источникъ № 5 колодезь его имѣетъ въ длину 5,46 м., въ ширину 2,74 м. и въ глубину 2,82; въ колодезѣ пробивается нѣсколько источниковъ съ боковъ и въ серединѣ; источники лежатъ на высотѣ 2,46 м. надъ уровнемъ Нѣмана; средній удѣльный вѣсъ воды при 4° Ц.—1,0038, притокъ—1476 литровъ въ часъ.

Источникъ № 6; длина колодца 6,04 м., ширина 3,26 м., глубина 2,48 м.,



0 25 50 75 100 125 150 саж.

высота выхода источника надъ уровнемъ Нѣмана 2,36 м.; средній удѣльный вѣсъ его при 4° Ц. — 1,0059; притокъ воды — 1131 л. въ часъ.

Источникъ № 7; дно колодца лежитъ на 2,33 м. выше уровня Нѣмана; длина колодца 4,87 м., ширина 3,96 м., глубина 2,64 м. Средній удѣльный вѣсъ при 4° Ц. — 1,0069; притокъ воды — 1107 литр. въ часъ.

Источникъ № 8; длина колодца около 12,2 м., ширина 5,89 м., глубина 2,23 м.; дно колодца находится на высотѣ 2,82 м., надъ уровнемъ Нѣмана. Въ этомъ колодцѣ вытекаетъ нѣсколько источниковъ, которые въ видѣ довольно значительныхъ струй пробиваются изъ подъ стѣнъ колодца. Средній удѣльный вѣсъ воды при 4° Ц. — 1,0062; всѣ источники доставляютъ вмѣстѣ 2560 лит. воды въ часъ.

Источники №№ 9, 10 и 11 расположены очень близко другъ отъ друга, образуя одну группу; высота ихъ надъ Нѣманомъ приблизительно одинаковая — около 3 м.; средній удѣльный вѣсъ воды этихъ трехъ источниковъ при 4° Ц. — 1,0050. Размѣры колодцевъ, которые окружаютъ источники, и притокъ воды въ нихъ, слѣдующіе:

№ 9. Длина 1,60 м., ширина 2,69 м., глубина 2,13 м.; притокъ воды 1107 л. въ часъ.

№ 10. Длина 1,75 м., ширина 1,75 м., глубина 1,95 м.; притокъ воды 246 л. въ часъ.

№ 11. Длина 1,78 м., ширина 1,83 м., глубина 2,03 м.; притокъ воды 320 литр. въ часъ.

Источникъ № 12 — одинъ изъ болѣе слабыхъ, находится на высотѣ 2,74 м. надъ уровнемъ Нѣмана; длина колодца, окружающаго источникъ, 3,07 м., ширина 2,103 м., глубина 2,28 м. Средній удѣльный вѣсъ воды при 4° Ц. — 1,0026; количество доставляемой воды 1170 л. въ часъ.

Всѣ источники отъ № 5 до № 12 вѣлчительно употребляются только для ваннъ.

Источникъ № 13, тоже изъ слабыхъ; размѣры колодца: длина 3,78 м., ширина 2,84 м., глубина 4,27 м.; высота источника надъ уровнемъ Нѣмана 1,47 м. Средній удѣльный вѣсъ воды при 4° Ц. — 1,0028; притокъ — 615 л. въ часъ. Вода этого источника не употребляется никуда, вслѣдствіе чего она застаивается, пріобрѣтаетъ затхлый запахъ и, послѣ долгаго стоянія, отдаетъ немного сѣроводородомъ.

Источникъ № 14, находится недалеко отъ берега Нѣмана и расположенъ на 1,62 м. выше уровня послѣдняго; размѣры колодца: длина 3,65 м., ширина 1,93 м., глубина 4,57 м. Средній удѣльный вѣсъ воды при 4° Ц. — 1,0035; притокъ 246 л. въ часъ. Водой этого источника обыкновенно не пользуются, но, въ случаѣ надобности, ее можно накачивать въ резервуаръ.

Источникъ № 15 находится въ совершенно тѣхъ-же условіяхъ, какъ и предыдущій № 14; его положеніе близъ берега, высота надъ Нѣманомъ и глубина точно такія же, какъ и источника № 14; размѣры колодца: длина 2,08 м. и ширина 1,98. Средній удѣльный вѣсъ воды при 4° Ц. — 1,0067;

притокъ 220 л. въ часъ. Вода этого источника тоже не употребляется для ваннъ.

Источникъ № 16 или Константиновскій — самый многоводный, состоитъ собственно изъ множества источниковъ, обнесенныхъ общимъ колодезъ. Этотъ источникъ находится на самомъ берегу рѣки и вытекаетъ на поверхность на 0,15 м. ниже ея уровня; колодезь его или собственно канава идетъ вдоль берега на 53 м. и имѣетъ ширину 3,15 м., а въ глубину 1,83 м. Со стороны рѣки стѣна канавы укрѣплена и герметически прикрыта землей, чтобы рѣчная вода не могла проникнуть въ колодезь, дно котораго находится ниже средняго уровня воды въ Нѣманѣ.

Вдоль обращенной къ рѣкѣ стѣнки канавы вытекаетъ множество отдѣльныхъ струй минеральной воды, которыя въ общемъ доставляютъ около 8610 л. въ часъ. Средній удѣльный вѣсъ воды при 4° Ц. равенъ 1,0056.

Источникъ № 18 или Иностранцевскій—тоже прибрежный, какъ и предыдущій, но нѣсколько выше его, и точно также многоводный, устроенъ въ 1882 г. по инициативѣ проф. Иностранцева, вслѣдствіе чего и названъ его фамиліей; подобно Константиновскому, Иностранцевскій источникъ представляетъ длинную канаву, идущую параллельно берегу, и обдѣланъ также какъ и предыдущій; притокъ воды въ немъ точно не опредѣленъ, но вѣроятно не меньше, чѣмъ въ источникѣ № 16. Средній удѣльный вѣсъ воды при 4° Ц. 1,0064.

Во время зимняго ледохода и весеннихъ разливовъ Нѣмана источники № 16 и № 18 часто затоплялись; во избѣжаніе этого неудобства выше Иностранцевскаго источника устроена каменная на цементѣ стѣна, выступающая въ р. Нѣманъ; этимъ была устранена порча источниковъ и кромѣ того изъ наносовъ рѣки образовалась вдоль источниковъ естественная набережная, около 1 м. шириною.

Главный резервуаръ и вмѣстѣ съ тѣмъ источникъ № 17 находится у машиннаго зданія; въ этотъ резервуаръ стекаетъ вода изъ колодезевъ № 7 и 8, которые служатъ частными резервуарами, первый—для Константиновскаго источника, а второй—для источниковъ № 9, 10, 11 и 12. Для того, чтобы вода могла легче стекать изъ источниковъ въ резервуаръ, этотъ послѣдній имѣетъ значительную глубину — 4,57 м., дно же его находится всего на 1,32 м. выше средняго уровня Нѣмана и, слѣдовательно, лежитъ глубже всѣхъ окружающихъ резервуаръ колодезевъ, за исключеніемъ тѣхъ, которые расположены у берега. Средній удѣльный вѣсъ воды резервуара при 4° Ц. равенъ 1,0066.

Источникъ Солдатскій находится уже не въ паркѣ, а по другую сторону вапнаго зданія; въ настоящее время онъ совершенно оставленъ. Колодезь этого источника имѣетъ въ длину 1,60 м., въ ширину 1,57 м. и отличается своей значительной глубиной, которая равна 5,56 м. Притокъ воды въ немъ небольшой, всего около 180 л. въ часъ, но вода отличается довольно большимъ содержаніемъ солей. Удѣльный вѣсъ воды, взятой изъ колодца 14 августа 1882 г., при температурѣ 12, 6° Ц. былъ равенъ 1,0070.

Кромѣ вышеописанныхъ 19 источниковъ, какъ на нижней террасѣ, такъ и вдоль берега Нѣмана, вытекаетъ еще много минеральныхъ ключей, которые то прямо бьютъ подъ уровнемъ рѣки у берега, то обнаружены случайно на небольшихъ глубинахъ искусственными работами.

Къ юго-востоку отъ м. Друскеники, въ разстояніи около версты отъ курзала, по правому берегу р. Нѣмана пробивается среди низкой террасы нѣсколько бьющихся ключей, распространяющихъ довольно сильный запахъ сѣрводорода. Вода ключей прозрачна, безцвѣтна и на вкусъ слабо соленая; по всему ложу ихъ, а равно и по мѣстамъ стоковъ воды къ р. Нѣману наблюдается отложеніе тонкаго бѣлаго осадка, состоящаго главнымъ образомъ изъ сѣры и частью изъ гипса. Такъ какъ сѣрководородный источникъ сильно разбавляется выбѣгающими здѣсь изъ подъ верхней террасы ключами прѣсной воды, то, для опредѣленія свойствъ и притока воды въ этомъ источникѣ, проф. Иностранцевъ изолировалъ его обводными канавами. Тогда оказалось, что тутъ собственно двѣ группы небольшихъ бьющихся ключей, выходящихъ прямо изъ рѣчного наноса. Одна изъ группъ давала въ часъ около 2330 л. воды съ удѣльнымъ вѣсомъ 1,0047 при 4° Ц., въ другой притокъ составляетъ около 1840 л. въ часъ и удѣльный вѣсъ воды былъ 1,0039 при 4° Ц. Опредѣленіе количества галоидовъ показало, что въ первой группѣ на литръ воды ихъ содержится 2,45 гр., а во второй — 1,75 гр. Этотъ источникъ не обдѣланъ и не эксплуатируется.

Наблюденія надъ температурой источниковъ производились проф. Иностранцевымъ какъ помощью минимальнаго термометра, для опредѣленія минимальной температуры, такъ и обыкновеннымъ стоградуснымъ, — для опредѣленія средней температуры ключей. Результаты этихъ наблюденій сопоставлены въ слѣдующей таблицѣ I.

Температура источниковъ вообще очень постоянна, и колебанія ея во время наблюденій, продолжавшихся около двухъ недѣль, не превышали 0,8° Ц., хотя въ это же время разница въ средней температурѣ воздуха достигала 7,5° Ц.

ТАБЛИЦА I.

Источники.	Минимал. темпер.	Средняя темпер.	Источники.	Минимал. темпер.	Средняя темпер.
№ 1	11,6° Ц.	11,8° Ц.	№ 9	9,6° Ц.	9,9° Ц.
№ 2	10,1 „	10,4 „	№ 10	10,0 „	10,1 „
№ 3	10,4 „	10,6 „	№ 11	9,6 „	9,8 „
№ 4	10,9 „	11,4 „	№ 12	9,2 „	9,6 „
№ 5	9,2 „	9,6 „	№ 13	9,4 „	9,5 „
№ 6	10,5 „	10,6 „	№ 14	10,2 „	10,5 „
№ 7	11,1 „	11,6 „	№ 15	10,0 „	10,2 „
№ 8	10,6 „	11,1 „	№ 16	11,5 „	12,5 „

Вода всѣхъ Друскеникскихъ минеральныхъ источниковъ, кромѣ Сърнистаго, въ свѣжемъ состояніи прозрачна, безцвѣтна и безъ запаха; въ томъ же случаѣ, когда она долго застаивается въ колодцахъ, минеральная вода пріобрѣтаетъ слабый запахъ гнилыхъ лицъ. На вкусъ вода различныхъ источниковъ представляется отъ сильно соленой до почти прѣсной. Реакція на лакмусъ сначала нейтральная, черезъ нѣсколько времени—слабо щелочная. При стояніи въ открытомъ сосудѣ, часа черезъ два вода мутится и выдѣляетъ бѣловатый, скоро бурѣющій осадокъ, состоящій изъ органическихъ веществъ, глинозема, углекислыхъ солей, окиси желѣза и слѣдовъ фосфорной кислоты.

Первый подробный химическій анализъ Друскеникскихъ минеральныхъ водъ былъ произведенъ въ 1830 г. Фонбергомъ; въ то время существовали всего 3 источника, которые, по степени минерализаціи, были названы: крѣпкимъ, среднимъ и слабымъ. Въ 1837 г. Фонбергъ вторично посѣтилъ Друскеники и подвергнулъ химическому анализу воду вновь открытаго на берегу Нѣмана источника (теперешній № 2), а также и главнаго (крѣпкаго). Въ 1867 году Бьерклундъ и Кассельманъ ¹⁾ анализировали воду трехъ источниковъ и впервые открыли въ ней присутствіе іода и брома. Наконецъ въ 1871 г. Пальмъ ²⁾ въ химической лабораторіи Грейфсвальдскаго университета произвелъ разложеніе минеральной воды главнаго резервуара и пяти источниковъ. Результаты всѣхъ упомянутыхъ выше анализовъ можно найти въ цитированной уже брошюрѣ д-ра К. Грегори.

Послѣдній химическій анализъ Друскеникскихъ источниковъ былъ произведенъ въ 1881 г. лаборантомъ С.-Петербургскаго Университета Д. П. Павловымъ; изслѣдованы были только девять источниковъ, такъ какъ опредѣленіе удѣльнаго вѣса показало, что всѣ здѣшніе минеральные ключи могутъ быть соединены въ группы, представителями которыхъ и являются эти девять источниковъ.

Вода для подробныхъ изслѣдованій была взята 14-го августа 1881 года. Въ нижеслѣдующей таблицѣ II приведены результаты анализовъ Д. П. Павлова, причемъ содержаніе минеральныхъ веществъ показано въ граммахъ на литръ воды.

Изъ таблицы можно усмотрѣть, какъ это подтверждается и опредѣленіемъ средняго удѣльнаго вѣса, что самыми крѣпкими являются источники № 1 и 2, за ними идутъ въ порядкѣ постепенности № 15, Солдатскій, 5, 7, 16, 17, 8, 3, Сърнистый и № 14.

¹⁾ D-r Björklund und d-r Casselmann. Analyse verschiedener Mineralwasser von Druskeniki. Pharmazeutisches Zeitschrift für Russland, 1867 г., январь.

²⁾ R. Palm. Die Bestandtheile der Heilquellen zu Druskeniki, nach den im chemischen Laboratorio der Universität zu Greifswald ausgeführten Untersuchungen. 1871.

Т А Б Л И Ц А П. Подробные анализы воды нѣкоторыхъ минеральныхъ источниковъ Друскиеникъ, Д. П. Павлова.

№№ источниковъ.	1	2	3	5	15	16	Солдацк. на бульв.	17	Сѣрист.
	1,0091 при 13,2° Ц.	1,0092 при 11,1° Ц.	1,0052 при 11° Ц.	1,0060 при 12,5° Ц.	1,0073 при 12° Ц.	1,0061 при 13° Ц.	1,0070 при 12,5° Ц.	1,0060 при 12° Ц.	
Кол. твер. ост. всуш. при 180°, въ литрѣ .	10,0923	9,9780	4,7237	6,7440	7,8732	6,3570	7,6647	6,1052	4,1690
Хлоръ	6,0274	5,9376	2,6868	3,9051	4,5094	3,6052	4,3665	3,3355	2,3459
Бромъ	0,0109	0,0165	0,0087	0,0102	0,0096	0,0098	0,0097	0,0074	0,0045
Сѣрный ангидридъ . .	0,1039	0,0978	0,1091	0,1792	0,1334	0,1548	0,1341	0,1282	0,1440
Натрій	1,7392	1,7961	0,8699	1,4290	1,5494	1,0826	1,1597	1,0908	0,9468
Калій	0,0242	0,0319	0,0057	0,0115	0,0292	0,0071	0,0223	0,0189	0,0138
Кальцій	1,5080	1,3981	0,7787	0,9238	1,1439	1,0076	1,0837	1,0219	0,4494
Магній	0,7250	0,7147	0,1516	0,2317	0,2776	0,3048	0,6544	0,2922	0,1487
Бремневый ангидридъ	0,0323	0,0299	0,0133	0,0142	0,0228	0,0242	0,0184	0,0214	0,0071
Окись желѣза	0,0061	0,0037	0,0010	0,0021	0,0008	0,0019	0,0015	0,0025	0,0029
Глиноземъ	0,0101	0,0090	0,0024	0,0061	0,0103	0,0069	0,0099	0,0055	0,0033
Связан. углекислота . .	0,1164	0,1136	0,0803	0,1097	0,1273	0,1213	0,1093	0,1111	0,1337
Своб. и полусв. угл. (по объему)	250,7 к. см.	300,4 к. см.	143,9 к. см.	239,0 к. см.	281,3 к. см.	217,5 к. см.	253,2 к. см.	222,2 к. см.	175,5 к. см.
Кол. вѣслор. потр. для окис. орг. вѣщ.	0,0491	0,0502	0,0315	0,0452	0,0462	0,0108	0,0387	0,0098	0,0393
Сѣристый водородъ . .	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0210

Соерж. въ прамахъ на литръ водѣ.

*) *Иллюстрация.* Изучение Друскиеникъскихъ минеральныхъ источниковъ. Стр. 59. Вода для анализа взята изъ источниковъ 14 Августа 1881 г.

На основаніи результатовъ анализа, проф. Иностранцевъ отнесъ Друскеницкія минеральныя воды къ холоднымъ, среднимъ, хлоро-бромо-углекислымъ водамъ, содержащимъ, на ряду съ натріемъ, большое количество кальція и меньшее магнія.

Къ весьма интересному выводу относительно измѣненія характера минеральныхъ ключей съ теченіемъ продолжительнаго времени привело сравненіе анализовъ Д. П. Павлова съ анализами, производившимися раиѣе. Для воды источника № 2 мы имѣемъ цѣлую серію анализовъ, которые сопоставлены въ двухъ слѣдующихъ таблицахъ:

Т А Б Л И Ц А III.

Содержаніе нѣкоторыхъ составныхъ частей въ граммахъ, въ литрѣ воды источника № 2.

Составныя части.	Фонбергъ 1835 г.	Бьеркхундъ и Кассель- манъ 1867 г.	Пальмъ 1871 г.	Павловъ 1881 г.
Удѣльный вѣсъ	1,0044 при 13°	1,0069 неуказ.	не опредѣ- ленъ	1,0092 при 11,1° Ц.
Содержаніе тверд. остатк.	5,324	7,6267	7,8310	9,9780
Хлоръ (Cl)	3,336	3,8848	4,2988	5,9376
Натрій (Na)	1,517	1,8100	1,5212	1,7960
Кальцій (Ca)	0,446	0,7790	0,9201	1,3981
Магній (Mg)	0,106	0,2050	0,3103	0,7147
Сѣрный ангидридъ (SO ₃)	0,029	0,0210	0,0377	0,0978
Угольный ангидр. связ. (CO ₂)	0,07	0,2220	не опред.	0,1136

Т А Б Л И Ц А IV.

Содержаніе нѣкоторыхъ составныхъ частей въ 100 частяхъ сухого остатка, при испареніи воды изъ источника № 2.

Составныя части.	Фонбергъ 1835 г.	Бьеркхундъ и Кассель- манъ 1867 г.	Пальмъ 1871 г.	Павловъ 1881 г.
Хлоръ (Cl)	62,66%	53,59%	54,89%	59,51%
Натрій (Na)	28,50%	23,73	19,42	18,00
Кальцій (Ca)	8,37%	10,21	11,75	14,01
Магній (Mg)	1,99	2,68	3,96	7,16
Сѣрный ангидридъ (SO ₃)	0,54	0,27	0,48	0,98
Углекислота связ. (CO ₂)	0,88	2,91	Не опред.	1,14

Изъ таблицы III легко видѣть, что содержаніе солей въ водѣ минеральнаго источника постепенно увеличивалось; такъ, сравнивая анализъ Фонберга съ анализомъ Павлова, мы видимъ, что содержаніе твердыхъ веществъ на литръ воды за 46 лѣтъ возрасло на 4,654 гр.; за 10 лѣтъ съ 1871 г. по 1881 г. оно увеличилось на 2,147 гр.

Въ таблицѣ IV съ необыкновенною наглядностью выступаетъ постепенное уменьшеніе, съ 1835 г., количества натрія, но взамѣнъ того наблюдается постепенное увеличеніе кальція и магнія. Отсюда проф. Иностранцевъ дѣлаетъ заключеніе, что Друскенникскіе минеральные источники съ теченіемъ времени довольно значительно обогатились и, вѣроятно, будутъ еще обогащаться галоидными соединеніями щелочныхъ земель.

Профессоромъ Иностранцевымъ были произведены въ сезонъ 1881 г. первыя послѣдовательныя, въ теченіи довольно продолжительнаго времени, измѣренія удѣльнаго вѣса источниковъ. Затѣмъ въ 1882 г. измѣренія удѣльнаго вѣса 10-ти источниковъ дѣлались Е. М. Прокоповичемъ, а съ 1884 г. по 1886 г. ихъ продолжалъ д-ръ Е. К. Шпигель ¹⁾ надъ семью источниками различной степени минерализаціи. Кромѣ того, проф. Иностранцевымъ производились систематическія наблюденія надъ содержаніемъ въ водѣ источниковъ галоидовъ и извести.

Не касаясь подробностей этихъ изслѣдованій, которыя можно найти въ цитированныхъ сочиненіяхъ, я укажу здѣсь лишь на главнѣйшіе ихъ результаты, которые могутъ быть резюмированы въ слѣдующихъ 5-ти положеніяхъ:

1) Составъ воды различныхъ минеральныхъ источниковъ колеблется ежедневно и не представляетъ абсолютнаго постоянства; даже повторительныя измѣренія удѣльнаго вѣса воды одного и того-же источника въ одинъ и тотъ же день зачастую давали разныя цифровыя показанія. Теоретически подобнаго рода измѣненія вполне понятны, если допустить, какъ это и принято въ геологій, что всѣ минеральные ключи питаются водою атмосферныхъ осадковъ; такъ какъ количество послѣднихъ различно, то и разбавленіе минеральныхъ водъ должно также измѣняться.

2) Всѣ года наблюденій находятся почти въ одинаковыхъ условіяхъ законности, а именно паденіе удѣльнаго вѣса источника наступаетъ не сейчасъ послѣ выпавшаго дождя, а на 4-й и до 7-го дня.

3) Дождливые годы представляютъ въ этомъ отношеніи нѣкоторое отступленіе сравнительно съ сухими; паденіе удѣльнаго вѣса наступаетъ нѣсколько раньше; тѣмъ не менѣе паденіе удѣльнаго вѣса до минимума все таки происходитъ въ опредѣленные выше сроки.

4) Въ дождливые годы какъ средній сезонный, такъ и по мѣсяцамъ удѣльный вѣсъ всѣхъ источниковъ представляется нѣсколько меньшимъ.

¹⁾ Д. Шпигель. Друскенникскія минеральныя воды. Докладъ, читанный въ отдѣленіи бальнеологій и климатологій Русскаго Общества Охраненія народнаго здравія 18-го марта 1887 г.

5) На измѣненіе удѣльнаго вѣса вліяютъ слѣдующіе элементы: количество атмосферныхъ осадковъ, каптажъ источника, мѣстные почвенныя условія, температура воздуха и мало извѣстная внутренняя жизнь самого источника.

Геологическій очеркъ. Обрывистые берега Нѣмана, въ ближайшихъ окрестностяхъ Друскеникъ, представляютъ много естественныхъ обнаженій породъ, принимающихъ участіе въ геологическомъ строеніи этой мѣстности. На правомъ берегу Нѣмана наиболѣе интересный разрѣзъ находится къ востоку отъ устья Ротничанки, подъ дачей Джуліяни; онъ тянется отъ р. Ротничанки по Нѣману на протяженіи слишкомъ 200 м., а высота его -- около 14 м.; для болѣе детальнаго изученія слоевъ, часть обнаженія проф. Иностранцевымъ была очищена отъ осыпи и въ этомъ искусственномъ разрѣзѣ, который теперь большею частію уже скрытъ обваломъ, послѣдовательность наслоеній была слѣдующая:

Растительный слой	0,15 м.
Желтый песокъ	0,34 "
Галечникъ съ пескомъ	0,17 "
Желтоватый песокъ	0,25 "
Синеватая глина	0,52 "
Песчаная глина съ прослойками бѣлаго песка	0,18 "
Пестрая глина (охряная и синефіолетовая)	1,53 м.
Красноватый глинистый, вскипающій съ кислотою ледниковый наносъ съ валунами	6,25 "
Бѣлый съ желтыми прослоями слоистый песокъ	2,03 "
Твердая красноватая слоистая глина.	0,18 "
Желтоватый съ охряными прослоями песокъ	1,60 "
Плывучій сѣровато-зеленый, слабоглинистый песокъ	1,00 "

14,20 метр.

Такимъ образомъ въ искусственномъ разрѣзѣ главную роль играетъ валунная глина, толщина которой достигаетъ 6,25 м.; мощность подстилающихъ глину песковъ составляетъ здѣсь всего 5 м., но далѣе къ востоку она мало по малу увеличивается и около середины разрѣза достигаетъ уже 10 м. Еще далѣе на востокъ пески образовали нѣсколько складокъ подъ вліяніемъ давленія на нихъ ледниковаго наноса; это давленіе выразилось не только въ

изогнутіи слоевъ, но также въ описанныхъ проф. Иностранцевымъ нѣсколькихъ случаяхъ виѣдренія ледниковаго наноса въ песокъ.

Ледниковый наносъ представляетъ известковую глину съ содержаніемъ около 30⁰/₀ песка, состоящаго изъ зеренъ кварца, ортоклаза и, въ небольшомъ количествѣ, роговой обманки и слюды; примѣсь углекислой извести настолько значительна, что она отлагается по трещинамъ въ видѣ бѣлыхъ массъ. Въ наносѣ разсѣяно множество различной величины валуновъ, принадлежащихъ кристаллическимъ и известковымъ породамъ. Между первыми чаще всего встрѣчаются различныя видоизмѣненія гранита, гнейса, сіенита и порфировъ; въ известковыхъ валунахъ иногда можно найти окаменѣлости силурійскія, девонскія и каменноугольныя; между валунами попадаютъ кремневья мѣловья конкреціи. На нѣкоторыхъ валунахъ, въ особенности известковыхъ, очень хорошо видна ледниковая штриховатость и полировка. Кромѣ валуновъ, въ ледниковомъ наносѣ встрѣчаются включенія песка, захваченныя имъ во время его образованія.

Искусственный разрѣзъ, сдѣланный въ паркѣ на самомъ берегу Нѣмана, встрѣтилъ, по описанію проф. Иностранцева, слѣдующія слои:

Слоистый желтоватый песокъ	2,05 м.
Сѣрый песокъ	0,50 „
Желтый песокъ.	0,35 „
Пестрый песокъ	0,95 „
Сѣрый песокъ до уровня соленой воды	0,50 „
	<hr/>
	4,35 м.

На днѣ разрѣза была заложена буровая скважина, глубиною 8 м; все время она проходила черезъ толщу песка, сначала сѣраго, потомъ зеленоватаго отъ примѣси зеренъ глауконита.

Лѣвый берегъ Нѣмана противъ Друскениккаго парка представляетъ слѣдующій разрѣзъ:

Сыпучій песокъ	0,15 м.
Галечникъ	0,10 „
Красная валунная глина	7,45 „
Желтый слоистый песокъ	4,25 „
Зеленовато-сѣрая песчанистая глина (около 60 ⁰ / ₀ глины и около 40 ⁰ / ₀ кварцеваго песка) до уровня рѣки	6,70 „
	<hr/>
	18,65 м.

Изъ нижняго слоя зеленовато-сѣрой песчанистой глины вытекаетъ много ключей, направляющихся къ Нѣману.

Около Друскеникъ можно найти еще нѣсколько частью естественныхъ, частью искусственныхъ (для добычи глины) разрѣзовъ, гдѣ съ большею или меньшею полнотою выступаютъ тѣ же слои глинъ и песковъ, какъ и въ выше-приведенныхъ обнаженіяхъ; нѣкоторые изъ нихъ описаны проф. Иностранцевымъ, другіе, вслѣдствіе своей неполноты, мало помогаютъ уясненію вопроса о геологическомъ строеніи этой мѣстности и потому я ихъ касаться не буду.

Геологическіе разрѣзы показываютъ, что въ строеніи описываемой мѣстности принимаютъ участіе три довольно рѣзко отличающихся между собою горизонта породъ.

Самыми новыми образованиями являются послѣ-ледниковыя глины, слоистые пески и гравій съ валунами, которые встрѣчаются какъ на возвышенностяхъ, такъ и въ низинахъ и большею частью покрываютъ собою ледниковый наносъ, изъ котораго преимущественно они образовались путемъ размыва. Къ этому же горизонту современныхъ отложеній относятся тѣ многочисленныя дюны, которыя наиболѣе типично развиты около деревни Балтопишки, на лѣвомъ берегу Нѣмана, но встрѣчаются и во многихъ другихъ пунктахъ окрестностей Друскеникъ. Матеріаломъ для образованія дюнъ послужилъ отчасти перемытый ледниковый наносъ, частью же—пески, болѣе древніе, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ, вслѣдствіе денудациі, они обнаружались изъ подъ ледниковаго наноса.

Современныя отложенія почти всюду подстилаются толщей поддонной морены нѣкогда существовавшего здѣсь ледника; этотъ ледниковый наносъ, главную особенность котораго составляетъ присутствіе сѣверныхъ валуновъ, сохраняетъ одинаковый характеръ на всей площади своего распространенія.

Въ основаніи всѣхъ почти обнаженій около Друскеникъ, подъ ледниковымъ наносомъ, залегаетъ мощная толща слоистыхъ желтыхъ песковъ, вверху переходящихъ въ зеленоватые пески съ зернами глауконита.

Органическихъ остатковъ въ этой песчаной толщѣ не найдено, если не считать неяснаго обломка какого то морского безголоватаго моллюска, который былъ вынутъ буромъ съ глубины 3 м. изъ скважины, заложенной проф. Иностранцевымъ въ паркѣ минеральныхъ водъ. Съ другой стороны, существующіе геологическіе разрѣзы не даютъ никакихъ указаній относительно тѣхъ породъ, которыя составляютъ лежацій бокъ песчаныхъ слоевъ въ описываемомъ районѣ. Такимъ образомъ, отсутствіе палеонтологическихъ и неполнота стратиграфическихъ данныхъ не позволяютъ опредѣлить геологическій возрастъ песковъ, на основаніи изученія обнаженій въ ближайшихъ лишь окрестностяхъ Друскеникъ. Для приблизительнаго хотя бы рѣшенія этого вопроса, приходится обратиться къ другимъ, болѣе удаленнымъ мѣстностямъ, представляющимъ болѣе благоприятныя въ указанномъ отношеніи условія.

Верстахъ въ 50-ти къ юго-западу отъ Друскеникъ, въ окрестностяхъ

г. Гродно, давно уже извѣстны хорошіе разрѣзы мѣловой и третичной системы ¹⁾).

Третичные слои обнажаются въ такъ называемой „зеленой долинь“ близъ дер. Голевиче, въ 5 в. къ западу отъ г. Гродно; эта долина подробно изслѣдована Берендтомъ и прибавить къ его описанію ничего не остается; потому я вкратцѣ лишь укажу на общій характеръ выступающихъ здѣсь образованій.

Зеленая долина обязана своимъ названіемъ (даннымъ ей Берендтомъ) толщѣ глауконитоваго песка, обнажающагося у подножія почти вертикальныхъ склоновъ этого глубокаго оврага по всей его длинѣ; мощность этого слоя не превышаетъ 1 м., а подъ нимъ, какъ показалъ искусственный разрѣзъ, сдѣланный Берендтомъ, залегаетъ чистый кварцевый песокъ. Основываясь на близкомъ литологическомъ сходствѣ этихъ слоевъ съ такими же образованіями Замландіи, Берендтъ относитъ глауконитовые и подстилающіе ихъ кварцевые пески къ янтароносной формаціи нижняго олигоцена. Зеленые пески покрываются желтоватыми песками, мощностью около 1,5 м., которые Берендтъ причисляетъ къ буроугольной формаціи. Пластованіе третичныхъ слоевъ является здѣсь нарушеннымъ; они образуютъ изолированную антиклинальную складку, имѣющую простираніе съ WNW на OSO; это простираніе почти совпадаетъ съ направлениемъ долины, которая размыла складку почти по гребню, такъ что слои падаютъ отъ оврага въ обѣ стороны подъ угломъ около 30°. — Третичные слои покрыты на всемъ протяженіи долины несогласно съ ними пластующеюся красноватой валунной глиной, мощность которой достигаетъ 4 м. и болѣе.

Выходы мѣловой системы находятся въ двухъ пунктахъ: на правомъ берегу Нѣмана, около 5 верстъ къ сѣверо-западу отъ Гродно, въ мѣстности, называемой „Мѣлы“, и около деревни Пушкары, въ берегахъ небольшой рѣчки, впадающей въ Нѣманъ слѣва, немного ниже предъидущаго обнаженія. Обѣ эти мѣстности были, равнымъ образомъ, уже неоднократно описаны Берендтомъ, Гревингомъ, Гельмерсенемъ и Иностранцевымъ. „Мѣлы“ представляютъ довольно обширную ломку, въ высокихъ отвѣсныхъ стѣнахъ которой обнажается мощная толща мѣловыхъ слоевъ: внизу до высоты 8—10 м. залегаетъ настоящій пишущій мѣлъ, составляющій главный предметъ до-

1) *Pusch*. Geognostische Beschreibung v. Polen. II Th., стр. 327 и 332. — *Pusch*. Proba opisu Baltyckiego zagtebia oolitycznego. Pamiatn. Fizyogr., T. IV, 1884 — *Grewingk*. Zur Kenntniss ostbaltischer Tertiär—und Kreide—Gebilde. Archiv f. die Naturkunde Liv, Esth und Kurlands, I Serie, V B, 1872, стр. 209. — *Berendt*. Ein geologischer Ausflug in die Russischen Nachbar-Gouvernements, 1870, стр. 14. — *Berendt*. Das Auftreten von Kreide und von Tertiär bei Grodno am Niemen. Zeitschrift d. deutsch. geolog. Gesellsch., 1870, стр. 903. — *Иностранцевъ*. Изученіе Друскенинскихъ минеральн. источн. 1882 г. ст. 9. — *Гельмерсенъ*. Отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ и развѣдкахъ, произведенныхъ съ 1872 г. до 1876 г., въ губ. Гродненской и Курляндской, для изученія встрѣчающихся въ нихъ мѣсторожденій минеральнаго топлива. Горный Журн. 1880 г. т. I, стр. 182.

бычи, вверху же — желтоватый мергелистый мѣль, болѣе твердый, съ прослоемъ около 0,18 м. желваковъ фосфорита; верхнюю часть обнаженій занимаетъ валунная глина. Бѣлый мѣль заключаетъ много хорошо сохранившихся сенонскихъ окаменѣлостей, списки которыхъ приведены Гревингомъ и Иностранцевымъ. Мѣловые слои образуютъ здѣсь ясно выраженную антиклинальную складку, ось которой имѣетъ направление съ WNW на OSO, а паденіе слоевъ въ крыльяхъ достигаетъ 35°. Слои мѣла переходятъ и на лѣвый берегъ Нѣмана, противъ ломокъ, но здѣсь антиклинальная складка является сильно размытой, такъ что эти слои возвышаются очень незначительно надъ уровнемъ рѣки. Проф. Иностранцевъ впервые указалъ на интересный фактъ, что здѣсь именно головы размытыхъ наклонныхъ слоевъ мѣла прикрываются зеленымъ пескомъ, вполне тождественнымъ съ пескомъ зеленой долины и залегающимъ здѣсь вполне горизонтально; зеленый песокъ покрытъ валунными отложеніями. Выходъ мѣла у д. Пущкары менѣе интересенъ, слои его обнаруживаются тутъ на незначительномъ протяженіи изъ подъ мощной толщи ледниковыхъ образованій, почти у самаго уровня рѣчки; этотъ выходъ находится какъ разъ на линіи простиранія вышеупомянутой антиклинальной складки.

Возвращаясь теперь къ опредѣленію геологическаго возраста песчаныхъ отложеній, составляющихъ основаніе всѣхъ разрѣзовъ въ Друскеникахъ, замѣтимъ, что они, подобно пескамъ зеленой долины, залегаютъ непосредственно подъ ледниковымъ наносомъ и внизу переходятъ въ зеленые глауконитовые пески; если къ этому еще прибавить, что въ желтыхъ пескахъ, при рытьѣ колодца на такъ называемой „Поганкѣ“ былъ найденъ прослойкъ бураго угля, то мнѣніе проф. Иностранцева, — который приравниваетъ эти отложенія къ пескамъ зеленой долины и приписываетъ имъ олигоценовый возрастъ, — представится наиболѣе вѣроятнымъ. Кромѣ того, такъ какъ около Гродно третичные пески налегаютъ на бѣлый мѣль, то слѣдуетъ допустить, что слои послѣдняго продолжаютъ и подъ Друскениками, тѣмъ болѣе, что выходы мѣла изъ подъ олигоценовыхъ отложеній извѣстны еще и въ другихъ пунктахъ, въ Ковенской, Сувалковской и др. губерніяхъ.

Происхожденіе источниковъ. Изъ вышеизложеннаго слѣдуетъ, что область, въ которой вытекаютъ Друскеникскіе минеральные источники, образована олигоценовыми отложеніями, сверху прикрытыми толщею ледниковаго наноса и продуктами его перемыванія; собственно выходъ источниковъ на дневную поверхность происходитъ на низменной террасѣ р. Нѣмана, гдѣ, вслѣдствіе болѣе сильнаго размыва, снесена не только вся толща ледниковыхъ отложеній, но и нѣкоторая часть третичныхъ песковъ, которые здѣсь покрыты лишь нетолстымъ слоємъ современнаго рѣчнаго наноса.

Минеральные ключи бьютъ изъ земли въ формѣ невысокихъ фонтановъ, такъ что ихъ слѣдуетъ отнести къ категоріи восходящихъ источниковъ, которые поднимаются на дневную поверхность съ болѣе или менѣе значительной глубины, подъ вліяніемъ нѣкотораго напора. Съ другой стороны,

содержаніе въ водѣ источниковъ значительныхъ количествъ минеральныхъ солей и, въ особенности, хлористаго натрія, можетъ быть объяснено только тѣмъ, что подземныя воды на пути своего теченія встрѣчаютъ залежи каменной соли, выщелачиваютъ ихъ и, уже минерализованными, выходятъ на дневную поверхность. Но извѣстно, что ни олигоценовые, ни мѣловые слои, развитые въ ближайшихъ окрестностяхъ Друскеникъ, нигдѣ не заключаютъ мѣсторожденій каменной соли; слѣдовательно, чтобы объяснить содержаніе этого минерала въ водѣ источниковъ, необходимо допустить, что послѣдніе вытекаютъ съ болѣе значительныхъ глубинъ, изъ образованій болѣе древнихъ, нежели мѣловыя. Наконецъ температура источниковъ, которая въ среднемъ составляетъ около 11° Ц. и, слѣдовательно, на 4° Ц. превышаетъ среднюю годовую температуру Друскеникъ (7° Ц.), указываетъ на происхожденіе воды, питающей источники, съ большой глубины, если еще принять во вниманіе, что, при проходѣ сквозь верхніе слои почвы, она должна значительно охлаждаться.

Теперь является вопросъ, въ какихъ геологическихъ образованіяхъ слѣдуетъ искать матеріала, обуславливающаго минерализацію описываемыхъ источниковъ, т. е. залежей каменной соли.

Пушъ ¹⁾ предполагалъ, что Друскеникскіе и всѣ другіе соляные источники Ковенской, Гродненской и Виленской губерній берутъ начало въ слояхъ девонской системы, которые продолжаются сюда изъ прибалтійскаго края, подъ мѣловыми отложеніями.

Эйхвальдъ ²⁾ допускалъ, что всѣ эти источники могутъ происходить или изъ девонскихъ слоевъ, или же изъ цехштейна, который былъ открытъ Гревингомъ въ юго-западной части Курляндіи, на границѣ съ Ковенской губерніей.

Проф. Иностранцевъ ³⁾ исходитъ изъ того факта, что хотя присутствіе соли въ девонскихъ образованіяхъ и констатировано для старорусскихъ минеральныхъ ключей, но въ полосѣ этихъ отложеній, прилегающей съ сѣвера къ области развитія олигоценовыхъ осадковъ, вытекаютъ исключительно сѣрные источники, что, по мнѣнію названнаго ученаго, служитъ указаніемъ на отсутствіе залежей соли въ этой части девонскаго поля. Начала Друскеникскихъ источниковъ необходимо, слѣдовательно, искать въ другихъ отложеніяхъ и притомъ въ такихъ, въ которыхъ встрѣчаются залежи соли. Такими „родоначальными геологическими образованіями“ Друскеникскихъ источниковъ проф. Иностранцевъ считаетъ триасовыя, на томъ основаніи, что изъ этой системы или въ ближайшемъ съ нею сосѣдствѣ выте-

¹⁾ *Pusch*. Proba opisu Baltyckiego zagtebia oolitycznego. Pamiatn. Fizyjoqr. T. IV. 1884.

²⁾ *Эйхвальдъ*. О минеральныхъ водахъ Россіи въ естественно-историческомъ отношеніи. 1860. стр. 80.

³⁾ *И. с.* стр. 72—79.

каютъ соляные источники въ Бускѣ¹⁾, Сольцѣ и Цѣхоцинскѣ. Этотъ взглядъ подробно развитъ въ сочиненіи проф. Иностранцева о Друскеникскихъ источникахъ и потому я здѣсь лишь вкратцѣ укажу на его сущность.

Въ виду того, что въ Кѣлецкой губерніи и у Попелянъ на р. Виндавѣ изъ подъ мѣловыхъ отложеній выходитъ юра, а эта послѣдняя въ Кѣлецкой же губерніи подстигается триасомъ, проф. Иностранцевъ допускаетъ, что и въ Друскеникахъ подъ мѣломъ лежатъ юрскія образованія, а подъ ними — триасовыя, заключающія каменную соль. Поднимающіяся изъ триасовыхъ слоевъ струи минеральной воды проходятъ по трещинамъ юрскихъ и мѣловыхъ породъ и, дойдя до третичныхъ песковъ, разбиваются на рядъ болѣе мелкихъ отдѣльныхъ струй, которыя просачиваются на дневную поверхность въ видѣ многочисленныхъ и кажущихся самостоятельными ключей. Этимъ объясняется, почему на нижней террасѣ Друскеникаго парка мы находимъ такое значительное количество отдѣльныхъ источниковъ, причемъ нѣкоторые выходятъ даже подъ уровнемъ Нѣмана. Выходя изъ подъ юрскихъ слоевъ, подземныя воды должны пройти какъ эти, такъ и мѣловыя толщи и, кромѣ того, группу олигоценыхъ песковъ, — слѣдовательно, имъ приходится преодолѣть значительное сопротивленіе. Отсюда понятно, что эти подземныя струи должны выбирать себѣ такія мѣста для выхода на дневную поверхность, гдѣ представляющееся имъ сопротивленіе меньше; въ этомъ отношеніи, въ наиболѣе выгодныхъ условіяхъ находятся глубокія рѣчные долины, гдѣ значительныя толщи породъ уже смыты и мѣстность имѣетъ наименьшую абсолютную высоту. Въ такомъ именно положеніи находится долина Нѣмана и потому понятно, что на берегахъ этой рѣки вытекаютъ соляные ключи не только у м. Друскеники, но и внизъ по теченію, у м. Нѣмовайце и въ Бирштанахъ.

Въ этомъ заключается взглядъ профессора Иностранцева на происхожденіе Друскеникскихъ источниковъ. По скольку онъ касается условій выхода послѣднихъ на дневную поверхность, этотъ взглядъ, конечно, вполнѣ соответствуетъ наблюдаемымъ явленіямъ; что же касается возраста тѣхъ геологическихъ образованій, въ которыхъ источники берутъ начало, условій ихъ залеганія и тектоническихъ отношеній, которыми обуславливается необходимый для поднятія источниковъ на дневную поверхность напоръ, то, при современномъ положеніи нашихъ знаній о внутреннемъ геологическомъ строеніи окрестностей Друскеникъ, на этотъ счетъ приходится ограничиваться одними лишь болѣе или менѣе вѣроятными предположеніями, не имѣющими подъ собою твердой фактической почвы.

Границы охраны Друскеникскихъ минеральныхъ источниковъ.

Условія выхода Друскеникскихъ источниковъ на дневную поверхность совершенно аналогичны съ условіями Цѣхоцинскихъ соляныхъ ключей; и тѣ,

¹⁾ Бусскіе источники, согласно изслѣдованіямъ Михальскаго (Изв. Геол. Ком. 1887 г., т. VI, стр. 404) и моихъ, происходятъ въ связи не съ триасовыми, а съ мѣловыми или третичными образованіями.

и другіе вытекаютъ на низменныхъ террасахъ рѣчныхъ долинъ: первые—Вислы, вторые — Нѣмана. Причина этого явленія въ обоихъ случаяхъ также одинакова и заключается въ томъ, что подземныя воды, образующія источники, находясь подъ извѣстнымъ напоромъ, ищутъ выхода на дневную поверхность по кратчайшему пути, а въ наиболѣе выгодныхъ для этого условіяхъ находятся именно рѣчныя долины, которыя, вслѣдствіе денудациі, представляютъ для данной мѣстности наиболѣе низкіе пункты.

Основываясь слѣдовательно на тѣхъ же соображеніяхъ, которыя высказаны относительно Цѣхоцинскихъ источниковъ, я полагалъ бы, принимая во вниманіе исключительно геологическія данныя, — для огражденія Друскеникскихъ минеральныхъ источниковъ отъ порчи и истощенія, было бы вполнѣ достаточно *вести въ округъ охраны одну лишь нижнюю террасу р. Нѣмана, а именно ту ея часть, на которой наблюдаются выходы минеральныхъ ключей.* Въ такомъ случаѣ сѣверную границу предполагаемаго округа охраны составляла бы рѣка Нѣманъ, южную — подножіе склопа верхней террасы, западную — небольшой ручей, вытекающій изъ озера Друскони и впадающій въ р. Нѣманъ за паркомъ, восточную—маленькій ручеекъ, впадающій въ Нѣманъ въ 200 саженьяхъ къ востоку отъ Сѣрнаго источника.

По проекту-же округа охраны, который былъ выработанъ Друскеникскимъ Отдѣломъ Русскаго Общества Охраненія народнаго здравія, периметръ охраны представляется въ слѣдующемъ видѣ:

На правомъ берегу Нѣмана *восточная* (и юго-восточная) граница округа охраны начинается отъ пункта, отстоящаго на двѣ версты отъ устья рѣки Ротничанки, внизъ по теченію Нѣмана; идетъ на протяженіи 2 в. 180 саж. по прямой линіи, имѣющей румбъ Ю.-В. $7\frac{1}{2}^{\circ}$, и далѣе на протяженіи $1\frac{1}{2}$ версты по прямой же линіи съ румбомъ Ю.-З. 45° , до разлива на р. Ротничанкѣ выше желѣзо-прокатнаго завода.

Западная и югозападная граница начинается отъ вышеупомянутаго разлива на р. Ротничанкѣ и сначала идетъ вдоль большой дороги отъ Друскеникъ въ Порѣчье до пересѣченія съ южною границею владѣній Акціонернаго Общества, затѣмъ направляется вдоль этихъ границъ до Друскеникскаго озера, захватываетъ это послѣднее и доходитъ до ручейка, вытекающаго изъ озера; далѣе граница охраны идетъ вдоль этого ручейка вплоть до его впаденія въ р. Нѣманъ.

На лѣвомъ берегу Нѣмана *западная граница* начинается отъ пункта, отстоящаго на 1 в. 300 саж. отъ устья рѣчки Оварицы вверхъ по теченію Нѣмана, идетъ на протяженіи 1 версты по прямой линіи съ румбомъ СЗ 28° ; *сѣверная граница*, начиналась отъ крайняго сѣвернаго пункта западной, — направляется по ломанной линіи, фигура которой показана на картѣ; на востокъ эта граница оканчивается у берега Нѣмана противъ начальнаго пункта границы охраны на правомъ берегу этой рѣки.

БАССЕНЪ ГОКЧИНСКАГО ОЗЕРА.

Горнаго Инженера М. Ф. М и т т е.

ВВЕДЕНІЕ.

Важное значеніе, которое пріобрѣтаетъ въ настоящее время вопросъ объ орошеніи земель юга Россіи, относится особенно къ Закавказскому краю. Плодороднѣйшая почва многихъ мѣстностей восточнаго Закавказья, доставляющая при правильномъ орошеніи полей стократные урожаи весьма цѣнныхъ продуктовъ, безъ воды, во время продолжительной засухи, превращается въ бесплодную пустыню.

Всѣ воды, стекающія въ долины изъ горныхъ рѣкъ и рѣчекъ, распределяются жителями при помощи весьма искусно сооруженныхъ ирригаціонныхъ канавъ и акведуковъ, для поливки окрестныхъ полей, причемъ каждая такая болѣе значительная рѣка, вмѣстѣ съ ея притоками, орошаетъ отдѣльный территоріальный участокъ, т. е. водный округъ или, такъ называемый — *магалъ*. Право содержанія отдѣльными лицами поливныхъ каналовъ и пользованія ихъ водою, согласно которому вода считалась территоріальною принадлежностью земли, опредѣлялось, до сихъ поръ, предпочтительно на основаніи давно дѣйствующихъ мѣстныхъ обычаевъ, существующихъ здѣсь вѣроятно еще со временъ персидскаго владычества; обыкновенно это право удостовѣрялось давностью личного фактическаго пользованія водою, письменными доказательствами или же свидѣтельскими показаніями. Со временемъ, однако, съ увеличеніемъ народонаселенія, мѣстные обычаи по этому предмету утратили свое значеніе, тѣмъ болѣе, что существующее распределеніе оросительной воды не всегда соответствовало дѣйствительной потребности населенія, но во многихъ случаяхъ оно представлялось результатомъ въ ней неправильныхъ рѣшеній и даже фактомъ насильственныхъ захватовъ. Вслѣдствіе этого, между мѣстными жителями перѣдко возникали споры, вызывающіе ожесточенныя столкновенія, оканчивавшіяся иногда вооруженной дракой цѣлыхъ селеній.

По всѣмъ этимъ причинамъ, установленіе точныхъ правилъ, на основаніи закона, для пользованія водою въ Закавказскомъ краѣ явилось существенно необходимымъ. Необходимость такихъ правилъ вызывается особенно тѣмъ обстоятельствомъ, что вода мѣстныхъ рѣчекъ не только вся, до капли, разбирается въ теченіе лѣтнихъ мѣсяцевъ для орошенія полей, но чаще еще оказывается недостаточной для этой цѣли. По этому, помимо вырѣшенія вопроса о томъ, кому принадлежитъ право отвода и спуска воды, слѣдуетъ установить еще и условія и размѣръ самаго пользованія водою. Согласно обычаямъ туземцевъ востока и мѣстнымъ законамъ, право собственности относительно воды признавалось общимъ достояніемъ, а распоряженіе ею для орошенія полей населенія предоставлялось правительству, а именно: въ христіанской Грузіи—царямъ, а въ мусульманскихъ провинціяхъ—ханамъ и сардарамъ.

Для разсмотрѣнія и надлежащаго рѣшенія всѣхъ вышеозначенныхъ вопросовъ, была учреждена Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ въ 1883 году, въ Тифлисѣ, особая коммисія, подъ предсѣдательствомъ тайнаго совѣтника И. И. Тихѣева, трудами которой былъ составленъ проектъ ирригаціонныхъ правилъ, который послужилъ затѣмъ основаніемъ для Высочайше утвержденнаго недавно положенія о пользованіи водами для орошенія земель въ Закавказьѣ и правила для опредѣленія существующихъ правъ пользованія оросительною водою ¹⁾. Согласно этому, завѣдываніе существующихъ до сихъ поръ водныхъ округовъ или магаловъ ввѣряется совѣту выборныхъ лицъ, отъ соучастниковъ въ пользованіи водою, а именно: окружному старшинѣ (мирабу), надсмотрщикамъ канавъ (джуварамъ) и воднымъ старостамъ. Всѣ эти лица назначаются по выбору, въ порядкѣ, опредѣляемомъ правительствомъ, которое, съ своей стороны, для завѣдыванія дѣлами орошенія назначаетъ одного инспектора водъ съ десятью подчиненными ему инженеръ-гидравликами и кондукторами.

Съ цѣлью устраненія по возможности недостатка въ оросительной водѣ, такъ часто повторяющагося, особенно въ послѣднее время, въ Закавказскомъ краѣ, были составлены соотвѣтственные проекты и предложенія. Къ числу такихъ—принадлежитъ также проектъ воспользоваться нѣкоторымъ количествомъ воды изъ озера Гокчи, посредствомъ вытекающей изъ него рѣки Занги и вспомогательныхъ ирригаціонныхъ канавъ, для увеличенія запаса водъ, орошающихъ чрезвычайно плодородныя земли Гарнибассарскаго магала, культура которыхъ, вслѣдствіе лѣтнихъ засухъ при маловодьи рѣки Гарни-чая, сильно падаетъ. Производство предварительныхъ изысканій, необходимыхъ для составленія означеннаго проекта, было исполнено, по распоряженію Министерства Государственныхъ Имуществъ, въ теченіе лѣтнихъ мѣ-

¹⁾ Собраніе узаконеній 1891 г. № 11, ст. 97.

сяцевъ 1889 и 1890 года экспедиціею, состоящею подъ начальствомъ генераль-лейтенанта І. И. Жилинскаго.

Нѣкоторые результаты этихъ изслѣдованій, вмѣстѣ съ краткимъ описаніемъ общаго характера бассейна Гокчинскаго озера, представлены въ нижеслѣдующемъ.

Орографическое описаніе мѣстности.

Гокчинское озеро или Гокча (Гѣгъ-чай), въ древности извѣстное подъ названіемъ Гѣгаме или Гѣгаркуни, а у армянъ — Севанга, находится въ Эриванской губ. въ Новобаязетскомъ уѣздѣ, между $40^{\circ}9'$ и $40^{\circ}37'$ сѣверной широты и $62^{\circ}41'$ до $63^{\circ}22'$ восточной долготы, и представляетъ самый большой внутренній водоѣмъ Закавказскаго края. Оно имѣетъ форму косога треугольника (Таб. VII), вытянутаго по направленію отъ сѣверо-запада къ юго-востоку. Длина его — около 67 верстѣ, а наибольшая ширина не превышаетъ 40 верстѣ. Выдающіеся съ противоположныхъ сторонъ озера два мыса: Адатипинскій и Народузскій, раздѣляютъ озеро по длинѣ какъ бы на двѣ неравныя части, соединенныя широкимъ проливомъ въ $7\frac{3}{4}$ версты. Поверхность меньшей, сѣверо-западной части озера, имѣющей около 25 верстѣ длины и отъ 12 до 14 верстѣ ширины, составляетъ площадь въ 340 кв. верстѣ, между тѣмъ какъ юго-западная, т. е. большая часть озера, длина которой доходитъ до 40 верстѣ, а средняя ширина до 25 верстѣ, занимаетъ площадь около 863 кв. верстѣ, такъ что поверхность всего озера приблизительно равна 1200 кв. верстамъ.

Абсолютное положеніе озера Гокчи — весьма возвышенное; оно находится на высотѣ 6340 футовъ надъ уровнемъ океана и лежитъ въ большой котловинѣ, образуемой отрогами малаго хребта Кавказскихъ горъ, которыя окружаютъ почти весь бассейнъ озера въ видѣ непрерывныхъ кражей, образующихъ собою форму огромной четырехугольной трапеціи, сѣверо-восточная сторона когорой имѣетъ больше ста верстѣ длины, тогда какъ три остальные — нѣсколько меньше. Положеніе, которое занимаетъ озеро среди этого бассейна, — несимметрично; оно приближается гораздо болѣе къ сѣверо-восточной его сторонѣ, тогда какъ остальные кражи отступаютъ дальше на 20 — 40 верстѣ отъ береговъ озера.

Весь бассейнъ Гокчинскаго озера занимаетъ около 4177 квадр. верстѣ, изъ коихъ 1200 приходятся на поверхность самаго озера, а остальные 2977 кв. верстѣ составляютъ долины и скаты окружающихъ горъ.

Берега озера съ сѣверной и сѣверо-восточной сторонъ очень крутые и обрывистые. Водораздѣльная линія, имѣющая здѣсь до 8000 футовъ высоты надъ уровнемъ моря, мѣстами такъ близко подходитъ къ озеру, что скатъ бассейна иногда спускается подъ уклономъ 30 и болѣе градусовъ. Такимъ образомъ, при значительной крутизнѣ паденія совершенно неплодородной и

водонепроницаемой почвы, естественно, что атмосферные осадки, ничѣмъ не задерживаемые, не могутъ проникать въ почву и образовать подземныхъ источниковъ, а только быстро стекаютъ по ея поверхности въ озеро. Вслѣдствіе этого, въ означенной сѣверо-восточной части бассейна, за исключеніемъ нѣсколькихъ незначительныхъ рѣчекъ, впадающихъ въ озеро, почти всѣ водяные источники состоятъ изъ небольшихъ ручейковъ, питающихъ озеро только весной — водою изъ тающихъ снѣговъ, или же лѣтомъ — послѣ сильныхъ ливней.

Совершенно другой характеръ имѣютъ юго-восточныя и южныя части рассматриваемаго бассейна. Водораздѣльная линія хотя здѣсь поднимается еще выше, чѣмъ сѣверная, но за то она удаляется отъ озера на 30 — 40 верстъ и образуетъ пологіе скаты горъ, перерѣзанные множествомъ глубокихъ долинъ, опускающихся къ озеру и упирающихся своими вершинами въ снѣжныя горы: Агъ-Мангана, Учъ-Шапалара, Паль-Тапа, Агъ-Дага, Абдуль-Хассара, Беклямиша, и др. По этимъ долинамъ течетъ много рѣчекъ, составляющихъ настоящій источникъ, непрерывно питающій озеро Гокчу.

Глубина озера весьма не равномерна, но вообще въ сѣверной части его, вслѣдствіе крутого паденія дна, она болѣе значительна, чѣмъ въ южной. Согласно измѣреніямъ, произведеннымъ въ прошломъ году упомянутою выше экспедиціею, наибольшая глубина Гокчинскаго озера въ сѣверо-западной его части, около острова Севанги и дальше, нѣсколько отклоняясь къ югу, при Ада Тапинскомъ мысѣ, доходила до 60 саж. Но нѣтъ сомнѣнія, что по срединѣ озера, по направленію главной его оси, она гораздо больше. По официальнымъ свѣдѣніямъ, наибольшая глубина озера Гокчи достигаетъ 250 сажень. Между тѣмъ южная и юго-восточная часть озера болѣе мелка, и мѣстами, при отлогихъ берегахъ, она на значительномъ разстояніи не превосходитъ нѣсколькихъ футовъ, образуя песчанистыя или иловатыя отмели.

Вода Гокчинскаго озера — прѣсная, на вкусъ она нѣсколько жесткая, но вполне годная для питья. Только развѣ въ заливахъ и въ закрытыхъ лиманахъ, особенно въ южныхъ частяхъ озера, она нѣсколько теряетъ свои качества. Предполагаемое же здѣсь вредное вліяніе ея зависитъ скорѣе отъ того, что прибрежные жители обыкновенно чистятъ рыбу на берегахъ озера, вслѣдствіе чего оставляемые отбросы и другія нечистоты заражаютъ воду. Но вообще вода, особенно по срединѣ озера, весьма чиста и совершенно прозрачна, а въ болѣе толстыхъ слояхъ отливаетъ прекраснымъ синевато-зеленымъ цвѣтомъ, ради котораго, быть можетъ, и получила свое названіе Гокчи, по турецки Kuktscha — Dairie, что обозначаетъ — синее море.

Химическій анализъ этой воды, сдѣланный недавно въ Лабораторіи Министерства Финансовъ, въ Петербургѣ, горнымъ инженеромъ Ф. Ю. Жерве, опредѣлилъ слѣдующія главнѣйшія составныя части ея, содержащіяся въ одномъ литрѣ воды:

Хлора	0,0819	граммовъ
Извести	0,0488	„
Сѣрнаго ангидрида	0,0109	„

Если допустить, что весь хлоръ находится въ соединеніи съ натріемъ, а весь сѣрный ангидридъ — съ известью, и что остальное количество извести находится въ водѣ въ видѣ двууглекислой соли (CaO_2CO_2), то въ одномъ литрѣ воды, взятой изъ озера Гокчи, заключается:

Хлористаго натра	0,1440	граммовъ
Кислой углекислой извести	0,1059	„
Сѣрнокислой извести	0,0185	„
итого		0,2684
		граммовъ

Такой именно получается минеральный остатокъ послѣ выпариванія одного литра воды.

Въ ихтиологическомъ отношеніи Гокчинское озеро весьма обильно различными породами рыбъ, и кромѣ усачей, храмули, бахтаконъ и пр., водятся въ немъ разные виды прекрасныхъ форелей. Во время метанія икры, рыба входитъ въ устья рѣчекъ и въ это время ее ловятъ черпаками, а въ озерѣ — неводами. Рыбная ловля на озерѣ отдается на откупъ, и рыба вывозится въ Эривань, Эчміядзинъ, Тифлисъ и другія мѣста, гдѣ охотно раскупается. Для искусственнаго разведенія рыбы Гокчинское озеро представляетъ весьма большія удобства.

Не смотря на суровый климатъ этого возвышеннаго бассейна и продолжительную зиму, Гокчинское озеро, за исключеніемъ только болѣе закрытыхъ заливовъ, въ продолженіе всей зимы не замерзаетъ, и только въ большіе морозы на немъ образуются широкія ледныя окраины.

Относительно древовидной растительности — бассейнъ озера Гокчи, вслѣдствіе мѣстныхъ неблагоприятныхъ климатическихъ условій, вообще весьма бѣденъ. Весь сѣверный, сѣверо-западный, а отчасти и сѣверо-восточный берега озера, какъ состоящіе предпочтительно изъ крутыхъ скалистыхъ горъ или каменистыхъ береговъ, совершенно лишены всякой растительности, такъ что даже мелкій кустарникъ встрѣчается здѣсь очень рѣдко. Нѣсколько богаче въ этомъ отношеніи южные и юго-восточные берега, постепенно опускающіеся къ озеру въ видѣ долинъ, нерѣдко перерѣзанные оврагами, покрытыми довольно богатою растительностью. Почти то же самое можно сказать и о народонаселеніи, которое здѣсь вообще чрезвычайно скудное. По берегамъ озера можно встрѣтить лишь небольшія деревушки и поселки, притомъ отстоящіе далеко другъ отъ друга и заселенные армянами, татарами, а иногда и русскими, особенно изъ ссыльныхъ.

Въ озеро впадаетъ не менѣе 28 рѣчекъ различной величины и много

небольшихъ ручьевъ, большинство которыхъ, въ лѣтнее время, однако почти совершенно пересыхаетъ. Изъ вышеозначенныхъ рѣчекъ только 8 притекаетъ съ сѣверной и сѣверо-восточной сторонъ озера, а именно рѣчки: Балыкъ-чай, Тоглуджа, Арда-чай, Арданышъ, Джиль, Сидъ, Шишкая и Касаманъ, тогда какъ остальные берутъ начало въ горахъ, окружающихъ озеро съ южной и юго-западной сторонъ, изъ которыхъ главнѣйшія: Каваръ, Ахъ-дагъ, Далыкъ-ташъ, Гель-чай, Адъ-яманъ, Карахлы, Тухтулу, Гюзальдаря, Алагель, Гедяхъ, Барасу, Чахирлу, Кырхъ-булагъ, Мазрл, и проч. Всѣ эти рѣчки берутъ начало въ горахъ, окружающихъ озеро. Иногда горные источники и ручьи образуютъ даже небольшія, высоко расположенныя горныя озера, питающія затѣмъ своими водами вытекающія изъ нихъ рѣчки, такъ напр. озерко Алагель, находящееся въ юго-восточномъ углу окружающихъ возвышенностей, питаетъ двѣ довольно значительныя рѣчки: Алагель-чай и Кырхъ-булагъ.

Согласно измѣреніямъ, произведеннымъ въ теченіе лѣта 1889 года состоявшимъ въ экспедиціи инженеромъ Дудовымъ, общій расходъ воды въ изслѣдованныхъ имъ 28-ми главнѣйшихъ рѣчкахъ опредѣляется равнымъ около 946,68 куб. футъ въ одну секунду времени, при температурѣ воды на поверхности озера отъ 5° до 8° Р. Такой расходъ означенныхъ рѣчекъ, вѣроятно, приближается лишь къ минимальному, такъ какъ измѣренія производились лѣтомъ, когда снѣгъ на горахъ уже стаялъ и дождей не было. Поэтому можно полагать, что эти рѣчки весною несутъ въ Гокчу гораздо больше воды, приблизительно въ 3 до 4 разъ больше, т. е. около 3000 куб. футовъ въ одну секунду; притомъ, во время сильныхъ ливней, много воды попадаетъ въ озеро непосредственно изъ атмосферы, или же въ видѣ быстро и неправильно стекающихъ съ горъ потоковъ.

Кромѣ всѣхъ только что перечисленныхъ, такъ сказать видимыхъ, т. е. наружныхъ источниковъ, Гокчинское озеро, безъ сомнѣнія, питается еще также подземными источниками, открывающимися прямо на днѣ и въ берегахъ озера. Такіе источники, вѣроятно, бываютъ въ большинствѣ случаевъ минеральнаго состава, какъ вытекающіе изъ вулканическихъ образованій, и слѣдовательно характеризуютъ общій составъ воды въ Гокчинскомъ озерѣ, указанный химическимъ анализомъ.

Высокія гряды горъ, окружающія Гокчинское озеро и образующія собою форму косога четырехугольника, только съ сѣверо-западной стороны его понижаются и представляютъ небольшой выходъ, шириною въ 8 до 10 верстъ, который опять только въ одномъ мѣстѣ, а именно около деревни Еленовки, опускается почти до уровня воды, откуда вытекаетъ единственный наземный истокъ озера — рѣка Занга. Она вытекаетъ изъ сѣверо-западнаго конца озера, по направленію къ западу, а затѣмъ круто поворачивается къ югу и, направляясь къ г. Эривани, составляетъ лѣвый притокъ р. Аракса. Рѣка Занга вводитъ Гокчинское озеро въ систему проточныхъ водъ и орошаетъ Новобаязетскій, Эчміядзинскій и Эриванскій уѣзды, Эриванской губерціи.

На разстояніи всего двухъ верстъ отъ истока означенной рѣки, на лѣвомъ ея берегу, находится почтовая станція, устроенная въ большой деревнѣ Еленовкѣ, заселенной по преимуществу различными сектантами, сосланными сюда еще въ началѣ 40-хъ годовъ, а именно: молоканами, жидовствующими, прыгунами, скопцами и проч.

Главный почтовый трактъ, ведущій на Эривань, проложенъ на значительномъ протяженіи вдоль береговъ озера Гокчи; онъ пересекаетъ р. Зангу близъ ея истока при помощи желѣзнаго моста. Прежде, однако, рѣка переливалась здѣсь прямо черезъ дорогу въ видѣ водослива.

Рѣка Занга въ глубокой древности была извѣстна подъ названіемъ Храстанъ или Хурасданъ¹⁾, а послѣ основанія на ней города Бжни получила названіе Занги, какъ полагаетъ г. Шопенъ, еще во время владычества аравитянъ надъ Арменіею, когда они выселили сюда изъ Аравіи колонію Зенговъ, вышедшихъ въ Аравію съ восточнаго берега Африки изъ Зангебара.

Въ настоящее время, въ своемъ началѣ, р. Занга представляется въ видѣ незначительной рѣчки, она увеличивается только постепенно, принимая въ себя по пути ручьи и рѣчки, притекающія главнѣйшимъ образомъ съ правой ея стороны, съ Бамбакскаго хребта и съ горныхъ вершинъ Пиръ-Дага. При деревнѣ Рандамаль, получивъ справа рѣчку Соухъ-Булагъ или Дарачичагъ, она становится уже довольно значительною рѣкою. Отъ устья р. Дарачичага рѣка Занга принимаетъ направленіе къ юго-западу, а отъ устья рѣчки Кара-Булагъ — прямо къ югу, по границѣ Эриванскаго и Эчміядзинскаго уѣздовъ. Ниже устья р. Алапарса, рѣка Занга входитъ въ чрезвычайно крутые, каменистые и высокіе берега, прорѣзываетъ огромныя жилы обсидіана и все болѣе и болѣе углубляется въ ущеліе. За двѣ версты до Эривани р. Занга выступаетъ въ обширную Зангибассарскую равнину, гдѣ, принявъ слѣва р. Кырхъ-Булагъ, разводится канавами для орошенія полей Зангибассарскаго магала, вслѣдствіе чего, вода въ рѣкѣ значительно истощается. Между селами Сарванларомъ и Сарыджаларомъ въ Зангу стекаютъ всѣ воды сосѣднихъ болотъ, откуда рѣка, поворачиваясь къ востоку, течетъ уже до самаго устья въ р. Аравсъ въ низкихъ и болотистыхъ берегахъ.

Что касается глубины рѣки Занги, то она, на значительномъ протяженіи отъ начала ея теченія, — вообще весьма небольшая, и обыкновенно не превышаетъ 4—6 футовъ. Глубина ея постепенно возрастаетъ, по мѣрѣ впаденія въ рѣку болѣе значительныхъ притоковъ, какъ напр. р. Дарачичага, р. Алапарса, р. Кырхъ-Булагъ и др., доходитъ иногда до 12 футовъ и даже болѣе, особенно въ мѣстахъ, гдѣ рѣка, суживаясь въ скалистыхъ берегахъ, течетъ съ большою быстротою. Русло ея во многихъ мѣстахъ очень часто загромождено

¹⁾ П. Семеновъ. Географическо Статистическій Словарь Россійской Имперіи. Томъ II. стр. 254.

множествомъ обломковъ береговыхъ скалъ, затрудняющихъ правильность теченія, а вся длина рѣки—не превышаетъ 101 версты.

Вода въ рѣкѣ Зангѣ весьма чистая и прозрачная, но считается нездоровою, вслѣдствіе того, что во многихъ мѣстахъ дно ея завалено огромными обломками лавы. Истокъ р. Занги изъ Гокчинскаго озера находится на абсолютной его высотѣ, тогда какъ устье ея въ р. Араксъ понижается до 2650 футовъ. Скорость теченія въ началѣ рѣки весьма незначительна, но она увеличивается вмѣстѣ съ паденіемъ, особенно начиная съ устья рѣки Дарачичага до города Эривани; на этомъ протяженіи рѣка Занга часто представляется въ видѣ пѣнящагося и ревущаго потока.

Вслѣдствіе значительнаго пониженія въ настоящее время уровня воды въ Гокчинскомъ озерѣ, во многихъ мѣстахъ близъ его береговъ образовались болѣе или менѣе значительныя мели, нерѣдко выступающія на поверхность въ видѣ островковъ, дельтъ и длинныхъ косъ, отлагающихся особенно около заливовъ, или въ устьяхъ притекающихъ въ озеро рѣкъ. Такія косы иногда удлинняются до того, что способствуютъ образованію новыхъ рукавовъ рѣкъ, лимановъ или болотистыхъ пространствъ со стоячею водою, какъ напр. это можно видѣть при устьяхъ рѣкъ Адъ-ямана, Мазри и др.

Кромѣ такихъ временныхъ отложеній наноснаго грунта, изъ водъ Гокчинскаго озера выступаютъ также довольно высокія коренныя скалы, образующія извѣстный островъ Севангу, лежащій въ сѣверо-западной части озера, на разстояніи всего $1\frac{1}{4}$ версты отъ берега и чтимый, благодаря находящемуся на немъ древнему мужскому монастырю, греко-армянскаго обряда. Этотъ островъ имѣетъ форму вытянутой трапеціи длиною $\frac{3}{4}$ версты и площадью около 200 десятинъ. Возвышаясь по серединѣ приблизительно на 70 футовъ надъ уровнемъ озера, онъ постепенно опускается къ западу къ подошвѣ настоящаго монастыря и монастырскихъ келій. Голая и скалистая почва острова совершенно неплодородна, только продолжительнымъ трудомъ монаховъ въ западной, — болѣе низменной его части, — близъ самаго монастыря, она засажена нѣсколькими десятками деревьевъ, образующими рощу, и небольшимъ огородомъ.

Уединенное мѣстоположеніе монастыря на островѣ давно уже обратило на него вниманіе, и еще въ глубокой древности, въ смутныя времена, онъ служилъ вѣрнымъ убѣжищемъ противъ хищныхъ набѣговъ враговъ. Нѣкогда здѣсь существовала даже отдѣльная крѣпость, разрушенная затѣмъ, кажется, въ 720 году вмѣстѣ съ храмомъ, востиканомъ Арменіи—Мерваномъ, изъ рода халифовъ Омміядскихъ.

Основаніе монастыря на островѣ Севангѣ преданіе относитъ еще къ началу введенія христіанства въ Арменіи при царѣ Трипидатѣ, около 105 года, папою Григоріемъ Великимъ. Соорудивъ храмъ во имя „Святого воскресенія Христова“. Св. Григорій тогда сказалъ: „*Са-э-ванъ*“, что значитъ по армянски—*это монастырь*, и такое названіе сохранилось за нимъ до настоящаго времени, а затѣмъ перешло и на весь островъ. Теперь этотъ храмъ разрушенъ, но на развалинахъ его еще и понынѣ указываютъ на каменный крестъ

освященный рукою великаго Просвѣтителя. Затѣмъ, недалеко отъ прежняго, на самомъ высокомъ мѣстѣ острова, въ 880 году былъ построенъ новый храмъ, армянской княжной Такуи, здѣсь же и погребенной. Означенный храмъ, построенный изъ правильно тесаныхъ кусковъ черной вулканической лавы, и по настоящее время находится въ цѣлости, поддерживаемый стѣнами монастыря, хотя служба въ немъ давно уже не отправляется. Вблизи этого храма и теперь еще находятся вырытыя въ скалахъ, полуразрушенныя, глубокия кельи монаховъ, проводившихъ здѣсь прежде, въ пещерахъ, свою уединенную, аскетическую жизнь. Наконецъ, въ 1654 году, недалеко отъ этого древняго храма, въ западной части острова, но въ болѣе низкомъ мѣстѣ, былъ построенъ новый храмъ и при немъ—кельи для монаховъ. Въ этомъ храмѣ и по сіе время отправляется служба; въ кельяхъ живутъ монахи и хранятся различные, весьма древніе документы, рукописи, книги и цѣнная старая церковная утварь.

Уставъ Севанскаго монастыря — весьма строгій, согласно ему женщины и юноши вовсе не допускаются даже на островъ. Онъ представляетъ самое уединенное обиталище; сюда присылаются для исправленія только провинившіеся иноки изъ Эчміядзинскаго монастыря.

Высокій хребетъ горъ Шагъ-Дага, ограничивающій озеро Гокчу съ сѣверной стороны, простирается почти въ прямолинейномъ направленіи съ сѣверо-запада на востокъ, соединяя горныя хребты Бамбака и Ганіи. Онъ извѣстенъ здѣсь также подъ названіемъ Гокчинскихъ горъ, наибольшая высота которыхъ доходитъ до 10,000 футовъ надъ уровнемъ моря.

Въ петрографическомъ отношеніи эти возвышенности состоятъ вообще изъ древнѣйшихъ массивныхъ породъ, какъ: діабазы, діориты, роговообманковые андезиты, порфиры, порфириты, сіениты, сіенито-граниты и слюдяные сланцы. По склонамъ горъ, мѣстами, выступаютъ также, въ видѣ узкихъ полосъ, осадочныя образованія: встрѣчаются известковыя и песчанитовыя отложенія мѣловой формации, обуславливающія болѣе правильное тектоническое строеніе почвы.

Во многихъ мѣстахъ вышеозначенныя горы или ихъ отроги приближаются къ самому озеру, образуя болѣе или менѣе крутыя скаты и обрывистые берега. Особенно начиная отъ устья рѣчки Балыкъ-чая, почти весь сѣверный и сѣверо-восточный берегъ озера поднимается грядами высокыхъ, совершенно голыхъ горъ, крутизна которыхъ иногда не оставляетъ мѣста для самой узкой тропинки вдоль берега. Множество глубокихъ овраговъ, направляющихся къ озеру, раздѣляютъ эти горы и обрисовываютъ правильно округленные ихъ скаты. На вершинахъ этихъ горъ почти вездѣ встрѣчаются обнаженія въ видѣ высокыхъ отвѣсныхъ стѣнъ, почти совершенно черныхъ фельзитовыхъ порфировъ, въ основной массѣ которыхъ выдѣляются кристаллы авгита, оливина, магнитнаго желѣзняка и др. минераловъ. Эти горныя породы, не

смотря на ихъ плотное сложеніе, обладаютъ нѣкоторою слоеватостью, вслѣдствіе чего, при вывѣтриваніи, онѣ легко распадаются на болѣе или менѣе толстыя плитки, опускающіяся постепенно по скатамъ горъ на дно овраговъ и озера.

Съ восточной стороны озера, всѣ возвышенности удаляются довольно далеко вглубь материка, и берегъ образуетъ обширную низменную долину, выполненную дилювіальными осадками, по срединѣ которой протекаетъ рѣка Мазря. Она вытекаетъ изъ Карабахскихъ горъ и, принявъ въ себя, особенно въ началѣ своего теченія, много ручьевъ, впадаетъ въ довольно обширный, почти вполнѣ закрытый заливъ или лиманъ Гилли, близъ дер. Кичикъ-Мазря. Туда же притекаетъ еще нѣсколько небольшихъ рѣчекъ, какъ: Касамавъ, Кырхъ-булагъ, Карасу и проч., причемъ вся долина имѣетъ до 30 верстъ длины и около 20 верстъ ширины и по преимуществу покрыта топкими болотами.

Подобный же низменный характеръ имѣютъ также юго-западные и южные берега Гокчинскаго озера. Они состоятъ преимущественно изъ глубокихъ, часто болотистыхъ долинъ, песчано-известковаго или глинистаго состава, или же изъ постепенно поднимающихся плато, между которыми нерѣдко возвышаются отдѣльныя, огромныя скалы или даже группы возвышенностей, исключительно эруптивнаго происхожденія.

Начиная отъ истока рѣки Запги, на протяженіи болѣе 30 верстъ, по направленію къ городу Новому Байзету, вся почва состоитъ изъ вулканическихъ образованій.

Минуя деревни Еленовку и Ордаклю и подвигаясь дальше къ юго-востоку по берегу озера, мы встрѣчаемъ цѣлыя массы застывшей лавы, образующей высокія черныя скалы или распадающейся на огромныя глыбы, разбросанныя въ хаотическомъ безпорядкѣ, или же сложенныя въ неправильныя кучи. Иногда, нагроможденные другъ на другъ большіе обломки лавы образуютъ какъ бы высокіе валы кольцеобразной формы, съ возвышающимся по срединѣ такими же конусами изверженія, прямо указывающими на ихъ происхожденіе, какъ потухшихъ вулканическихъ кратеровъ. Эти обломки скалъ, являющіеся безъ сомнѣнія общимъ результатомъ неоднократныхъ землетрясеній, часто случавшихся прежде въ этомъ краѣ, иногда выполняютъ цѣлыя долины, и, будучи разсыпаны по скатамъ зеленыхъ горъ, составляютъ какъ бы большія морены, опускающіяся до самаго берега озера. Въ глубинѣ такихъ долинъ нерѣдко и теперь еще совершенно явственно замѣтны потоки застывшей лавы. Вообще, этотъ берегъ озера Гокчи представляетъ картину ужаснаго разрушенія, издали даже поражающую своимъ угрюмымъ и хаотическимъ видомъ.

Всѣ встрѣчаемыя здѣсь горныя породы состоятъ преимущественно изъ различныхъ лавъ повѣйшаго образованія, изъ обсидіана, перлита, вулканическаго туфа, пемзы и проч. Типическія базальтовыя и долеритовыя лавы, обладающія обыкновенно нористымъ или губчатымъ сложеніемъ, бывають сѣраго, чернаго, или же кирпично-краснаго цвѣта, въ зависимости отъ характера

выдѣляющихся отдѣльныхъ кристалловъ составляющихъ ихъ минераловъ, какъ напр., оливина, плагіоклаза, магнитнаго желѣзняка, авгита и другихъ. При плотномъ сложеніи и при отсутствіи пустотъ, лавы получаютъ тогда порфирированное строеніе, вслѣдствіе выдѣленія кристалловъ вышеупомянутыхъ минераловъ въ стекловатой, изотропной основной массѣ, съ флюидальнымъ расположеніемъ въ ней микролитовъ плагіоклаза.

Часто встрѣчаемые здѣсь обсидіаны и перлиты, находятся сплошными массами въ трахитовыхъ и андезитовыхъ породахъ, преобладающихъ особенно въ окрестностяхъ города Новаго Баязета.

Въ черной стекловидной массѣ обсидіановъ обыкновенно замѣтны обломки кристалловъ плагіоклаза, санидина, оливина и др., между тѣмъ какъ болѣе свѣтлыя штуфы обсидіана отличаются прекраснымъ шелковистымъ отливомъ. Что касается пемзы, встрѣчаемой среди лавъ и обсидіановъ, то она бываетъ, чаще всего, темно-сѣраго цвѣта, пористаго сложенія, и иногда до того легкая, что плаваетъ на поверхности воды. Не рѣдко она имѣетъ также стекловидную наружность и напоминаетъ обсидіанъ; наконецъ — она бываетъ плотная и темная какъ трахитъ.

Такія вулканическія породы, подступающія въ видѣ отдѣльныхъ скалъ или же ихъ обломковъ къ самому берегу озера, иногда бываютъ перерѣзаны выдвигающимися въ озеро скалами протогиноваго гранита и сіенита.

Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ болѣе значительныя возвышенности отодвинуты дальше отъ береговъ озера, петрографическій характеръ почвы постепенно измѣняется. Здѣсь встрѣчаются различнаго рода конгломераты и брекчии, т. е. вообще матеріалы обломочнаго происхожденія, очень разнообразнаго состава, главною составною частью котораго представляются однако породы трахитовыхъ и андезитовыхъ группъ. Обломки этихъ породъ довольно плотно цементированы известью, выдѣляющеюся изъ воды Гокчинскаго озера, и образуютъ родъ травертина современнаго образованія.

По мѣрѣ удаленія болѣе значительныхъ возвышенностей отъ озера, опускающаяся почва переходитъ постепенно въ глубокія долины, орошаемыя рѣчками, или же въ плоскія низменности, глинисто-мергелевая почва которыхъ часто образуетъ обширныя болота. Такой низменный характеръ имѣетъ почти весь западный берегъ озера Гокчи, начиная съ устья рѣки Адъямана, вдоль широкой Манычарской долины и далѣе, съ южной стороны озера, гдѣ онъ продолжается въ видѣ болѣе или менѣе широкой, плоской низменности, весьма обильно орошаемой множествомъ рѣчекъ и ручейковъ. Въ этихъ долинахъ нерѣдко встрѣчаются прекрасныя луга, цестрѣющіе, въ лѣтнее время, массою палатокъ кочующихъ курдовъ, пасущихъ здѣсь свой скотъ и барановъ.

Только начиная съ мѣстности около татарской деревни Коланы-Кирлаиъ, въ восточномъ направленіи, до дер. Загалу и Чамырлу, берега озера принимаютъ опять вулканическій характеръ, выражающійся горами обломковъ лавы, изъ разрушенныхъ вулканическихъ кратеровъ. Вытекающая изъ нихъ лава

въ видѣ потоковъ, направляющихся, по наклонной береговой поверхности почвы, прямо къ озеру, образовала тамъ множество далеко входящихъ въ озеро косъ, полуостровковъ и заливовъ.

Начиная съ вышеуказанныхъ мѣстъ, по мѣрѣ исчезновенія вулканическихъ скалъ, на берегахъ Гокчинскаго озера опять появляются широкія и плоскія долины, покрытыя пескомъ, гравіемъ и мергелѣмъ. Вслѣдствіе пологости означенныхъ береговъ, вытекающія изъ отроговъ Карабакскихъ горъ рѣчки и ручьи обладаютъ весьма малою скоростью, почему часто они образуютъ здѣсь стоячія воды, поросшія камышемъ и дающія начало болѣе или менѣе обширнымъ болотамъ. Вся низменная долина, начиная отъ деревень Кяръ-Кибашъ и Конлу до впаденія р. Мазры въ лиманъ Гилли, а даже и дальше еще нѣсколько къ сѣверу, носитъ на себѣ несомнѣнные слѣды дѣйствія прибоа волнъ, указывающіе на сравнительно недавно еще затопленные берега, нынѣ обнаженные, вслѣдствіе пониженія уровня воды въ озерѣ. Долина эта покрыта песчаными параллельными грядами или дюнами, отступающими въ настоящее время далеко отъ края озера.

Узкая прибрежная полоса, на всемъ вышеозначенномъ низменномъ берегу озера Гокчи, а особенно съ южной его стороны, состоитъ предпочтительно изъ дилювіальныхъ осадковъ, изъ элементовъ старыхъ и новыхъ изверженныхъ породъ, вулканическаго песка и травертина. То-же наблюдается и съ восточной стороны до устья р. Мазры въ плоской долинѣ, которая видимо залегаетъ въ эоценовыхъ отложеніяхъ, а именно: въ исаммитахъ, известковыхъ мергеляхъ, песчаникахъ, которые въ свою очередь лежатъ на діоритахъ, зеленокаменныхъ породахъ, андезитахъ и пр.

Геологическое строеніе почвы острова Севанги отвѣчаетъ такому же строенію береговъ озера Гокчи; оно вполне согласно съ общимъ петрографическимъ составомъ горныхъ породъ, характеризующихъ сѣверный берегъ озера, только южная прибрежная часть острова — вулканическая, — состоитъ главнѣйше изъ скалъ черной лавы, перерѣзанныхъ иногда жилами обсидіана, покрытыхъ снизу, въ видѣ широкой полосы, бѣлою корою известковыхъ отложеній.

Общій геологическій характеръ береговъ Гокчинскаго озера, его возвышенное абсолютно положеніе, среди окружающихъ его горъ, и многія другія вышеуказанныя примѣты, свидѣтельствующія о неоднократно повторяющихся здѣсь изверженіяхъ цѣлыхъ потоковъ лавы, заставляютъ думать, что Гокчинское озеро, вѣроятно, является результатомъ вулканической дѣятельности въ совокупности съ землетрясеніями, происходившими здѣсь въ болѣе или менѣе отдаленныя геологическія эпохи. Образовавшееся изъ жерлъ потухшихъ вулкановъ огромное углубленіе постепенно заполнялось водами атмосферныхъ осадковъ, стекающими съ окружающихъ горъ до извѣстнаго предѣла, опредѣляемаго колебаніемъ горизонта воды въ этомъ озерѣ. Судя однако по многимъ признакамъ, всю эту вулканическую дѣятельность слѣдуетъ по

всей вѣроятности, считать въ настоящее время оконченною, хотя и теперь еще землетрясенія въ этомъ краѣ не составляютъ особенной рѣдкости.

Присутствіе извести въ водѣ Гокчинскаго озера, какъ это видно изъ выше приведеннаго химическаго анализа (стр. 212), довольно значительно. Это ощущается даже по вкусу ея, отличающемуся замѣтною жесткостью, и доказывається также множествомъ живущихъ въ немъ моллюсковъ, скорлупы раковинъ которыхъ, образуютъ въ береговыхъ углубленіяхъ, цѣлыя кучи известковаго, ракушечнаго щебня. Вообще, известъ выдѣляется здѣсь непрерывно при всякихъ благопріятныхъ къ тому условіяхъ, подъ вліяніемъ переменнаго дѣйствія в воздуха и поверхностной воды, богато насыщенной углекислотою и известью.

Всѣ береговыя скалы, омываемыя водами озера Гокчи, покрыты бѣлою известковою корою, обнажающеюся наружу по мѣрѣ пониженія уровня воды въ озерѣ. Такая бѣлая известковая кора особенно рельефно обозначается на черныхъ порфирахъ и базальтовыхъ лавахъ, выступающихъ изъ волнъ озера. Она даже издали замѣтна въ видѣ бѣлой полосы, на скалахъ юго-западнаго вулканическаго берега озера, во многихъ мѣстахъ на сѣверо-восточномъ берегу, на островѣ Севангъ и вообще вездѣ, гдѣ только вода встрѣчаетъ на своемъ пути болѣе высокіе скалистые берега. Ширина такой бѣлой береговой полосы, въ настоящее время, не превосходитъ 10-ти футовъ, а толщина ея известковаго слоя доходитъ обыкновенно до нѣсколькихъ линий; въ углубленіяхъ на поверхности скалъ, въ пустотахъ пузырьковъ лавы и пр. она бываетъ гораздо толще.

Выдѣляющаяся изъ воды известъ служитъ также цементомъ, связывающимъ отдѣльные куски горныхъ породъ въ особаго рода конгломератъ, на подобіе травертина. Такіе конгломераты, состоящіе изъ смѣси различныхъ камней, отдѣлившись отъ прибрежныхъ скалъ, въ видѣ угловатыхъ кусковъ или же въ видѣ округленныхъ галекъ, крѣпко цементированы известью, которая, отвердѣвая подъ вліяніемъ атмосфернаго воздуха, пріобрѣтаетъ значительную крѣпость и прочность, такъ что только съ трудомъ разбивается отъ ударовъ молотка. Вслѣдствіе такого цементирующаго свойства воды озера, всѣ низменные берега его покрыты болѣе или менѣе толстымъ слоемъ подобныхъ конгломератовъ, извѣстныхъ тоже подъ названіемъ Гокчинскихъ камней. Толщина такихъ отложеній бываетъ вообще довольно различна—отъ нѣсколькихъ дюймовъ до двухъ и болѣе футовъ, что впрочемъ зависитъ отъ условій и продолжительности ихъ образованія. Въ нѣкоторыхъ, болѣе низменныхъ мѣстахъ, эти конгломераты простираются довольно далеко въ глубь материка и встрѣчаются даже на разстояніи 60 — 70 сажени отъ настоящаго края озера, указывая этимъ на предѣлы, которыхъ вода достигала въ прежнее время, при болѣе высокихъ стояніяхъ ея уровня. Эти удаленные отъ берега конгломераты являются обыкновенно въ полуразрушенномъ видѣ и бывають покрыты слоемъ растительной земли и дерномъ.

На границѣ указанныхъ выше двухъ различныхъ геологическихъ об-

разованій бассейна Гокчинскаго озера, въ сѣверо-западномъ его углу, находится довольно низменная долина, шириною 8—10 верстъ, служащая единственнымъ выходомъ изъ глубокой Гокчинской котловины. Склоны этой долины представляютъ какъ бы продолженіе двухъ различныхъ петрографическихъ системъ: правый склонъ ея—высокій, часто обрывистый и крутой, составляютъ отроги Гокчинскихъ горъ, такого же петрографическаго состава, какъ и возвышенности сѣвернаго берега озера Гокчи; лѣвый же склонъ ея—болѣе плоскій, постепенно возвышающійся,—состоитъ изъ вулканическихъ породъ новѣйшаго образованія.

Здѣсь беретъ начало рѣка Занга. При выходѣ своемъ изъ озера, она представляется въ видѣ небольшой рѣчки, прорѣзывающей въ прямомъ направленіи, примѣрно на протяженіи 60 до 70 саж., нѣсколько приподнятый въ видѣ вала берегъ озера, а затѣмъ, пройдя подъ мостомъ почтовой дороги, она входитъ въ широкую и низменную долину, гдѣ, нѣсколько разъ извиваясь, быстро расширяется и образуетъ обширное прудообразное, почти стоячее болото, на значительномъ пространствѣ поросшее камышемъ. Дальше она опять постепенно суживается и на разстояніи $1\frac{1}{2}$ версты отъ начала, около деревни Еленовки, р. Занга получаетъ болѣе правильное очертаніе, въ видѣ рѣчки, шириною 8—15 саж., обладающей однако весьма слабымъ теченіемъ.

Всѣ возвышенности, находящіяся здѣсь съ правой стороны р. Занги, отодвинуты на довольно значительное разстояніе, вслѣдствіе чего низкіе берега ея часто образуютъ въ этихъ мѣстахъ болотистыя расширенія. На разстояніи $1\frac{1}{2}$ версты, внизъ по теченію, ниже деревни Еленовки, рѣка запружена плотиной и приводитъ въ дѣйствіе двѣ мукомольныя мельницы, принадлежащія, какъ и большинство прибрежныхъ луговъ, Севанскому монастырю.

Принимая на своемъ пути различные мелкіе ручьи и ключи, рѣка Занга постепенно усиливаетъ свое теченіе. Названные ключи не рѣдко бываютъ минеральнаго состава и обладаютъ болѣе или менѣе постоянною температурою, около 6° — 7° Ц. Подобные источники, вѣроятно, открываются также непосредственно и въ днѣ рѣчки, особенно въ расширенной, прудообразной ея части, у начала истеченія, такъ какъ она здѣсь никогда вполнѣ не высыхаетъ, даже въ самые сухіе годы, а также не замерзаетъ зимою (въ нѣсколькихъ мѣстахъ), не смотря на самые крутые морозы. Означенные источники могутъ, въ извѣстной степени, наводить на предположеніе о существованіи подземной связи между Гокчинскимъ озеромъ и рѣкою Зангою, или же, скорѣе, они получаютъ свое начало въ возвышающихся съ правой ея стороны высокихъ горахъ.

Пониже плотины и монастырскихъ мельницъ, начиная съ половины четвертой версты отъ начала, характеръ р. Занги измѣняется. Русло ея становится каменистымъ, паденіе увеличивается, правый берегъ теряетъ свой низменный характеръ и становится довольно крутымъ, тогда какъ лѣвый берегъ,

тоже крутой, состоитъ изъ вулканическихъ породъ, нагроможденныхъ другъ на друга, въ хаотическомъ безпорядкѣ.

Оболо армянской деревни Черчеръ, находящейся на разстояніи $4\frac{1}{2}$ верстъ отъ ея истока, р. Занга ниспадаетъ съ высоты почти 10 сажень, въ видѣ водопада, въ глубокомъ и длинномъ ущелии, боковыя стѣны котораго, образующія очень высокія и почти отвѣсныя скалы, вполне сохраняютъ вышеозначенный петрографическій характеръ береговъ, какъ озера Гокчи, такъ и рѣки Занги; правый берегъ ущелия состоитъ изъ діоритовъ, диабазовъ и вывѣтривающихся слоистыхъ порфировъ, тогда какъ лѣвый—изъ толщъ и обломковъ разрушающейся лавы.

Трещиноватость вулканическихъ породъ, по которымъ течетъ рѣка Занга, нерѣдко бываетъ причиною того, что часть протекающей ея воды въ нѣсколькихъ мѣстахъ совершенно здѣсь пропадаетъ, то есть уходитъ во внутрь земли, гдѣ, просачиваясь подземными трещинами, она появляется только опять у водопада въ Черчерскомъ ущелии.

Для того, чтобы воспользоваться у водопада даровой работой ниспадающей воды, на нѣкоторомъ разстояніи отъ ея паденія русло рѣки Занги раздѣлено, мѣстными жителями, на нѣсколько отдѣльныхъ рукавовъ, направленныхъ къ ущелью, и каждый изъ этихъ рукавовъ образуетъ отдѣльный водопадъ, приводящій въ движеніе мукомольную мельницу. Въ этихъ своеобразныхъ мельницахъ, примитивнаго устройства, небольшія водяныя колеса установлены горизонтально и дѣйствуютъ въ родѣ ударныхъ турбинъ.

Ниже водопада, послѣ выхода изъ ущелия, рѣка Занга принимаетъ свой прежній видъ, и какъ мы это видѣли выше, она усиливается болѣе замѣтно въ Шагриской долинѣ, принявъ въ себя рѣчку Мисханъ, вытекающую изъ горныхъ вершинъ Пиръ-Дага.

На всемъ этомъ протяженіи, среди вышеозначенныхъ геологическихъ образованій, русло р. Занги и берега ея проходятъ узкой полосой эоценовыхъ отложений, состоящихъ изъ мергелей, песчаниковъ, пуммулитовыхъ известняковъ, псаммитовъ и проч.

При пониженіи горизонта водъ въ Гокчинскомъ озерѣ, р. Занга значительно уменьшается въ своемъ теченіи, особенно въ началѣ своего истока, гдѣ она въ сухіе періоды времени почти вполне изсякаетъ. Это обстоятельство было причиною, что нѣкоторые изслѣдователи, какъ напр., Dubois de Montpereux, а затѣмъ Nöschel ¹⁾ предполагали, что р. Занга, естественнымъ путемъ, не вытекаетъ изъ озера, а только беретъ свое начало изъ вышеозначенныхъ горныхъ притоковъ, а именно изъ рѣчки Мисхана, соединеніе же настоящаго истока рѣки Занги съ озеромъ сдѣлано искусственнымъ образомъ, посредствомъ прорытія, на нѣкоторую длину, сообщающаго канала, составляющаго

¹⁾ Nöschel. Bemerkungen ü. d. Goktscha-See am Kaukasus in geognostisch-hydrograph. Beziehung. 1854. S. 9.

теперь дѣйствительное начало р. Занги, называемое Dubois—ложной Зангой. Но если бы такое предположеніе было справедливо, то вода озера Гокчи, какъ закрытаго резервуара, должна была-бы постепенно солонѣть, чего въ дѣйствительности не наблюдается.

Полнѣйшая аналогія, усматриваемая въ геологическомъ строеніи береговъ Гокчинскаго озера и рѣки Занги, долнна которой изъ этого закрытаго бассейна открываетъ единственный свободный выходъ для истеченія излишнихъ водъ озера, несомнѣнно указываетъ на естественный ея характеръ. Кромѣ того, прорытіе такого длиннаго канала, какъ требующее много труда и большихъ издержекъ, не оправдывается потребностью давно уже пустынной мѣстности, съ весьма рѣдкимъ и бѣднымъ населеніемъ. Въ виду однако утилитарнаго значенія, которое имѣетъ теперь означенная рѣка, какъ служащая для приведенія въ движеніе монастырскихъ мукомольныхъ мельницъ, она была неоднократно, особенно у ея истока изъ озера, углубляема Севанскими монахами, вслѣдствіе чего русло рѣки, на протяженіи 60—70 саж. отъ своего начала, дѣйствительно имѣетъ видъ прямого канала, но это вовсе не доказываетъ ея искусственнаго происхожденія. Что же касается дѣйствительнаго начала р. Занги, то это есть вопросъ совершенно условный и зависитъ отъ того, что считать ея основнымъ притокомъ. Во всякомъ случаѣ, существующую связь между Гокчинскимъ озеромъ и р. Зангой, безъ сомнѣнія, слѣдуетъ считать естественной. Солоноватость воды въ Гокчинскомъ озерѣ, какъ доказываютъ послѣднія наблюденія, вовсе не усиливается, и вода эта, какъ было упомянуто раньше, согласно ея химическому составу, отличается скорѣе жесткостью, отъ избытка насыщенія ея известью.

Кромѣ истеченія водъ изъ Гокчинскаго озера посредствомъ рѣки Занги, нѣкоторая ихъ часть вѣроятно просачивается также сквозь водопроницаемую или трещиноватую горную породу его дна и береговъ. Во многихъ мѣстахъ, лежащихъ ниже горизонта озера, въ окрестныхъ долинахъ встрѣчаются ключи и источники, образующіе затѣмъ ручьи, стремящіеся въ эту рѣку. Возможность такого просачиванія воды изъ озера обуславливается отчасти петрографическимъ характеромъ составляющихъ означенный бассейнъ нѣкоторыхъ горныхъ породъ, преимущественно вулканическаго происхожденія. Всѣ источники, притекающіе съ лѣвой стороны р. Занги, т. е. со стороны озера Гокчи, не велики, въ сравненіи съ притекающими съ правой ея стороны. Эти-же послѣдніе, будучи отдѣлены отъ Гокчинскаго озера значительными возвышенностями, видимо берутъ свои начала въ совершенно другихъ бассейнахъ.

Многіе ключи, вытекающіе изъ горъ, окружающихъ Гокчинское озеро и рѣку Зангу, какъ мы это видѣли выше, не рѣдко бываютъ минеральнаго состава, и обладаютъ цѣлебными свойствами, присущими сѣрнистымъ, желѣзистымъ,

щелочнымъ, и др. минеральнымъ водамъ. Они встрѣчаются въ окрестностяхъ деревни Еленовки, д. Азги-Биръ, города Новаго-Баязета, д. Народузъ, д. Коланы-Кирланъ, д. Кирда-Булагъ и во многихъ другихъ мѣстахъ, особенно при истеченіи ихъ изъ вулканическихъ породъ юго-западнаго и южнаго побережій озера Гокчи. Въ долинѣ рѣки Каваръ-чая вытекаютъ минеральные ключи, содержащіе угольную кислоту и выдѣляющіе такое количество газа, что вода отъ постояннаго волненія кажется кипящею.

Не смотря на отсутствіе видимыхъ другихъ изъ озера стоковъ, кромѣ рѣки Занги, и на предполагаемую незначительность подземнаго просачиванія его воды, настоящій горизонтъ озера Гокчи подверженъ значительнымъ колебаніямъ.

Гокчинское озеро, въ настоящемъ своемъ состояніи, представляетъ несомнѣнный фактъ пониженія уровня, достигшаго довольно значительныхъ предѣловъ. Вся бѣлая, береговая полоса, замѣтная на скалахъ въ видѣ известковой коры, отложившейся изъ воды озера, указываетъ на болѣе высокое прежнее стояніе ея горизонта. Высота этой бѣлой полосы надъ нынѣшнимъ горизонтомъ воды озера, согласно произведеннымъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ измѣреніямъ, доходитъ до 1,30—1,40 сажени. Полагая на высоту волнъ около 0,40—0,50 саж., мы получимъ, что высшій горизонтъ воды въ озерѣ былъ выше настоящаго по крайнѣй мѣрѣ на 0,85—0,90 сажени.

Извѣстнымъ доказательствомъ прежняго, распространенія границъ Гокчинскаго озера могутъ служить встрѣчаемыя въ юго-западной его сторонѣ, по берегамъ, большія котловинныя углубленія. Такія ямы, доходящія иногда до нѣсколькихъ сажень глубины, бывають отдѣлены отъ озера болѣе или менѣе возвышеннымъ берегомъ. Онѣ представляютъ, безъ сомнѣнія, результатъ дѣйствія водъ озера Гокчи на окружающіе его берега, и при болѣе высокомъ стояніи горизонта онѣ, вѣроятно, непосредственно соединялись съ озеромъ, такъ какъ и теперь еще края этихъ ямъ носятъ на себѣ слѣды прибоя волнъ. По мѣрѣ опусканія уровня воды въ озерѣ, онѣ еще долгое время могли оставаться наполненными водою, образуя изъ себя небольшіе прудки, вполнѣ отдѣлившіеся отъ озера. Это подтверждаютъ наблюденія Nöschel'a, осматривавшаго означенныя мѣста еще въ 1853 году, между тѣмъ какъ теперь такія ямы—совершенно сухи и даже въ значительной степени засыпаны камнями и землею.

На болѣе высокое стояніе водъ въ Гокчинскомъ озерѣ указываютъ еще и другіе признаки.

При самомъ истокѣ р. Занги изъ озера, въ недалекомъ разстояніи отъ лѣваго берега рѣки, находятся нѣсколько довольно высокихъ холмовъ, вершины которыхъ возвышаются на $1\frac{1}{2}$ сажени и болѣе надъ настоящимъ уровнемъ воды въ озерѣ. Эти холмы состоятъ преимущественно изъ гравія, песка и крупной гальки, въ залеганіи которыхъ замѣчается довольно правильная слоеватость. Направленіе паденія къ озеру отдѣльныхъ слоевъ этихъ холмовъ указываетъ, что они являются результатомъ осажденія изъ воды. При-

бой волнъ въ озерѣ, особенно въ бурную погоду, бываетъ очень великъ и несетъ къ берегу песокъ и множество болѣе и менѣе крупной гальки, состоящей изъ округленныхъ обломковъ окружающихъ скалъ. Наглядный примѣръ образованія такихъ холмовъ можно было наблюдать при устройствѣ въ 1889 г. инженеромъ Дудовымъ временной плотинки, для установка водомѣра на рѣкѣ Зангѣ, при эгомъ, въ теченіи нѣсколькихъ часовъ, у самаго истока рѣки, возлѣ плотинки, образовался дѣйствиемъ прибоя волнъ изъ озера холмикъ, высокою до пяти футовъ надъ уровнемъ воды, состоящій изъ гальки различной величины.

Наконецъ, часто встрѣчаемые во многихъ горныхъ ложбинахъ и оврагахъ, направляющихся въ рѣку Зангу, а также и въ другихъ окрестныхъ долинахъ бассейна Гокчинскаго озера, остатки разрушенныхъ древнихъ плотинъ и мельницъ, указываютъ, что прежде эти сооруженія питались обильными водными истоками, которые въ настоящее время являются лишь весьма незначительными. Многія заброшенныя каналы, идущіи теперь по пустыннымъ, безлюднымъ мѣстностямъ, развалины древнихъ монастырей, кладбищъ и цѣлыхъ селеній свидѣтельствуютъ о болѣе культурной жизни прежнихъ жителей довольно густо заселеннаго здѣшняго края, которые весьма искусно пользовались оросительною водою, проводимою не рѣдко на далекія разстоянія.

Всѣ вышеприведенныя данныя согласно указываютъ на общее обиліе воды въ прежнія времена въ этомъ краѣ, которое, безъ сомнѣнія, всегда сопровождалось также и болѣе высокимъ положеніемъ уровня воды въ Гокчинскомъ озерѣ. Такіе горизонты вѣроятно однако не превосходили выше указаннаго здѣсь предѣла, опредѣляемаго высокою бѣлой береговой полосы известковыхъ отложений, потому что существующій уже нѣсколько сотъ лѣтъ монастырь на островѣ Севангѣ, возвышающійся едва на двѣ сажени надъ горизонтомъ настоящихъ водъ въ озерѣ, насколько извѣстно, еще ни разу, со времени своего основанія, не подвергался затопленію. Нѣкоторые же другіе признаки болѣе высокихъ стояній воды въ озерѣ, чѣмъ означенный предѣлъ известковыхъ отложений, должны быть отнесены къ еще болѣе отдаленнымъ, доисторическимъ періодамъ времени.

Съ другой стороны, параллельно вышеуказаннымъ слѣдамъ высокихъ водъ въ Гокчинскомъ озерѣ, встрѣчаются также несомнѣнныя доказательства, подтверждающія и болѣе низкія положенія его горизонта. Не рѣдко и теперь еще, въ низменныхъ прибрежныхъ мѣстахъ, можно замѣтить слѣды прежнихъ сооруженій, какъ напр. дорогъ, каменныхъ лѣстницъ и даже жилыхъ строеній, нынѣ болѣе или менѣе глубоко затопленныхъ водою. Подобные остатки можно замѣтить также около деревни Еленовки, гдѣ съ южной ея стороны проходитъ прежняя, давно заброшенная дорога, выложенная, по обѣимъ сторонамъ, крупными камнями. Дорога эта, направляясь къ бухтѣ, погружается затѣмъ въ воды озера.

Нѣкоторыя измѣненія въ относительныхъ высотахъ береговъ Гокчинскаго озера, конечно, могли быть тоже вызваны постепеннымъ ихъ поднятіемъ или

опускаіемъ, то есть подвижностью самой почвы, но, независимо отъ этого, имѣются несомнѣнныя данныя, подтверждаемыя указаніями мѣстныхъ старожиловъ, что прежде горизонтъ воды въ озерѣ ипогда опускался даже еще нѣсколько ниже, чѣмъ это наблюдается въ настоящее время. Слѣдовательно, изъ вышесказаннаго видно, что горизонтъ воды въ Гокчинскомъ озерѣ вообще подвергался, въ извѣстные, болѣе или менѣе продолжительные періоды времени, значительнымъ колебаніямъ.

Явленія спада водъ, замѣчаемыя нынѣ въ озерѣ Гокчѣ, неоднократно занимали многихъ изслѣдователей этого края, но, за недостаткомъ соотвѣтственныхъ наблюденій и за отсутствіемъ точныхъ данныхъ о величинѣ каждаго изъ дѣйствующихъ элементовъ притока и расхода водъ въ этомъ озерѣ, причины подобныхъ явленій, съ научной точки зрѣнія, до сихъ поръ еще не вполне могли быть выяснены. Для рѣшенія, насколько это возможно, означеннаго вопроса, мы теперь разсмотримъ еще нѣкоторые, болѣе важные результаты, полученные изъ означенныхъ наблюденій, относящихся къ разсматриваемому предмету.

Во время пребыванія въ этомъ краѣ въ 1885 году гг. Данилевскаго и Гульельми ¹⁾, монахъ, живущій почти 40 лѣтъ въ Севанскомъ монастырѣ, рассказывалъ, что онъ въ молодости своей слышалъ отъ старыхъ монаховъ, что прежде въ началѣ 20-хъ годовъ, поверхность воды въ озерѣ стояла очень низко, а затѣмъ вода стала постепенно прибывать, пока не достигла такой высоты, что покрыла часть острова, снесла въ озеро роскошную ивовую рощу, росшую на сѣверо-западной части острова, вокругъ монастыря, и затопила весь огородъ. Такое высокое стояніе воды въ озерѣ онъ самъ помнитъ еще хорошо и указывалъ мѣста, затопленныя тогда водою, какъ на предѣлѣ самаго высшаго ея поднятія. Выше этого вода не поднималась, такъ какъ иначе она бы снесла также большое ивовое дерево, растущее и по сіе время у монастырской стѣпы, близъ входа въ корридоръ, ведущій въ кельи монаховъ, и оставшееся единственнымъ отъ прежней рощи; равнымъ образомъ вода залила бы также и самыя кельи монаховъ, а этого при немъ и раньше, на сколько онъ знаетъ, никогда не бывало, не смотря на то, что кельи существуютъ на этомъ мѣстѣ съ незапамятныхъ временъ. На сего же глазахъ, начиная съ 1850 года, послѣ такого переполненія озера, вода въ немъ стала быстро сбывать. Она опять поднялась еще въ 60-хъ годахъ, по уже не столь высоко какъ прежде, а затѣмъ она постоянно понижалась, что продолжалось и до послѣдняго времени.

Вѣроятность этихъ показаній подтверждается, между прочимъ, данными,

¹⁾ М. Гульельми. Физическое состояніе Гокчинскаго бассейна. Вѣстникъ Рыбпромышленности 1889 г. № 3 и 4.

собранными мною въ 1889 году, изъ достовѣрныхъ разсказовъ мѣстныхъ старожиловъ, а также изъ объясненій настоятеля Севанскаго монастыря, архимандрита Бульбульянца, почтеннаго 80-ти лѣтняго старца, проживающаго здѣсь очень давно. Согласно этому, еще во время турецкаго владычества въ этомъ краѣ, т. е. почти лѣтъ 70 тому назадъ, слѣдовательно въ 20-хъ годахъ, горизонтъ воды въ озерѣ Гокчѣ стоялъ еще ниже настоящаго. Послѣ того вода стала прибывать болѣе замѣтно только въ концѣ 30 хъ годовъ, а около 1845 года она поднялась до того, что стала переливаться уже чрезъ низкій берегъ озера, у истока р. Занги, во всю ширину ея долины. Чтобы предупредить тогда отъ разрушенія, вслѣдствіе такого напора воды, проходящую близъ озера почтовую дорогу, ее укрѣпляли камнями и мѣшками, наполненными землею. Воды въ рѣку Зангу шло такъ много изъ озера, что она, даже у своего начала, приняла видъ большой рѣки.

Произведенная въ 1889 году экспедиціею нивелировка береговъ озера, у истока р. Занги, доказала, что при томъ весьма высокомъ горизонтѣ, какой былъ, согласно только что приведеннымъ показаніямъ, въ 40-хъ годахъ, расходъ воды, переливавшейся чрезъ пизменный берегъ озера въ р. Зангу, составлялъ около 1500 куб. футовъ въ одну секунду времени.

Послѣ такого высокаго стоянія воды уровень озера сталъ неоднократно понижаться, а въ концѣ 70-хъ годовъ онъ упалъ до того, что монахи Севанскаго монастыря, для поддержанія дѣйствія своихъ мельницъ, должны были углублять русло у истока рѣки Занги. Такое низкое стояніе воды продолжалось вплоть до 1885 года, въ которомъ почти вполне прекратилось теченіе ея въ рѣкѣ Зангѣ, послѣ чего уровень озера опять началъ нѣсколько подыматься.

Сравнивая результаты вышеозначенной нивелировки, исполненной также и на островѣ Севангѣ, видно, что самый высокій горизонтъ воды, какой могли указать монахи и котораго явные слѣды сохранились до сихъ поръ еще на островѣ, былъ выше горизонта 1889 года почти на одну сажень. Построенная здѣсь въ 1654 году, т. е. 235 лѣтъ тому назадъ, церковь имѣетъ фундаментъ, положенный на 1,69 саж. выше настоящаго горизонта. Очевидно, что при постройкѣ этой церкви и при закладкѣ ея фундамента долженъ былъ быть принятъ во вниманіе самый высокій, извѣстный до того времени горизонтъ воды, увеличенный еще на высоту волнъ, обыкновенныхъ на Гокчинскомъ озерѣ. Этотъ горизонтъ согласуется съ высотой воды, показанной извѣстнымъ изслѣдователемъ Арменіи г. Шопеномъ, и совпадаетъ съ горизонтомъ середины 40-хъ годовъ, который слѣдуетъ считать высшею амплитудою колебаній уровня воды въ Гокчинскомъ озерѣ.

Шопенъ, въ описаніи своихъ изслѣдованій ¹⁾ Эриванской губ. исполненныхъ въ 1829—32 годахъ, замѣчаетъ, что поверхность озера Гокчи ви-

¹⁾ И. Шопенъ. Историческій памятникъ состоянія Армянской области. Петербургъ. 1852 года.

димо годъ отъ году понижается. На островѣ Севангѣ, онъ тогда еще наблюдалъ примѣты, указывающія, что прежде вода доходила здѣсь тоже почти на одну сажень выше тогдашняго ея горизонта. Бываютъ годы, что поверхность озера примѣтно упадаетъ; въ 1830 году горизонтъ воды въ озерѣ значительно понизился, вслѣдствіе чего рѣка Запга обмелѣла до того, что Севанскіе млинахи должны были остановить дѣйствіе водяной мельницы, устроенной около деревни Черчеръ, хотя въ этомъ мѣстѣ рѣка уже нѣсколько усиливается притоками, попадающими въ нее въ видѣ горныхъ ручьевъ. Въ послѣдующіе однако затѣмъ годы, вода въ озерѣ снова поднялась, и мельницы по прежнему пришли въ дѣйствіе.

Monteith ¹⁾, который около 1830 года изслѣдовалъ берега озера Гокчи, тоже указываетъ на весьма низкое положеніе его горизонта, вслѣдствіе чего оно, по срединѣ своей длины, сильно сѣзусилось. О рѣкѣ Запгѣ онъ упоминаетъ какъ о весьма ничтожномъ истокѣ, который можно даже считать только искусственно прорытымъ каналомъ. Периметръ острова Севанги онъ опредѣляетъ въ 4½ версты, тогда какъ по наблюденіямъ Вагнера, относящимся къ 40-мъ годамъ, этотъ периметръ равнялся всего только около одной версты, а рѣка Запга уносила много воды, что конечно указываетъ на значительное повышеніе уровня озера.

Nöschel ²⁾ въ описаніи своихъ геологическихъ изслѣдованій, произведенныхъ имъ въ 1852 году, согласно съ мнѣніемъ Monteith'a, говоритъ, что берега Гокчинскаго озера, раньше, были гораздо болѣе выдвинуты на сушу. Вода изъ озера истекала наземнымъ каналомъ, шириною 15—20 саж., направляющимся около деревни Еленовки съ востока на западъ и извѣстнымъ подъ названіемъ—ложной Запги, соединяющейся только на разстояніи 20 верстъ, при деревни Рандамалъ, съ настоящей Запгой, которая вытекаетъ изъ западнаго ущелья Бамбакскаго хребта.

Признаки настоящаго спада водъ въ Гокчинскомъ озерѣ были констатированы также, какъ это было упомянуто выше, гг. Данилевскимъ и Гульельми, изслѣдовавшими этотъ край въ 1885 году, особенно при сравненіи съ видѣннымъ раньше, 30 лѣтъ тому назадъ, при посѣщеніи озера Гокчи г. Данилевскимъ вмѣстѣ съ академикомъ Беромъ. Вообще, съ того времени замѣчалось значительное пониженіе уровня воды въ озерѣ, вслѣдствіе чего истокъ р. Запги совершенно изсякъ. По словамъ мѣстныхъ жителей, убыль воды тогда въ рѣкѣ замѣчалась уже очень давно, затѣмъ вода въ ней только просачивалась въ видѣ ручья, и то не долго, а въ послѣдующіе годы, и особенно въ 1883 году, она совсѣмъ изсякла.

А. Brandt ³⁾, изучавшій въ 1879 году этотъ край въ зоологическомъ

¹⁾ Mittheilungen d. Geogr. Gesel. in Wien B. 31 № 2—8.

²⁾ Nöschel. Bemerkungen u. d. Goktscha-See am Kaukasus in geognostisch—hydrograph. Beziehung. 1854, S. 9.

³⁾ Mittheilungen Geogr. Gesel. in Wien 1883 № 3, S. 161.

отношеніи, упоминаетъ, что въ продолженіе двухъ послѣднихъ десятиль лѣтъ замѣчалась въ озерѣ постепенная убыль воды. Открылись широкія, бѣлыя береговья полосы, а многіе маленькіе островки, показанные на послѣднихъ топографическихъ картахъ Стебницкаго и Ильина, представлялись въ видѣ косъ или полуостровковъ. Рѣку Зангу, которую г. Вгусе въ 1876 году называлъ еще небольшою рѣчкою, Brandt нашелъ почти высохшею, особенно въ ея истокѣ.

Для поддержанія дѣйствія монастырскихъ мельницъ, устроенныхъ на р. Зангѣ, въ разстояніи 1½ вер. отъ дер. Еленовки, въ продолженіе сухихъ лѣтъ (1883 по 1885 г.) и низкаго стоянія воды въ озерѣ, были предпринимаемы работы надъ углубленіемъ русла рѣчки, при выходѣ ея изъ озера, но польза отъ этого получилась лишь небольшая и кратковременная. По навѣденнымъ справкамъ, дѣйствіе этихъ мельницъ стало замѣтно сокращаться уже съ 1880 года, такъ что въ 1884 году всѣ мельницы должны были прекратить свою работу, которая, въ слѣдующіе затѣмъ годы, опять постепенно возобновилась.

Путешествующій здѣсь въ 1885 г. г. Binder, упоминаетъ, что вода въ озерѣ такъ упала, что на островъ Севангу можно было пройти почти пѣшкомъ. При этомъ однако онъ замѣчаетъ, что самый низшій уровень воды въ озерѣ приходилъ въ 30 хъ годахъ, а самый высокій—въ концѣ 40-хъ годовъ. Такія различныя состоянія водъ Гокчинскаго озера представляютъ, согласно Binder'у, полнѣйшую аналогію, съ движеніемъ горизонта водъ въ сосѣднемъ большомъ озерѣ Ванъ.

Согласно наблюденіямъ инженера Оверина ¹⁾, участвовавшаго въ производствѣ триангуляціонной съемки Кавказа, въ 1856 году, расходъ воды въ р. Зангѣ, при истокѣ ея изъ Гокчинскаго озера, достигалъ 50 куб. футовъ въ одну секунду; онъ увеличился сравнительно съ данными, полученными изъ наблюденій Nöschel'a въ началѣ 50-хъ годовъ, на 30—40 куб. футовъ.

Какъ на вѣроятное начало обратнаго движенія, т. е. поднятія уровня воды въ озерѣ, г. Гульельми указываетъ на нѣкоторое его повышеніе, замѣченное имъ въ 1887 году, въ сравненіи съ предыдущими годами. Рѣка Занга въ своемъ истокѣ вытекала тогда струею не менѣе 15 дюймовъ толщины, чего раньше давно уже не было. Изъ монастырскихъ мельницъ одна уже находилась въ дѣйствіи, причѣмъ монахъ, живущій здѣсь на мельницѣ болѣе 20 лѣтъ, говорилъ, что она только недавно пущена въ ходъ, но что онъ рассчитываетъ осенью пустить и другую мельницу, когда будетъ больше воды, на что онъ надѣется, такъ какъ давно уже не было юго-восточныхъ вѣтровъ, постоянно вліяющихъ на обмелѣніе озера. Арендаторы этихъ мельницъ, переработавшихъ въ 1883 и 1884 годахъ вслѣдствіе спада воды въ озерѣ, слѣдовательно вслѣдствіе прекращенія притока ея въ р. Зангу.

¹⁾ Кавказскій календарь на 1858 годъ.

начиная съ 1887 года стали ежегодно увеличивать арендную плату, такъ что за 1888 годъ они платили только 150 руб., тогда какъ на слѣдующій годъ они заключили контрактъ уже за 400 руб., очевидно разсчитывая на повышение уровня воды въ озерѣ, то есть на увеличеніе количества рабочей силы, вслѣдствіе чего мельницы пойдутъ на нѣсколькихъ поставахъ.

Согласно измѣреніямъ инженера Дудова, уровень воды въ озерѣ, сравнительно съ положеніемъ его въ 1887 году, сталъ тоже нѣсколько подыматься, такъ что въ іюль мѣсяцѣ 1889 года онъ поднялся противъ прежняго почти на $1\frac{1}{2}$ фута, а расходъ воды въ рѣкѣ Зангѣ у истока достигалъ при этомъ до 14 куб. футовъ въ одну секунду времени.

Всѣ вышеприведенныя данныя несомнѣнно свидѣтельствуютъ, что высота уровня воды въ Гокчинскомъ озерѣ неоднократно подвергалась довольно большимъ измѣненіямъ.

Кромѣ такихъ большихъ перемѣнъ, замѣчаемыхъ однако только въ продолжительные періоды времени, горизонтъ воды въ Гокчинскомъ озерѣ бываетъ очень часто подверженъ еще и другимъ, менѣе значительнымъ, но кратковременнымъ колебаніямъ.

Подобныя, ежедневныя, періодическія колебанія, извѣстныя вообще подъ названіемъ *сейшовъ* и повторяющіяся иногда даже нѣсколько разъ въ продолженіе однихъ сутокъ, замѣчаются во многихъ озерахъ. Въ Гокчинскомъ озерѣ они представляютъ обыкновенныя, часто случающіяся явленія, наблюдавшіяся еще Nöschel'емъ въ его многократныхъ экскурсіяхъ. Во время одной изъ такихъ экскурсій, въ 1852 году, Nöschel упоминаетъ, что онъ зашелъ на одну изъ косъ, выступающихъ въ видѣ полуострова въ бухтѣ, около дер. Еленовки, причемъ онъ свободно перешелъ по сухому грунту, между тѣмъ какъ возвращаясь, послѣ часовой прогулки, весь перешеекъ косы, шириною около 8 саженей, былъ покрытъ слоемъ воды, толщиною въ нѣсколько дюймовъ, не смотря на то, что воздухъ въ это время былъ тихъ и озеро гладко какъ зеркало. Спустя четверть часа, вода стала сбывать, и по прошествіи получаса она вернулась въ первоначальное свое положеніе.

Такія кратковременныя колебанія уровня озера, напоминающія вполне приливы и отливы моря, Nöschel желалъ объяснить сообщеніемъ дна озера съ дѣйствующимъ якобы еще подземнымъ вулканическимъ очагомъ, при посредствѣ пустого пространства, выполненнаго только газами и парами. При этомъ перемѣны, замѣчаемыя въ высотѣ горизонта воды, зависятъ, согласно Nöschel'у, отъ періодическихъ нарушеній равновѣсія, съ одной стороны, между давленіемъ наружной атмосферы и тяжестью воды, а съ другой — между измѣняющеюся упругостью газовъ подземнаго очага. Такое объясненіе однако едва-ли основательно.

Непродолжительныя періодическія перемѣны, замѣчаемыя въ высотахъ горизонта воды, давно уже извѣстны, въ большей или меньшей степени, и въ

другихъ озеряхъ, независимо отъ ихъ величины, положенія и геологическаго строенія ихъ почвы. Эти явленія были неоднократно изслѣдованы нашими учеными, какъ то: Гельмерсеномъ, Беромъ, Веселовскимъ и др., и опредѣлены съ точностью для нѣкоторыхъ озеръ Европейской Россіи и Сибири. Что же касается до ихъ характера, то сейши, какъ извѣстно, бываютъ вообще кратковременны и продолжаются обыкновенно отъ 5 до 30 минутъ, причемъ они нерѣдко повторяются нѣсколько разъ въ теченіи однихъ сутокъ. Высота такихъ поднятій, въ разныхъ мѣстахъ озера, бываетъ различная, чаще всего не превышаетъ 10—30 сантиметровъ, хотя иногда она и значительно превосходитъ означенные предѣлы. Вблизи береговъ и въ закрытыхъ заливахъ сейши бываютъ всегда болѣе значительны, чѣмъ въ открытыхъ мѣстахъ или около выдающихся мысовъ. На озерѣ Леманѣ въ Женевѣ, въ октябрѣ 1841 года, амплитуды сейша достигали до 1,90 метра, но такіе большіе сейши вообще чрезвычайно рѣдки.

Согласно Ф. Форелю ¹⁾ сейши представляютъ результатъ колебаній весьма плоскихъ волнъ, распространяющихся отъ одного конца озера до другого, причемъ самыя колебанія имѣютъ ритмическій характеръ съ постепенно убывающими амплитудами, подобно качанію маятника. Такія колебанія происходятъ безъ всякой видимой причины, часто даже при совершенно спокойномъ состояніи воды и воздуха. Тѣмъ не менѣе, изслѣдованіе сейшовъ, при помощи лимнографовъ, т. е. приборовъ, вычерчивающихъ автоматически кривыя линіи, отвѣчающія переменамъ въ высотахъ наблюдаемаго горизонта воды, показало, что между такими переменными и плотностью окружающей атмосферы существуетъ постоянная связь. Начало сейшовъ совпадаетъ съ нарушеніемъ барометрическаго равновѣсія воздуха надъ озеромъ, а величина ихъ зависитъ отъ болѣе или менѣе значительныхъ переменъ въ скорости передвиженія воздуха и, слѣдовательно, въ неравномѣрномъ давленіи атмосферы на различныя части поверхности озера.

На состояніе уровня воды въ Гокчинскомъ озерѣ имѣетъ, конечно, большое вліяніе характеръ господствующихъ въ этомъ краѣ вѣтровъ.

Почти ежедневно лѣтомъ, послѣ полудня, начинается здѣсь, надъ озеромъ, замѣтно усиливаться теченіе воздуха, въ видѣ постояннаго вѣтра. Это можно объяснить положеніемъ Гокчинскаго озера среди окружающихъ его со всѣхъ сторонъ высокихъ снѣжныхъ горъ, оставляющихъ только съ западной стороны небольшой проходъ, гдѣ именно вытекаетъ р. Занга. Эти особыя условія и высокое положеніе озера, болѣе чѣмъ на 1,000 футъ надъ долиной Аракса, составляютъ причину того, что холодное горное теченіе, особенно въ жаркіе лѣтніе мѣсяцы, ежедневно однообразно дуетъ какъ сѣверный

¹⁾ Ф. Форель. Инструкція для изслѣдованія озеръ. Петербургъ. 1858 г. стр. 13.

вѣтеръ, стремящійся въ Эриванскую долину. Образующіяся при этомъ тучи низко опускаются надъ вершинами горъ, на которыхъ въ значительной степени осаждаются въ видѣ дождя и снѣга, или же дальше несутся по направленію къ Арарату. Эти воздушныя теченія вѣроятно являются причиной, что въ лѣтніе мѣсяцы, здѣсь и на всемъ протяженіи теченія р. Запги, особенно съ лѣвой ея стороны, почти вѣтъ дождей. Конечно, на это много вліяетъ и то обстоятельство, что страна эта почти совершенно безлѣсная. Между тѣмъ, нѣсколько дальше къ сѣверу, въ мѣстахъ, расположенныхъ ниже, какъ напр. въ окрестностяхъ города Делижана, мы встрѣчаемъ прекрасный климатъ и богатую растительность. Приближаясь же оттуда къ озеру, дорога быстро подымается все выше и выше, до перевала черезъ горный хребетъ, около станціи Семеновки, откуда уже начинается совершенно голая мѣстность, освѣжаемая холодными и сухими вѣтрами, обуславливающими суровый характеръ климата Гокчинскаго бассейна.

Кромѣ такихъ общихъ, господствующихъ атмосферныхъ теченій, продолжающихся въ извѣстные періоды времени, на Гокчинскомъ озерѣ дуютъ также мѣстные, періодическіе вѣтры, или такъ называемые *бризы*, возникающіе вслѣдствіе разности температуръ воды озера и земли. Обыкновенно они бываютъ довольно слабы, но замѣчательны своимъ постоянствомъ и періодичностью въ извѣстные промежутки времени; днемъ они дуютъ съ озера на берегъ, а ночью—съ береговъ на озеро.

Ежедневныя кратко-временныя колебанія уровня озера или такъ называемые сейши, безъ сомнѣнія, находятся въ непосредственной зависимости отъ этихъ періодическихъ теченій.

Вліяніе всѣхъ подобныхъ вышеозначеннымъ мѣстныхъ вѣтровъ, съ болѣе или менѣе періодическимъ характеромъ, можетъ распространяться однако только на сравнительно незначительныя пространства. Оно подчиняется вліянію общихъ, господствующихъ атмосферныхъ теченій, преобладающихъ въ извѣстные періоды времени, существенно вліяющихъ на количество падающихъ въ данной мѣстности атмосферныхъ осадковъ. Поэтому, теченіе юго-восточныхъ и южныхъ вѣтровъ, направляющихся изъ обширныхъ песчаныхъ пустынь юго-восточнаго Закаспійскаго края и сѣверо-восточной Персіи, стремящихся по плоскогорью, между двумя высокими хребтами Корудскихъ и Эльбурскихъ горъ, должно поглощать массу атмосферной влаги и сильно вліять на сухость воздуха Гокчинскаго бассейна. Между тѣмъ какъ господство остальныхъ вѣтровъ, а особенно направляющихся съ запада, приносятъ съ собою въ изобиліи атмосферные осадки.

Преобладающія въ продолженіи болѣе или менѣе долгаго періода времени подобныя воздушныя влажныя теченія, могутъ сильно повліять на общее состояніе встрѣчаемыхъ ими водныхъ бассейновъ и представляютъ главную причину колебаній ихъ горизонтовъ.

Разсматривая настоящее состояніе уровня воды въ Гокчинскомъ озерѣ, вмѣстѣ съ опредѣленіемъ факта общаго спада водъ въ означенномъ бассейнѣ, возникаетъ вопросъ, есть-ли это явленіе болѣе или менѣе постоянное, т. е. дѣйствующее одинаково во всѣ времена, или же нынѣшнее пониженіе воды въ озерѣ представляетъ собою лишь періодически повторяющееся колебаніе его уровня, продолжающееся въ дливные періоды времени, причемъ оно, послѣ наибольшаго пониженія, вновь начинаетъ подыматься, приблизительно, до прежней своей наибольшей высоты. За недостаткомъ однако систематическихъ метеорологическихъ наблюденій въ означенной мѣстности, въ продолжительные періоды времени, вѣрное рѣшеніе этого вопроса и точное опредѣленіе его характера остаются пока еще невозможными, между тѣмъ какъ такое рѣшеніе вообще весьма важно для всего Закавказскаго края, по многимъ культурнымъ и экономическимъ причинамъ, а кромѣ того оно необходимо для правильнаго опредѣленія разсматриваемаго вопроса о возможности пользоваться водами озера для оросительныхъ цѣлей южнаго Закавказья.

Совершенное отсутствіе метеорологическихъ станцій, которыя могли бы здѣсь сѣдить за переменами атмосферы и горизонта воды въ озерѣ, является чувствительнымъ недостаткомъ. Поэтому устройство подобной станціи, напр. на островѣ Севанѣ, подъ наблюденіемъ монастырскихъ монаховъ, было бы чрезвычайно цѣлесообразнымъ, тѣмъ болѣе, что оно вполне согласно съ желаніемъ настоятеля Севанскаго монастыря, предлагающаго любезно свое личное попеченіе надъ этимъ полезнымъ дѣломъ. Расходы же на такое устройство и снабженіе необходимыми инструментами, вѣроятно, приняла бы на себя главная физическая обсерваторія въ С.-Петербурѣ.

Для наблюденія же пока, временно, за состояніемъ горизонта воды въ озерѣ, во время работъ, произведенныхъ недавно экспедиціею, былъ поставленъ въ озерѣ, недалеко отъ берега, противъ шоссеиной заставы, въ деревнѣ Еленовкѣ, футштокъ, въ видѣ каменнаго столба съ дѣленіями. Высота вершины футштока, для постоянной провѣрки его установка, была измѣрена при помощи нивеллира, относительно фундамента каменнаго зданія заставы, и опредѣлена на 5,08 саж. ниже выступающаго наружу цоколя. Кромѣ того, для опредѣленія величины расхода воды изъ озера въ рѣку Загзу, былъ устроенъ, близъ истока этой рѣки, постоянный водомѣръ. Веденіе ежедневныхъ наблюденій на футштокъ, водомѣръ и термометръ, равно какъ и отмѣчаніе этихъ показаній въ нарочно устроенномъ для этого журналѣ, поручено особому лицу и по нынѣ производится безостановочно.

Полученныя такимъ образомъ данныя могутъ со временемъ оказать большую услугу въ правильномъ рѣшеніи вышеозначеннаго вопроса, касающагося продолжительности періода и высоты колебаній уровня воды. Тогда дѣйствительныя причины этихъ явленій могутъ быть довольно точно опредѣлены, изъ сравненія, въ различные періоды времени, всего притока и расхода воды въ Гокчинскомъ бассейнѣ.

Средній притокъ воды въ озеро Гокчу, попадающій изъ всѣхъ притекающихъ въ него рѣчекъ, согласно указаннымъ раньше измѣреніямъ, исполненнымъ въ августѣ мѣсяцѣ 1889 года состоящимъ при экспедиціи инженеромъ Дудовымъ, опредѣленъ въ 946,6 куб. футовъ въ одну секунду времени. Эготъ притокъ однако далеко не включаетъ въ себѣ всего количества воды, попадающаго въ озеро, такъ какъ весною и осенью онъ бываетъ гораздо больше и, кромѣ того, извѣстная часть атмосферныхъ осадковъ, въ видѣ дождя и снѣга, непосредственно попадаетъ въ озеро, или же лѣтомъ, во время ливней, быстро стекаетъ туда по крутымъ скатамъ его скалистыхъ береговъ.

Что касается до расхода воды изъ озера Гокчи, то онъ вообще можетъ заключаться только въ слѣдующемъ: 1) въ расходѣ воды изъ озера посредствомъ р. Занги, 2) въ потеряхъ чрезъ предполагаемые подземные истоки воды, или чрезъ фильтрацію ея сквозь водопрускающія и трещиноватыя породы, и наконецъ—3) въ расходѣ воды чрезъ испареніе ея на всей поверхности озера. Разсмотримъ по очереди всѣ эти категоріи расхода.

Расходъ воды изъ озера посредствомъ рѣки Занги, какъ зависящій отъ высоты положенія уровня воды въ Гокчинскомъ озерѣ, въ настоящее время—весьма незначительный; согласно измѣреніямъ инженера Дудова, исполненнымъ во время работъ въ продолженіе лѣта 1889 года, а именно начиная съ 10-го іюля по 15 сентября, когда уже начались правильныя наблюденія надъ переменами высотъ горизонта озера, при помощи футштока, средній расходъ изъ него воды р. Зангою не превышалъ 15 куб. футовъ въ одну секунду времени, слѣдовательно онъ составлялъ только весьма небольшую часть вышеуказаннаго общаго притока воды въ озеро.

Многіе изслѣдователи Закавказскаго края указываютъ на подземные стоки изъ озера, сквозь трещиноватыя породы или чрезъ фильтрацію, какъ на одну изъ главныхъ причинъ, способствующихъ пониженію уровня воды въ озерѣ Гокчи. Такое предположеніе имѣетъ свои основанія и вообще представляется, въ извѣстной степени, возможнымъ.

Прудобразное скопленіе воды въ верховьяхъ р. Занги, образующее около деревни Елеповки болотистые водоемы, съ весьма слабымъ теченіемъ, рѣдко вполнѣ замерзаетъ и, вѣроятно, кромѣ наружнаго притока воды изъ озера, оно питается еще подземными ключами. Здѣсь возможна тоже и нѣкоторая фильтрація воды изъ озера сквозь рыхлыя или же трещиноватыя прибрежныя породы, но во всякомъ случаѣ она должна ограничиваться только незначительнымъ райономъ. Что же касается другихъ предполагаемыхъ подземныхъ истоковъ изъ озера воды, въ видѣ ключей, родниковъ или вообще болѣе значительныхъ источниковъ, то таковыхъ въ ближайшихъ окрестностяхъ озера встрѣчается не много.

На южномъ склонѣ горъ, ограничивающихъ Гокчинскій бассейнъ, находится нѣсколько обильныхъ родниковъ, какъ напр.: Кирбулагскіе, Джабачалинскіе и др., питающихся, можетъ быть, водою озера Гокчи, хотя пока ни-

какихъ фактическихъ доказательствъ ихъ общности съ озеромъ, собственно говоря, не имѣется. Но если даже допустить, что эти источники дѣйствительно питаются водою изъ озера, то и тогда еще это обстоятельство не могло бы оказать существеннаго вліянія на состояніе его уровня, такъ какъ вообще дебитъ этихъ родниковъ, въ сравненіи съ главными элементами прихода и расхода озера,—весьма ничтожный. Кромѣ того, постоянный характеръ дѣйствія подобныхъ истоковъ ни въ какомъ случаѣ не можетъ оказывать исключительнаго вліянія на самыя колебанія уровня воды, наблюдаемая въ Гокчинскомъ озерѣ.

Замѣчаемая иногда неравномѣрность въ количествѣ вытекающей изъ подобныхъ родниковъ воды находится, какъ извѣстно, въ прямой зависимости, главнѣйшимъ образомъ, отъ общаго количества атмосферныхъ осадковъ, выпадающихъ въ теченіе извѣстнаго періода времени въ данной мѣстности, такъ какъ, вообще, почти всѣ родники представляютъ обыкновенно результатъ не отдѣльныхъ изолированныхъ истеченій, а только общій итогъ различныхъ водъ, просачивающихся чрезъ наружную почву и чрезъ залегающія подъ нею горныя породы. Весною, послѣ таянія снѣговъ, особенно въ періоды, болѣе обильные атмосферными осадками, родники всегда усиливаютъ свое дѣйствіе, которое однако, по мѣрѣ израсходованія накопленныхъ запасовъ воды, опять постепенно уменьшается.

Всѣ же другіе, кромѣ вышеозначенныхъ, болѣе или менѣе значительныя ключи и притоки, находящіеся съ правой стороны рѣки Занги, берутъ свои начала въ другихъ системахъ горныхъ кряжей, расположенныхъ, въ большинствѣ случаевъ, даже выше горизонта озера.

Наконецъ что касается догадокъ о существующихъ якобы подземныхъ сообщеніяхъ озера Гокчи съ другими большими озерами Арменіи, а именно съ озерами Ванъ, Урмією и пр., то такое предположеніе оказывается невозможнымъ: изъ простаго сравненія относительныхъ высотъ положеній названныхъ озеръ усматривается, что разница горизонтовъ между ними доходитъ почти до 2,000 футъ. Значительное разстояніе между этими озерами, покрытое высокими кряжами горъ, раздѣленныхъ глубокой долиной рѣки Аракса, образуетъ изъ нихъ совершенно отдѣльные водные бассейны.

Третій и самый главный родъ расхода воды изъ Гокчинскаго озера заключается конечно въ потерѣ чрезъ испареніе ея на всей поверхности озера. Точно опредѣлить однако, въ настоящее время, какое количество воды испаряется изъ озера, невозможно, за отсутствіемъ данныхъ и наблюденій надъ его испарительностью. Но, сравнивая озеро Гокчу съ другимъ воднымъ бассейномъ, находящимся въ одинаковыхъ, приблизительно, съ нимъ условіяхъ, относительно географическаго положенія и силы испаренія, можно довольно близко подойти къ дѣйствительности.

По свѣдѣніямъ Тифлисскаго Физическаго Обсерваторіи, суточный слой испаренія, за время съ 10-го іюля по 15-е сентября, на станціи Коби, Закавказской желѣзной дороги, находящейся почти на одной высотѣ съ Гок-

чинскимъ озеромъ (6488 футъ), составляетъ всего около 0,1 дюйма, что для поверхности испаренія озера Гокчи отвѣчаетъ расходу въ 1417 куб. футовъ въ одну секунду времени.

Полученное однако такимъ образомъ количество испаряющейся воды изъ озера значительно превосходитъ весь опредѣленный раньше его притокъ. Подобное несогласіе можно конечно объяснить тѣмъ, что принятія здѣсь оба количества притока въ озеро и испаренія изъ него воды, какъ полученные изъ опредѣлений, исполненныхъ въ жаркіе лѣтніе мѣсяцы, значительно отличаются отъ среднихъ годовичныхъ показаній. Притокъ воды изъ горныхъ рѣчекъ, въ лѣтнее время, всегда значительно уменьшается, тогда какъ, напротивъ, расходъ на испареніе изъ озера—увеличивается, что впрочемъ зависитъ также отъ средней годичной температуры и отъ общаго состоянія атмосферы. Вѣрное опредѣленіе означеннаго отношенія будетъ возможно только тогда, когда будутъ извѣстны среднія показанія, полученные изъ многихъ наблюденій, въ различные періоды времени, въ продолженіе цѣлаго года.

Въ данномъ случаѣ, высота 0,1 дюйма столба воды, испаряющейся въ сутки на станц. Куби, можетъ быть принята и для Гокчинскаго озера только приблизительно, какъ средняя суточная величина испаренія въ продолженіе всего вышеозначеннаго—лѣтняго періода времени.

Принимая вышеуказанное общее количество притока воды изъ рѣчекъ, впадающихъ въ Гокчинское озеро,—946,6 куб. футъ, какъ среднее, за весь рассматриваемый лѣтній періодъ времени, съ 10-го іюля по 15-е сентября 1889 года, такъ какъ тогда снѣга уже стаяли и продолжительныхъ дождей не было, и распредѣляя его на всю поверхность озера, то, предполагая полное отсутствіе всякихъ потерь, въ продолженіе однихъ сутокъ, горизонтъ озера отъ этого притока долженъ повыситься на 0,067 дюйма. Между тѣмъ наблюденія, произведенныя экспедиціею на футштокъ, показали, что горизонтъ воды въ озерѣ, за это время, въ общемъ понизился еще почти на 4 дюйма, или въ сутки (среднимъ числомъ)—на 0,059 дюйма. Слѣдовательно, общая суточная потеря воды изъ озера, уходящей на испареніе, фильтрацію и истечение рѣкою Зангою, должна выразиться суммою этихъ двухъ высотъ, равною 0,126 дюйма. Вычитая изъ этого вышеозначенную высоту суточного слоя лѣтняго испаренія на станціи Куби, а именно—0,1 дюйма, которую можно приблизительно принять также и для бассейна Гокчинскаго озера, мы получимъ слой воды высотой 0,026 дюйма, опредѣляющійся объемомъ, на всей поверхности озера (1200 кв. верстъ), въ 92857 куб. саж. и заключающій въ себѣ весь суточный расходъ воды изъ озера рѣкою Зангою и фильтраціею.

Наконецъ, вычитая изъ этого, согласно раньше приведенному, суточный расходъ р. Занги, а именно: 3778 куб. саж. то на потерю воды изъ озера вслѣдствіе фильтраціи и просачиванія чрезъ подземныя щели, приходится 89079 куб. саж. Хотя въ дѣйствительности это количество должно быть еще

нѣсколько меньше, ибо сила испаренія воды изъ Гокчинскаго озера, какъ помѣщающагося на южномъ склонѣ Кавказскаго хребта, по всей вѣроятности, болѣе значительна, чѣмъ принятая здѣсь для расчета на ст. Коби, лежащей на сѣверной сторонѣ означеннаго хребта и для которой среднее суточное (за годъ) испареніе равно всего только—0,058 дюйма. Въ настоящемъ случаѣ этотъ объемъ 89079 куб. саж., теряемый на фильтрацію, представляетъ почти $\frac{1}{4}$ часть всего количества воды, испаряющейся въ теченіе однихъ сутокъ на всей поверхности озера, въ продолженіе вышеозначеннаго лѣтняго періода времени.

Такимъ образомъ всякія колебанія, замѣчаемыя въ положеніи уровня озера Гокчи, могутъ являться только слѣдствіемъ комбинацій, случающихся въ величинахъ только что рассмотрѣнныхъ всѣхъ факторовъ притока и расхода изъ озера воды. Однако на періодическое колебаніе его уровня главнѣйшее вліяніе могутъ оказывать только такія же измѣненія, случающіяся въ количествахъ его притока и въ потерѣ воды вслѣдствіе испаренія, такъ какъ расходъ на фильтрацію ея изъ озера долженъ быть всегда болѣе или менѣе постояннымъ.

Всѣ явленія, подобныя вышеописаннымъ, имѣютъ, какъ извѣстно, болѣе или менѣе универсальное значеніе; они свойственны въ извѣстной степени всѣмъ вообще закрытымъ бассейнамъ и озерамъ и остаются въ зависимости отъ общихъ климатическихъ условій извѣстнаго района и отъ географическаго положенія данной мѣстности, а также отъ геологическаго строенія ея почвы. Въ виду этого, для возможности вывода болѣе или менѣе вѣрнаго заключенія о продолжительности и характерѣ означенныхъ явленій для Гокчинскаго озера, мы здѣсь рассмотримъ еще вкратцѣ, согласно наблюденіямъ болѣе извѣстныхъ изслѣдователей этого края, состояніе другихъ, сосѣднихъ озеръ Арменіи.

Однимъ изъ такихъ озеръ, наиболѣе близкихъ, какъ по общему характеру, такъ и по величинѣ, къ разсматриваемому бассейну—есть большое озеро Ванъ, находящееся въ Турецкой Арменіи.

Нѣкоторыя свѣдѣнія о положеніи уровня воды въ этомъ озерѣ относятся, согласно изслѣдованіямъ Loftus'a, еще къ 1810 году, когда городъ Ардшишъ, находящійся нынѣ на сѣверномъ берегу озера, вслѣдствіе повышения уровня воды въ озерѣ Ванъ былъ отрѣзанъ отъ материка и оставался на образовавшемся тогда островѣ въ продолженіе около 30 лѣтъ, а затѣмъ, послѣ спада водъ, онъ опять соединился съ берегомъ.

Общее повышение уровня воды въ озерѣ Ванъ видно также изъ показаній графа Lambert'a, путешествовавшаго здѣсь въ 1806 году, когда нѣкоторые кварталы прибрежнаго города, того же названія Ванъ, были затоплены водою, а многіе полуострова, какъ напр. Гдусъ, Ардіеръ и др., совершенно отдѣлились отъ

береговъ. Между тѣмъ, уже въ 1827 году, г. Schultz нашель воды озера довольно далеко отступившими отъ этого же города, что доказываютъ также достовѣрныя свѣдѣнія консула г. Брандта о значительномъ пониженіи уровня въ озерѣ Ванъ въ концѣ 20-хъ годовъ.

Какъ на предѣлѣ низкаго положенія воды въ означенномъ озерѣ, Shiel указываетъ на 1836, а Soulgate—1837 годъ. Замѣченное однако тогда Brandt'омъ быстрое повышеніе продолжалось и въ слѣдующіе годы, такъ что скоро вода поднялась на 3 до 4-хъ метровъ выше прежняго низкаго ея стоянія. Такое высокое положеніе уровня воды продолжалось до 1850 года, когда именно начался обратный періодъ—постепеннаго пониженія. Кромѣ того, Loftus указываетъ, что въ 1838 г. упомянутый выше городъ Ардшинъ еще соединялся съ материкомъ, а въ 1842 году онъ уже оказался на островѣ, тогда какъ въ 1852 году, при посѣщеніи Лофтусомъ этихъ мѣстъ, онъ опять соединился съ берегомъ узкимъ перешейкомъ, длиною въ 150 метровъ.

Высокое стояніе въ этотъ періодъ времени воды, въ озерѣ Ванъ, подтверждается также въ 1849 году Lazard'омъ, а раньше его еще Nommaige'омъ, осматривавшимъ берега этого озера въ 1847 году, и наконецъ профессоромъ Strecke'омъ, изслѣдовавшимъ Арменію въ періодъ времени съ 1846 по 1852 годъ. Слѣдовательно нѣтъ сомнѣнія, что въ концѣ 40-хъ годовъ воды озера Ванъ достигли высшаго своего положенія. На довольно значительную продолжительность стоянія такихъ высокихъ водъ указываютъ еще свидѣтельства доктора Augier'a въ 1853 году, а затѣмъ—въ 1857 году, консула Blanc'омъ не менѣе опредѣленіе начала обратнаго ихъ движенія, за отсутствіемъ положительныхъ данныхъ, довольно затруднительно.

На картахъ генерала Стебницкаго, изданныхъ въ 60-хъ и 70-хъ годахъ, отмѣчено въ озерѣ Ванъ уже низкое стояніе воды. Оно продолжалось, согласно Wunsch'у, и послѣ, хотя опять по наблюденіямъ г. Binder'a, путешествовавшаго по Арменіи въ 1885 году, а также согласно профессору Strecke'у, въ послѣдніе годы означеннаго періода въ озерѣ Ванъ наблюдалось уже весьма замѣтное повышеніе уровня.

Такимъ образомъ мы видимъ, что относительно высотъ колебаній горизонта водъ въ озерѣ Ванъ, они болѣе или менѣе согласуются съ соответственными положеніями уровня озера Гокчи, а именно, низкаго стоянія водъ его въ началѣ 30-хъ и 70-хъ годовъ и высокаго въ 40-хъ годахъ.

Третьимъ огромнымъ воднымъ резервуаромъ, расположеннымъ недалеко отъ двухъ предыдущихъ, есть, какъ извѣстно, большое озеро Урмія, находящееся въ предѣлахъ Персіи.

По наблюденіямъ г. Moirg'a, произведеннымъ въ 1811 году, и полковника Monteith'a, изслѣдовавшаго этотъ край съ 1812 по 1829 годъ, озеро Урмія представлялось все это время въ періодъ пониженія своего уровня. Показанія г. Fraser'a, Perkins'a, а также Rawlinson'a, относящіяся къ 1834 по 1847 годъ, констатируютъ уже постепенное повышеніе водъ въ озерѣ. Слѣдовательно озеро Урмія, достигши своего minimum около 1833 года, пе-

решло на повышеніе, которое около 1850 года вѣроятно достигло своего наивысшаго стоянія, что впрочемъ подтверждается г. Seidlitz'омъ, осматривавшимъ это озеро въ 1856 году, при высокоомъ еще положеніи его уровня. Послѣдовавшій затѣмъ періодъ пониженія, согласно наблюденіямъ доктора Kodler'a, посѣщавшаго нѣсколько разъ этотъ край, продолжался, начинаясь съ 1857 года, съ небольшими перемѣнами въ теченіе слѣдующихъ 15-ти лѣтъ, послѣ чего горизонтъ озера опять сталъ повышаться.

Отмѣчаемая же иногда отдѣльные, временныя уклоненія отъ общаго направленія движенія, какъ напр. пониженіе, замѣченное Seidlitz'омъ въ 1883 г., не измѣняютъ общаго характера колебаній, тѣмъ болѣе, что и самыя наблюденія много зависятъ еще отъ продолжительности времени ихъ производства. Въ нѣкоторомъ отношеніи находятся здѣсь также данныя г. Pauli, указывающія на значительное повышеніе водъ въ озерѣ Урмія въ концѣ 1886 года, до того, что онѣ подступали къ самому городу Урміи, о продолжительности однако такого положенія болѣе точныхъ свѣдѣній не имѣется.

Полная аналогія, замѣчаемая въ періодическихъ колебаніяхъ горизонтовъ вышеназванныхъ большихъ озеръ, распространяется также и на прочіе водные бассейны Арменіи. Она подтверждается между прочимъ Loftus'омъ, наблюдавшимъ маленькое озеро Аринъ, находящееся въ разстояніи всего трехъ верстъ къ сѣверу отъ озера Ванъ, которое изъ низкаго стоянія въ 1838 году, перешло, въ 1850 году, въ весьма высокое, не смотря на то, что, согласно свидѣтельствамъ мѣстныхъ жителей, горизонтъ его раньше былъ еще выше. Тогда же, а именно въ періодъ съ 1847 по 1850 годъ, достигло своего высшаго положенія и небольшое озеро Гольдишкь, пахдающееся довольно далеко на западъ отъ озера Ванъ въ Арменіи, и озеро Эрдшекъ, представляющее въ колебаніяхъ своего горизонта, согласно Mühlbach'у, Tozer'у, Wünsch'у и др., совершенное согласіе съ предыдущими.

Общая связь, замѣчаемая въ колебаніяхъ уровней большихъ и малыхъ озеръ Арменіи, конечно не ограничивается только вышеприведенными примѣрами, а относится также ко многимъ другимъ озерамъ Россіи и прочихъ странъ, какъ напр. Австріи, Швейцаріи, Италіи и т. д. Колебанія Каспійскаго моря, озеръ: Жепевскаго, Боденскаго, Лаго Фуцино и другихъ, вполне аналогичны вышеуказаннымъ періодамъ.

Изъ параллельнаго сопоставленія подобныхъ результатовъ всѣхъ вышеприведенныхъ данныхъ, а также и многихъ другихъ еще наблюденій различныхъ изслѣдователей и ученыхъ надъ положеніемъ уровня нѣкоторыхъ озеръ Европы и Азій, профессоръ R. Sieger приводитъ нижеслѣдующую таблицу ¹⁾, позволяющую наглядно прослѣдить послѣдовательность ихъ поднягій и опусканій, съ самаго пачала настоящаго столѣтія:

¹⁾ *Примѣчаніе.* Буквы м., поставленныя при нѣкоторыхъ годахъ, указываютъ на maximum или minimum состоянія тогда уровней воды, согласно значенію заголовка соотвѣтственной графы: вверхъ или внизъ

Названіе озеръ.	Колебанія уровней воды въ озерахъ.						
	вверхъ	внизъ	вверхъ	внизъ	вверхъ	внизъ	вверхъ
Гокча	1810 m.	1830 m.	1838—45	1850—53	до 1860	1860—79	внизъ
Ванъ	1800—20	1820—38	1838—50	1850—55	1857—62	до 1875	до 1885
Урмія	"	1810—30	1834—47	1847—52	1858 m.	до 1870	1872—86
Аринъ	"	"	1838—50	1850—52	1857 m.	1860 m.	"
Гольдшпкъ	"	"	1847—50	"	"	"	1875—82
Эрдшекъ	"	до 1837	1847 m.	"	1857 m.	1862 m.	1886 m.
Каспійское м.	до 1815	1815—42	1847—50	съ 1850	внизъ	до 1865	1865—78
Женевское о.	1817 m.	1830—32	1843 m.	1854 m.	"	"	1876 m.
Боденское о.	до 1820	до 1835	1835—46	1846—50	1850—55	1856—60	1861—80
Лаго Фудцино	до 1816	1816—35	1835—46	1846—50	1850—61	1861—72	"

Согласно приведеннымъ въ этой таблицѣ различнымъ періодамъ времени и вышеуказаннымъ даннымъ, полученнымъ изъ отдѣльныхъ наблюдений, составлены діаграммы, выражающія амплитуды колебаній уровней воды трехъ главнѣйшихъ озеръ Арменіи, а именно: Гокчи, Ванъ и Урміи. Эти графическія діаграммы представлены внизу подъ картою озера Гокчи (Таб. VII), причемъ, точно опредѣленные положенія уровней означенныхъ озеръ показаны сплошными линиями, тогда какъ менѣе опредѣленные—пунктиромъ.

Сравнивая кривизны означенныхъ діаграммъ, не смотря на различія въ ихъ амплитудахъ колебаній уровней соответственныхъ озеръ, между ними вообще замѣтна большая аналогія. Во всѣхъ этихъ озерахъ, поименованныхъ въ таблицѣ, согласно даннымъ R. Sieger'a, низкія положенія уровней воды чередуются съ высокими стояніями, при болѣе или менѣе постепенныхъ и правильныхъ переходахъ отъ одного положенія къ другому.

Общія климатическія условія, вліяющія на подобныя перемѣны горизонтовъ водныхъ бассейновъ, могутъ быть изучаемы, въ извѣстной степени, изъ сравненія результатовъ соответственныхъ наблюдений. Поэтому нѣкоторыя данныя, приведенныя R. Sieger'омъ ¹⁾ согласно Wild'у ²⁾, выражающія среднія числа, за извѣстное время, количество атмосферныхъ осадковъ и

¹⁾ R. Sieger. Die Schwankungen der hocharmenischen Seen. Mittheilungen Geograph. Gesell. in Wien B. 31 № 3 и 4 S. 169.

²⁾ Wild. Die Niederschlagsverhältnisse des russischen Reiches 1887.

среднія годовыя температуры, могутъ имѣть здѣсь свое значеніе, хотя онѣ и относятся въ данномъ случаѣ, за неизмѣнимыя надлежащихъ, только къ другимъ, сосѣднимъ мѣстностямъ Кавказа.

Согласно такимъ даннымъ, полученнымъ напр. изъ метеорологической станціи въ Александрополь, среднее количество атмосферныхъ осадковъ, измѣряемое высотой столба воды, въ промежутокъ времени съ 1850 по 1860 годъ, опредѣляется высотой его въ 416 мм.; въ началѣ періода оно доходило даже до 457 мм., тогда какъ въ промежутокъ съ 1861 по 1869 годъ означенная высота уменьшилась до 334 мм. Для Тифлиса, промежутокъ времени съ 1850 по 1860 г. даетъ высоту столба въ 471 мм., а промежутокъ съ 1861 по 1864 г.—438 мм., причемъ 1850 годъ отмѣчается обильными дождями. Оба эти періода довольно согласны съ данными, указанными для Александрополя, тѣмъ не менѣе здѣсь уже замѣчается нѣкоторое опереженіе разсматриваемыхъ явленій. Для Баку, промежутокъ времени съ 1850 по 1861 годъ далъ всего только 284 мм., а промежутокъ съ 1862 по 1872 годъ—191 мм. Первый изъ нихъ былъ—влажный, а особенно періодъ съ 1850 по 1853 г., доставившій 365 мм. атмосферныхъ осадковъ, за тѣмъ однако-же довольно скоро перешедшій въ сухой періодъ. Сравненіе многихъ подобныхъ вышеприведеннымъ результатовъ приводитъ къ заключенію, что влажный періодъ, наступившій въ 40-хъ годахъ, замѣчался еще въ нѣкоторыхъ районахъ и въ 50-хъ годахъ, послѣ чего послѣдовалъ періодъ, менѣе обильный атмосферными осадками.

Эти показанія отчасти согласуются съ выводами Врюкнер'а, данными вообще для юго-восточной части Россіи. Согласно этому, количества атмосферныхъ осадковъ, для нѣкоторыхъ мѣстностей Каспійскаго бассейна, выражаются слѣдующими высотами, показанными въ миллиметрахъ:

Въ періодъ времени.	Въ Тифлисі.	Въ Баку.	Въ Астрахани.
1841—1855	488	295	146
1856—1865	458	216	120
1866—1880	499	247	176

Непосредственныя наблюденія надъ измѣненіями высоты горизонта Каспійскаго моря указываютъ на ихъ зависимость отъ вышеозначенныхъ явленій, такъ какъ, послѣ высокаго стоянія уровня моря въ 40-хъ годахъ, послѣдовало постепенное его пониженіе, продолжающееся до конца 50-хъ годовъ, послѣ чего оно опять стало повышаться.

Влажные періоды, обильные атмосферными осадками, всегда показываютъ, какъ извѣстно, нѣкоторое пониженіе средней годичной температуры; уменьшающаяся вслѣдствіе этого испарительность способствуетъ общему повышенію уровней водныхъ бассейновъ. Между тѣмъ какъ въ продолженіе сухихъ, но теплыхъ періодовъ времени, повышеніе этой температуры влечетъ за собою, особенно въ горныхъ странахъ, поднятіе снѣжной линіи и таяніе глетчеровъ противъ нормальнаго ихъ положенія. Образующіеся при такомъ таяніи снѣговъ большіе потоки воды способствуютъ весьма быстрому, хотя вообще кратковременному, повышенію уровней, особенно въ закрытыхъ бассейнахъ. Тѣмъ не менѣе, усиливающаяся вмѣстѣ съ температурою сила испарительности и скудость атмосферныхъ осадковъ производятъ постепенно общее пониженіе горизонтовъ водъ въ продолженіе всего такого теплага, но сухого періода времени.

Бернскій профессоръ Е. Brückner, въ послѣднемъ своемъ сочиненіи о колебаніи земнаго климата¹⁾, сопоставивъ множество статистическихъ данныхъ, полученныхъ изъ сравненія результатовъ метеорологическихъ наблюденій, приводитъ вѣскія доказательства въ пользу того, что вообще климатъ земли подверженъ правильнымъ колебаніямъ, причемъ приблизительно въ тридцатипяти лѣтній промежутокъ времени (точнѣе: 25 до 40 лѣтъ), болѣе влажные и холодные періоды климата чередуются съ болѣе теплыми и сухими. Хотя точное опредѣленіе среднихъ періодовъ такихъ колебаній, за недостаткомъ данныхъ, еще невозможно, но, основываясь на вышеозначенныхъ выводахъ изъ метеорологическихъ наблюденій, онъ опредѣляетъ, что въ продолженіе послѣднихъ двухъ столѣтій центрами холодныхъ и влажныхъ періодовъ вообще для земли представлялись слѣдующіе годы: 1700, 1740, 1780, 1815, 1850 и 1880, а центрами теплыхъ и сухихъ—годы, 1720, 1760, 1795, 1830 и 1860.

Такія колебанія климата состоятъ въ періодическихъ измѣненіяхъ средней годичной температуры, средняго атмосфернаго давленія и средняго годичнаго количества атмосферныхъ осадковъ, причемъ повышеніе температуры и барометрическаго давленія соотвѣтствуютъ сухимъ періодамъ времени, и обратно. Первыя изъ этихъ измѣненій, а именно колебанія температуры, представляются конечно самымъ главнымъ факторомъ, отъ дѣйствія котораго зависятъ всѣ остальные. Эти колебанія всегда имѣютъ болѣе общее чѣмъ другія распространеніе, т. е. универсальный характеръ для всѣхъ точекъ земной поверхности, тогда какъ перемѣны въ давленіи атмосферы и количествѣ осадковъ зависятъ еще отъ многихъ другихъ условій, свойственныхъ отдѣльно каждой мѣстности.

Общій законъ, выражающій извѣстную и постоянную связь между среднею годичною температурою и количествомъ атмосферныхъ осадковъ, остается

¹⁾ Е. Brückner. Klimaschwankungen seit 1700, nebst Bemerkungen ü. d. Klimaschwankungen d. Diluvialzeit, 1890. В. 4. Н. 2. S. 319.

однако еще въ зависимости отъ географическаго положенія наблюдаемыхъ мѣстъ, вслѣдствіе чего нерѣдко въ немъ происходятъ значительныя отступленія отъ вышеуказаннаго порядка слѣдованія влажныхъ и сухихъ періодовъ лѣтъ. Сложная подчиненность всѣхъ этихъ явленій мало извѣстнымъ вообще метеорологическимъ и космическимъ факторамъ, при сравнительномъ недостаткѣ имѣющихся въ настоящее время данныхъ, не дозволяетъ пока опредѣлить общую причину и точный законъ ихъ послѣдовательности. По мнѣнію Вгйскнер'а, основанному на результатахъ имѣющихся до настоящаго времени наблюденій надъ колебаніями климата и измѣненіями, замѣченными на поверхности солнца, при помощи сравненія ихъ графическихкихъ діаграммъ, вѣроятность извѣстной гипотезы, ставящей, согласно Кёррену, Фрицу и др., колебанія земнаго климата въ прямую зависимость отъ количества солнечныхъ пятенъ,—теряетъ свое значеніе, хотя общая зависимость этихъ переменъ отъ періодическихъ измѣненій теплового излученія солнца вообще не можетъ подлежать сомнѣнію.

Огромное значеніе, которое имѣютъ означенныя явленія на всю жизнь на землѣ, отражается непосредственно на разсматриваемыхъ здѣсь колебаніяхъ горизонтовъ водныхъ бассейновъ, повышающихся въ продолженіе влажныхъ періодовъ времени и понижающихся въ періоды сухіе. Но, кромѣ этихъ общихъ условій, распространяющихся обыкновенно на большія пространства материковъ, положеніе горизонтовъ различныхъ водныхъ бассейновъ нерѣдко зависитъ еще отъ чисто мѣстныхъ причинъ.

Постепенныя поднятія дна въ озерахъ, вслѣдствіе накопленія въ нихъ наносовъ, постоянно вносимыхъ выпадающими рѣками и другими мелкими притоками, равно какъ и, на оборотъ, подземныя истеченія изъ озеръ воды, просачивающейся сквозь трещины и пористыя горныя породы, въ продолженіе весьма длинныхъ періодовъ времени, могутъ быть причиной большихъ измѣненій въ положеніи ихъ горизонтовъ.

Не меньшее значеніе въ извѣстныхъ случаяхъ могутъ имѣть также вѣковыя геологическія колебанія самой почвы, или быстрыя измѣненія, вызванныя вулканическою дѣятельностью, развивающеюся въ данной мѣстности, особенно въ виду грандіозности ихъ дѣйствія. Но всѣ эти причины, какъ дѣйствующія болѣе или менѣе однообразно, не могутъ имѣть особеннаго значенія при объясненіи разсматриваемыхъ колебаній уровней озеръ, отличающихся періодическимъ характеромъ.

Наконецъ, независимо отъ вышеуказанныхъ причинъ, на переменны въ климатѣ и водоносность извѣстныхъ бассейновъ, при соответственныхъ условіяхъ, можетъ оказывать также нѣкоторое вліяніе степень состоянія культуры данной страны.

Еще Rawlinson, наблюдая въ 50-хъ годахъ высокое стояніе воды въ озерѣ Урміи, объяснялъ это, между прочимъ, замѣтнымъ упадкомъ тогда въ этомъ краѣ земледѣлія, для цѣлей котораго, прежде, при обширной ирригаціи окрестныхъ полей, много расходовалось воды. Согласно Reclus'у,

возрастающая культура и слѣдующая за нею потребность въ водѣ для поливки полей и другихъ надобностей можетъ дѣйствительно способствовать пониженію уровней водныхъ бассейновъ. Кроме того, Pommaire de Hell указываетъ еще на одну весьма важную причину означенныхъ явленій, а именно—на истребленіе лѣсовъ, что особенно относится къ пустыннымъ пространствамъ юго-восточной Арменіи.

Не смотря на основательность вышеприведенныхъ сужденій, въ разсматриваемомъ предметѣ можно имъ приписать однако только второстепенное значеніе, тѣмъ болѣе, что при культурномъ развитіи страны можетъ имѣть мѣсто, въ извѣстной степени, даже обратное явленіе, выражающееся обогащеніемъ ея водою, получаемую отъ осушки болотъ, отъ буренія артезианскихъ колодцевъ и проч. Наконецъ, разсматриваемыя колебанія уровней относятся также и къ озерамъ съ соленою водою, которыя, будучи свободными отъ искусственнаго расходованія изъ нихъ воды, иногда обнаруживаютъ также періодическія пониженія своихъ уровней.

Согласно вышеприведеннымъ періодамъ Brückner'a сухихъ и влажныхъ лѣтъ, періодичность колебаній горизонтовъ озеръ, по наблюденіямъ R. Sieger'a, заключается въ подобныхъ же промежуткахъ времени, а именно отъ 20 до 40 лѣтъ, причемъ высокія стоянія горизонтовъ водъ приходятъ предпочтительно въ влажные періоды времени, а низкія—преобладаютъ въ продолженіе сухихъ періодовъ.

Такіе однако довольно правильные промежутки времени, отдѣляющіе различныя состоянія водныхъ бассейновъ, нужно считать возможными только лишь какъ средніе выводы изъ общихъ наблюденій, между тѣмъ какъ для отдѣльныхъ озеръ подобныя опредѣленія всегда, болѣе или менѣе, отъ нихъ уклоняются. Кроме того, при этомъ замѣчаются еще нѣкоторыя опереженія вышеозначенныхъ явленій. Извѣстная зависимость ихъ отъ географическаго положенія даннаго мѣста выражается обыкновенно въ такихъ случаяхъ общимъ правиломъ, согласно которому всѣ однородныя явленія, замѣчаемыя въ различныхъ бассейнахъ, случаются всегда нѣсколько раньше въ мѣстахъ, расположенныхъ болѣе къ западу и югу, чѣмъ находящихся къ востоку и сѣверу. Это подтверждаютъ также между прочимъ и нѣкоторыя изъ вышеприведенныхъ данныхъ для различныхъ мѣстностей Кавказа.

Такимъ образомъ тѣсная связь, существующая между всѣми указанными выше явленіями природы, опредѣляющая метеорологическое состояніе атмосферы въ извѣстные періоды времени, представляется главнымъ факторомъ, вліяющимъ на перемѣны, замѣчаемыя въ высотахъ уровней различныхъ водныхъ бассейновъ. Общій законъ такихъ періодическихъ колебаній, безъ сомнѣнія, относится также и къ Гокчинскому озеру.

Резюмируя всѣ вышеприведенныя данныя, относящіяся къ означенному вопросу, можно вывести вѣрное заключеніе, что замѣчаемое нынѣ пониже-

ніе уровня воды въ Гокчинскомъ озерѣ есть слѣдствіе только періодическаго колебанія его уровня. Констатированные самою природою слѣды высшаго стоянія уровня воды въ озерѣ, въ видѣ бѣлой полосы известковыхъ отложений на береговыхъ скалахъ, доказываютъ невозможность постояннаго спада водъ. Такое постоянное пониженіе, продолжающееся уже многія сотни лѣтъ, выразилось бы, по всей вѣроятности, болѣе значительною разностью горизонтовъ, чѣмъ это наблюдается въ настоящее время. При такихъ условіяхъ, бассейнъ Гокчинскаго озера, безъ сомнѣнія, представлялся бы теперь въ видѣ ничтожнаго, болотистаго, соленаго озера, между тѣмъ мы видимъ здѣсь огромное скопленіе воды безъ признаковъ солоноватости. Мало того, вышеприведенныя данныя доказываютъ неосновательность предположенія, будто уровень Гокчинскаго озера хотя подверженъ и періодическимъ колебаніямъ, но въ общемъ своемъ состояніи онъ все-таки понижается, т. е. что горизонты каждаго высокаго и низкаго послѣдующаго періода бывають ниже предыдущаго. Слѣды такихъ пониженій, безъ сомнѣнія, отозвались бы теперь болѣе осязательнымъ образомъ.

Не подлежитъ сомнѣнію, что колебаніе уровня Гокчинскаго озера, главнѣйшимъ образомъ, выражается непосредственнымъ отношеніемъ количества атмосферныхъ осадковъ и расходомъ, происходящимъ отъ испаренія воды съ его поверхности.

Судя по всѣмъ изложеннымъ выше свѣдѣніямъ, какія удалось собрать по этому предмету, надо полагать, что въ теченіи извѣстнаго числа лѣтъ, когда атмосфера, окружающая бассейнъ озера Гокчи, болѣе насыщена водяными парами, дающими много осадковъ въ видѣ дождя и снѣга, — горизонтъ озера повышается. При этомъ избытокъ водъ озера, переливающійся въ рѣку Зангу, доходитъ до своего *maximum'a*. Затѣмъ наступаетъ періодъ, когда въ атмосферѣ находится меньше влаги, количество осадковъ постепенно уменьшается, а испареніе усиливается, вслѣдствіе чего горизонтъ озера идетъ на пониженіе, до тѣхъ поръ, пока количество осадковъ не уравнивается соотвѣтственныхъ потерь. Затѣмъ горизонтъ озера идетъ снова на подъемъ, и такія колебанія должны чередоваться въ болѣе или менѣе правильные періоды времени.

Сравненіе всѣхъ приведенныхъ здѣсь раньше результатовъ отдѣльныхъ наблюденій надъ переменами и характеромъ Гокчинскаго озера показываетъ, что высокое стояніе его горизонта, замѣчаемое въ началѣ нынѣшняго столѣтія, постепенно смѣнилось продолжительнымъ и весьма низкимъ положеніемъ, центръ котораго приходилъ около 1830 года. Такой *низкій періодъ* стоянія горизонта озера смѣнился затѣмъ *высокимъ періодомъ*, продолжавшимся въ теченіе 40-хъ годовъ, послѣ чего опускающаяся вода, опять около 1860 года, стала довольно быстро повышаться. Наступившій затѣмъ періодъ постепеннаго *пониженія* продолжался безостановочно до послѣдняго времени. Между тѣмъ какъ для другихъ бассейновъ, указанныхъ въ вышеприведенной таблицѣ колебаній R. Sieger'a, минувшій промежутокъ 80-хъ годовъ представлялся

вообще періодомъ *повышенія*. Слабые признаки подобнаго направленія, какъ это было упомянуто выше, были констатированы также нѣкоторыми наблюдателями въ послѣдніе годы и для Гокчинскаго озера. По этому, въ виду значительной продолжительности настоящаго низкаго періода, есть полное основаніе полагать, что нынѣ, съ наступленіемъ влажнаго періода, Гокчинское озеро должно войти въ періодъ продолжительнаго повышенія своего уровня.

Основываясь на подобныхъ соображеніяхъ, предполагаемое пользованіе водами Гокчинскаго озера для оросительныхъ надобностей Закавказскаго края представляется вполне возможнымъ.

Вопросъ орошенія земель, имѣющей, какъ извѣстно, огромное значеніе для всего южнаго Закавказья, съ примѣненіемъ новыхъ законовъ и положеній, указанныхъ въ началѣ настоящей статьи, безъ сомнѣнія, скоро получитъ еще болѣе широкое развитіе. При этомъ рѣка Занга, какъ одна изъ главныхъ оросительныхъ артерій Закавказскаго края, можетъ въ означенномъ отношеніи оказать большія услуги.

Вытекая изъ Гокчинскаго озера, рѣка Занга питается, главнѣйшимъ образомъ, какъ мы видѣли это выше, многими попадающими въ нее по пути обильными притоками. Минуя г. Эривань, она орошаетъ, при помощи ирригаціонныхъ канавъ, прилегающей къ ней Зангибассарскій магалъ, причемъ расходуетъ почти всю свою воду. Между тѣмъ какъ съ увеличеніемъ ея расхода нѣкоторымъ запасомъ воды изъ Гокчинскаго озера, особенно въ жаркіе лѣтніе мѣсяцы, она могла бы служить еще также и для орошенія нѣкоторыхъ участковъ сосѣдняго Гарнибассарскаго магала, плодородная почва котораго весьма страдаетъ отъ часто повторяющейся засухи.

Ничтожное количество воды, которое переливается нынѣ изъ Гокчинскаго озера въ рѣку Зангу у ея истока, далеко не достаточно для названной цѣли, но, въ виду періодичности колебаній уровня озера, представляется возможнымъ постепенное увеличеніе этого количества. Удерживая своевременно часть воды, скопляющейся въ озерѣ при высокихъ стояніяхъ его уровня, можно было бы ею пользоваться для оросительныхъ цѣлей въ сухіе періоды времени, безъ всякаго ущерба для существованія самаго озера, тѣмъ болѣе, что излишекъ такихъ водъ, въ продолженіе влажныхъ періодовъ, опредѣляющихся высокими стояніями горизонта озера, какъ совершенно не нужный, безъ всякой пользы уносится р. Зангою въ р. Араксъ.

Въ виду этого, въ продолженіе лѣтнихъ мѣсяцевъ 1889 и 1890 годовъ, было произведено экспедиціею генерала Г. И. Жилинскаго подробное изслѣдованіе озера Гокчи и всего его бассейна. Означенныя изслѣдованія заключались, главнѣйшимъ образомъ, въ опредѣленіи запаса воды въ озерѣ и его притокахъ, въ продолженіе болѣе значительнаго періода времени, въ опредѣленіи свойствъ озера и колебаній его горизонта, въ опредѣленіи характера береговъ озера, а также единственнаго его истока — рѣки Занги и пр. Подробная съемка и нивелировка извѣстной части Гокчинскаго бас-

сейна, вмѣстѣ съ измѣреніемъ расхода воды всѣхъ его притоковъ и геологическимъ изслѣдованіемъ береговъ озера и р. Занги, служили основаніемъ при составленіи проекта предполагаемыхъ оросительныхъ работъ въ Закавказскомъ краѣ.

Изслѣдованіе береговъ озера Гокчи и р. Занги, въ петрографическомъ отношеніи, было сдѣлано посредствомъ шурфовъ и буровыхъ скважинъ, опущенныхъ не только по берегамъ, но и въ руслѣ означенной рѣки. По причинѣ однако значительной плотности встрѣчаемыхъ породъ, предпочтительно вулканическихъ лавъ различныхъ возрастовъ, углубленіе шурфовъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ по берегамъ рѣки производилось при помощи недавно появившагося въ продажѣ взрывчатого вещества, извѣстнаго подъ названіемъ бѣлаго горнаго пороха Виннера, свойства котораго и способъ употребленія были мною описаны на страницахъ „Горнаго Журнала“¹⁾. Буровыя-же скважины, опущенныя въ началѣ рѣки Занги, показали залегающія здѣсь, до глубины 3—4 сажень, мягкія породы, состоящія изъ мергелей, песковъ и глинъ, что значительно можетъ облегчить предполагаемое углубленіе ея русла.

Своевременное усиленіе такого громаднаго резервуара воды, какъ Гокчинское озеро, и правильная регулировка его расхода, втеченіи продолжительнаго періода времени, дала бы возможность значительно увеличить расходъ рѣки Занги въ жаркіе мѣсяцы года, для вышеуказанныхъ оросительныхъ цѣлей. Достигнуть такихъ результатовъ, согласно предлагаемому проекту, возможно надлежащимъ повышеніемъ берега озера у истока изъ него воды въ р. Зангу при помощи соотвѣтственно устроенной плотины. При этомъ самая рѣка, углубленная на нѣкоторомъ протяженіи отъ начала ея истока, служила бы главнымъ водопроводнымъ каналомъ, проводящимъ затѣмъ воду, посредствомъ ирригаціонныхъ канавъ, въ орошаемые участки Гарнибассарскаго магала.

Расходъ воды въ періодъ высокаго стоянія горизонта озера, стекающій въ рѣку Зангу, какъ это было опредѣлено выше, составляетъ около 4,6 куб. сажени въ одну секунду времени, что отвѣчаетъ въ теченіи года запасу воды въ озерѣ около 145 милліоновъ куб. сажень, составляющему слой воды на всей поверхности озера толщиною 0,48 сажени. Между тѣмъ, для оросительныхъ цѣлей, согласно проекту и сообразно пространству предполагаемыхъ для орошенія земель, требуется только около 6-ти милліоновъ куб. сажень, т. е. всего $\frac{1}{25}$ часть годичнаго избытка высокихъ водъ Гокчинскаго озера, что составляетъ, согласно вышеозначенному, слой воды, на всей поверхности озера, толщиною всего около 1 $\frac{1}{2}$ дюйма.

Такимъ образомъ, только незначительная часть запаса, полученнаго при

¹⁾ „Горный Журналъ“ 1891 г. № 2, стр. 320.

высокихъ стоянiяхъ горизонта озера, служила бы ежегодно, во время лѣтнихъ засухъ, для орошенiя названныхъ участковъ земли Закавказскаго края. Кромѣ того, принимая въ соображенiе значительность амплитудъ колебанiй уровня Гокчинскаго озера, доходящихъ, какъ это было указано раньше, почти до одной сажени, при болѣе или менѣе опредѣленной продолжительности самыхъ перiодовъ колебанiй горизонта озера, можно прiйти къ заключенiю, что такой расходъ былъ бы вполнѣ возможнымъ въ продолженiе всего сухого перiода времени.

По этому, въ виду огромной потребности въ оросительной водѣ для южнаго Закавказья, осуществленiе проекта, подобнаго вышеизложенному, представляется весьма цѣлесообразнымъ; особенно теперь, при настоящемъ низкомъ положенiи уровня озера, исполненiе его не представляло бы особенныхъ затрудненiй и не потребовало бы на это значительныхъ затратъ, которыя во всякомъ случаѣ скоро окупились-бы доходами изъ орошаемыхъ земель.

ХИМИЯ, ФИЗИКА И МИНЕРАЛОГИЯ.

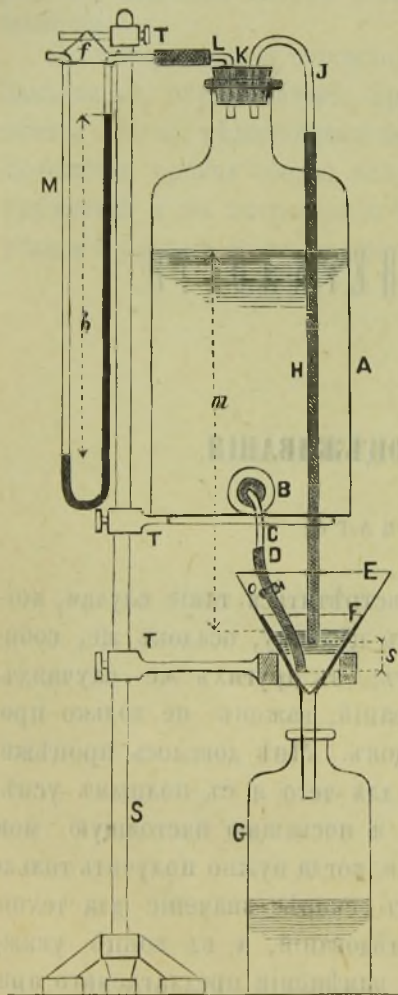
УПРОЩЕННЫЙ СПОСОБЪ ПРОЦЪЖИВАНИЯ.

Горн. Инж. С о в и н с к а г о .

При процъживаніяхъ жидкостей могутъ встрѣтиться такіе случаи, когда важенъ только растворъ, проходящій черезъ цѣдилку, осадокъ же, собирающійся на послѣднюю, значенія не имѣетъ; въ другихъ же случаяхъ, какъ при большинствѣ химическихъ изслѣдованій, важенъ не только проходящій черезъ цѣдилку растворъ, но и осадокъ. Мнѣ довелось процъживать весьма значительные объемы жидкостей, для чего я съ полнымъ успѣхомъ примѣнилъ приборъ, описанію котораго и посвящаю настоящую мою замѣтку. Первоначально я коснусь того случая, когда нужно получить только растворъ, т. е. случая, который можетъ имѣть скорѣе значеніе для техническихъ цѣлей, нежели для химическихъ изслѣдованій, а въ концѣ укажу какимъ образомъ, лишь при незначительномъ измѣненіи предлагаемаго прибора, можно отцѣживать растворы отъ осадковъ, предназначенныхъ для тщательнаго собиранія.

Сущность способа состоитъ въ слѣдующемъ: въ 8-фунтовую стеклянку *A*, съ тубулусомъ *B* у дна (какъ показано на черт. 1), налита жидкость, предназначенная для фильтрованія. Она можетъ вытекать изъ стеклянки *A* по согнутой стеклянной трубкѣ *C*, укрѣпленной въ тубулусѣ *B* помощью каучуковой пробки; на трубку *C* надѣта каучуковая трубка *D* съ зажимомъ Гофмана *o*, доходящая почти до нижней части цѣдилки *F*, помѣщенной въ стеклянной воронкѣ *E*, съ которой процъживаемая жидкость стекаетъ въ стеклянку *G*.

Стлянка *A* закрыта сверху каучуковою пробкою *K* съ двумя отверстиями: через одно изъ нихъ проходитъ согнутая стеклянная трубка *L*, соединенная посредствомъ каучуковой трубки съ водянымъ манометромъ *M*, а черезъ другую—трубка *J*, на которую надѣта каучуковая трубка *H*, опущенная въ воронку ниже верхняго края цѣдилки.



Фиг. 1.

Приборъ приводятъ въ дѣйствіе такимъ образомъ, что отвинчиваютъ зажимъ *o*; тогда жидкость изъ стлянки *A* вытекаетъ на цѣдилку *F* по трубкамъ *C* и *D*, а на ея мѣсто въ стлянку входитъ воздухъ по трубкамъ *J* и *H*. Это продолжается до тѣхъ поръ, пока жидкость на цѣдилкѣ не достигнетъ того уровня, на которомъ находится нижній конецъ трубки *H*, и ни закроетъ доступъ воздуху въ стлянку *A*; но жидкость изъ послѣдней вытекаетъ еще нѣкоторое время, вслѣдствіе чего въ *A* происходитъ разрѣженіе воздуха, степень котораго указываетъ манометромъ *M*. Спустя нѣкоторое время послѣ закрытія трубки *H* прекращается притокъ жидкости на воронку, вслѣдствіе установившагося равновѣсія между наружнымъ, атмосфернымъ давленіемъ, и внутреннимъ—образовавшимся къ тому времени въ стлянкѣ *A*. Лишь только черезъ цѣдилку пройдетъ столько жидкости, что уровень ея станетъ ниже конца трубки *H*, воздухъ входитъ въ стлянку *A* и жидкость начинаетъ снова вытекать до тѣхъ поръ, пока ни закроется ею доступъ воздуха въ стлянку *A*, послѣ чего опять прекращается притокъ жидкости на цѣдилку и т. д. Такимъ образомъ процѣживаніе продолжается до тѣхъ поръ, пока въ стлянкѣ *A* остается еще жидкость, и при этомъ работающему нѣтъ пужды присматривать за ходомъ фильтрованія.

Какъ уже было упомянуто, нижній конецъ трубки *H* опущенъ нѣсколько ниже верхняго края цѣдилки, потому что жидкость въ воронкѣ всегда поднимается нѣсколько выше ея и можетъ стать выше края самой цѣдилки, что во всякомъ случаѣ нежелательно. Избѣжать этого легко, опуская достаточно низко колено трубки *H*. Величина этого поппженія опредѣляется на практикѣ легко, но вообще она можетъ быть принята отъ 5 до 15

миллим., смотря по величинѣ стклянки A . Конечно, можно опускать трубку H и гораздо ниже, но тогда на цѣдилку притекаетъ слишкомъ мало жидкости и фильтрованіе идетъ медленно.

Обозначимъ для краткости показаніе водяного манометра буквою h ; опредѣляемое имъ давленіе разрѣженнаго воздуха въ стклянкѣ A —буквою n ; разстояніе между уровнями жидкости въ стклянкѣ A и въ воронкѣ E —буквою m ; давленіе атмосферы—буквою P и разстояніе между концами трубокъ CD и JH —буквою s .

Положимъ, что какая нибудь частица жидкости μ находится въ трубкѣ D на верхнемъ уровнѣ жидкости въ воронкѣ, то на нее дѣйствуютъ двѣ силы: одна — снизу, равная давленію частицъ жидкости, находящихся подъ атмосфернымъ давленіемъ, и потому она выражается атмосфернымъ давленіемъ, а другая — сверху, равная давленію столба жидкости m + давленіе разрѣженнаго воздуха n въ стклянкѣ A . Для равновѣсія частицы μ должно существовать уравненіе $m+n=P$, т. е. жидкость перестанетъ вытекать изъ стклянки A , когда сумма давленій столба жидкости m и разрѣженнаго воздуха сдѣлается равною атмосферному давленію. Какъ только жидкость въ воронкѣ станетъ ниже конца трубки H , въ послѣднюю проникаетъ воздухъ и давленіе его въ стклянкѣ A увеличивается, равенство нарушается вслѣдствіе увеличенія n въ первой его части и жидкость начинаетъ вытекать изъ стклянки A .

Строго говоря, частица μ никогда не находится въ равновѣсіи, потому что постоянно повышается уровень жидкости въ воронкѣ вслѣдствіе прохожденія ея черезъ цѣдилку, т. е. величина m возрастаетъ и соотвѣтственно этому уменьшается n , отъ постояннаго, впрочемъ очень тихаго, вытеканія жидкости изъ стклянки A ; такъ что хотя m и n измѣняются, но сумма ихъ остается почти постоянною величиною.

Съ уменьшеніемъ величины m , уменьшается также и h , но медленно, такъ что разность $m-h$, которую обозначимъ черезъ v , приближается къ нулю, и когда она достигнетъ вышеуказаннаго предѣла, то приборъ перестаетъ дѣйствовать, потому что въ этомъ случаѣ въ нижній конецъ трубки H входитъ жидкость, которая затѣмъ не просасывается въ стклянку A и образуетъ родъ пробки, не допускающей воздухъ проникать въ стклянку, вслѣдствіе чего жидкость перестанетъ притекать на цѣдилку. Явленіе это имѣетъ мѣсто тогда, когда діаметръ трубки H не больше двухъ миллиметр., а величина $m =$ около 60 мм. Если взять трубку H съ діаметромъ до 5 мм., то приборъ дѣйствуетъ даже при $h=14$ мм., причемъ $m=15$ мм. и $v=1$ мм. Поэтому лучше всего употреблять трубку H діаметромъ отъ 3 до 5 мм.

Ниже приведены таблицы для стклянокъ трехъ различныхъ размѣровъ, въ которыхъ показано число кубическихъ сантиметровъ, притекающихъ на цѣдилку втеченіи отдѣльнаго періода дѣйствія прибора (т. е. отъ того

момента, когда жидкость начинает вытекать изъ стеклянки, и до прекращенія вытекания), причемъ величины для t взяты въ довольно широкихъ предѣлахъ.

Помощью этихъ таблицъ можно заранѣе опредѣлить высоту, на которой слѣдуетъ помѣстить стеклянку A , чтобы количество притекающей жидкости на цѣдилку не превышало емкости послѣдней; конечно, для этого слѣдуетъ принимать во вниманіе емкость самой стеклянки A и разстояніе между концами трубокъ D и H , обозначенное буквою s .

Стеклянка емкостью въ 3100 куб. сант. съ тубулусомъ у дна.

Разстояніе между концами трубокъ s .	Разность уровней m .	Показаніе маномет. n .	Разность h .	Число кубич. сант. притек. заразъ на воронку.	Примѣчанія.
35 mm.	530	500	30	отъ 50 до 80	Конецъ отд. періода дѣйств. пробы.
	511	482	29		Начало » »
	509	483	26		» » »
	347	331	16	отъ 30 до 50	Конецъ » »
	345	329	16		» » »
	342	326	16		» » »
	331	319	12		Середина » »
	324	310	14		» » »
	320	302	18		Начало » »
	315	300	15	отъ 20 до 30	» » »
	314	301	13		Конецъ » »
	311	301	10		» » »
	310	301	9		Середина » »
	310	298	12		Начало » »
	309	300	9		Середина » »
	305	291	14	отъ 15 до 25	» » »
	288	271	17		Начало » »
	285	275	10		Конецъ » »
	275	265	10		Начало » »
	270	260	10		» » »
	261	255	6		Середина » »
	260	254	6	отъ 10 до 15	» » »
	251	244	7		Начало » »
	225	220	5		Конецъ » »
130	125	5	Начало » »		
128	122	6	» » »		
125	120	5	Конецъ » »		
125	119	6	» » »		

Стеклянка емкостью въ 825 куб. сант. съ сифономъ (см. ниже)

Разность между концами трубокъ s.	Разность уровней m.	Показаніе маномет. h.	Разность z.	Число кубич. сант. притек. заразъ на воронку.	Примѣчанія
35 мм.	594	563	31	отъ 30 до 50	Начало отд. періода дѣйств. прибора
	593	561	28		Середина » »
	593	561	28		Конецъ » »
	586	554	32		Середина » »
	585	554	32		Конецъ » »
	585	552	33		Начало » »
	578	550	28		» » »
	577	550	27		» » »
	444	420	24		» » »
	433	408	25		Конецъ » »
	432	412	20	Середина » »	
	427	405	22	отъ 25 до 35	Конецъ » »
	424	400	24		Начало » »
	423	398	25		Середина » »
	419	397	22	Начало » »	
	270	259	11	» » »	
	266	260	6	Середина » »	
	262	257	5	» » »	
	256	252	4	отъ 15 до 25	Конецъ » »
	252	247	5		Середина » »
	245	238	7		Начало » »
	242	237	5	» » »	
	241	236	5	Конецъ » »	
	235	231	4	отъ 10 до 20	Начало » »
	230	225	5		Середина » »
	227	223	4		Начало » »
	197	191	6	отъ 8 до 15	» » »
	172	167	5		» » »
	80	76	4		» » »
	51	48	3	отъ 5 до 10	» » »
	45	42	3		» » »

Стеклянка емкостью въ 180 куб. сант. съ сифономъ.

Разность между концами трубокъ s .	Разность уровней m .	Показаніе маномет. h .	Разность φ .	Число куб. сант. притек. заразъ на воронку.	Примѣчанія.
15 mm.	270	256	14	отъ 10 до 15	Начало отд. періода дѣйств. прибора.
	257	248	9		Конецъ » »
	245	233	12		Начало » »
	242	233	9		Середина » »
	240	232	8		Конецъ » »
	73	68	5	отъ 6 до 10	Начало » »
	70	65	5		» » »
	65	61	4		Конецъ » »
	47	45	2		» » »
	46	44	2		Середина » »
	34	31	3	отъ 3 до 5	Начало » »
	15	14	1		Середина » »

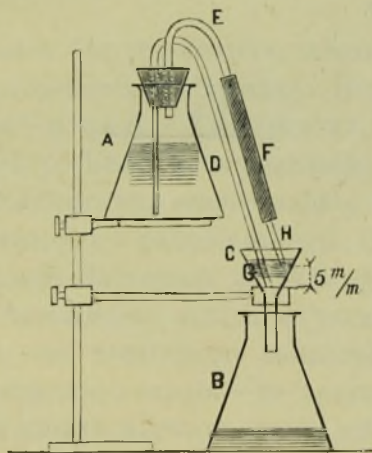
Таблицы эти составлены всѣ для одной и той же жидкости, удѣльный вѣсъ которой доходилъ до 0,9, причемъ измѣренія были производимы съ точностью, не превышающей 1-го миллим., чѣмъ и могутъ быть объяснены нѣкоторыя колебанія величинъ m и h .

Изъ таблицъ этихъ видно, что чѣмъ больше стеклянка, изъ которой вытекаетъ жидкость, и чѣмъ больше m и s , тѣмъ больше жидкости попадаетъ на воронку и тѣмъ скорѣе идетъ фильтрованіе. Смотря по величинѣ стеклянки A и по емкости цѣдилки, изъ таблицъ видно на какой высотѣ слѣдуетъ поставить стеклянку A и какъ выбрать величину для s , чтобы цѣдилка не переполнялась жидкостью, а вмѣстѣ съ тѣмъ чтобы и процѣживаніе шло возможно быстрѣе.

Слѣдуетъ замѣтить, что количество жидкости, притекающее на цѣдилку въ теченіи одного періода дѣйствія прибора, бываетъ наибольшее при его началѣ, т. е. когда воздухъ проникаетъ въ стеклянку A , то вытекаетъ известное количество жидкости, уменьшающееся постепенно вслѣдствіе фильтрованія, хотя въ то же время изъ стеклянки вновь притекаетъ нѣкоторое, сравнительно малое, количество жидкости. При этомъ только въ началѣ отдѣльнаго періода дѣйствія замѣчается иногда значительный избытокъ жидкости на цѣдилкѣ противъ того количества, которое указано въ таблицахъ для данной высоты. Случай этотъ, впрочемъ, чаще всего имѣетъ мѣсто при большой емкости стеклянки A и при значительной разности между уровнями жидкости, т. е. при большомъ m .

Первоначально я пользовался приборомъ, немного отличающимся отъ вѣшеописаннаго, а именно: стеклянка *A* (фиг. 1) была герметически закрыта притертой пробкой, а жидкость выходила черезъ трубки *C* и *D*; когда разрѣженіе воздуха въ стеклянкѣ *A* достигало известнаго предѣла и жидкость въ воронкѣ опускалась ниже конца трубки *D*, воздухъ проникалъ въ *A* и снова оттуда происходило вытекание жидкости. Кромѣ медленности дѣйствія, въ приборѣ этомъ былъ еще тотъ недостатокъ, что воздухъ, входившій снизу въ стеклянку *A*, взбалтывалъ жидкость, не давая отстояться осадку, что очень замедляло ходъ процѣживанія; поэтому я замѣнилъ этотъ приборъ тѣмъ, который изображенъ на фиг. 1. Послѣдній, въ свою очередь, непригоденъ для химическихъ изслѣдованій, а потому для послѣдней цѣли я замѣнялъ его нижеописаннымъ.

Вмѣсто химическаго стакана, работу ведутъ въ Эрлепмейеровской колбѣ, даютъ осадку отстояться и закрываютъ колбу *A* (фиг. 2) каучуковой пробкой съ двумя отверстіями; черезъ одно изъ нихъ проходитъ согнутая, стеклянная



Фиг. 2.

трубка *D*, одинъ конецъ которой не доходитъ до дна колбы, а другой опущенъ почти до дна цѣдилки *G*; черезъ другое отверстіе пробки проходитъ стеклянная трубка *E*, на которую надѣта каучуковая трубка *F*, оканчивающаяся стеклянной трубкой *H*. Чтобы заставить приборъ дѣйствовать, вдуваютъ черезъ трубку *HFE* воздухъ въ колбу *A*, вслѣдствіе чего сифонъ *D* наполнится жидкостью; затѣмъ опускаютъ конецъ трубки *H* въ воронку и приборъ начинаетъ дѣйствовать непрерывно, а именно: жидкость изъ колбы *A* вытекаетъ по трубкѣ *D* до тѣхъ поръ, пока она не поднимется въ воронкѣ *C* немного выше конца трубки *H*, затѣмъ притокъ прекращается, пока уровень ея въ воронкѣ не станетъ ниже конца трубки *H*, тогда воздухъ по трубкѣ *HFE* попадаетъ въ колбу *A* и снова начинается вытекание жидкости, совершенно аналогично прибору, показанному на черт. 1.

Если желательнo остановить дѣйствіе прибора, то поднимаютъ колбу *A*, чтобы конецъ сифона *D* сталъ выше уровня жидкости въ воронкѣ и черезъ трубку *H* вытягиваютъ немного воздуха изъ колбы *A*, тогда сифонъ опорожнится и приборъ перестанетъ дѣйствовать.

Оставшійся въ колбѣ осадокъ можно декантировать или собирать такъ же точно, какъ и при обыкновенномъ способѣ процѣживанія.

Сифонъ *D* согнуть изъ одной стеклянной трубки съ тою цѣлью, чтобы удобнѣе было наблюдать, не присталъ-ли къ его стѣнкамъ осадокъ; въ послѣднемъ случаѣ осадокъ легче смыть, чѣмъ если бы часть сифона состояла изъ каучуковой трубки. Стеклянная трубка *H* поставлена съ тою же цѣлью.

Весь приборъ удобно помѣщается на одномъ штативѣ, какъ показано на фиг. 2.

Помощью прибора (фиг. 1), $\frac{1}{2}$ ведра вышеупомянутой жидкости было процѣжено въ теченіи $4\frac{1}{2}$ сутокъ, причемъ приборъ дѣйствовалъ непрерывно день и ночь, а количество притекающей заразъ жидкости на цѣдилку было около 40 куб. сант.

ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА И ИСТОРИЯ.

ЗАВОДЫ И РУДНИКИ ПЕРМСКАГО ГОРНАГО ОКРУГА ВЪ 1889—1890 ЗАВОДСКОМЪ ГОДУ.

Горн. Инж. М. Б ъ л о у с о в а .

Въ составъ Пермскаго Округа входятъ заводы, рудники, копи, соляные промысла и прииски, находящіяся въ уѣздахъ: Пермскомъ, Оханскомъ, Соликамскомъ, Чердынскомъ и частью Кунгурскомъ. Всѣ заводскіе округа расположены въ бассейнѣ р. Камы и ея притоковъ—Чусовой, Яйвы и Вишеры и представляютъ собою крупныя землевладѣнія, принадлежащія на правѣ полной собственности именитымъ фамиліямъ—гр. Строгонова, кн. Голицына, гр. Шувалова, кн. Абамелекъ-Лазаревой, наслѣдн. Демидова и Всеволожскихъ.

По характеру своей дѣятельности, заводы чугуноплавленныя устроились въ восточной части Округа,—въ предгоріяхъ западнаго склона Урала, а желѣзодѣлательныя и солеваренныя заводы—по среднему теченію р. Камы. По обширности и богатству своихъ лѣсныхъ площадей, эти заводы рѣзко отличаются отъ зауральскихъ заводовъ, нуждающихся въ лѣсѣ. Правда, лѣсныя насажденія представляютъ собою слабыя породы лѣса—ель, пихту и березу, но за то о недостаткѣ горючаго и объ истощенности лѣсовъ здѣсь не можетъ быть и рѣчи. Приуральскіе заводы на столько обезпечены лѣсомъ, что не только могутъ значительно расширить свое производство, но съ проведеніемъ желѣзнодорожнаго пути явилась даже возможность снабжать горючимъ матеріаломъ Зауральскіе заводы, какъ напримѣръ Невьянскіе и Тагильскіе. Изобилуя, однако, лѣсамп, дачи этихъ заводовъ, съ другой стороны, обижены природой въ отношеніи минеральнаго богатства. Желѣзныя руды западнаго склона Урала, въ видѣ бурыхъ желѣзняковъ, встрѣчаются хотя и въ изобиліи, но по своему невысокому качеству и малому содержанію металла даже не могутъ быть и поставлены въ параллель съ рудами восточнаго склона. Только благодаря существованію желѣзной дороги имѣется возможность пополнить этотъ пробѣлъ въ рудахъ доставкою ихъ для нѣкоторыхъ заводовъ съ горы Благодати, Высокой и изъ другихъ мѣстъ Зауралья.

Чугунъ и руды. На восьми доменныхъ заводахъ въ 1889—1890 заводскомъ году выплавлено было слѣдующее количество чугуна:

	Число печей.	Сутокъ дѣйствія.	Выплавлено чугуна въ 188 ⁹ / ₉₀ году.	+ Болѣе — менѣе противъ 1888 года.
Кыновской гр. Строгонова.	1	365	291524	+ 20752
Чермоскій } кн. Абамелекъ	1	316	244986	— 14390
Кизеловскій } Лазаревой	3	1010	888006	+ 209804
Кусье-Александровскій } гр. П. П.	2	730	413578	+ 103392
Бисерскій	1	295	139568	— 55451
Теплогорскій . . . . .					1	304	221277	— 57758
Пашійскій кн. Голицына въ арендѣ у Камскаго Акціон. О—ва.	4	1291	908533	+ 107600
Александровскій насл. Демидова.	1	364	316032	+ 84029
	14	4674	3,423504	+ 397978

Увеличеніе выплавки чугуна противъ 1888 года послѣдовало болѣе чѣмъ на 13%, при томъ же числѣ печей и почти при томъ же количествѣ сутокъ дѣйствія печей (на 81 сутки болѣе). Объясненіе этому увеличенію выплавки мы находимъ какъ въ болѣе успѣшномъ ходѣ доменныхъ печей Кизеловскаго и Пашійскаго заводовъ, такъ и благодаря введенію горячаго дутья на Александровскомъ заводѣ. Только два завода — Бисерскій и Кусье-Александровскій — не примѣняютъ горячаго дутья и не утилизируютъ доменныхъ газовъ, заводы же Теплогорскій и Чермоскій хотя и дѣйствовали на холодномъ дутьѣ, но первый изъ нихъ пользуется доменными газами для отопленія паровыхъ котловъ, предназначенныхъ для дѣйствія воздуходувной машины и для рудодробилки, а на Чермоскомъ заводѣ доменные газы улавливались для обжиганія Троицкихъ рудъ, — краснаго желѣзняка. На остальныхъ же заводахъ доменные газы служатъ какъ для нагрѣванія воздуха въ чугунныхъ приборахъ до 250—300°, такъ и для отопленія паровыхъ котловъ и обжиганія рудъ. Здѣсь кстати замѣтить, что 1889 и въ особенности весь 1890 года отличались замѣтнымъ стремленіемъ чугуноплавильныхъ заводовъ поднять свою производительность и улучшать плавку приведеніемъ заводовъ въ болѣе современный и отвѣчающій требованіямъ техники видъ. Почти всѣ заводы перестраивались и вводили разныя улучшенія, не законченныя еще вполне и въ настоящее время. Отмѣтимъ наиболѣе выдающіяся постройки.

Заводъ Александровскій, кромѣ введенія съ октября мѣсяца 1889 года горячаго дутья въ чугунныхъ трубахъ, вновь выстроилъ вторую доменную печь эллиптическаго сѣченія съ 6-ю фурмами и при ней рудообжигательную печь Мозера. Къ постройкѣ воздуходувной паровой машины и нагрѣвательнаго аппарата приступлено будетъ въ этомъ году. Руда для

обѣихъ печей будетъ по прежнему доставляться по желѣзной дорогѣ изъ рудниковъ Тагильскаго Округа; древесный же уголь для второй печи предложено имѣть со станціи Усѣвы, за 72 версты. Съ этою цѣлью уже приступлено къ эксплуатаціи Усѣвенской лѣсной дачи, имѣющей болѣе 50 тыс. десятинъ лѣса, гдѣ въ теченіе 1890 года возведены жилища помѣщенія: три дома для служащихъ, три казармы, два магазина, пріемный покой, кузница, пекарня и баня, два кирпичныхъ сарая и 10 углежечьныхъ печей. Для доставки угля къ ст. Усѣва Луньевской линіи проведенъ желѣзнодорожный путь длиною 168 сажень.

Въ Бисерскомъ заводѣ точно также почти окончена постройка второй доменной печи, круглago сѣченія, съ 5-ю фурмами. Эта печь будетъ дѣйствовать на сильно нагрѣтомъ дутьѣ, при помощи трехъ аппаратовъ Каупера, фундаменты подъ которые уже готовы. Доменные газы, улавливаемые воронкой Парри, кромѣ того будутъ поступать и для отапливанія трехъ паровыхъ котловъ, предназначенныхъ для дѣйствія новой воздуходувной паровой машины. Три цилиндрическіе котла съ подогревателями уже установлены въ отдѣльномъ кирпичномъ корпусѣ. Одноцилиндровая вертикальная воздуходувная машина съ однимъ двудувнымъ цилиндромъ тоже уже окончена постройкой; вообще, задувка новой Бисерской домны не заставитъ себя долго ждать и надобно думать, что къ апрѣлю мѣсяцу сего года печь будетъ пущена, хотя и на холодномъ дутьѣ. Литейный дворъ для новой домны представляетъ собою легкую постройку изъ рельсовъ, согнутыхъ въ видѣ арокъ, крытыхъ желѣзомъ. Вновь построенная Бисерская доменная печь имѣетъ еще ту особенность, что набивной горнъ ея будетъ подвижной, расположенный на телѣжкѣ и опускающійся на нее при помощи домкратовъ. Такимъ образомъ, въ случаѣ прогоранія горна, его можно быстро замѣнить новымъ.

Въ Чермоскомъ заводѣ старая круглая доменная печь была выдута въ мартѣ мѣсяцѣ, а 7-го іюня, по доставкѣ въ заводъ руднаго каравана, задута была новая 8-ми фурменная эллиптическая домна съ нагрѣтымъ дутьемъ до 600° при помощи трехъ аппаратовъ Массига-Крукса съ вытяжною желѣзною трубою въ 20 сажень. Новая печь замѣнитъ собою старую и рассчитана на суточную выплавку 1500 пудовъ, вмѣля 780—800 пудовъ при старой печи. Доменные газы изъ новой печи съ открытымъ колошникомъ идутъ не только на нагрѣваніе дутья, но и на отопленіе трехъ вновь установленныхъ паровыхъ котловъ, а также и въ рудообжигательныя печи. При печи устроена дробилка Блэка съ паровой машиной въ 12 силъ для двухъ дробилокъ. Старая воздуходувная машина капитально перестроена и приступлено къ устройству второй запасной.

Въ Кыновскомъ заводѣ доменная печь была выдута въ августѣ мѣсяцѣ 1890 г., вслѣдствіе разгара горна, и этимъ обстоятельствомъ воспользовались, чтобы перестроить заново какъ доменную печь, придавши ей большіе размѣры, такъ и воздухонагрѣвательный аппаратъ. Этотъ послѣдній, представляющій изъ себя Вестфальскій нагрѣвательный приборъ, уже окончень по-

стройкой, равнымъ образомъ какъ и газопроводъ. Газы доменные будутъ служить для нагрѣванія воздуха и для обжиганія рудъ — мѣстныхъ въ печи Мозера, а привозныхъ магнитныхъ желѣзняковъ — въ печи Вестмана. Трехцилиндровая воздуходувная машина со всѣмъ воздухопроводомъ тоже переbrана и исправлена заново, начиная съ фундамента. Новая Кыновская печь была вновь задута въ январѣ мѣсяцѣ сего года и пока на холодномъ дутьѣ.

Въ Пашійскомъ заводѣ печь № 3 была выдута и сломана въ сентябрѣ мѣсяцѣ 1890 г. и къ постройкѣ новой, значительно большихъ размѣровъ, будетъ приступлено въ скоромъ времени. Къ существующимъ 168 углевыжигательнымъ печамъ на Пашійскомъ заводѣ прибавилось еще 10 печей.

Въ Кизеловскомъ заводѣ установлены были вновь два новыхъ паровыхъ котла баттарейной системы для дѣйствія старой воздуходувной машины, а печь № 3, послѣ временной двухмѣсячной остановки, вновь была задута. Наконецъ, въ маѣ 1889 года, приступлено было къ постройкѣ новаго чугуноплавленнаго завода въ Чердынскомъ краѣ — Кутимскаго завода. Этотъ заводъ основанъ на прекрасныхъ рудахъ, — желѣзномъ блескѣ, — находящихся въ Вишерской казенной лѣсной дачѣ по р. Кутиму; изъ этой же лѣсной дачи заводъ пользуется и горючимъ, получаемымъ въ 36 углевыжигательныхъ печахъ, расположенныхъ у завода. Въ совершенно глухой, безлюдной и лишенной удобныхъ путей сообщенія мѣстности, въ разстояніи 200 верстъ отъ г. Чердыни, вверхъ по р. Вишерѣ, вблизи самаго Урала, въ теченіе года возникъ новый заводъ со всѣми заводскими и жилыми строеніями. Въ заводѣ имѣется одна доменная печь круглago сѣченія въ 53 фута высоту, съ 4-мя фурмами. Воздухъ вдувается паровой машиной, приводящей въ движеніе, при помощи балансировъ, три вертикальныхъ двудувныхъ цилиндра. Улавливаніе колошниковыхъ газовъ происходитъ при помощи воронки Парри съ центральной газоотводною трубою, и газы идутъ какъ для отопленія двухъ паровыхъ котловъ баттарейной системы, такъ и для нагрѣванія воздуха въ вертикальныхъ чугунныхъ трубахъ и для обжиганія руды въ шахтной печи.

Въ маѣ 1890 года на Кутимскомъ заводѣ былъ полученъ первый чугунъ и въ настоящее время заводъ дѣйствуетъ безостановочно, давая въ сутки около 1600 пудовъ чугуна прекраснаго качества. За вторую половину 1890 года Кутимскій заводъ выплавилъ 201751 пудъ чугуна, предназначающагося для сплава по рр. Вишерѣ и Камѣ въ Нижній-Новгородъ на Московскіе заводы.

Такимъ образомъ, чугуноплавленное производство въ Пермскомъ Округѣ, какъ видимъ, замѣтно растетъ и улучшается, что надобно объяснить какъ все болѣе и болѣе усиливающимся спросомъ внутреннихъ рынковъ на Уральскій чугунъ, такъ и болѣе раціональнымъ и современнымъ веденіемъ заводской техники, гдѣ въ большинствѣ случаевъ руководителями дѣла являются лица съ высшимъ техническимъ образованіемъ.

Техническая сторона доменнаго дѣла представляется въ слѣдующихъ сравнительныхъ результатахъ дѣйствія печей за время 18⁹⁰/₉₀ зав. года:

	Суточная выплавка пудовъ.	Выходъ чу- гунъ въ % руды.	Обходъ на каз. коробъ угля.	Количество потребнаго флюса %
Кыновской.	799	52,5	13,8	13
Чермоскій	775	49	12,4	12,9
Кизеловскій	880	54,2	15,6	19
Кусье-Александровскій. .	566	46,9	9,8	15,8
Бисерскій	473	46,7	11,7	15,5
Теплогорскій	727	53,3	10,8	10
Пашійскій	704	42,7	9,6	25
Александровскій	868	61,9	15,9	0,6
Кутимскій ¹⁾	1165	62	16,6	5,9

Лучшими результатами надобно признать, не считая Кутимскаго завода, все-таки данныя Кизеловскаго и Александровскаго заводовъ, хотя послѣдній дѣйствуетъ на привозныхъ богатыхъ рудахъ магнитнаго желѣзняка горы Высокой. Для оцѣнки этихъ выводовъ по достоинству надобно припомнить, что всѣ доменные заводы Пермскаго Округа дѣйствуютъ почти исключительно на слабомъ и плохомъ древесномъ горючемъ—еловомъ и пихтовомъ углѣ съ незначительною примѣсью, не болѣе 10—15%, березоваго угля. Мѣстныя же руды—бурые желѣзняки—невысокаго качества и требуютъ при плавкѣ значительнаго количества флюса.

Желѣзныхъ рудъ въ теченіе года было добыто:

Мѣстныхъ на рудникахъ въ заводскихъ дачахъ.	6,685,140 п.
На казенныхъ земляхъ Чердынскаго уѣзда	685,365 „
	<u>7,370,505 п.</u>

Кромѣ того, привезено рудъ—магнитнаго желѣзняка изъ Гороблагодатскаго и Тагильскаго Округовъ для заводовъ Александровскаго, Кыновскаго и Бисерскаго—1.271,620 пудовъ. Мѣстныя руды—бурые желѣзняки, залегающіе среди осадочныхъ породъ девонской формаціи, и только Троицкія руды, доставляемыя сплавомъ по р. Косвѣ въ Чермоскій заводъ,—красные желѣзняки. Руды на казенныхъ отводахъ Чердынскаго уѣзда двухъ родовъ: 1) шпатоватые желѣзняки; они добываются для заводовъ Вятскаго Округа—Кувинскаго и Залазницкаго—и залегаютъ среди глинъ въ видѣ сферосидеритовъ по верховьямъ р. Косы, и 2) желѣзный блескъ Кутимскаго завода, представляющій собою рудный штокъ среди слюдяно-сланцевыхъ породъ, добывается разносомъ.

Глубина шахтъ на многихъ рудникахъ достигаетъ болѣе 25—30 сажень съ примѣненіемъ паровыхъ подъемовъ и водоотливныхъ устройствъ. На всѣхъ рудникахъ самымъ горячимъ временемъ для работъ является

¹⁾ Данныя за 1890 годъ.

зимній періодъ, съ октября по апрѣль мѣсяцы, когда добывается и перевозится въ заводы почти вся масса рудъ. Въ лѣтніе же мѣсяцы работы почти всюду приостанавливаются и производятся только развѣдки и необходимый ремонтъ. При добычѣ рудъ примѣняются взрывчатые вещества — динамитъ и порохъ, — которыхъ въ отчетномъ году израсходовано:

Динамита	252 пуд.
Пороха	210 „
Затравки	2905 круп.
Пистоновъ	497 короб.

На всѣхъ рудникахъ имѣются и ведутся маркшейдерскіе планы подземныхъ работъ, и стремленіе заводууправленій къ упорядоченію рудничныхъ работъ вызывается необходимостью имѣть руду по возможности дешевую и притомъ высшаго процентнаго содержанія.

Желѣзо и сталь. Изъ продуктовъ желѣзнаго производства, на 10 желѣзодѣлательныхъ и 3 передѣльныхъ вспомогательныхъ заводахъ, выдѣлывается желѣзо самыхъ разнообразныхъ сортовъ: отъ крупнаго сортового и полосоваго до рѣзного, углового, тавроваго, шпнпаго, обручнаго, кончая рудничными рельсами, а также желѣзо листовое, кровельное, посудное, кубовое, котельное, судовое, лафетное и пр. Впрочемъ, главнымъ продуктомъ производства на желѣзныхъ заводахъ Пермскаго округа является все-таки листовое желѣзо и по преимуществу кровельное. Такъ, въ отчетномъ году заводы выдѣляли листового желѣза—2,675,610 пуд., а сортового всего 750,046 пуд. По заводамъ выдѣлка желѣза выразилась слѣдующими цифрами:

	Выдѣлано про- дажнаго желѣза.	+ Болѣе или — менѣе противъ 1888 г.
Добрянскій	773525	+ 164179
Очерскій	383411	+ 38148
Кыновской	155349	+ 20601
Чермоскій	428641	+ 49233
Полазницкій	142104	+ 5249
Лысвенскій	468578	+ 64643
Юго-Камскій	176988	+ 41914
Нытвенскій	480326	— 41182
Никитинскій	211675	+ 28621
Пожевской	145059	— 74747
	<u>3,365956</u>	<u>+ 245539</u>

Увеличеніе выдѣлки желѣза противъ выдѣлки 1888 года поднялось болѣе чѣмъ на 8%, что объясняется какъ болѣе успѣшнымъ дѣйствіемъ доменныхъ заводовъ, такъ и болѣе благоприятными условіями въ отношеніи пользовапія прудовою водою и хорошимъ состояніемъ зимнихъ дорогъ, доз-

волившихъ значительно увеличить заготовку дровъ и угля. Сортовое желѣзо вмѣстѣ съ листовымъ выдѣлывается только на трехъ заводахъ: Добрянскомъ, Лысвенскомъ и Юго-Камскомъ; остальные заводы заняты исключительно выдѣлкою листового кровельнаго желѣза. Крупные же сорта листового—котельное, кубовое, судовое, лафетное—приготавливаются опять таки только однимъ Добрянскимъ заводомъ въ количествѣ до 250 тысячъ пудовъ.

Изъ всѣхъ желѣзодѣлательныхъ заводовъ только одинъ Кыновской заводъ работаетъ исключительно кричнымъ способомъ, при 14 горнахъ, перерабатывая свой же чугуны въ листовое кровельное желѣзо, имѣющее заслуженную извѣстность на Нижегородской ярмаркѣ. Въ другихъ заводахъ если и сохранились кричные горна, то или, какъ въ Добрянскомъ заводѣ, для полученія высшихъ сортовъ котельнаго желѣза по специальнымъ заказамъ покупателей, или же, какъ на Очерскомъ и другихъ заводахъ, горна эти служатъ для переработки листовыхъ обрѣзковъ, ломы, обшчекъ и горѣлаго чугуна, обработка которыхъ въ пудлинговыхъ печахъ неудобна и невыгодна. Три передѣльныхъ завода—Чусовскій, Кизеловскій и Бисерскій,—имѣя пудлинговое и сварочное производства, окончательнаго продукта не выдѣлываютъ. Первый приготавливаетъ изъ Пашійскаго чугуна листовую болванку (сутунку) для Нытвенскаго завода, гдѣ имѣется исключительно листокатальное производство, а вторые изъ своихъ же чугуновъ выкатываютъ болванку и милбарсъ для Чермоскаго и Лысвенскаго заводовъ.

Не всѣ желѣзодѣлательные заводы Пермскаго округа дѣйствуютъ на собственныхъ чугунахъ. Добрянскій и Очерскій заводы получаютъ чугуны изъ Билимбаевского и Кувинскаго заводовъ того же владѣльца. Чугуны этотъ доставляется частью сплавомъ по рр. Чусовой и Камѣ, частью возится гужемъ по зимнему пути изъ Кувинскаго завода, за 180 верстъ. Дороговизна доставки при высокой стоимости чугуна дѣлаетъ дѣйствіе этихъ заводовъ малоприбыльнымъ въ экономическомъ отношеніи. Только при значительной производительности Добрянскаго завода и высокомъ состояніи его заводской техники еще возможна конкуренція его продуктовъ на рынкахъ съ заводами, находящимися въ болѣе благоприятныхъ условіяхъ. Очерскій же заводъ вдобавокъ лишенъ даже возможности расширять свое производство, влѣдствіе дороговизны и истощенія его лѣсовъ. Находясь въ густонаселенной мѣстности, гдѣ развито сельское хозяйство и полевая работа, заводъ этотъ не можетъ увеличивать и удешевлять заготовку дровъ, стоимость которыхъ заводу обходится теперь до 12 руб. сер. за куб. сажень. Предпринятые въ 1889 году опыты пудлингованія на нефти доказали полную возможность и выгодность передѣла чугуна, и такимъ образомъ примѣненіе нефти, какъ топлива, для этого завода является естественнымъ выходомъ къ удешевленію производства. Заводы Никитинскій и Полазнинскій работаютъ первый на Александровскомъ чугуи, а второй на Кизеловскомъ. Послѣдній доставляется также и въ Чермоскій заводъ въ добавленіе къ туземному. Заводы Юго-Камскій и Пожевской не имѣютъ своихъ доменныхъ заводовъ и дѣйствуютъ на чугунахъ Горобла-

годатскихъ, приобретаемыхъ покупкою. Вслѣдствіе усиленнаго спроса рынковъ, цѣна на чугуны съ частныхъ заводовъ Кизеловскаго и Лысвенскаго возвысилась до 60—65 к. за пудъ, а потому Юго-Камскій и Пожевскіе заводы находятъ для себя болѣе выгоднымъ приобретать и болѣе дешевый и лучшаго качества казенный чугунъ. Дѣйствіе этихъ заводовъ, за неимѣніемъ собственнаго чугуна, вполне зависитъ отъ цѣнъ на чугунъ и желѣзо и отъ возможности приобрести казенный чугунъ.

Умѣлая и правильная постановка дѣла на Юго-Камскомъ заводѣ, дѣятельность котораго направлена главнымъ образомъ на приготовленіе металлическихъ издѣлій и механическую обработку ихъ, а также и на продажу своего фабриката мѣстному населенію и преимущественно кустарямъ, еще даютъ возможность заводу работать съ выгодой для себя и издѣлія этого завода вполне справедливо пользуются заслуженной репутаціей. Нельзя того же сказать о Пожевскихъ заводахъ. Находясь въ подобныхъ же условіяхъ и покупая казенный чугунъ, заводы эти, выдѣлывая только листовое кровельное желѣзо, не только не подаютъ надежды на развитіе дѣла или даже на поддержку существующаго дѣйствія, но постепенно сокращаютъ свое производство и приходятъ въ унадокъ и разстройство. Отсутствие хозяйственности и неумѣлое веденіе дѣла, при постоянныхъ перемѣнахъ управляющихъ и руководителей производствомъ, приводятъ эти заводы къ печальному положенію. Уже въ 1889/90 году производительность ихъ уменьшилась на 33%, и недалеко то время, когда заводы эти или окончателно прекратятъ свою дѣятельность, или должны будутъ быть взятыми, для упорядоченія дѣла, въ казенное управленіе.

Полученіе литого мартецовскаго желѣза и стали существуетъ на двухъ заводахъ, — Добрянскомъ и Нытвенскомъ, — гдѣ имѣется по одной печи. Въ первомъ изъ этихъ заводовъ полученіе мартецовскаго металла направлено къ выдѣлкѣ, главнымъ образомъ, крупныхъ, тяжеловѣсныхъ сортовъ котельнаго и сортового желѣза. Для выдѣлки же листового кровельнаго желѣза употребленіе литого металла избѣгается, такъ какъ листы изъ него при пробивкѣ не получаютъ хорошей отдѣлки, плохо принимаютъ глянecъ и даютъ значительный процентъ низшаго сортамента. Въ Нытвенскомъ же заводѣ мартецовскій металлъ идетъ исключительно на выдѣлку листового кровельнаго матоваго желѣза. Обѣ мартецовскія печи дѣйствуютъ на основномъ подѣ изъ доломита и хромистаго желѣзняка и матеріаломъ для плавки служатъ какъ штыковой чугунъ — до 50%, такъ и желѣзная обрѣзь (обрѣзки отъ листового желѣза) до 25—30%, чугунная и желѣзная ломъ и мелочь. Въ концѣ операціи прибавляется 1½% ферро-марганца и 1% ферро-силиціума. Въ Добрянскомъ заводѣ, кромѣ того, въ мартецовскую печь поступаютъ и желѣзистыя крицы, получаемыя въ печи Хусгавеля, изъ екалины и трики. Послѣ ряда неудачныхъ опытовъ въ 1886 г. на Добрянскомъ заводѣ съ печью Хусгавеля для полученія въ ней непосредственно изъ руды желѣзныхъ крицъ, которыя могли бы идти прямо въ прокатку на болванку, рѣшено было воспользоваться этою печью какъ приборомъ для переработки

заводскихъ отбросовъ, въ видѣ трики, окалинъ, молотового отбоя. Изъ этихъ малоцѣнныхъ продуктовъ, перерабатывавшихся раньше въ сыродутныхъ горнахъ, получается вполне пригодный сырой желѣзистый матеріалъ для мартеновской печи, замѣняющій собою желѣзную ломь.

Разливъ металла въ Добрянскомъ заводѣ производится изъ ковша въ болванки 8—10 пудоваго вѣсомъ, а въ Нытвенскомъ заводѣ—прямо изъ желоба черезъ воронку, въ болванки 5—6 пудоваго вѣса. Полученныя болванки или подвергаются нагрѣванію и проковкѣ подъ паровымъ молотомъ, что имѣетъ мѣсто въ Добрянскомъ заводѣ, или идутъ прямо въ сварочную печь Сименса и въ прокатку на сутунку, какъ въ Нытвенскомъ заводѣ. Плавка въ обоихъ заводахъ ведется на мягкій литой металлъ съ содержаніемъ отъ 0,1 до 0,5% углерода. Сталь съ содержаніемъ отъ 0,5 до 1% углерода готовится только на Добрянскомъ заводѣ, какъ для собственной надобности на инструменты, зубила, пилы, подпилки, слесарные напилки, рѣзцы и проч., вполне замѣняя собою покупные заграничныя инструменты, такъ и на продажу.

Результаты дѣйствія мартеновскихъ печей представляются въ слѣдующихъ данныхъ:

	Добрянскій зав.	Нытвенск. зав.
Печи дѣйствовали сутокъ	154	180
Сдѣлано плавокъ	472	376
Израсходовано дровъ куб. саж.	1048	899
	Выплавлено для передѣла.	
Желѣза.	189365 п.	158064 п.
Стали	18095 п.	—
	Отлито развѣхъ механ. вещей.	
	433 п.	—
Получено шкrapса	14006 п.	—
Получено въ сварочныхъ печахъ болванокъ, прокованныхъ подъ паровыми молотами и прокатанныхъ:		
Сортовыхъ и проч.	56458 п.	—
Кубовыхъ, судовыхъ и пр.	94211 п.	—
Листовой болванки	—	131245 п.
Стальной болванки	11370 п.	—
Инструментальной стали	5236 п.	—
Суточная производительность печей	1350 п.	867 п.
Одной куб. саж. дровъ проплавляется	190 п.	175 п. годнаго металла (болванки).
Шкrapсу (розлива) получается	6	7%
Угара.	8	9%

Вообще техника желѣзодѣлательныхъ заводовъ замѣтно улучшается и совершенствуется. Въ пудлингово-сварочномъ производствѣ уже почти не встрѣчаются старинныя самодувныя печи, а примѣняются или печи Боэциуса или печи съ топкою Лундина, при томъ часто съ верхнимъ и нижнимъ дутьемъ пады топки, а въ сварочномъ дѣлѣ, почти на всѣхъ заводахъ введены ренегеративныя печи Сименса, дающія прекрасныя результаты. Точно также уже проявляется стремленіе заводовъ и къ примѣненію генеративныхъ печей къ листокатальному и листобойному производствамъ. Такъ, на Нытвенскомъ заводѣ ко всѣмъ листокатальнымъ печамъ примѣнены генеративныя топки, вслѣдствіе чего и работа у печей сдѣлалась чище, — нѣтъ той пыли и копоти, которыя всегда сопровождали работу на старыхъ печахъ, и производительность и обходъ металла даютъ высшія цифры. Въ Очерскомъ же заводѣ, какъ сообщалось еще въ отчетѣ прошлаго года, примѣнена даже регенеративная система къ плющильной печи.

Вся техника пудлингово-сварочнаго производства направлена какъ къ уменьшенію расхода горючаго и угара, такъ и къ увеличенію производительности печей. Угаръ металла держится въ весьма тѣсныхъ предѣлахъ, не болѣе 6—8% при пудлингованіи на дровахъ и не болѣе 12—15% при пудлингованіи на каменномъ углѣ въ заводахъ Чусовскомъ и Кизеловскомъ. Суточная же производительность печей и обходъ металла на куб. саж. дровъ колеблется въ весьма разнообразныхъ предѣлахъ. Въ этомъ отношеніи заводы гр. Строгонова даютъ наивысшую цифру, а именно до 233 пуд. суточной производительности печей и до 138 пудовъ кусковъ на сажень дровъ, тогда какъ на другихъ заводахъ производительность печей не превышаетъ отъ 130 пуд. — Кизеловскій зав., 150 пуд. — на Пожевскомъ и Полазнинскомъ заводѣ, 170 на Никитинскомъ, 185 на Чермоскомъ, 205 на Лысвенскомъ и 215 на Чусовскомъ, при обходѣ металла на кубъ дровъ отъ 85 до 96 пудовъ.

При пудлингованіи на каменномъ углѣ расходъ горючаго низшаго сорта Кизеловскаго каменнаго угля не превосходитъ 1,3 до 1,5 пуда на пудъ металла.

Укажемъ еще на интересныя опыты пудлингованія въ Кизеловскомъ заводѣ въ печи Шпрингера на каменномъ углѣ. Печь эта окончена и пущена въ дѣйствіе въ концѣ 1890 года, съ цѣлью достиженія какъ болъшей производительности, такъ и уменьшенія угара при пудлингованіи, доходящаго до 15—18% на обыкновенныхъ печахъ. За неимѣніемъ данныхъ, окончательныхъ выводовъ о дѣйствіи этой печи еще сдѣлать нельзя. Уменьшеніе угара, увеличеніе производительности печи, а слѣдовательно и меньшая трата горючаго, представляются кажется несомнѣнными въ печи Шпрингера, но въ отношеніи улучшенія качества получаемаго въ печи продукта вопросъ еще не вполне выясненъ, и едва ли продуктъ этотъ ни выйдетъ менѣе доброкачественнымъ.

Въ прокатныхъ устройствахъ и двигателяхъ замѣчено стремленіе замѣнить слабыя палныя колеса болѣе совершенными и сильными двигателями — турбинами и паровыми машинами, пользуясь для послѣднихъ терпящимся за-

ромъ печей. Въ листокатальномъ дѣлѣ всюду примѣняются закаленные валки, если не оба, то нижній валокъ, а на многихъ заводахъ однопарные стапы замѣняются стапами изъ двухъ и даже трехъ паръ валовъ, дѣйствующихъ отъ одного двигателя. На одной парѣ обыкновенно разболваниваютъ сутунку, а на остальныхъ катаютъ парки, тройки и четверки листовъ. Введеніе закалки, какъ поверхностей валовъ, такъ и шеекъ и квадратовъ, и установъ двухпарныхъ становъ значительно способствуютъ какъ производительности становъ, такъ и продолжительности работы ихъ безъ ремонта въ видѣ частой приточки валовъ. Результаты прокатки листового желѣза достигаютъ до весьма почтенной цифры—2200—2400 красныхъ листовъ въ сутки на станъ.

Изъ новыхъ устройствъ и улучшеній, сдѣланныхъ въ теченіе отчетнаго года на желѣзодѣлательныхъ заводахъ, остановимся на слѣдующихъ:

Въ Добрянскомъ заводѣ въ Никольской сварочной и въ паровой листокатальной фабрикѣ, установлены новыя паровыя котлы батарейной системы, состоящіе изъ 2-хъ котловъ и 3-хъ подогревателей каждый, причѣмъ стѣны помѣщенія повышены и зданіе прикрыто желѣзною крышею. Въ литейной фабрикѣ при отражательной печи построены новый металлическій кранъ, взамѣнъ деревяннаго, для подъема грузовъ до 800 пуд. Надъ помѣщеніемъ, гдѣ поставлены вагранка и отражательная печь, построена новая желѣзная крыша съ желѣзными же стропилами. Въ кузнечномъ цехѣ для выдѣлки котельныхъ заклепокъ и болтовъ построена заклепочная машина и два молота системы Оливера, для выдѣлки мелкихъ болтовъ, гаекъ и заклепокъ среднихъ размѣровъ. Начата и окончена постройка новаго каменнаго корпуса для механическаго цеха, корпусъ этотъ составляетъ продолженіе существующаго, такъ что механическая мастерская сдѣлалась вдвое обширнѣе и имѣетъ хорошее освѣщеніе. На Софійскомъ вспомогательномъ заводѣ конно-желѣзная дорога удлиннена на 20 саж. и по направленію къ р. Камѣ продолжилась насыпъ изъ шлаковъ и заводскихъ отбросовъ, для продолженія конно-желѣзной дороги. Проѣзжій мостъ черезъ весенній прорѣзъ перестроенъ заново. Въ отношеніи улучшеній техническихъ, замѣтимъ, что газовыя генераторы у сварочныхъ печей были увеличены въ объемѣ въ полтора раза, а также нѣсколько увеличены и распары генераторовъ, что привело къ увеличенію производительности рѣзного стапа. Къ листокатальнымъ валамъ примѣненъ способъ обточки ихъ при посредствѣ суппорта, взамѣнъ ручного нажима рѣзака. Здѣсь же для смазки цилиндра паровой машины, приводящей въ движеніе листокатальный станъ, поставленъ лубрикаторъ Молерупа, причѣмъ расходъ масла на смазку сразу упалъ съ 5 до 2¹/₂ фунтовъ въ сутки.

Въ Очерскомъ заводѣ перестроенъ заново рабочій ларевой прорѣзъ съ устройствомъ надъ нимъ зонта съ желѣзною крышею, а также перебраны и омшеники вододѣйствующихъ колесъ, при молотахъ пудлинговыхъ печей.

Въ Юго-Камскомъ заводѣ построена вмѣсто ветхой деревянной новая фах-

верковая проволочная фабрика, съ тремя отдѣленіями: для вытяжки проволоки, для помѣщенія гидравлическаго колеса и для помѣщенія гвоздурубныхъ и гвоздорѣзныхъ машинокъ. Здѣсь же перестроенъ заново и деревянный рабочій прорѣзъ, а простое деревянное колесо, приводящее въ движеніе бобинки и гвоздарныя машинки, замѣнено деревяннымъ колесомъ системы Понселе въ 25 силъ. Въмѣсто сгорѣвшей деревянной литейной фабрики выстроена новая, съ двумя отдѣленіями. Одно отдѣленіе служитъ для крупной и мелкой формовки и стѣны его состоятъ изъ деревянныхъ столбовъ и стоекъ, обшитыхъ желѣзомъ, съ желѣзной крышей на деревянныхъ стропилахъ, но съ желѣзными связями и желѣзной же обрѣшеткой. Второе отдѣленіе литейной, гдѣ помѣщаются вагранки и отражательная печь съ сушилами для опокъ, представляетъ собою фахверковое зданіе съ деревянными стропилами и деревяннымъ потолкомъ. Верхнее строеніе главнаго весенняго прорѣза Юго-Камскаго завода также перестроено.

Въ Никитинскомъ заводѣ окончены постройкой третья и четвертая 70-сильныя турбины Рожкова, приводящія въ движеніе станъ съ двумя парами валовъ. Начата постройка новаго прокатнаго стана съ турбиной при немъ въ 90 силъ, системы Рожкова-же, а двѣ сварочныя печи Сименса, долженствующія собою замѣнить старыя обыкновенныя печи, уже почти окончены постройкой. Для храненія металловъ выстроенъ въ заводѣ новый деревянный магазинъ. Даже при настоящихъ перестройкахъ, замѣнившихъ собою старыя малосильные движители и далеко еще неоконченныхъ, Никитинскій заводъ привялъ совсѣмъ другой видъ. Недалеко то время, когда заводъ этотъ можно будетъ поставить на ряду съ лучшими заводами Урала, а если принять во вниманіе, что заводъ перерабатываетъ Александровскій чугуунъ, получаемый изъ привозныхъ Тагильскихъ рудъ, то является понятнымъ та прекрасная репутація о качествахъ его листового желѣза, которой онъ пользуется на желѣзномъ рынкѣ.

Въ Чермоскомъ заводѣ, кромѣ указанныхъ капитальныхъ построекъ съ новой эллиптической домной, сдѣланы улучшенія и въ желѣзномъ производствѣ, въ устройствѣ второй турбины Жирарда въ 60 силъ, съ вертикальною осью, приводящею въ движеніе листокатальный станъ съ двумя парами валковъ. Къ листокатальнымъ валамъ примѣнена закалка обоихъ валовъ, а также ихъ шеекъ и квадратовъ. Для склада древеснаго угля выстроенъ новый сарай, крытый желѣзомъ.

Въ Полазнинскомъ заводѣ, при рѣзномъ станѣ, взамѣнъ стараго водяного колеса, сдѣлано новое колесо и ларь, а часть деревяннаго корпуса листокатальной рѣзной фабрики замѣнена каменной кладкой.

Въ Нытвенскомъ заводѣ перестроенъ рабочій прорѣзъ и вновь выстроена кирпичная фабрика съ бѣгунами, глиномяткой и кирпичеобжигальною печью для выдѣлки кирпича, какъ для мартеповской и сименсовыхъ, такъ и для листокатальныхъ печей.

Въ Лысвенскомъ заводѣ перестроенъ капитально весенній прорѣзъ съ

сливнымъ мостомъ, закончена постройка фабрики огнеупорныхъ матеріаловъ, которая снабжаетъ своими кирпичами всѣ заводы Лысвенскаго округа. Кромѣ того значительно улучшена и расширена механическая мастерская.

Торговля продуктами желѣзнаго производства, какъ на Нижегородской ярмаркѣ, такъ и для мѣстной потребности, выразилась слѣдующими цифрами:

	Отправлено въ караванъ.	Продано на мѣстѣ.
Добрянскій	576661 пуд.	56651 пуд.
Очерскій	345136 „	12776 „
Кыновской	127308 „	4519 „
Чермоскій	374849 „	1374 „
Полазнинскій	67025 „	— „
Лысвенскій	390420 „	8884 „
Нытвенскій	474682 „	5644 „
Юго-Камскій	139997 „	33367 „
Никитинскій	204885 „	39401 „
Пожевской	141269 „	— „
	<hr/>	<hr/>
	2.842,224 пуд.	161,616 пуд.

Сравнительно съ прошлымъ годомъ въ караванъ было отправлено на 195,777 пудовъ болѣе. Цѣны на желѣзо, не смотря на оставшееся отъ прошлаго года запаса Нытвенскаго листового желѣза болѣе 400 т. пудовъ, были хорошія, не ниже прошлыхъ годовъ.

Металлическія издѣлія. На всѣхъ желѣзодѣлательныхъ заводахъ имѣются отражательныя печи, назначеніе которыхъ—какъ переплавлять старую, негодную чугунную ломъ, такъ и производить крупныя отливки для собственныхъ надобностей, главнымъ образомъ въ видѣ валовъ, станинъ, поддоновъ, молотовъ и проч. Заготовка и отливка валовъ составляютъ одну изъ важныхъ сторонъ листокатальнаго дѣла, и продолжительность службы валовъ имѣетъ существенное значеніе. Въ виду этого въ литейномъ дѣлѣ въ настоящее время почти вездѣ для изготовленія валовъ съ закаленною поверхностью ихъ, а также и шеекъ и квадратовъ, примѣняется отливка ихъ въ чугуныя изложницы и кокили, по способу, привилегированному г. Управляющимъ Добрянскаго завода П. И. Сюзевымъ. Кромѣ того, для полученія болѣе жидкаго чугуна и для лучшаго выдѣленія шлака, что влечетъ за собою уменьшеніе пустотъ и раковинъ въ отливкахъ, при отливкѣ добавляют ферросилиціума въ количествѣ до 0,5 %. Механическія мастерскія хорошо обставленныя, съ кузнечными и столярными цехами, съ вагранками различныхъ системъ и токарными, строгальными, сверлочными и долбежными станками имѣются на Добрянскомъ, Юго-Камскомъ, Чермоскомъ, Чусовскомъ и Лысвенскомъ заводахъ и приготовленіе разныхъ издѣлій, по заказамъ и на продажу, въ видѣ якорей, цѣпей, гвоздей, проволоки, заклепокъ, болтовъ, лопатъ и другихъ инструментовъ, въ особенности развито на первыхъ двухъ заво-

дахъ. Механическія части машинъ и отливки для доменныхъ заводовъ готовятъ тоже своими средствами.

Производительность литейныхъ и механическихъ мастерскихъ выразилась слѣдующими цифрами:

Чугуннаго литья 2-й плавки приготовлено:

Въ 23 вагранкахъ	149220 пуд.
Въ 10 отражательныхъ печахъ	172934 „
Разныхъ желѣзныхъ и стальныхъ издѣлій	26755 „
Якорей и инструментовъ (лопаты, кайлы, буравовъ)	12052 „
Гвоздей машинныхъ и ручнойковки	10530 „
Проволоки желѣзной тянутой (Юго-Камск. зав.)	1477 „
Мѣдныхъ издѣлій и изъ разныхъ металловъ	3330 „

Выварка соли въ Пермскомъ округѣ сосредоточена около с. Усолья, Ленвы, Дедюхина и города Соликамска, на заводахъ гр. Строгонова, гр. Шувалова, кп. Голицына, кн. Абамелекъ-Лазаревой, гг. Любимова, Дубровина, братьевъ Рязанцевыхъ и Дедюхинскомъ казенномъ заводѣ, арендуемомъ гг. Любимовымъ и Касаткинымъ. Разсолы крѣпостью отъ 15° до 26° по ареометру Боме извлекаются изъ 63 буровыхъ скважинъ, глубина которыхъ весьма различна. Въ Соликамскѣ скважины имѣютъ отъ 28 до 47 саж., а въ остальныхъ мѣстахъ—отъ 50 до 88 саж. На 44 бѣлыхъ варницахъ-баваркахъ и на 78 черныхъ варницахъ, при 131 чренѣ, выварено соли 16,511,015 пуд., т. е. около милліона пудовъ болѣе противъ 1888 года. Наибольшею производительностью отличаются заводы гр. Строгонова,—3,5 мил. пудовъ,—и заводы г. Любимова—3,38 мил. пудовъ. Горючаго на выварку соли употреблено 76,741 куб. саж. дровъ и 2,028,705 пуд. каменнаго угля. Дрова по преимуществу сплавляются изъ казенныхъ дачъ по р. Камѣ, Вишерѣ и Усолкѣ, а уголь доставляется по желѣзной дорогѣ съ Кизеловскихъ и Губахинскихъ копей. Результаты обходовъ выварки соли даютъ на куб. саж. дровъ отъ 160 до 180 пудовъ на черныхъ варницахъ и отъ 250 до 300 пудовъ на баваркахъ; пудомъ же каменнаго угля вываривается не болѣе 1½ пудовъ соли. Въ навигацію отправлено въ разные города по р. Камѣ, Волгѣ, Вяткѣ, Бѣлой и Окѣ около 14 мил. пудовъ соли, и кромѣ того продано на мѣстѣ около 2-хъ мил. пудовъ. Цѣны на соль на ярмаркѣ стояли хорошія, а потому съ 1890 года у солезаводчиковъ замѣтно стремленіе поднять выварку соли.

Изъ нововведеній по солеваренному производству укажемъ на постройку во II участкѣ Дедюхинскаго завода, съ разрѣшенія и утвержденія Горнаго Совѣта, новой большой баварки съ 52 кв. саж. площади чрена. Образцовая постройка этой варницы г. арендаторомъ завода Г. М. Касаткинымъ, стоимостью не менѣе 18 тыс. рублей, обращаетъ на себя вниманіе и даетъ возможность значительно поднять производительность завода. Въ Усть-Боровскомъ заводѣ г. Рязанцева тоже выстроена новая варница баварскаго типа, обыкновеннаго размѣра, съ 28 кв. саж. площади чрена. Въ Усольскомъ за-

водѣ кн. Голицына для накачиванія разсола установлена въ новомъ деревянномъ корпусѣ паровая машина и котель при ней, замѣнь старой машины; на заводахъ гр. Шувалова также установлены два новыхъ паровыхъ котла. Наконецъ, нельзя пройти молчаніемъ, что вблизи г. Соликамска, при впаденіи р. Усолки въ Каму, приступлено было къ устройству новаго солевареннаго завода Соликамскимъ купцомъ И. А. Рязанцевымъ. Заводъ устраивается на землѣ, арендованной у крестьянъ, и постройка завода пачата еще въ концѣ 1888 года проведеніемъ буровой скважины. Въ настоящее время на заводѣ, названномъ Пантелеймоновскимъ, имѣются уже всѣ необходимыя постройки и жилия помещенія, а также установлена паровая машина съ котломъ при ней для накачиванія разсола. Два кирпичныхъ корпуса варницъ съ двумя чредами въ каждой варницѣ уже готовы. Буровая скважина пробита до глубины 92 саженой, но встрѣтила слабый разсолъ соли въ 12°. Неполадки съ осадкою веслыхъ трубокъ и слабость получаемаго изъ скважины разсола заставили пріостановиться съ вываркою соли на готовомъ къ дѣйствию заводѣ и теперь приступлено къ буренію второй скважины съ цѣлью добиться болѣе крѣпкаго разсола. Мѣсто для постройки новаго завода выбрано очень удачно, почти у самаго берега Камы, такъ что и доставка дровъ сплавомъ и нагрузка соли въ баржи будутъ весьма удобны.

Вся техника солевареннаго дѣла направлена къ наилучшей и наивыгоднѣйшей утилизаціи горючаго, составляющаго главную стоимость соли. Устройство болѣе совершенныхъ топокъ съ примѣненіемъ генераторовъ и замѣною дровъ каменнымъ углемъ—вотъ главные задачи техпиковъ солеваренія, хотя при существующей дешевизнѣ сплавного лѣса этотъ послѣдній долго еще будетъ выдерживать конкуренцію съ углемъ.

Добыча каменнаго угля производилась на прежнихъ четырехъ кояхъ:

		Болѣе.
Луньевскихъ	4,627,400 пуд.	+ 462,579 пуд.
Кизеловскихъ	4,632,884 „	+1,169,330 „
Нижне-Губахинской	3,343,925 „	+ 587909 „
Верхне-Губахинской	3,366.544 „	+1,112306 „
	15.970,753 пуд.	3.332,124 пуд.

Увеличеніе добычи противъ 1888 года послѣдовало болѣе чѣмъ на 26%, что объясняется большимъ спросомъ угля на желѣзную дорогу и большими требованіями его заводами Тагильскими, въ видѣ кокса, и Березняковскимъ содовымъ заводомъ Солва и К°. Кокса, отправленнаго на Выйскій мѣдиплавильный заводъ, добыто было на Луньевскихъ кояхъ 586,500 пуд.

Серьезное значеніе для каменноугольной промышленности Урала имѣютъ только Луньевскія копи Демидова и, въ особенности, Кизеловскія копи кн. Абамслея-Лазаревой. Нижне и Верхне-Губахинскія копи, какъ находящіяся въ арендномъ пользованіи—первыя у г. Любимова, на землѣ кн.

Абамелекъ-Лазаревой, а вторья у г. Захаровскаго, на дѣлянѣ г. Всеволожскихъ,—доживаютъ, такъ сказать, свои послѣдніе дни. Хотя аренда г. Любимову предоставлена на 32 года, съ 1880 года, но происшедшее внезапное выклиниваніе угольнаго пласта по простиранію ограничиваетъ остающійся запасъ угля не болѣе какъ въ 8—10 мил. пудовъ. Въ дѣлянѣ же г. Захаровскаго разработки подходятъ почти къ границамъ участка, имѣющаго всего полъ квадратной версты площади, и запасъ угля въ предѣлахъ отведенной площади остается тоже не болѣе 10—12 мил. пудовъ. Другими словами, года черезъ 4—5 обѣ копи должны будутъ покончить свое существованіе.

Луньевскія копи, не имѣя запасовъ хорошо коксующагося угля, такъ какъ копи „Графъ“ и „Варвара“ выработаны, уже въ этомъ году приступили къ алмазному буренію скважинъ, съ цѣлью вырѣшить болѣе правильное залеганіе угля ниже горизонта р. Луньвы въ копи „Графъ“. Залеганіе угольныхъ пластовъ Луньевскаго мѣсторожденія крайне неправильное. Постоянные сдвиги, утоненія, раздутія и завороты пластовъ дѣлаютъ разработку ихъ болѣе дорогой, чѣмъ на Кизеловскихъ пластахъ, такъ что этимъ послѣднимъ, собственно говоря, и принадлежитъ будущность угольнаго дѣла.

Золото и платина добывались на 7 пріискахъ на казенныхъ земляхъ, въ Чердынскомъ уѣздѣ, и на владѣльческихъ Крестовоздвиженскихъ пріискахъ Пермскаго уѣзда, гр. П. П. Шувалова. На Чердынскихъ пріискахъ добыто почти тоже количество золота, что и въ 1888 году, а именно 1 пудъ 20 фун. 44 золот. 30 долей. На Крестовоздвиженскихъ пріискахъ золота добыто было 31 фун. 31 золот. 28 долей, а платины 45 пуд. 25 фун. 41 золот. Цѣна на платину въ этомъ году доходила свыше 10,000 руб. за пудъ, а потому явилась полная возможность съ большою выгодой разрабатывать и розсыпи съ содержаніемъ менѣе 10 золотниковъ съ куба, а такихъ розсыпей въ Бисерской дачѣ очень много.

Огнеупорные матеріалы и каменоломни. Въ Пермскомъ Округѣ добыча огнеупорной бѣлой глины прекраснаго качества производится въ двухъ мѣстахъ: на Завернихинскомъ пріискѣ, находящемся въ Яйвенской дачѣ кн. Голицына, гдѣ устроена и фабрика для выдѣлки бѣлаго кирпича, известная подъ именемъ Усть-Игумскаго кирпичнаго завода, и на земляхъ крестьянъ д. Яйвы, въ разстояніи 2-хъ верстъ отъ Завернихинскаго пріиска, откуда добыча глины производится для кирпичнаго завода г. Савинцова, устроеннаго въ дачѣ Александровскаго завода. Обѣ эти разработки представляютъ собою одно мѣсторожденіе огнеупорной глины, залегающее среди породъ каменноугольной формации. Добыча глины производится неглубокими шурфами, въ 4—6 саж., помощью ручныхъ воротковъ, и притомъ только въ зимніе мѣсяцы. Другое мѣсторожденіе прекрасной бѣлой глины, не разрабатываемое нынѣ, имѣется въ дачѣ бывшаго Всеволодовильвенскаго завода. Въ Яйвенской дачѣ добыча глины, кварца и кварцеваго песка служитъ не только для выдѣлки кирпича, на указанныхъ фабрикахъ, но и на продажу.

Многіе прикамскіе желѣзодѣлательныя и доменные заводы Западнаго склона Урала пріобрѣтаютъ огнеупорныя матеріалы изъ Яйвенской дачи въ видѣ сырой глины или въ видѣ готовыхъ кирпичей. Какъ глина, такъ и кирпичи пользуются хорошею репутаціею и въ отчетномъ году добыто было:

Бѣлой глины	231,176	пудовъ.
Кварца	245,797	„

Въ дачѣ Архангело-Нашійскаго завода производилась еще добыча хромистаго желѣзняка, изъ Сорановскаго мѣсторожденія, открытыми работами. Хромистый желѣзнякъ (55000 пуд.) идетъ для набивки пода мартеновской печи въ Нытвенскомъ заводѣ. Ломки известковаго камня существуютъ при всѣхъ доменныхъ заводахъ для добычи флюса, котораго добыто было 1212 куб. саж.; но еще большее примѣненіе получилъ известковый камень для Березняковскаго содоваго завода Сольвэ и К°, для потребностей котораго существуютъ особыя ломки известняка, въ дачахъ заводовъ Александровскаго и Всеволодовильвенскаго, и кромѣ того известнякъ еще сплавляется и по р. Камѣ изъ Ныробскихъ каменоломенъ Чердынскаго уѣзда. Всего для содоваго завода добыто 2509 куб. саж.

Двигатели. Рабочія силы. Несчастные случаи.—Число и сила двигателей на заводахъ и рудникахъ представляются въ слѣдующемъ видѣ:

На горныхъ заводахъ:

Гидравлическихъ колесъ	130	силою въ	2944	лошадей
Тюрбинъ	54	„	2720	„
Паровыхъ машинъ	41	„	2320	„
Локобилей	10	„	96	„

На солеваренныхъ заводахъ:

Паровыхъ машинъ	21	„	365	„
Локобилей	3	„	32	„

На рудникахъ и коняхъ:

Паровыхъ машинъ	8	„	106	„
Локобилей	16	„	250	„

Итого 283 „ 8833 »

Число обращавшихся горно-рабочихъ было:

При доменныхъ заводахъ	951	человѣкъ.
При желѣзномъ производствѣ	7730	„
При прочихъ цехахъ	2578	„
При солеваренныхъ заводахъ	2574	„
На рудникахъ и коняхъ	4344	„
На золотыхъ и платиновыхъ пріискахъ	790	„
При добычѣ огнеупорныхъ матеріаловъ	303	„

Итого 18319 человѣкъ.

Кромѣ того, при вспомогательныхъ работахъ, при перевозкахъ, караванѣ, при постройкахъ и проч. — 17520 человекъ.

Трудомъ малолѣтнихъ рабочихъ, въ возрастѣ отъ 12 до 15 лѣтъ, пользуются только немногіе заводы, на рудникахъ-же и приискахъ они не допускаются. Работа малолѣтнихъ примѣняется большею частью при вязкѣ и укупоркѣ желѣза, приготовленіи заклепокъ, ковкѣ гвоздей, при уборкѣ цеховъ и при прочихъ мелкихъ работахъ. Всѣхъ малолѣтнихъ на заводахъ обращалось 128 человекъ.

Общее число пострадавшихъ рабочихъ при несчастныхъ случаяхъ было:

	На заводахъ.	На рудникахъ, копяхъ и промыслахъ.
Окончившихся смертью	3	8
Тяжкими увѣчьями (лишеніе руки или ноги сложные, переломы)	11	5
Легкими поврежденіями (простые переломы, ушибы, ожоги, пораненія)	15	12

Несчастія на заводахъ происходятъ главнымъ образомъ отъ поврежденія машинами, послѣдствіемъ чего бывають увѣчья съ лишеніемъ руки или ноги, на рудникахъ же большинство несчастій происходитъ отъ обвала породъ въ выработкахъ. Въ общемъ, число пострадавшихъ при горныхъ работахъ на заводахъ и рудникахъ выражается цифрою 2,89 человекъ на 1000 рабочихъ; смертные же случаи и тяжкія увѣчья, связанныя съ потерею способности къ труду, составляютъ ровно половину общаго числа пострадавшихъ. На заводахъ гр. Строгонова и кн. Абамелекъ-Лазаревой пострадавшимъ при работахъ или ихъ семействамъ выдается пособие и вспомошествованіе, а на заводахъ Строгонова выслужившимъ извѣстное число лѣтъ престарѣлымъ рабочимъ выдается пенсія изъ особаго рабочаго капитала. Замѣтимъ, что въ предупрежденіе несчастныхъ случаевъ на всѣхъ заводахъ и рудникахъ установилось временемъ и обычаемъ принятіе разныхъ мѣръ предосторожности въ отношеніи безопасности работы. Такъ, почти на всѣхъ заводахъ машины, механическіе станки, прокатные станы, зубчатые приводы и соединительныя муфты ограждаются предохранительными щитами, кожухами, колпаками и рѣшетками, а ободы маховиковъ, какъ напр. въ Добрянскомъ заводѣ, въ предупрежденіе разрыва, обтянуты рядами проволоки. Здѣсь же, при очисткѣ накипи въ паровыхъ котлахъ зубилами и молотками, поставлено въ обязанность рабочимъ надѣвать очки, а для работающихъ у сварочно-прокатныхъ становъ, при обжимкѣ криць у паровыхъ молотовъ и при разливѣ мартеновскаго металла, какъ на Очерскомъ, Добрянскомъ и другихъ заводахъ, примѣняются надѣваемые на лицо двойныя проволочныя сѣтки. Въ предупрежденіе пожаровъ на всѣхъ заводахъ содержатся пожарные обозы съ необходимымъ количествомъ ручныхъ машинъ и инструментовъ, а въ Добрянскомъ заводѣ даже заведена роскошная паровая пожарная машина,

выписанная отъ Листа. Она подаетъ до 60 ведеръ воды въ минуту на разстояніе 40 саж. и работаетъ при давленіи до 300 фунтовъ пара.

Медицина, администрація.—Медицинская часть въ Пермскомъ Округѣ вполне устроена и можетъ быть поставлена за образецъ даже земской медицинѣ. На всѣхъ заводахъ имѣются больницы и аптеки, снабженныя всѣми необходимыми больничными принадлежностями, аптекарскими матеріалами и хирургическими приборами. Обстановка и содержаніе больницъ и аптекъ вполне удовлетворительны, а медицинскій персоналъ состоитъ изъ 15 врачей и 32 фельдшеровъ. Хотя по закону для владѣльческихъ заводовъ обязательно лѣченіе только больныхъ, пострадавшихъ на заводахъ, за лѣченіе же семействъ рабочихъ и пришлаго люда, какъ и за амбулаторныхъ больныхъ, заводоуправленіямъ предоставлено право брать извѣстную плату, но послѣднее на заводахъ нигдѣ не практикуется.

Управленія всѣхъ владѣльческихъ заводовъ, за исключеніемъ находящихся въ арендѣ у французской компаніи заводовъ князя Голицина, тратятъ отъ 3 до 5 тыс. рублей каждое на медицинскую часть — лѣченіе больныхъ и бесплатный отпускъ лѣкарствъ.

Составъ заводской и рудничной администраціи, занимающей высшія должности—управляющихъ, управителей, механиковъ и техниковъ,—слѣдующій:

Горныхъ инженеровъ	23	челов.
Инженеровъ-Технологовъ и лицъ съ высшимъ образованіемъ	11	„
Лицъ съ среднимъ и низшимъ образованіемъ	20	„
Иностранцевъ: французовъ	3	„
нѣмцевъ	1	„
Итого		58

Итого . 58 челов.

Доходы казны въ видѣ горной подати должны поступить въ 1890 году со слѣдующихъ предметовъ:

3% съ золота, считая по курсу 6 р. 85 к. за золотн.	1810	р. 76 к.
3% съ платины, считая пудъ по цѣнѣ 8000 р.	10952	р. 08 к.
Подесятинной платы за приски съ пенею	991	р. 12 к.
1 ¹ / ₂ к. попудной платы за чугуны	49900	р. 22 к.
1/4 к. попудной платы за руду, добытую на казенныхъ земляхъ.	2123	р. 90 к.
Арендной платы за Дедюхинскій солевар. зав.	7201	р. —

Итого . . 72,979 р. 08 к.

Расходы по правительственному надзору за частною горною промышленностью въ Пермскомъ Округѣ составляютъ 5040 р. —

Заключеніе. Заканчивая обзоръ горной промышленности Пермскаго Округа, нельзя не замѣтить общаго стремленія по всѣмъ отраслямъ горнаго дѣла къ увеличенію и улучшенію производства. Выводъ этотъ имѣетъ мѣсто и вообще по отношенію ко всему Уралу, а въ особенности касается чугуна. Это послѣднее производство составляетъ, такъ сказать, прямое и естественное назначеніе Урала, указанное ему самой природой въ тѣхъ минеральныхъ богатствахъ, которыми онъ такъ изобилуетъ. Чугунъ, выплавляемый изъ прекрасныхъ рудъ, при томъ на самыхъ мѣсторожденіяхъ ихъ и на древесномъ горючемъ, всегда будетъ имѣть преимущество и цѣнность передъ другими чугунами. Съ установленіемъ же высокой пошлины на ввозный чугунъ, спросъ на Уральскій чугунъ долженъ будетъ постоянно возрастать, что мы уже видимъ и теперь въ неослабѣвающихъ требованіяхъ на чугунъ изъ Москвы и Петербурга. Если же добавить къ этому удобство и дешевизну транспортировки, при помощи сплава, то Уральскому чугуну и желѣзу нечего опасаться конкуренціи даже такихъ поражающихъ по производительности гигантовъ, каковы Южные Заводы Екатеринославской губерніи, куда надобно за сотни верстъ и съ разныхъ концовъ подвозить руду и горючій—факторы, которыми главнѣйшимъ образомъ опредѣляется стоимость чугуна. Правда, справедливость этого заключенія исполнѣ будетъ зависѣть отъ того, какииъ условіямъ развитія будутъ подчинены эти двѣ промышленности—Южная и Уральская. Если южной промышленности будутъ предоставляться различныя льготы, въ видѣ пониженія желѣзнодорожныхъ тарифовъ, облегченія кредита и проч., то съ этимъ спорить трудно. При естественныхъ же условіяхъ развитія промышленности Уралъ всегда будетъ имѣть первенство и преимущество, какъ въ качествахъ, такъ и въ дешевизнѣ своихъ фабрикатовъ. Впрочемъ, опасенія на счетъ сбыта Уральского желѣза уже и потому не могутъ имѣть мѣста, что съ осуществленіемъ въ скоромъ времени, вѣроятно еще на нашихъ глазахъ, проведенія желѣзнодорожнаго пути черезъ Сибирь, Уральскій чугунъ и желѣзо должны получить преимущественное движеніе въ этомъ направленіи. Кому же неизвѣстно, какъ велика потребность Сибири въ чугунѣ и желѣзѣ? Стоитъ только припомнить, что въ Россіи потребленіе желѣза выражается ничтожною цифрой всего цоль пуда желѣза на человѣка, тогда какъ въ Германіи эта потребность выражается цифрою 5 пуд., во Франціи—6 пуд., а въ Англій—10 пудовъ ¹⁾. При населенности же Сибири въ 6 мил. душъ, одна Сибирь потребуеть не менѣе 10 мил. пудовъ желѣза. Наибольшее развитіе дѣятельности несомнѣнно получатъ заводы Восточнаго склона Урала. Конечно, еще много труда и затратъ по-

¹⁾ „Вѣстникъ Европы“ 1891 г. № 1.

требуется для приведенія заводовъ въ подобающій ихъ значенію видъ, но разъ явится потребность — явятся и капиталы, и энергія, и люди. Горная промышленность, какъ извѣстно, вполнѣ зависитъ и развивается рядомъ съ развитіемъ желѣзнодорожнаго пути и такимъ образомъ въ блестящей будущности Урала едва ли можетъ быть сомнѣніе.

ПРИНЦИПЫ ФРАНЦУЗСКАГО ГОРНАГО ПРАВА И ПРЕДПОЛАГАЕМЫЙ ПЕРЕСМОТРЪ ИХЪ.

А. Штофъ.

Французскій горный законъ 21 апрѣля 1810 г.—одинъ изъ старѣйшихъ дѣйствующихъ законовъ этого рода въ западной Европѣ. Область его дѣйствія довольно обширна, такъ какъ включаетъ въ себя, сверхъ Франціи съ ея колоніями, Бельгію и Голландію. Но еще обширнѣе область вліянія, которое оказалъ этотъ законъ на законодательства другихъ странъ: не только во многихъ романскихъ государствахъ, но также въ Турціи и Греціи горныя постановленія несутъ на себѣ явные слѣды подражанія французскому закону; мало того, даже въ германскихъ государствахъ, ранѣе Франціи выработавшихъ начала горнаго права, по значенію своему для горнаго дѣла превосходящія принципы права французскаго, нѣкоторыя существенныя постановленія несомнѣнно заимствованы изъ закона 21 апрѣля 1810 г. Слѣды того же закона безъ труда могутъ быть отысканы и въ нашемъ горномъ Положеніи 16 іюня 1870 г. для губерній Царства Польскаго.

И однако, въ самой Франціи законъ этотъ вовсе не считается безупречнымъ. Напротивъ, вскорѣ же послѣ его изданія стали раздаваться тамъ голоса въ пользу кореннаго его пересмотра, и это требованіе не только не умолкаетъ до настоящаго времени, но и становится все настоятельнѣе. Уже въ 1816 г. одинъ изъ членовъ палаты депутатовъ внесъ предложеніе, клонившееся къ замѣнѣ этого закона принципомъ права каждаго землевладѣльца на нѣдра его земли; въ 1832 г. сдѣлано въ палатѣ подобное же предложеніе; но оба остались безъ послѣдствій. Въ 1847 и 1848 гг. инициатива пересмотра исходитъ отъ самого правительства, которое выработало проектъ новаго горнаго закона, клонившійся, напротивъ, къ усиленію правъ государственной казны и отчасти правъ открывателя ископаемыхъ на счетъ правъ

землевладельца; но въ 1849 г. проектъ этотъ былъ отвергнутъ государственнымъ совѣтомъ, не дойдя до обсужденія законодательною властью. Новая попытка общаго пересмотра горнаго закона сдѣлана правительствомъ же въ концѣ 70-хъ годовъ, подѣ вліяніемъ каменноугольнаго кризиса 1872—1874 гг.; но выработанный проектъ, имѣвшій въ виду скорѣе развитіе и болѣе ясное изложеніе принциповъ закона 1810 г., чѣмъ ихъ замѣну, также не дошелъ до обсужденія въ представительныхъ собраніяхъ и привелъ лишь къ измѣненію нѣкоторыхъ постановленій закона ¹⁾. Наконецъ, во второй половинѣ послѣдняго десятилѣтія вопросъ о пересмотрѣ горнаго закона возбужденъ вновь, подѣ вліяніемъ стачекъ рабочихъ на каменноугольныхъ копяхъ. Въ февралѣ 1886 г. одинъ депутатъ (Francis Laur) внесъ въ палату депутатовъ составленный имъ проектъ, во многомъ измѣняющій законъ 1810 г. Вслѣдъ затѣмъ въ засѣданіи 15 марта 1886 г. палата депутатовъ значительнымъ большинствомъ голосовъ приняла резолюцію, которою одобрила заявленное правительствомъ намѣреніе „внести въ горное законодательство необходимыя улучшенія, съ цѣлью охраненія правъ государства и интересовъ труда“. Въ исполненіе этого, бывшій министръ публичныхъ работъ Байо (Baïhaut) 25 мая 1886 г. внесъ въ палату, отъ имени президента республики, проектъ полнаго горнаго закона, имѣющаго замѣнить собою всѣ дѣйствующія нынѣ во Франціи постановленія по этому предмету ²⁾. Проектъ этотъ уже переданъ въ парламентскую комиссію, но ни въ палатѣ депутатовъ, ни въ сенатѣ еще не подвергался разсмотрѣнію.

Полагая, что читателямъ Горнаго Журнала будетъ не безъинтересно ознакомиться съ сущностью и характеромъ этого новѣйшаго проекта, мы считаемъ, однако, что простой переводъ его не достигалъ бы цѣли. Чтобы ясно видѣть значеніе проектируемой реформы, необходимо вникнуть въ принципы существующаго закона, а они не отличаются простотою; понять ихъ можно не иначе, какъ зная ихъ происхожденіе. Къ тому же, исторія созданія закона 1810 г. представляетъ сама по себѣ не малый интересъ въ виду дѣятельной роли, которую игралъ въ ней Наполеонъ I. Между тѣмъ въ нашей литературѣ имѣются объ этомъ лишь свѣдѣнія, частью отрывочныя ³⁾, частью не совсѣмъ вѣрныя. Такъ, въ извѣстномъ и почтенномъ трудѣ по горному законодательству В. А. Грамматчикова, Наполеону приписывается мнѣніе, что „руды и вообще минеральныя богатства, подобно камню, источникамъ и проч., должны составлять собственность общую съ поверхностью. Наполеонъ доказывалъ“, по словамъ автора, „что по духу гражданскаго кодекса владельцамъ поверхности предоставлена полная свобода дѣйствій и что эта свобода не можетъ быть ими употреблена во зло, такъ

¹⁾ L. Aguillon. Legislation des mines (1886) t. 1, стр. 57—63.

²⁾ Revue de la législation des mines, 1886, стр. 65 и сл.; 1887 стр. 53 Проектъ переведенъ дословно въ Zeitschrift für Bergrecht 1888, стр. 145 и сл.

³⁾ См. „Сравнительный очеркъ законодательства“, А. Штофа, ч. I, стрл 29 и сл.

какъ личный интересъ на столько дѣятеленъ и просвѣщенъ, что не нуждается въ направленіи и возбужденіи со стороны администраціи; и наконецъ, что собственникъ имѣетъ полное право пользоваться, неограниченно, своею собственностью, даже во зло; поэтому должно быть дозволено владѣльцамъ оставлять тунележащими и даже разорять свои рудники“¹⁾). Такимъ образомъ, Наполеонъ является какъ бы приверженцемъ права землевладѣльца на нѣдра его земли въ томъ абсолютномъ его видѣ, въ какомъ оно существуетъ, напримѣръ, у насъ со времени манифеста Императрицы Екатерины II 28 іюня 1782 г. Въ дѣйствительности, однако, Наполеонъ вовсе не выражалъ такого мнѣнія, хотя, какъ сейчасъ увидимъ, и сказалъ, по разнымъ поводамъ, почти всѣ приведенныя слова.

Горный законъ, подвергнутый пересмотру при Наполеонѣ I (въ 1806—1810 гг.), былъ законъ 1791 г., явившійся результатомъ горячей борьбы въ Учредительномъ Собраніи между приверженцами безусловнаго права землевладѣльца на нѣдра его земли и ихъ противниками²⁾). Законъ начинался словами, указывающими на полную, повидимому, побѣду этихъ послѣднихъ: „рудники и копи состоятъ въ распоряженіи націи, въ томъ смыслѣ, что разработка ихъ возможна не иначе, какъ съ ея согласія и подъ ея надзоромъ“. Но слова эти были въ дѣйствительности лишь громкою фразою, вовсе не оправдывавшеюся дальнѣйшимъ содержаніемъ закона; за ними слѣдовалъ рядъ уступокъ въ пользу землевладѣльца, который получалъ не только преимущественное право на концессію въ своей землѣ для разработки ископаемаго, кѣмъ бы то ни было открытаго, но и безусловное право на разработку въ этой землѣ всякихъ ископаемыхъ до глубины 100 футовъ отъ поверхности. Въ сущности законъ 1791 г. отдавалъ право разработки въ руки землевладѣльца, отбирая у него это право лишь въ случаѣ, когда онъ не хотѣлъ или не могъ имъ воспользоваться, но и то лишь по отношенію къ мѣсторожденіямъ, лежащимъ ниже 100 фут. отъ поверхности. Эта послѣдняя уступка землевладѣльцу верхняго слоя нѣдръ повлекла за собою явленіе, намъ, русскимъ, весьма знакомое: во многихъ мѣстахъ землевладѣльцы покрыли поверхность ямами и мелкими шахтами, и такими разработками, вскорѣ покидаемыми вслѣдствіе появленія сильнаго притока воды или другихъ препятствій, затрудняли возможную въ будущемъ правильную эксплуатацію³⁾). Но не однихъ землевладѣльцевъ законъ 1791 г. побуждалъ къ хищническому пользованію ископаемыми; введя начало срочности отводовъ (концессій) и распространивъ его на всѣ прежніе отводы, изъ которыхъ многіе были даны,

¹⁾ В. А. Грамматчиковъ, Горное законодательство и горная администрація Англіи, Бельгіи, Франціи, Австріи и Пруссіи (1870), стр. 156—157.

²⁾ Пренія эти въ главныхъ чертахъ изложены въ вышеуказанномъ „Сравнительномъ очеркѣ“, стр. 17—25.

³⁾ Locré. Législation sur les mines (1828 г.), стр. 286 (докладъ, представленный гр. Реньо въ госуд. совѣтъ о горномъ законодательствѣ иностранныхъ государствъ и Франціи).

по прежнимъ законамъ и привилегіямъ, безсрочно, законъ создалъ и для горнопромышленниковъ побужденіе—возможно скорѣе извлечь изъ отвода все, что можетъ быть извлечено съ наименьшими расходами въ краткій срокъ (до 50-ти лѣтъ) владѣнія концессією, хотя бы съ порчею остальныхъ частей мѣсторожденія. Эти недостатки новаго закона были вскорѣ же сознаны правительствомъ, которое, попробовавъ сначала помочь дѣлу инструкціонными постановленіями ¹⁾, съ 1806 г. приступило къ выработкѣ проекта новаго горнаго закона.

При этихъ работахъ законодателю предстояло имѣть въ виду еще одинъ законъ, касавшійся горнаго права, а именно—ст. 552 изданнаго въ 1804 г. гражданскаго кодекса (названнаго вполнѣдствіи Code Napoléon), такого содержанія: „Право собственности на землю включаетъ въ себя право собственности на поверхность и на то, что находится подъ нею (la propriété du dessus et du dessous). Собственникъ можетъ производить въ своихъ земляхъ всякія раскопки (fouilles), какія найдетъ нужными, и извлекать ими всякіе продукты, какіе онѣ могутъ дать, подчиняясь видоизмѣненіямъ (sauf les modifications), вытекающимъ изъ законовъ и постановленій, относящихся къ рудникамъ, и изъ законовъ и постановленій полицейскихъ“. Статья эта, переведенная здѣсь возможно ближе къ подлиннику, не отличается сама по себѣ ясностью; но изъ преній, предшествовавшихъ ея изданію, несомнѣнно видно, что цѣль ея заключалась въ сохраненіи силы всѣхъ дѣйствовавшихъ въ то время горныхъ законовъ и постановленій, въ томъ числѣ и закона 1791 г. съ его основнымъ принципомъ о правѣ „націи“ на распоряженіе важнѣйшими ископаемыми въ нѣдрахъ всякихъ земель.

Такова была юридическая почва, съ которою предстояло законодателю имѣть дѣло при разработкѣ новаго горнаго закона, происходившей въ теченіе четырехъ лѣтъ (1806—1810), сначала въ государственномъ совѣтѣ, а затѣмъ въ комиссіи законодательнаго корпуса и въ его полномъ собраніи, причѣмъ было составлено семь послѣдовательныхъ проектовъ (изъ которыхъ, впрочемъ, первый нигдѣ не напечатанъ). Подробности преній государственнаго совѣта, въ которомъ нерѣдко предсѣдательствовала лично Наполеонъ, а также доклады комиссіи законодательнаго корпуса сохранены въ книгѣ секретаря перваго изъ этихъ учрежденій, барона Локрэ (Locré) ²⁾, которою мы и будемъ пользоваться въ дальнѣйшемъ изложеніи.

Не вдаваясь во всѣ подробности дѣла, мы остановимся лишь на важнѣйшихъ вопросахъ горнаго права, а именно: 1) о томъ, кому принадлежитъ право на нѣдра; 2) о порядкѣ отдачи нѣдръ въ пользованіе частныхъ лицъ и 3) о главнѣйшихъ условіяхъ этого пользованія. Мы посмотримъ, въ силу

¹⁾ Инструкція 7 іюля 1801 г., во многомъ отступающая отъ смысла закона.

²⁾ Législation sur les mines et sur les expropriations pour cause d'utilité publique. Paris. 1828.

какихъ соображеній каждый изъ этихъ вопросовъ получилъ то или иное разрѣшеніе въ законѣ 1810 г., какія имѣло это послѣдствія для практики и какое измѣненіе закона предлагается проектомъ 1886 года.

I. О принадлежности права на недра земли.

Проектъ горнаго закона (второй), представленный отдѣленіемъ внутреннихъ дѣлъ государственнаго совѣта общему его собранію въ октябрѣ 1886 г., основывался на принципѣ, что важнѣйшія ископаемыя, заключенныя въ недрахъ, не принадлежатъ никому, пользованіе же ими предоставляется частнымъ лицамъ государственною властью, по извѣстнымъ правиламъ. Ископаемыя эти указываются закономъ и называются рудниками (*mines*); прочія же, менѣе важныя, предоставляются въ распоряженіе землевладѣльца—одни подъ названіемъ каменоломень (*carrières*), безусловно, а другія, подъ именемъ копей (*minières*), съ нѣкоторыми ограниченіями ¹⁾.

По прочтеніи объяснительной записки къ этому проекту въ засѣданіи государственнаго совѣта подъ предсѣдательствомъ Наполеона, послѣдній высказалъ, что проектъ долженъ основываться на такихъ положеніяхъ: „прежде всего слѣдуетъ ясно установить принципъ, что рудникъ составляетъ часть собственности на поверхность. Къ этому надо прибавить, что, однако, онъ не можетъ быть разрабатываемъ иначе, какъ въ силу акта верховной власти. Открытіе рудника создаетъ новую собственность; слѣдовательно, актъ верховной власти является необходимымъ для того, чтобы сдѣлавшій это открытіе могъ имъ воспользоваться, и этотъ актъ будетъ также регулировать разработку. Но какъ собственникъ поверхности имѣетъ права на эту новую собственность, то актъ долженъ также ихъ ликвидировать. Ему (собственнику) слѣдуетъ дать, въ видѣ постоянного вознагражденія (*redevance*) долю въ продуктахъ; эта доля должна быть соразмѣрна пространству поверхности, ему принадлежащей“. Для передѣлки проекта на этихъ основаніяхъ, онъ былъ по приказанію Наполеона переданъ обратно въ отдѣленіе совѣта ²⁾.

Задача, возложенная такимъ образомъ на отдѣленіе, была не легка. Не говоря уже о внутреннихъ противорѣчійхъ, заключающихся въ изложенномъ заявленіи Наполеона (рудникъ есть собственность *новая*, и однако землевладѣлецъ имѣетъ на нее, еще *ранѣе* ея возникновенія, нѣкоторыя права; права эти относятся къ *недрамъ*, а вознагражденіе за нихъ измѣряется величиною *поверхности*), предстояла трудная практическая задача—установить въ точности способъ опредѣленія вознагражденія землевладѣльцу за его неопредѣленные права на недра. Не видя возможности разрѣшить эту задачу, отдѣленіе черезъ годъ (въ апрѣлѣ 1809 г.) вновь представило въ совѣтъ

¹⁾ Locré, стр. 37.

²⁾ Locré, стр. 45—46.

прежнюю редакцію проекта, причемъ министръ внутреннихъ дѣлъ объяснилъ, что для удовлетворенія требованія Наполеона предстояло бы или обязать горнопромышленника покупать поверхность даннаго ему отвода, или допустить землевладѣльца къ участию въ барышахъ горнопромышленнаго предприятия; но разработка рудниковъ требуетъ такихъ расходовъ, а выгоды отъ нея настолько невѣрны, что концессионеры не захотятъ покупать поверхность; при второмъ же способѣ рѣшенія вопроса являются непреодолимая трудности въ опредѣленіи способа раздѣла барышей. Наполеонъ возразилъ на это, что всѣ эти препятствія легко устранить: слѣдуетъ постановить въ законѣ лишь вообще, что землевладѣльцу будетъ уплачиваться вознагражденіе; количество же его будетъ опредѣляться актомъ концессіи, смотря по обстоятельствамъ. При этомъ Наполеонъ слѣдующимъ образомъ поясняетъ основанія, по которымъ считаетъ необходимымъ вознаграждать землевладѣльца за нѣдра: „Собственность есть право пользоваться или не пользоваться ея предметомъ. Поэтому, строго говоря (*dans la rigueur des principes*), собственникъ поверхности долженъ бы имѣть право допускать или не допускать эксплуатацію въ своей землѣ ископаемаго. Но такъ какъ общая польза требуетъ отступленія отъ этого принципа по отношенію къ рудникамъ, то землевладѣлецъ долженъ, по крайней мѣрѣ, имѣть долю въ продуктахъ, приносимыхъ его вещью; иначе онъ не былъ бы собственникомъ“. Такимъ образомъ Наполеонъ предполагаетъ, что собственникъ поверхности есть собственникъ нѣдръ, подъ нею находящихся, и отсюда выводитъ необходимость его вознагражденія при отдачѣ нѣдръ постороннему лицу. Но слѣдуетъ ли признавать землевладѣльца собственникомъ нѣдръ? Членъ отдѣленія государственнаго совѣта, явившійся докладчикомъ по настоящему дѣлу, графъ Реньо (*Regnaut de Saint-Jean-d'Angely*) замѣтилъ, что по мнѣнію отдѣленія рудникъ долженъ быть собственностью того, кто его разрабатываетъ; Наполеонъ возразилъ на это указаніемъ на гражданскій законъ, по которому собственникъ поверхности есть собственникъ нѣдръ,—возраженіе, очевидно, недостаточное потому уже, что существующій законъ не есть для законодателя препятствіе неодолимое. Но и независимо отъ этого является вопросъ, дѣйствительно-ли гражданскій кодексъ 1804 г. содержитъ въ себѣ такое постановленіе въ столь безусловномъ видѣ? Мы видѣли выше, что ст. 552 кодекса содержитъ по этому предмету оговорку, сохраняющую въ силѣ горныя постановленія, и что дѣйствовавшій во время его изданія горный заводъ признавалъ рудники состоящими въ распоряженіи «націи». На это и указавъ, возражая Наполеону, членъ совѣта графъ Сегюръ; онъ замѣтилъ, что у всѣхъ (?) народовъ рудники составляютъ собственность общественную, и что на этомъ основаніи учредительное собраніе предоставило (закономъ 1791 г.) землевладѣльцу лишь вознагражденіе за убытки (на поверхности), а не долю въ барышахъ, оно смотрѣло на землевладѣльца лишь какъ на собственника поверхности. Тогда Наполеонъ, обращаясь уже къ существу вопроса, замѣчаетъ, что, не признавая землевладѣльца собственникомъ нѣдръ, пришлось

бы «опредѣлить, на какой глубинѣ оканчивается его право собственности на поверхность; иначе, подъ предлогомъ поисковъ ископаемыхъ, можно было бы обрубить корни деревьевъ и уничтожать пасаженія». «Слѣдуетъ», продолжаетъ онъ, «сохранить въ силѣ принципъ гражданскаго кодекса, чтобы нельзя было раскапывать чужую собственность и по произволу опустошать ее. Рудникъ есть собственность новая, подлежащая отдачѣ въ концессию. Правила концессіи должны быть, конечно, установлены въ духѣ поощренія разработки рудниковъ, но безъ вреда праву собственности». Итакъ, судя по словамъ Наполеона, предоставленіе землевладѣльцу вознагражденія за *нѣдра* вызывается принципомъ, по которому онъ есть собственникъ нѣдръ, а самый этотъ принципъ—желаніемъ оградить его отъ убытковъ по *поверхности*. Существенныхъ возраженій на это не послѣдовало, но министръ внутреннихъ дѣлъ предложилъ компромиссъ: назначить землевладѣльцу, въ видѣ вознагражденія за нѣдра, не болѣе 1—2 су (почти столько же копѣекъ) за каждый *арpent* (около $\frac{1}{2}$ десятины) поверхности отвода, такъ какъ при болѣе высокомъ вознагражденіи никто не захотѣлъ бы предпринимать разработку рудниковъ. Наполеонъ не безъ основанія возразилъ, что если землевладѣлецъ не есть собственникъ нѣдръ, то ему не слѣдуетъ давать ничего, если же онъ собственникъ нѣдръ, то надо предоставить ему болѣе серьезную долю въ барышахъ.—Какъ же ее опредѣлить?—«Пусть концессионеръ и землевладѣлецъ заявляютъ (при выдачѣ концессіи) каждый свои требованія; ихъ интересы будутъ взвѣшены и согласены, и актъ концессіи опредѣлитъ вознагражденіе». Отодвигая, такимъ образомъ, рѣшеніе вопроса къ моменту выдачи концессіи, —чѣмъ, разумѣется, не устранялась его затруднительность,— Наполеонъ предложилъ и свою редакцію соотвѣтственнаго постановленія въ законѣ, а именно: «Рудникъ есть собственность новая, принадлежащая на вѣчныя времена концессионеру на условіяхъ, устанавливаемыхъ актомъ концессіи, который опредѣляетъ и права землевладѣльца, согласно ст. 552 гражданскаго кодекса“ ¹⁾).

Въ виду этихъ указаній, въ слѣдующій (третій) проектъ закона были включены статьи такого содержанія:

Ст. 5. Рудникъ есть собственность особаго рода, приобрѣтающая таковой характеръ и права лишь въ силу акта правительственной власти, обсужденнаго въ Государственномъ Совѣтѣ.

Ст. 6. Этотъ актъ даетъ концессионеру навсегда право собственности на рудникъ съ обязанностью исполнять условія, въ актѣ концессіи указанныя; одно изъ этихъ условій должно, подъ опасеніемъ недѣйствительности акта, опредѣлять права собственника поверхности, вытекающія изъ ст. 552 гражданскаго кодекса.

Ст. 39. Право, предоставляемое собственнику поверхности статьею 6.

¹⁾ Loc. cité, стр. 51—57.

выражается въ актѣ концессіи постоянною суммою, въ соотвѣтствіи съ пространствомъ поверхности.

Ст. 40. Вознагражденіе это будетъ уплачиваться лишь тому землевладѣльцу, въ землѣ котораго будетъ производиться добыча ископаемаго, и лишь во время продолженія добычи.

Третій проектъ обсуждался безъ участія Наполеона. Предсѣдательствовавшій въ Государственномъ Совѣтѣ архиканцлеръ замѣтилъ по поводу первыхъ двухъ изъ приведенныхъ статей, что онѣ не вполне отвѣчаютъ указаніямъ Наполеона: сказать, что рудникъ есть собственность особаго рода,—не то же, что назвать его собственностью новою, какъ хотѣлъ Наполеонъ; кромѣ того, мысль Наполеона о необходимости сохранить непркосновеннымъ принципъ гражданскаго кодекса влечетъ за собою, по мнѣнію архиканцлера, требованіе, чтобы рудники были отводимы постороннимъ лицамъ лишь въ томъ случаѣ, когда землевладѣлецъ отказывается отъ ихъ разработки. Замѣчанія эти были приняты Совѣтомъ ¹⁾.

Однако, слѣдующій, четвертый проектъ закона не слѣдовалъ имъ вполне; онъ не устанавливалъ преимущественнаго права землевладѣльца на разработку и не назвалъ рудники собственностью новой, сказавъ лишь (въ ст. 5), что рудникъ есть собственность, которою можно пользоваться только согласно съ правилами и условіями, постановляемыми правительствомъ для его разработки; статья же о вознагражденіи землевладѣльца была въ немъ изложена такъ:

Ст. 7. Въ случаѣ, если концессіонеръ не будетъ собственникомъ поверхности, актъ концессіи долженъ, подъ опасеніемъ недействительности, опредѣлить права собственника поверхности, вытекающія изъ ст. 552 гражданскаго кодекса.

Обсужденіе четвертаго проекта (въ томъ же 1809 г.) происходило также безъ участія Наполеона и не внесло въ занимающія насъ постановленія никакихъ измѣненій ²⁾; но какъ по другимъ статьямъ было сдѣлано много замѣчаній, то потребовалось составленіе новаго, пятаго проекта, который обсуждался Совѣтомъ (въ концѣ 1809 г.) уже подъ предсѣдательствомъ Наполеона. Послѣдній не удовлетворился редакціею разсматриваемыхъ статей. „Слѣдуетъ установить“, сказалъ онъ, „что рудникъ есть имущество, право собственности на которое приобрѣтается лишь концессіею; что собственникъ поверхности имѣетъ права на это имущество, и что эти права регулируются актомъ концессіи“. Архиканцлеръ замѣтилъ на это, что лучше было бы признать землевладѣльца собственникомъ нѣдръ подъ условіемъ ихъ разработки. Но Наполеонъ нашелъ эти идеи „слишкомъ метафизическими“. „Притомъ же“, продолжалъ онъ, „на практикѣ обѣ системы имѣютъ одинаковый результатъ,

¹⁾ Loc. cit. стр. 96—99, 129—130.

²⁾ Ib. стр. 184, 185, 204.

такъ какъ актомъ концессіи права землевладѣльца обезпечиваются“. Развивая далѣе свою мысль, Наполеонъ высказываетъ, что „на рудники слѣдуетъ смотрѣть, какъ на вещи, еще не родившіяся, несуществующія до момента, въ который они отдѣляются отъ права собственности на поверхность“.— Онъ „признаетъ, чтобы удовлетворить принципамъ, за землевладѣльцемъ пріобрѣтенное право (*un droit acquis*), но землевладѣлецъ не можетъ разрабатывать нѣдра безъ особаго разрѣшенія; если же онъ не воспользуется преимущественнымъ правомъ, которое должно быть ему предоставлено, то получаетъ вознагражденіе, а рудникъ отдается другому лицу, въ рукахъ котораго и становится собственностью“. На замѣчаніе одного изъ членовъ Совѣта (графа Дефремонъ), что мысль Наполеона могла бы быть выражена постановленіемъ, что рудникъ есть собственность общественная, обращающаяся въ частную лишь въ силу акта концессіи,—Наполеонъ возражаетъ, что „до концессіи рудникъ есть не собственность, а имущество (*pas des propriétés, mais des biens*), и притомъ такое имущество, на которое собственникъ поверхности имѣетъ условное право—на случай его разработки¹⁾“.

Для переработки согласно съ этими указаніями, первыя статьи проекта возвращены въ отдѣленіе, которое вскорѣ представило въ Совѣтъ (въ началѣ 1810 г.) новую редакцію, причемъ видимо старалось держаться какъ можно ближе словъ Наполеона. Новая редакція была такова:

Ст. 5. Рудникъ есть имущество, не принадлежащее никому. Только собственникъ поверхности имѣетъ на него пріобрѣтенное право.

Ст. 6. Актъ правительства предоставляетъ концессію и право собственности на рудники частнымъ лицамъ, ихъ получающимъ. Актъ этотъ регулируетъ права собственниковъ поверхности на продукты рудниковъ.

Наполеонъ недоволенъ и этою редакціею, находя, что она противорѣчива: нельзя сказать, что рудникъ не принадлежитъ никому и, вмѣстѣ съ тѣмъ, что собственникъ поверхности имѣетъ на него право. Не замѣчая, повидимому, что противорѣчіе это зависитъ не отъ редакціи статьи, а отъ самихъ указаній, имъ данныхъ, онъ резюмируетъ свою мысль такимъ образомъ: „слѣдуетъ постановить, что собственникъ поверхности есть и собственникъ нѣдръ, если только нѣдра не отданы въ концессію другому лицу, въ каковомъ случаѣ первый получаетъ вознагражденіе, соразмѣрное поверхности, пользованія которою лишается землевладѣлецъ“. Высказавъ такой взглядъ, заключающій въ себѣ новое противорѣчіе,—такъ какъ концессія (отводъ) ни по дѣйствовавшему закону, ни по проекту еще не лишила, сама по себѣ, землевладѣльца права пользованія на какую либо часть поверхности, а за дѣйствительно занятые разработкою участки назначалось особое вознагражденіе, — Наполеонъ осповательно замѣтилъ, что прежде, чѣмъ идти далѣе, было бы полезно узнать, каковы горныя законы другихъ

¹⁾ Locré, стр. 235—237.

государствъ Европы, и поручилъ отдѣленію составить объ этомъ докладъ ¹⁾ который въ весьма краткомъ и неполномъ видѣ ²⁾ былъ внесенъ въ Совѣтъ 3 февраля 1810 г. и повліялъ на дальнѣйшій ходъ дѣла весьма мало.

Вскорѣ (10 февр. того же года) представленъ въ Совѣтъ новый (шестой) проектъ, гдѣ ст. 5 и 6 получили такую редакцію:

Ст. 5. Рудники не могутъ быть разрабатываемы иначе, какъ въ силу акта концессіи, обсужденнаго въ Государственномъ Совѣтѣ.

Ст. 6. Актъ этотъ опредѣляетъ права собственниковъ поверхности на продукты концедированныхъ рудниковъ.

При разсмотрѣніи 6-го проекта объ этихъ статьяхъ не было рѣчи, а изъ статей, касающихся способа вознагражденія землевладѣльца за нѣдра, одна потерпѣла измѣненіе, въ протоколѣ немотивированное; именно, изъ бывшей ст. 39 третьяго проекта (см. выше) исключены послѣднія слова, указывающія на соразмѣрность вознагражденія пространству поверхности, хотя такое правило и вполнѣ соотвѣтствовало указаніямъ Наполеона ³⁾.

Въ такомъ видѣ постановленія эти перешли въ седьмой (послѣдній) проектъ закона и были окончательно приняты Совѣтомъ, изъ котораго проектъ переданъ, согласно установленному въ то время порядку, предсѣателю комиссіи (по внутреннимъ дѣламъ) законодательнаго корпуса ⁴⁾.

Одобривъ главныя основанія проекта, комиссія остановилась, между прочимъ, на вопросѣ о вознагражденіи землевладѣльца за нѣдра и нашла, съ одной стороны, что распредѣленіе этого вознагражденія между разными владѣльцами поверхности отвода почти невозможно, а съ другой—что такое вознагражденіе находится въ полномъ противорѣчій съ основнымъ принципомъ проектированнаго закона. Если землевладѣлецъ не есть собственникъ нѣдръ, то онъ имѣетъ право на вознагражденіе лишь за ущербъ, причиненный работами горнопромышленника на поверхности. Противъ признанія за землевладѣльцемъ права на нѣдра и на вознагражденіе за нихъ комиссія привела въ своемъ докладѣ такія соображенія:

Поверхность земли дѣлима до безконечности; она допускаетъ разграниченіе во всякихъ направленіяхъ. Напротивъ, мѣсторожденія ископаемыхъ получили отъ природы извѣстный способъ залеганія и границы, не имѣющія никакого соотношенія съ поверхностью; нельзя допустить, чтобы эти мѣсторожденія претерпѣвали всѣ раздѣлы, какимъ подвергается поверхность. Поэтому какъ прежнее французское, такъ и европейскія горныя законодательства постоянно держались принципа принадлежности нѣдръ государству. Неудобства вознагражденія землевладѣльца за нѣдра весьма велики. Оно мо-

¹⁾ Loc. cit. стр. 234, 243—244.

²⁾ Ib. стр. 282—290. Иностраннымъ государствамъ посвящены только двѣ страницы (главнымъ образомъ Англіи), остальные относятся къ Франціи въ прежнія времена.

³⁾ Ib. стр. 313—315, 324.

⁴⁾ Ib. стр. 331, 336, 341—343.

жетъ быть или однообразнымъ по всему протяженію отвода, или пропорціональнымъ богатству рудника въ каждомъ землевладѣніи. Въ первомъ случаѣ оно было бы слишкомъ благоприятно для однихъ землевладѣльцевъ и недостаточно для другихъ. Во второмъ случаѣ — какъ установить пропорцію? Кроме того, если вознагражденіе будетъ установлено въ видѣ извѣстной доли продуктовъ рудника, потребуется много издержекъ и хлопотъ для опредѣленія, подъ какимъ владѣніемъ производится добыча. Можно сказать даже, что для эксплуатаціи, производимой въ широкихъ размѣрахъ, невозможно опредѣлить, что получается изъ разныхъ частей отвода. При всякой просьбѣ о концессіи всѣ владѣльцы поверхности стали бы предъявлять свои претензіи, при чемъ каждый доказывалъ бы, что имѣетъ большее право на вознагражденіе сравнительно съ другими. Разобраться въ столькихъ противоположныхъ домогательствахъ было бы чрезвычайно затруднительно. Наконецъ, одно изъ двухъ: если рудникъ есть принадлежность права собственности на поверхность, то правительство не должно имъ распоряжаться; если же, напротивъ, рудникъ принадлежитъ государству, то требовать отъ его владѣльца вознагражденія въ пользу собственника поверхности значитъ признавать за послѣднимъ право, котораго онъ не имѣетъ ¹⁾.

Изложенное мнѣніе комиссіи не было принято правительствомъ. Представляя проектъ, отъ его имени, законодательному корпусу въ засѣданіи 13 апрѣля 1810 г., докладчикъ графъ Реньо (de Saint Jean d'Angély) въ объяснительной своей рѣчи излагаетъ взгляды правительства на вопросъ о принадлежности нѣдръ слѣдующимъ образомъ:

„Съ одной стороны было найдено, что признать рудники собственностью государственною значило бы нарушить принципы, освященные статьею 552 гражданскаго кодекса, отнять у гражданъ священное право, нанести ущербъ великой гражданской хартіи, этой первой гарантіи общественнаго договора. Съ другой стороны, признать право собственности на рудникъ за владѣльцемъ поверхности значило бы предоставить ему, по опредѣленію закона, право употребленія и злоупотребленія; право, разрушающее возможность полезной эксплуатаціи; право, противное интересу общества, состоящему въ умноженіи предметовъ потребленія и богатства; право, которое подчинило бы капризу одного лица распоряженіе всѣми окружающими имуществами того же рода; право, которое парализовало бы все вокругъ лица, имъ обладающаго, и обрекало бы на безплодіе всѣ части мѣстороженія ископаемыхъ, находящіяся въ его сосѣдствѣ.

Отсюда вытекаетъ естественнымъ образомъ заключеніе, что рудникъ не есть собственность обыкновенная, въ которой могли бы примѣняться общіе принципы постановленій, изложенныхъ въ гражданскомъ кодексѣ для другихъ имуществъ“.

¹⁾ Locré стр. 348, 350—352.

Указавъ далѣе, что актомъ концессіи должно быть создаваемо особое право собственности на рудникъ, докладчикъ продолжалъ:

„При такомъ созданіи право землевладѣльца не должно быть ни отрицаемо, ни забываемо; напротивъ, право это должно быть признано и опредѣлено, чтобы можно было его погасить и вознаградить (*purger, acquitter*)“. Такая система, по мнѣнію докладчика, удовлетворитъ интересамъ всѣхъ: государства, горнопромышленника и землевладѣльца“¹⁾.

Коммиссія законодательнаго корпуса не настаивала на предположенномъ рапѣ измѣненіи; устами своего докладчика графа Станислава Жирардена она лишь подробнѣе мотивировала основанія проекта.

Поставивъ вопросъ, кому должны принадлежать нѣдра, графъ Жирарденъ сказалъ:

„Наиболѣе обыкновенный отвѣтъ на этотъ вопросъ состоитъ въ томъ, что рудники должны принадлежать владѣльцамъ поверхности. Мнѣніе это, поддерживаемое многими просвѣщенными людьми, было освящено римскимъ правомъ. Посмотримъ, основательно ли оно.

„Можно ли оспаривать право собственника поля раскапывать его, рыть въ немъ каналы, колодцы, извлекать изъ него камень? Права эти, безъ сомнѣнія, неоспоримы, и если бы пользованіе ими было достаточно для разработки рудниковъ, вопросъ долженъ бы былъ разрѣшаться въ пользу землевладѣльцевъ“.

Напомнивъ далѣе побѣдоносныя возраженія противъ права землевладѣльцевъ на нѣдра, высказанныя Мирабо, гр. Жирарденъ продолжалъ:

„Мѣсторожденія ископаемыхъ представляютъ собою пласты или жилы, идущіе иногда на протяженіи многихъ мильметровъ и направляющіеся внутрь земли до неопредѣленной глубины. Чтобы разрабатывать мѣсторожденіе съ выгодною, правильно и продолжительно, надо имѣть дѣло съ нимъ, какъ цѣлымъ, или съ частями его, опредѣляемыми сообразно свойствамъ и залеганію пластовъ или жилъ. Надо отвлечься отъ границъ поверхности, направленіе которыхъ не имѣетъ ничего общаго съ границами эксплуатаціи. Ширина и наклоненіе жилы измѣнчивы; иногда она раздѣляется на части, идущія въ разныя стороны, снова соединяющіяся или развѣтвляющіяся въ различныхъ направленіяхъ. Стоитъ прослѣдить за подобною жилою въ нѣдрахъ земли на достаточномъ протяженіи, чтобы увидѣть, что она, по природѣ своей не подлежа раздѣлу, проходитъ подъ поверхностью, раздѣленною между множествомъ собственниковъ. Кому изъ нихъ должно принадлежать право собственности на жилу?.. Или всѣ землевладѣльцы соединятся для разработки вмѣстѣ? Но удастся ли имъ устранить всѣ препятствія къ этому, согласить всѣ интересы? Сомнительно, ибо разработка жилы представляетъ различныя выгоды въ разныхъ частяхъ ея про-

¹⁾ Locré стр. 383—384.

тяженія: въ одномъ пунктѣ жила богата, въ другомъ бѣдна. Одинъ изъ числа всѣхъ этихъ собственниковъ можетъ, своимъ несогласіемъ, задержать разработку рудника или даже воспрепятствовать ей и такимъ образомъ, по упрямству или вслѣдствіе плохого пониманія собственной выгоды, нанести вредъ интересамъ всего общества. Предположимъ, однако, что всѣ собственники поверхности, покрывающей мѣсторожденіе, согласились на его разработку; чтобы вести ее правильнымъ образомъ, надо затратить огромные капиталы; землевладѣльцы рѣдко имѣютъ свободныя средства, а если и имѣютъ, то предпочитаютъ, конечно, употребить ихъ на улучшение почвы или на болѣе тщательную ея обработку, чѣмъ затратить на отысканіе богатствъ, всегда сомнительныхъ и требующихъ большихъ расходовъ для своего извлеченія. Только капиталисты могутъ взяться за рискованное дѣло такого рода».

Указавъ, далѣе, на трудности и дороговизну правильныхъ горныхъ работъ, г-р. Жиранденъ пришелъ къ заключенію, что „предоставленныя въ распоряженіе собственниковъ поверхности не были бы вовсе разрабатываемы или разрабатывались бы способомъ, невыгоднымъ для нихъ самихъ и крайне вреднымъ для интересовъ общества... Изъ всего сказаннаго слѣдуетъ, что мѣсторожденія ископаемыхъ, будучи собственностью всѣхъ, не принадлежать никому въ отдѣльности и потому должны входить въ область имущества государственныхъ“.

„Авторы проекта“, продолжалъ докладчикъ, „повидимому признаютъ вмѣстѣ съ комиссіею, что лишь общество создаетъ право собственности и обезпечиваетъ пользованіе имъ, и что оно можетъ регулировать и ограничивать это пользованіе согласно съ своими выгодами; оно отдаетъ это право частнымъ лицамъ въ полномъ объемѣ, когда находитъ это для себя наиболѣе выгоднымъ, въ другихъ же случаяхъ, по тому же мотиву, ограничиваетъ его. Такъ, оно обязываетъ собственника уступить свое имущество вполнѣ или частью, когда этого требуетъ общая польза. Чтобы выдержать осаду, разрушаютъ предмѣстья города; для проведенія большой дороги сносятъ дома; для осушенія болота или для стока воды уничтожаютъ мельницы... По отношенію къ ископаемымъ интересъ общества заключается въ томъ, чтобы они были извлекаемы изъ нѣдръ и поступали въ обращеніе, чѣмъ увеличивается общее благосостояніе. Наилучшимъ средствомъ для этого является отдѣленіе нѣдръ отъ поверхности и созданіе изъ нихъ новой собственности. Кому же должна принадлежать эта собственность?... По мнѣнію комиссіи—государству. Комиссія полагаетъ, что проектъ высказалъ бы это ясно, если бы онъ былъ составленъ ранѣе изданія гражданскаго кодекса. Но при настоящихъ условіяхъ сказать это значило бы нарушить одно изъ основныхъ постановленій этого кодекса. Затрогивать гражданскій законъ во всякомъ случаѣ неудобно. Этого хотѣли избѣгнуть, и хорошо сдѣлали... Сказать, что рудники суть собственность государственная, значило бы уничтожить постановленіе ст. 552 кодекса, а не видоизмѣнить его. Создать такое видоизмѣненіе было задачею трудною, и она рѣшена

самымъ удовлетворительнымъ образомъ — посредствомъ постановленія, что рудники могутъ быть разрабатываемы не иначе, какъ въ силу акта концессіи, но что этотъ актъ опредѣлитъ право собственниковъ поверхности на продукты концедированнаго рудника. Это формальное признаніе правъ землевладѣльцевъ есть „видоизмѣненіе“, согласующее гражданскій кодексъ съ проектомъ“.

Что касается самаго опредѣленія этого вознагражденія землевладѣльцу, то докладчикъ не отрицаетъ его трудности, но замѣчаетъ, что постановленіе ст. 42 проекта (прежняя ст. 39, см. выше), по которому вознагражденіе это устанавливается актомъ концессіи въ видѣ опредѣленной суммы, устраняетъ возможность послѣдующихъ споровъ; онъ предвидитъ, что до выдачи концессіи между просящимъ ея и землевладѣльцемъ состоится по этому предмету нѣчто въ родѣ соглашенія, причемъ правительство явится верховнымъ посредникомъ ¹⁾.

Въ обѣихъ изложенныхъ мотивировкахъ основныхъ постановленій проекта, обратившагося въ законъ 21-го апрѣля 1810 г., не можетъ не останавливать на себѣ вниманія ихъ чисто формальный характеръ. Какъ представитель правительства, такъ и докладчикъ комиссіи законодательнаго корпуса отрицаютъ, и весьма энергически, пользу признанія нѣдръ принадлежностью поверхности, а послѣдній изъ нихъ даже прямо признаетъ, что право собственности на нѣдра слѣдовало бы считать принадлежащимъ лишь государству. Казалось бы, что, высказывая такое мнѣніе, законодатель тѣмъ самымъ обязывается включить постановленіе такого характера и въ выработываемый имъ законъ. Но законодатель страннымъ образомъ поставилъ себя въ настоящемъ случаѣ въ положеніе судьи, для котораго обязательна всякій существующій законъ: онъ остановился передъ необходимостью измѣнить гражданскій законъ (статью 552 кодекса), который признаетъ землевладѣльца собственникомъ нѣдръ. Не говоря уже о томъ, что ст. 552 вовсе не такъ безусловна (что объяснено выше), нельзя не замѣтить, что такое нежеланіе законодателя измѣнить существующій законъ было бы понятно, если бы дѣло шло о законѣ, издавна существовавшемъ, къ которому населеніе уже привыкло и приноровилось; но гражданскій кодексъ былъ изданъ всего за 6 лѣтъ до горнаго закона (въ 1804 г.). Въ сущности, единственнымъ побудительнымъ мотивомъ такого поведенія французскихъ законодателей въ 1810 г. являлась воля Наполеона, который, считая себя создателемъ кодекса, носящаго нынѣ его имя, „гордился имъ и не любилъ, чтобы его трогали“, по выраженію одного французскаго писателя ²⁾.

Какъ бы то ни было, французскій горный законъ 1810 г. въ основныхъ его положеніяхъ представляется однимъ изъ самыхъ замѣчательныхъ

¹⁾ Locré, стр. 398—406.

²⁾ A. Bury, Traité de la législation des mines, I, стр. 27.

явленій въ исторіи горнаго законодательства. Опъ впервые показали, что вмѣшательство государственной власти въ дѣло разработки пѣдръ земли можетъ основываться не только на принципѣ принадлежности пѣдръ государству (горной регалии), какъ было повсюду въ Европѣ ранѣе того; при такомъ обоснованіи это вмѣшательство является какъ бы только осуществленіемъ гражданскихъ правъ государства — его права собственности на пѣдра. Законъ 1810 г. не признаетъ за государствомъ такого права; онъ не оспариваетъ права землевладѣльца на пѣдра, но, въ видахъ общей пользы, ограничиваетъ осуществленіе этого права самымъ рѣшительнымъ образомъ, ставя распоряженіе мѣсторожденіями важнѣйшихъ ископаемыхъ въ зависимость отъ государственной власти. Такимъ образомъ, вмѣшательство государства уже не основывается здѣсь на особомъ имущественномъ его правѣ, а вытекаетъ изъ общей задачи государственной власти — способствовать развитію народнои жизни во всѣхъ отношеніяхъ.

Прямымъ послѣдствіемъ признанія за землевладѣльцемъ права собственности на пѣдра явилось въ законѣ 1810 г., какъ мы видѣли, вознагражденіе его за эти пѣдра при отдачѣ ихъ въ разработку. Мы видѣли также, что законъ уклонился отъ указанія въ точности способа этого вознагражденія, возложивъ эту трудную задачу на практику. Но французская практика дала въ этомъ отношеніи немного: постановленіе о вознагражденіи землевладѣльца за пѣдра въ большинствѣ случаевъ исполнялось во Франціи, а въ первое время и въ Бельгіи, лишь формальнымъ образомъ. Обыкновенный, нормальный размѣръ этого вознагражденія, опредѣляемаго въ видѣ постоянной ежегодной платы съ единицы поверхности отвода, независимо отъ того, изъ какой части отвода и въ какомъ размѣрѣ производится добыча ископаемаго, составляетъ во Франціи отъ 5 до 10 сантимовъ съ гектара (0,9 десятины); въ рѣдкихъ случаяхъ размѣръ этотъ поднимается до нѣсколькихъ франковъ (отъ 1 до 5) съ гектара, а въ нѣкоторыхъ спускается до 4, 3 и даже 2 сантимовъ съ гектара! ¹⁾ Мишель Шевалье мѣтко охарактеризовалъ подобное вознагражденіе, назвавъ его *un coup de chapeau au principe de la loi*.

Впрочемъ, общаго и непреложнаго правила въ этомъ дѣлѣ французская практика не выработала; бываютъ случаи, когда администрація, пользуясь широкимъ просторомъ, который даетъ законъ ея усмотрѣнію въ этомъ отношеніи, назначаетъ серьезный размѣръ постоянного вознагражденія землевладѣльцу. Такъ, извѣстенъ одинъ случай, когда плата съ гектара была опредѣлена въ 50 франковъ ²⁾, т. е. въ 500 разъ больше обычной нормы. Мало того, хотя законъ и постановляетъ, что вознагражденіе опредѣляется «въ видѣ постоянной суммы», (эта оговорка исключена изъ горнаго закона для

¹⁾ L. Aguillon. Législation des mines (française). 1886 1 стр. 252.

²⁾ Aguillon, 1. c., стр. 252.

Франці только закономъ 27 іюля 1880 г.), что, казалось бы, исключаетъ возможность назначенія вознагражденія, зависимаго отъ количества добычи въ данное время, — однако, администрація нерѣдко прибѣгала къ такому способу дѣйствія, и иногда это вызывалось весьма уважительными причинами. Такъ, во многихъ мѣстахъ бассейна Луары еще съ конца 17-го вѣка были начаты землевладѣльцами разработки каменнаго угля, въ виду эдикта 1698 г., предоставившаго это ископаемое въ распоряженіе землевладѣльцевъ и дѣйствовавшего до 1744 г.; особенно много такихъ разработокъ появилось въ мѣстности Форэ (Forez), гдѣ почти всѣ землевладѣльцы стали въ эту эпоху углепромышленниками; многіе изъ нихъ, впрочемъ, не занимались этимъ промысломъ сами, а отдавали право добычи угля арендаторамъ за значительное вознагражденіе. Оставить дѣло въ такомъ положеніи было невозможно, какъ въ виду горныхъ законовъ 1791 и 1810 гг., такъ и потому, что добыча здѣсь угля, хотя и достигавшая значительныхъ, для начала настоящаго вѣка, размѣровъ, производилась крайне неправильно; разработка была направлена исключительно на верхніе пласты и портила ихъ самымъ безжалостнымъ образомъ. Правительство, однако, долго не рѣшалось приступить къ борьбѣ съ этимъ явленіемъ, такъ что новый горный законъ оставался для этой мѣстности мертвою буквою до 1824 г., когда, наконецъ, былъ установленъ администраціею образецъ условій концессій для бассейна Луары. Отступая отъ точнаго смысла закона, но за то приближаясь къ укоренившимся въ жизни обычаямъ, этотъ образецъ назначилъ вознагражденіе въ пользу землевладѣльцевъ въ видѣ доли добычи, предоставляемой натурою тому изъ нихъ, подѣланіемъ котораго производится въ данное время добыча, и колеблющейся въ зависимости отъ толщины разрабатываемаго пласта и разстоянія работъ отъ поверхности, такъ что наибольшее вознагражденіе (въ $\frac{1}{4}$ добычи) назначается при толщинѣ пласта въ 2 метра и болѣе и разработкѣ разносимами, а наименьшее ($\frac{1}{80}$ добычи) при пластѣ толщиной менѣе $\frac{1}{2}$ метра и добычѣ шахтами, глубиною болѣе 300 метровъ ¹⁾.

Разъ вступивъ на такой, не вполне законный путь, администрація держалась его въ послѣдствіи и въ другихъ, менѣе уважительныхъ случаяхъ. Такъ, хотя законъ 1810 г. не ставитъ правъ землевладѣльца на нѣдра, вообще, ни въ какое отношеніе къ способу залеганія ископаемыхъ, но администрація почему то считала иногда, что землевладѣлецъ заслуживаетъ большаго вознагражденія за нѣдра (независимо отъ вознагражденія за убытки на поверхности), когда горная разработка можетъ производиться разносимами или на небольшой глубинѣ; въ этихъ случаяхъ назначалась иногда плата въ $\frac{1}{40}$ — $\frac{1}{20}$ добычи, натурою или деньгами ²⁾. Бывали и такіе примѣры, что

¹⁾ Aguilhon, l. c. стр. 254—255; Pury, l. c., стр. 273—274.

²⁾ Pury, l. c. стр. 274—275.

вознагражденіе назначалось въ двоякомъ видѣ: постоянное съ единицы поверхности въ пользу всѣхъ владѣльцевъ ея и пропорціональное количеству добычи въ пользу владѣльцевъ той поверхности, подъ которою производится въ данное время добыча ¹⁾).

Во Франціи произволь администраціи въ дѣлѣ назначенія вознагражденія землевладѣльцу остается до настоящаго времени въ полной силѣ; въ Бельгіи же особый законъ (2 мая 1837 г.) положилъ ему предѣлы, установивъ вознагражденія: постоянное, въ размѣрѣ не менѣе 25 сантимовъ съ гектара, и сверхъ того пропорціональное, отъ 1 до 3 процентовъ чистаго дохода съ рудника, причемъ это послѣднее распределяется между всѣми владѣльцами поверхности, сообразно ея пространству, независимо отъ мѣста добычи въ данное время.

Какъ было уже замѣчено, постановленія закона 1810 г. о дозволениі разработки ископаемыхъ не иначе, какъ по концессіямъ отъ правительственной власти, относятся не ко всѣмъ ископаемымъ, а только къ важнѣйшимъ, которымъ законъ присвоиваетъ наименованіе „рудниковъ“ (mines). Къ ихъ числу относятся: всякія металлическія руды (matières métalliques), — но изъ нихъ желѣзныя только въ жилахъ или пластахъ, — сѣра, ископаемые угли, горныя смолы (bitumes), квасцы и сѣрнокислыя соли съ металлическимъ основаніемъ (ст. 2). Другой разрядъ ископаемыхъ, называемыхъ закономъ „каменоломнями“ (carrières) и также перечисляемыхъ имъ (сланцы, песчаникъ, камни строительныя и иныя, мраморъ, графитъ, известнякъ, гипсъ и пр.), предоставленъ вполнѣ въ распоряженіе землевладѣльца. Наконецъ, между этими разрядами находится средній, обозначаемый словомъ „копи“ (minières) и заключающій въ себѣ, какъ увидимъ ниже, нѣкоторыя ископаемыя, которыя хотя и находятся, вообще, въ распоряженіи землевладѣльца, но въ извѣстныхъ случаяхъ могутъ быть разрабатываемы безъ его согласія.

Наименованія «рудникъ, копъ, каменоломня» представляютъ собою только термины, избранныя законодателемъ для обозначенія разрядовъ ископаемыхъ, и не имѣютъ никакого отношенія ни къ образу залеганія мѣсторожденій, ни къ способу ихъ разработки, — за исключеніемъ, впрочемъ, желѣзныхъ рудъ, для которыхъ оба эти обстоятельства имѣютъ извѣстное значеніе въ отношеніи причисленія ихъ къ разряду «рудниковъ» или «копей».

Исчисляя ископаемыя, принадлежащія къ каждому изъ трехъ разрядовъ, законъ неизбежно даетъ поводъ къ возникновенію на практикѣ вопросовъ, имъ не разрѣшаемыхъ; какъ бы полно ни было дѣлаемое имъ перечисленіе, никогда нельзя ручаться, что не откроется въ странѣ ископаемаго, которое законъ не имѣлъ или и не могъ имѣть въ виду. Перечень закона 1810 г. не могъ похвалиться даже и возможною полнотою; онъ не упомянулъ

¹⁾ Aguillon, l. c. стр. 257.

объ ископаемомъ, весьма важномъ въ народномъ хозяйствѣ и игравшемъ въ финансовомъ отношеніи видную роль во Франціи,—о соли. Это произошло довольно страннымъ образомъ.

Первые проекты закона относили каменную соль къ числу рудниковъ и сверхъ того содержали въ себѣ постановленія, создававшія казенную монополию добычи соли изъ всякихъ источниковъ и объявлявшія эти послѣдніе собственностью государства на всей французской территоріи, съ распространеніемъ этого даже на источники, уже находящіеся въ частныхъ рукахъ, подъ условіемъ вознагражденія владѣльцевъ¹⁾. При обсужденіи третьей редакціи проекта, куда эти постановленія перешли безъ измѣненія, государственный совѣтъ нашелъ, что такія правила, несогласныя съ общимъ принципомъ, принятымъ для другихъ ископаемыхъ, не оправдываются и практическими цѣлями, и что каменная соль должна быть подчинена общимъ постановленіямъ о „рудникахъ“, источники же соленосной воды (*sources et ruis d'eau salée*) — такой предметъ, до котораго горному закону нѣтъ никакого дѣла. Согласно съ этимъ, оба указанная постановленія были исключены изъ проекта, съ сохраненіемъ каменной соли въ перечнѣ „рудниковъ“²⁾. Редакторы проекта не сочли, однако, возможнымъ вовсе игнорировать въ горномъ законѣ соляные источники, кромѣ мѣсторожденій каменной соли, и включили въ четвертый проектъ особую статью, которая получила въ шестомъ проектѣ такую редакцію (ст. 10): „Источники соленосной воды не могутъ быть эксплуатируемы безъ разрѣшенія, получаемого такимъ же порядкомъ, какъ и концессіи на рудники. Постановленіе настоящей статьи не распространяется на соленосныя болота“. При обсужденіи этого проекта въ государственномъ совѣтѣ подъ предсѣдательствомъ Наполеона, послѣдній нашелъ, что можно принимать всякія мѣры къ предотвращенію обмановъ при уплатѣ соляного налога, но это не даетъ основанія причислять источники соленосной воды къ рудникамъ, ибо въ такомъ случаѣ постороннее лицо могло бы получить на нихъ концессію безъ согласія землевладѣльца. Поэтому онъ приказалъ исключить приведенную статью изъ закона и поручилъ финансовому отдѣленію совѣта выработать проектъ правилъ о тѣхъ формальностяхъ, которыя должны выполнить землевладѣлецъ, желающій начать въ своей землѣ разработку соляного источника³⁾. Въ томъ же засѣданіи, при разсмотрѣніи статьи, исчисляющей „рудники“, Наполеонъ приказалъ исключить изъ этого перечня каменную соль, что и было исполнено безъ дальнѣйшаго обсужденія⁴⁾. Значитъ ли это, что каменная соль, какъ и источники соленосной воды, предоставлена въ распоряженіе землевладѣльца, подъ условіемъ лишь соблюденія спеціальныхъ постановленій о соляномъ

¹⁾ Locré, l. c., стр. 88.

²⁾ Locré, стр. 172—175.

³⁾ Ib. стр. 313.

⁴⁾ Locré, стр. 311.

налогъ? Если такъ, то слѣдовало, казалось бы, не исключать каменной соли изъ закона вовсе, а включить ее въ число „каменоломень“; но этого сдѣлано не было, и каменная соль оказалась не отнесенною ни къ одному изъ трехъ разрядовъ ископаемыхъ. Замѣтимъ, что законъ 1810 г. не содержитъ въ себѣ ни какихъ либо указаній на принципъ, принятый имъ въ основаніе раздѣленія ископаемыхъ на разряды, ни постановленія о томъ, какимъ порядкомъ могутъ быть разрѣшаемы администраціею вопросы о причисленіи къ тому или другому разряду ископаемыхъ, въ законѣ не упомянутыхъ. Остается, слѣдовательно, одинъ законный путь для разрѣшенія подобныхъ вопросовъ—путь законодательный. Такъ и былъ разрѣшенъ вопросъ о соли для Франціи: особый законъ 17 іюня 1840 г. постановилъ, что каменная соль и источники соленосной воды причисляются къ разряду рудниковъ. Но до изданія этого закона вопросъ былъ во Франціи спорнымъ (какимъ остается въ Бельгіи и до настоящаго времени); большею частью суды и администрація разрѣшали его въ смыслѣ причисленія соли къ рудникамъ, но юридическія основанія для такого взгляда были весьма не тверды ¹⁾.

Разрядъ ископаемыхъ, занимающій промежуточное положеніе между „рудниками“ и „каменоломнями“, представляетъ собою особенность, принадлежащую исключительно французскому закону, и объясняется, по крайней мѣрѣ въ большей своей части, причинами историческими.

Когда французское горное законодательство, послѣ многихъ колебаній, обратилось (при Генрихѣ IV) къ принципамъ, выработавшимся ранѣе въ Германіи и извѣстнымъ тамъ подъ именемъ „горной свободы“ и сообразно съ этимъ дозволило всѣмъ желающимъ искать и, по открытіи, разрабатывать ископаемыя на всякихъ земляхъ, подъ условіемъ исполненія извѣстныхъ обязанностей по отношенію къ государству и землевладѣльцу, то въ видѣ уступки послѣднему начала эти не были примѣнены къ нѣкоторымъ ископаемымъ (въ томъ числѣ къ сѣрѣ, каменному углю и пр.), которыя отданы въ полное распоряженіе землевладѣльца и избавлены отъ податей въ казну. Къ числу ископаемыхъ послѣдняго рода отнесены эдиктомъ 1601 г. и желѣзныя руды. Однако, уже въ 1626 г. Людовикъ XIII ввелъ горную подать съ желѣза и вмѣстѣ съ тѣмъ, въ видахъ поощренія желѣзнаго дѣла, обязалъ землевладѣльцевъ или производить разработку находящихся на ихъ земляхъ мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ для снабженія рудою сосѣднихъ заводовъ, или же предоставлять эту разработку постороннимъ лицамъ. При Людовикѣ XIV въ развитіе этого постановлено, что землевладѣльцы обязаны, по первому требованію сосѣднихъ желѣзозаводчиковъ, или сами устраивать заводы, или предоставить заводчикамъ добывать желѣзную руду въ своихъ земляхъ за плату по одному су съ тонны. Постановленія эти, съ нѣкоторымъ возвышеніемъ платы, сохранились до 1791 г., ²⁾ когда новый горный законъ далъ

¹⁾ См. Aguillon l. c., стр. 74—75; Bury, l. c., I стр. 8—23.

²⁾ Achenbach. Das französische Bergrecht, 1869, стр. 35—39.

ему дальнѣйшее развитіе. По этому закону (глава II), дозволеніе на устройство желѣзнаго завода, полученное въ извѣстномъ порядкѣ, включаетъ въ себѣ и дозволеніе на поиски и развѣдки желѣзныхъ рудъ въ чужихъ земляхъ, за исключеніемъ нѣкоторыхъ ближайшихъ къ жилищу землевладѣльца мѣстъ, а также земель засѣянныхъ; затѣмъ, заводчикъ можетъ заявить о желаніи своемъ получать потребное количество руды изъ развѣданныхъ имъ мѣсторожденій землевладѣльцу, который обязанъ въ теченіе мѣсяца со дня этого заявленія, или, если дѣло идетъ о земляхъ засѣянныхъ,—въ теченіе мѣсяца со дня жатвы, приступить къ добычѣ означенныхъ рудъ; въ противномъ случаѣ, а также въ случаѣ остановки землевладѣльцемъ добычи или веденія ея въ недостаточномъ количествѣ, заводчики могутъ, съ разрѣшенія правительства, взяться за эту добычу сами; въ обоихъ случаяхъ цѣна руды, платимая землевладѣльцу, опредѣляется по соглашенію сторонъ или экспертами, независимо отъ вознагражденія за убытки на поверхности.

Сохраненіе сущности изложенныхъ постановленій въ пользу желѣзозаводчиковъ было, повидимому, главною цѣлью законодателя при созданіи имъ въ законѣ 1810 г. особаго разряда ископаемыхъ, названнаго „копями“. Къ нему относятся, прежде всего, желѣзныя наносныя руды (*d'alluvion*), а затѣмъ колчеданистыя земли (*terres pyriteuses*), способныя къ обращенію въ сѣрнокислое желѣзо, квасцовыя земли (*terres alumineuses*) и торфъ (ст. 3). Общія вѣсьмъ этимъ ископаемымъ постановленія закона состоятъ лишь въ томъ, что разработка ихъ можетъ производиться не иначе, какъ съ разрѣшенія правительства, которое опредѣляетъ границы эксплуатаціи и правила ея въ отношеніи общественной безопасности и общественнаго здравія (ст. 57, 58). Затѣмъ слѣдуютъ особыя постановленія о каждомъ изъ ископаемыхъ, входящихъ въ разрядъ копей. Наибольше подробны эти постановленія для желѣзныхъ рудъ. Землевладѣлецъ обязанъ разрабатывать ихъ на своей землѣ въ количествѣ, достаточномъ для снабженія, на сколько возможно, устроенныхъ въ сосѣдствѣ, на законномъ основаніи, желѣзныхъ заводовъ¹⁾; для полученія права на эту разработку землевладѣлецъ обязанъ лишь заявить о своемъ желаніи префекту (ст. 59). Если землевладѣлецъ не разрабатываетъ желѣзныхъ рудъ, сосѣдніе желѣзозаводчики могутъ взяться за разработку сами, подъ условіемъ: 1) предварительнаго заявленія землевладѣльцу, который въ теченіе мѣсяца съ этого времени можетъ объявить, что желаетъ разрабатывать самъ, и 2) полученія отъ префекта разрѣшенія, которое дается по заключенію горнаго инженера и по выслушаніи землевладѣльца (ст. 60). Если землевладѣлецъ не сдѣлаетъ въ теченіе мѣсячнаго срока означеннаго объявленія, то считается отказавшимся отъ разработки, и заводчикъ имѣетъ право, по полученіи упомянутаго разрѣшенія, приступить къ развѣдкамъ: въ земляхъ

¹⁾ Законъ 1810 г. устанавливалъ рядомъ статей (73—80) особыя правила для полученія разрѣшенія на устройство желѣзныхъ заводовъ, нынѣ (съ 1866 г.) отмѣненныя.

незасѣянныхъ—немедленно, а въ прочихъ—послѣ жатвы (ст. 61). Въ случаяхъ, когда землевладѣлецъ добываетъ руду въ недостаточномъ количествѣ или остановить добычу на время долѣе мѣсяца, заводчики могутъ обратиться къ префекту для полученія разрѣшенія на разработку вмѣсто землевладѣльца. Заводчикъ, не воспользовавшійся даннымъ разрѣшеніемъ въ теченіе мѣсяца, лишается его, и землевладѣльцу возвращаются всѣ его права (ст. 62). При прекращеніи разработки, заводчикъ обязанъ возвратить участокъ въ видѣ, удобномъ для обработки поверхности, или же вознаградить землевладѣльца (ст. 63). Въ случаѣ заявленія многими заводчиками желанія разрабатывать руды въ одной и той же землѣ, префектъ опредѣляетъ, по спросѣ заключенія горнаго инженера, размѣры эксплуатаціи для каждаго, съ правомъ обжалованія въ Государственный Совѣтъ. Подобнымъ образомъ префектъ опредѣляетъ размѣры правъ каждаго изъ конкурирующихъ заводчиковъ на поупку руды у землевладѣльца, добывающаго ее (ст. 64). Когда землевладѣлецъ добываетъ руду для продажи заводчику, цѣна ея опредѣляется ими по соглашенію или чрезъ экспертовъ, избираемыхъ сторонами, или же назначенныхъ правительствомъ, при чемъ принимаются во вниманіе издержки добычи и вредъ, причиняемый ею поверхности (ст. 65). Когда руда добывается заводчиками, они уплачиваютъ землевладѣльцу, раиѣ вывоза добытаго матеріала, вознагражденіе, опредѣляемое также экспертами съ принятіемъ во вниманіе причиненныхъ убытковъ на поверхности и цѣны руды и съ вычетомъ издержекъ добычи (ст. 66). Но разработка, подчиняемая изложеннымъ постановленіямъ, не можетъ производиться правильными подземными ходами; для этого требуется полученіе концессіи по правиламъ, установленнымъ для „рудниковъ“ (ст. 68). Концессія на желѣзныя руды не только наносныя, но также въ жилахъ и пластахъ, дается, однако, лишь въ слѣдующихъ случаяхъ: 1) или разработка разносами перестаетъ быть возможною, и 2) если такая разработка хотя еще и возможна, но можетъ продолжаться лишь немного лѣтъ и повлечъ за собою невозможность эксплуатаціи подземными работами (ст. 69). Въ случаѣ выдачи концессіи на разработку желѣзныхъ наносныхъ рудъ, концессіонеръ обязывается: 1) снабжать рудою въ потребномъ количествѣ тѣ заводы, которые получали ее изъ мѣсть, вошедшихъ въ концессію, по цѣнѣ, назначаемой впередъ при выдачѣ концессіи, или опредѣляемой впоследствии администраціею, и 2) вознаградить землевладѣльцевъ, въ пользу которыхъ производилась раиѣ разработка, въ соразмѣрности съ доходами, ими получившимися (ст. 70).

Относительно колчеданистыхъ и квасцовыхъ земель законъ ограничивается краткимъ указаніемъ, что при неразработкѣ ихъ землевладѣльцемъ можетъ быть дано дозволеніе на это постороннимъ лицамъ и что въ послѣднемъ случаѣ землевладѣлецъ получаетъ вознагражденіе, опредѣляемое по соглашенію или чрезъ экспертовъ (ст. 71 и 72). Причины отнесенія этихъ ископаемыхъ къ разряду „коней“ остались, въ сущности, невыясненными.

Что касается, наконецъ, торфа, то онъ можетъ быть разрабатываемъ только землевладѣльцемъ или съ его согласія (ст. 83); это ископаемое не включено въ разрядъ „каменоломень“ лишь съ тою цѣлью, чтобы подчинить его эксплуатацію болѣе строгому надзору правительства. Каменоломни могутъ быть разрабатываемы какъ разносамы, такъ и подземными ходами, безъ испрошенія разрѣшенія правительства, подъ надзоромъ, въ отношеніи безопасности, полиціи и горнаго начальства (ст. 81 и 82); для торфа же введены болѣе стѣснительныя правила: на его разработку испрашивается предварительное разрѣшеніе правительства, которому предоставляется установить по этому предмету особыя правила (ст. 84—86), съ цѣлью охраненія народнаго здравія отъ опасностей, возникающихъ отъ появленія на мѣстахъ разработокъ стоячихъ водъ ¹⁾.

Изложенныя постановленія о „копяхъ“ въ настоящее время значительно упрощены во Франціи. Въ 1866 г. тамъ было признано, что обязательная для землевладѣльца разработка желѣзныхъ рудъ, квасцовыхъ и колчеданистыхъ земель не представляется болѣе нужною, въ виду развитія металлургической промышленности, и законъ 9 мая того же года отмѣнилъ постановленія, ограничивавшія въ этомъ отношеніи землевладѣльца; однако онъ не уничтожилъ разряда копей вовсе, сохранивъ для нихъ особый порядокъ разрѣшенія разработки. Именно, по установленной этимъ закономъ новой редакціи ст. 57 и 58 горнаго закона, разработка копей разносамы можетъ производиться по предварительномъ о томъ заявленіи префекту, а подземными работами—по полученіи отъ префекта разрѣшенія, опредѣляющаго спеціальныя условія, которымъ долженъ подчиняться промышленникъ; въ обоихъ случаяхъ должны быть соблюдаемы общія или мѣстныя постановленія относительно мѣръ общественной безопасности и общественнаго здравія ²⁾.

Въ Бельгіи законы о „копяхъ“ не измѣнены, но на практикѣ всѣ ихъ постановленія объ обязательной добычѣ ископаемыхъ землевладѣльцемъ или предоставленіи ея заводчикамъ остаются мертвою буквою: заводчики не пользуются ими ³⁾.

Какъ видно изъ сказаннаго выше, желѣзныя руды поставлены закономъ 1810 г. въ особое положеніе сравнительно съ другими ископаемыми. По отношенію къ послѣднимъ вопросъ о причисленіи къ тому или другому разряду разрѣшается исключительно химическимъ ихъ составомъ; желѣзныя же руды отнесены къ „рудникамъ“, когда залегаютъ въ видѣ жилъ и пластовъ и къ „копьямъ“, когда это—руды наносныя. Къ этому законъ присоединяетъ (въ ст. 68 и 69), что желѣзныя руды всѣхъ родовъ могутъ быть предметомъ концессіи (т. е. относиться къ рудникамъ), лишь когда разработка ихъ невозможна безъ правильныхъ подземныхъ работъ. Такимъ обра-

¹⁾ Locré, стр. 429.

²⁾ A. Bury, I. с., II, стр. 114—116.

³⁾ Ib. стр. 128.

зомъ, это послѣднее обстоятельство одно, повидимому, имѣеть рѣшающее значеніе; но въ такомъ случаѣ раздѣленіе желѣзныхъ рудъ по образу залеганія оказывается излишнимъ. Въ какихъ случаяхъ желѣзныя руды могутъ подлежать концессіи, въ какихъ не могутъ, возможно ли одновременное существованіе въ данномъ мѣстѣ желѣзнаго „рудника“ (въ глубинѣ) и желѣзной „копи“ (на поверхности), или же они могутъ существовать лишь послѣдовательно, — эти вопросы, порожаемые неясностью закона 1810 г., являются въ числѣ труднѣйшихъ для французской горной юриспруденціи¹⁾. Мы не будемъ на нихъ здѣсь останавливаться.

Особенность для желѣзныхъ рудъ существуетъ и въ отношеніи вознагражденія землевладѣльца при концессіи; законъ указываетъ, именно (въ ст. 70), что вознагражденіе это должно быть соразмѣрно выгодамъ, извлекавшимся изъ мѣсторожденія землевладѣльцемъ до концессіи. Понять это постановленіе и его мотивъ довольно трудно. „Одно изъ двухъ“, говоритъ одинъ горный законовѣдъ²⁾ „или землевладѣлецъ еще можетъ эксплуатировать мѣсторожденіе безъ правильныхъ горныхъ работъ и притомъ не подвергая опасности будущую эксплуатацію, — и тогда онъ можетъ и долженъ продолжать работы за свой счетъ, безъ особаго вознагражденія; или же эксплуатація разнесомъ сдѣлалась невозможною въ настоящемъ, либо опасною для будущаго, а въ такомъ случаѣ землевладѣлецъ получилъ отъ этой эксплуатаціи все, что могъ получить, и затѣмъ уже не имѣеть основанія предъявлять къ рудѣ, лежащей въ глубинѣ, бѣльшія права, нежели ко всякому другому ископаемому, подлежащему концессіи“. Во Франціи указанная статья (70) была измѣнена закономъ 27 іюля 1880 г., но не особенно удачно. По новой редакціи, если продолженіе поверхностной эксплуатаціи копи будетъ признано невозможнымъ безъ причиненія вреда будущей разработкѣ мѣсторожденія подземными работами и на этомъ основаніи выдана концессія, то концессіонеръ обязанъ вознаградить собственника копи „сообразно чистому доходу, который онъ извлекалъ“ изъ копи; если же, по ходатайству концессіонера, копъ будетъ рѣшеніемъ государственнаго совѣта присоединена къ руднику, то вознагражденіе должно выражаться въ ежегодномъ платежѣ, „соотвѣтственномъ чистому доходу, какой извлекалъ бы изъ копи землевладѣлецъ“. Въ обонхъ случаяхъ законъ, понимаемый буквально, какъ бы забываетъ, что копъ была бы въ болѣе или менѣе скоромъ времени выработана и, слѣдовательно, доходъ землевладѣльца отъ нея не могъ бы быть постояннымъ³⁾.

При такой запутанности постановленій закона 1810 г. о желѣзныхъ рудникахъ, подлежащихъ концессіямъ, неудивительно, что въ Бельгіи постановленія эти не пользовались сочувствіемъ. До 1826 г. тамъ не было

¹⁾ Ср. L. Aguilon, l. c., II, стр. 116 и сл.

²⁾ A. Bury, l. c., II, стр. 163.

³⁾ L. Aguilon, l. c., II, стр. 132—135.

выдаваемо концессій на желѣзные рудники; затѣмъ просьбы о нихъ появились во множествѣ, заставлявшемъ подозрѣвать, что не одна цѣль развитія желѣзодѣлательнаго производства имѣется здѣсь въ виду. Нѣкоторыя изъ этихъ просьбъ были уже удовлетворены, когда наступила революція 1830 г., упразднившая государственнѣй совѣтъ, съ согласія котораго, по закону 1810 г., должны быть выдаваемы концессіи. Законъ 1837 г. создалъ горный совѣтъ, на который возложилъ эту обязанность бывшаго государственнаго совѣта; но при этомъ выдача концессій на желѣзныя руды пріостановлена впредь до новаго законодательнаго распоряженія, котораго до настоящаго времени не послѣдовало ¹⁾.

Проектъ горнаго закона, представленный въ 1886 г. бывшимъ министромъ Байо, въ значительной мѣрѣ измѣняетъ постановленія закона 1810, касающіяся правъ землевладѣльца на нѣдра.

Проектъ раздѣляетъ ископаемыя лишь на два разряда: „рудниковъ“ и „каменоломень“ (ст. 1). Къ первымъ относятся: 1) каменный уголь, лигнитъ и всякое другое ископаемое топливо, кромѣ торфа, графитъ и всякія горныя смолы; 2) металлическія руды: золота, серебра, платины, ртути, свинца, желѣза, мѣди, олова, цинка, висмута, кобальта, никкеля, марганца, антимонія, молибдена, вольфрама и хрома; 3) сѣра и мышьякъ, какъ въ свободномъ состояніи, такъ и въ соединеніяхъ съ металлами; квасцы и растворимыя соли поименованныхъ въ п. 2 металловъ; 4) каменная соль и другія соли, встрѣчающіяся вмѣстѣ съ нею въ томъ же мѣсторожденіи (ст. 2). Ко второму разряду, каменоломень, относится всѣ ископаемыя, кромѣ отнесенныхъ къ рудникамъ (ст. 3). Въ случаѣ сомнѣній въ принадлежности даннаго ископаемаго къ тому или другому разряду, вопросъ разрѣшается декретомъ правительства, по выслушаніи мнѣнія горнаго совѣта (ст. 4).

„Каменоломни“ принадлежатъ землевладѣльцу, который можетъ свободно ими распоряжаться и разрабатывать ихъ (ст. 6), съ соблюденіемъ правилъ горнаго закона, требующихъ предварительнаго заявленія правительству о предпринимаемой разработкѣ (а для торфа предварительнаго разрѣшенія префекта, устанавлиющаго условія безопасности разработки въ отношеніи общественнаго здравія) и подчиняющихся подземныя работы надзору горной, а поверхностныя надзору общей администраціи (ст. 114, 115, 116, 122); надзоръ этотъ касается лишь общественной безопасности и сохранности общественныхъ дорогъ (ст. 118); если разработка каменоломни не можетъ быть продолжаема безъ вреда сосѣднему руднику, то префектъ можетъ ее запретить, причѣмъ на владѣльца рудника возлагается обязанность вознаградить владѣльца каменоломни (ст. 119). Подземная разработка каменоломни запрещается безусловно въ чертѣ города Парижа и можетъ быть запрещена подъ другими густонаселенными мѣстами (ст. 121).

¹⁾ А. Вуру, I. с. II, стр. 165—166.

„Рудники“ могутъ быть отыскиваемы и разрабатываемы только по правиламъ горнаго закона; владѣлецъ поверхности не имѣетъ никакихъ правъ на ископаемыя этого рода, лежащія подъ его землею; по отношенію къ отысканію и разработкѣ ихъ онъ имѣетъ лишь тѣ права, какія предоставляются ему настоящимъ закономъ (ст. 5). Эти послѣднія права (т. е. права, независимыя отъ тѣхъ, какія могутъ быть пріобрѣтены землевладѣльцемъ не въ качествѣ такового, а въ качествѣ горнопромышленника) заключаются въ слѣдующемъ: 1) землевладѣлецъ можетъ, съ разрѣшенія префекта, разрабатывать лежащія на поверхности мѣсторожденія металлическихъ рудъ, не находящіяся въ предѣлахъ отведеннаго уже рудника, открытыми работами (разносами) и безъ искусственныхъ приспособленій; при выдачѣ разрѣшенія опредѣляются условія, которымъ должна удовлетворять разработка какъ въ видахъ общественной безопасности, такъ и въ видахъ возможности производить впослѣдствіи правильную разработку, если означенныя мѣсторожденія сдѣлаются предметомъ отвода; такія работы землевладѣльца прекращаются, какъ только префектъ найдетъ, что онѣ не могутъ продолжаться безъ вреда будущей правильной разработкѣ, или какъ только мѣсто ихъ производства войдетъ въ предѣлы отвода для разработки ископаемаго того же рода (ст. 7 и 124); 2) добыча металлическихъ россыпей (песковъ) въ руслахъ рѣкъ и на морскихъ берегахъ также свободна, съ соблюденіемъ общихъ постановленій о рѣкахъ и морскихъ берегахъ, а равно особыхъ правилъ, какія могутъ быть изданы для этой добычи; впрочемъ, при распространеніи такого рода добычи или по другимъ особымъ обстоятельствамъ правительство можетъ признать эти ископаемыя принадлежащими къ разряду рудниковъ (ст. 8).

Въ согласіи съ принципомъ отсутствія у землевладѣльца права на „рудники“ въ его земляхъ, проектъ не даетъ ему никакого вознагражденія за нѣдра при отводѣ ихъ постороннему лицу; онъ не устанавливаетъ вознагражденія и въ случаѣ прекращенія, по требованію правительства, поверхностной разработки такихъ ископаемыхъ, производимой землевладѣльцемъ. Для существующихъ уже отводовъ сохраняется обязанность уплаты землевладѣльцу установленнаго актомъ концессіи вознагражденія (ст. 136); по эта обязанность всегда можетъ быть, по требованію отводовладѣльца, выкуплена уплатою капитализированной изъ 5% суммы ежегоднаго вознагражденія; при несостоявшемся по этому предмету соглашеніи сторонъ дѣло рѣшается постановленіемъ совѣта префектуры (ст. 137). Относительно „копей“, существующихъ въ силу прежнихъ законовъ, проектъ постановляетъ, что тѣ изъ нихъ, которыя находятся или впослѣдствіи окажутся въ предѣлахъ отвода для разработки того же ископаемаго, могутъ быть разрабатываемы разносами и безъ искусственныхъ устройствъ до тѣхъ поръ, пока профектомъ не будетъ признано, что это не можетъ продолжаться безъ вреда отводу; разработка ихъ во всякомъ случаѣ прекращается, если стокъ воды не можетъ происходить безъ искусственныхъ приспособленій; при этомъ отводовладѣлецъ всегда можетъ потребовать присоединенія „копи“ къ его „руднику“, обяза-

ваясь въ этомъ случаѣ уплатить землевладѣльцу вознагражденіе, опредѣляемое сообразно чистому доходу, какой могъ бы получаться отъ копи при продолженіи ея разработки до вышеуказанныхъ предѣловъ; существующія копи, не находящіяся въ предѣлахъ отводовъ, подчиняются вышеизложеннымъ постановленіямъ относительно поверхностной разработки металлическихъ рудъ (ст. 142).

Разсмотрѣніе приведенныхъ постановленій проекта 1886 г. показываетъ, что онъ значительно упрощаетъ дѣйствующія горныя узаконенія Франціи. Въ согласіи со всею исторіею ея горнаго права до 1810 г., проектъ не признаетъ вообще за землевладѣльцемъ права собственности на важнѣйшія ископаемыя и тѣмъ устраняетъ вопросъ о вознагражденіи его при отдачѣ ихъ въ разработку постороннимъ лицамъ. Самыя ископаемыя онъ раздѣляетъ, по примѣру германскихъ законодательствъ, на два раздѣла, изъ которыхъ одинъ изъятъ изъ распоряженія землевладѣльца вовсе, а другой предоставленъ ему вполнѣ; такимъ образомъ, на будущее время онъ уничтожаетъ прежній третій, промежуточный разрядъ ископаемыхъ («копи»), подававшій поводъ къ столь многимъ недоразумѣніямъ и пререканіямъ. При этомъ проектъ сохраняетъ приобрѣтенныя землевладѣльцемъ въ силу прежнихъ узаконеній права на вознагражденіе за отведенныя „рудники“ и на пользованіе „копиями“, но даетъ владѣльцамъ отводовъ возможность освободиться отъ этихъ стѣсненій, путемъ выкупа такихъ правъ.

Нельзя не признать, что эти начала проекта, по своей ясности и логичности, значительно превосходятъ постановленія существующаго французскаго горнаго закона. Но страннымъ и трудно объяснимымъ съ точки зрѣнія этихъ началъ представляется постановленіе проекта о правѣ землевладѣльца на разработку разносами поверхностныхъ мѣсторожденій всѣхъ вообще металловъ. Будучи, въ теоретическомъ отношеніи, противорѣчимъ началу, по которому землевладѣлецъ не имѣетъ правъ на ископаемыя, относимыя къ числу рудниковъ (а таковы, вообще, металлы), это постановленіе является и практически крайне неудобнымъ, такъ какъ, съ одной стороны, затрудняетъ поиски ископаемыхъ посторонними землевладѣльцу лицами, а съ другой—можетъ повлечь за собою то хищническое обращеніе съ мѣсторожденіями ископаемыхъ, которое уже было однажды вызвано во Франціи подобнымъ же постановленіемъ закона 1791 г., дававшимъ землевладѣльцу право па всѣ ископаемыя, лежація на глубинѣ до 100 футовъ. Неудивительно, что во французской горной литературѣ это предположеніе встрѣтило почти единодушное осужденіе ¹⁾, а это даетъ право полагать, что оно не перейдетъ въ законъ.

¹⁾ П. Couriot, E. Dupont, Gh. Gomel, E. Gruner. См. Revue de la législation des mines 1887, стр. 57, 77, 127, 373.

II. О порядкѣ отдачи нѣдръ въ пользованіе частныхъ лицъ.

По закону 1791 г., право на разработку мѣсторожденій важнѣйшихъ ископаемыхъ принадлежало, прежде всего, владѣльцу поверхности, подъ которою они находятся (ст. 3); никакая концессія не могла быть дана безъ предварительнаго спроса землевладѣльца о томъ, не желаетъ ли онъ взяться за разработку на условіяхъ, устанавливаемыхъ правительствомъ для концессионера; въ случаѣ утвердительнаго отвѣта, послѣдовавшаго не позднѣе 6 мѣсяцевъ, землевладѣлецъ получалъ концессію, если только его земельное имѣніе, одно или въ соединеніи съ имѣніями его компаньоновъ, оказывалось достаточнымъ для устройства эксплуатаціи. Послѣ землевладѣльца преимущественное предъ другими лицами право на разработку принадлежало открывателю мѣсторожденія, дѣйствовавшему въ силу разрѣшенія, даннаго ему раньше изданія закона (ст. 10). Ни о возможности для постороннихъ лицъ производить поиски ископаемыхъ въ чужихъ земляхъ безъ согласія владѣльцевъ послѣднихъ, ни о какомъ либо правѣ открывателя мѣсторожденія на вознагражденіе отъ лица, получающаго концессію, законъ не упоминалъ. Такимъ образомъ, законъ 1791 г. не только вполне игнорировалъ права открывателя, но и ставилъ самое отысканіе мѣсторожденій ископаемыхъ въ полную зависимость отъ воли землевладѣльца.

Вторая редакція проекта новаго закона, представленная въ государственнѣйшій совѣтъ въ 1808 г., содержала въ себѣ такія постановленія о порядкѣ поисковъ, развѣдокъ и отдачи въ разработку важнѣйшихъ ископаемыхъ:

Ст. 13. Никто не можетъ производить поиски для открытія „рудниковъ“, пробивать шурфы и буровыя скважины на землѣ, ему не принадлежащей, иначе, какъ съ согласія землевладѣльца или съ разрѣшенія правительства, подъ условіемъ вознагражденія землевладѣльца.

Слѣдующія двѣ статьи (14-я и 15-я) ограждаютъ отъ поисковъ безъ согласія землевладѣльца нѣкоторыя части его имѣнія, ближайшія къ его жилищу и т. п., и отъ поисковъ вообще—пространства, уже вошедшія въ отводы для разработки (концессіи).

Ст. 16. Всякій французъ и всякій иностранецъ, натурализованный или не натурализованный во Франціи, дѣйствующій единолично или въ составѣ общества, имѣетъ право просить концессіи на рудникъ и можетъ ее получить.

Ст. 17. Лицо или общество (просящее концессіи) обязапо доказать, что обладаетъ способностями, необходимыми для веденія работъ, и средствами для уплаты податей и вознагражденій и для удовлетворенія прочимъ условіямъ, какія будутъ устаповлены актомъ концессіи.

Ст. 18. Открыватель «рудника» имѣетъ преимущественное право на полученіе концессіи на этотъ рудникъ предъ всѣми другими просителями.

Ст. 19. Если открыватель не проситъ или не получаетъ концессіи, если,

получивъ ее, онъ потеряетъ на нее право, или если рудникъ былъ уже извѣстенъ, то преимущественное право на концессию принадлежитъ собственнику или собственникамъ поверхности.

Ст. 20. Въ случаѣ конкуренціи между владѣльцами поверхности, преимущество отдается, при равенствѣ другихъ условій, тѣмъ, кто владѣетъ наибольшимъ пространствомъ поверхности.

Ст. 21. Въ случаяхъ, когда ни одинъ изъ собственниковъ поверхности не исполнитъ требованій ст. 17, концессія можетъ быть дана всякому другому лицу ¹⁾.

При первомъ внесеніи этого проекта въ совѣтъ, Наполеонъ, указывая основанія, на которыхъ онъ долженъ быть переработанъ, высказалъ между прочимъ, что „слѣдуетъ остерегаться предоставлять всякому смутнику (*brigand*), всякому искателю приключеній право поисковъ; благоразуміе требуетъ, чтобы предварительно состоялось утвержденное министромъ заключеніе горнаго совѣта, удостовѣряющее, что мѣсторожденіе *дѣйствительно существуетъ* и что нужно его развѣдать (*qu'il y a lieu de faire des fouilles* ²⁾). Какимъ образомъ подобное удостовѣреніе могло бы быть дано безъ предварительныхъ поисковъ,—этого Наполеонъ не объяснилъ.

Какъ мы уже видѣли, не смотря на эти указанія, вторая редакція проекта была вновь внесена, безъ измѣненій, на разсмотрѣніе государственнаго совѣта въ 1809 г. и обсуждалась имъ по статьямъ. При этомъ по поводу вышеприведенной ст. 13 Наполеонъ, нѣсколько смягчая первое свое указаніе, потребовалъ, чтобы разрѣшеніе на поиски (безъ желанія землевладѣльца) выдавалось префектомъ на основаніи заключенія горнаго совѣта о томъ, что присутствіе мѣсторожденія въ землѣ, гдѣ испрашивается право поисковъ, представляется *вѣроятнымъ* ³⁾. Редакторы проекта не исполнили этого требованія буквально,—что и понятно, такъ какъ признать даже и вѣроятность существованія мѣсторожденія въ данномъ мѣстѣ безъ предварительныхъ поисковъ не всегда возможно,—и прибавили къ ст. 13 только, что разрѣшеніе правительства дается «по спросѣ мнѣнія горной администраціи». Къ этому они присоединили требованіе, чтобы разрѣшеніе на поиски выдавалось по выслушаніи землевладѣльца и чтобы вознагражденіе послѣднему было уплачиваемо *предварительно* поисковъ, а также проектировали особую статью такого содержанія: «Если землевладѣлецъ соглашается самъ произвести поиски въ направленіи и по правиламъ, указаннымъ администраціею, то онъ имѣетъ преимущество ⁴⁾. Эта статья исчезла впоследствии (въ 7-ой редакціи) изъ проекта такъ же молчаливо, какъ была въ него включена ⁵⁾; въ остальномъ изло-

¹⁾ Locré, I. с. стр. 59, 62.

²⁾ Ib. стр. 46.

³⁾ Locré стр. 60.

⁴⁾ Ib. стр. 105—106.

⁵⁾ Ib. стр. 332.

женныя постановленія о поискахъ не потерпѣли измѣненій и въ такомъ видѣ вошли въ законъ 1810 г. (ст. 10).

Требуя разрѣшенія правительства для поисковъ безъ согласія землевладѣльца, законъ этотъ не содержитъ въ себѣ никакихъ дальнѣйшихъ указаній относительно порядка выдачи и условій такого разрѣшенія. Министерская инструкція о примѣненіи закона 1810 г., изданная 3 августа того же года, постановила, что при разсмотрѣннн просьбы о разрѣшеніи поисковъ спрашивается мнѣніе мѣстнаго горнаго инженера относительно природы данной мѣстности, вѣроятности успѣха поисковъ по мѣстнымъ условіямъ и наилучшаго способа направленія работъ; при выдачѣ разрѣшенія, — отказъ въ которомъ зависитъ вполне отъ усмотрѣнія правительства, — опредѣляется срокъ его и пространство земли, къ которому оно относится. Срокъ долженъ быть не долѣе двухъ лѣтъ, возобновленіе допускается по усмотрѣнію правительства; работы должны быть начаты въ теченіе трехъ мѣсяцевъ и вестись дѣятельно: въ случаѣ удостовѣреннаго бездѣйствія разрѣшеніе можетъ быть отобрано ¹⁾. По принятому нынѣ порядку, разрѣшенія постороннимъ землевладѣльцу лицамъ на поиски выдаются въ видѣ декретовъ верховной власти и въ разрѣшеніи всегда помѣщается обязанность искателя подчиняться инструкціямъ, какія могутъ быть ему даны горною администраціею относительно направленія работъ. Вознагражденіе землевладѣльцу опредѣляется, при отсутствіи соглашенія сторонъ, судебнымъ порядкомъ, причемъ назначается исключительно за убытки, причиняемые работами на поверхности, а не за самое право поисковъ. По вопросу о томъ, лишается ли землевладѣлецъ, съ отдачею правительствомъ права поисковъ въ извѣстномъ пространствѣ постороннему лицу, права производить и съ своей стороны поиски въ томъ же пространствѣ, безъ вреда работамъ посторонняго искателя, французская юриспруденція колеблется ²⁾.

Изъ числа вышеприведенныхъ статей 2-го проекта, касающихся права на полученіе концессіи, первыя двѣ (ст. 16 и 17) прошли чрезъ всѣ редакціи проекта съ тѣмъ лишь измѣненіемъ, что въ послѣдней изъ нихъ (17-й) исключены слова „и для удовлетворенія прочимъ условіямъ“ — и въ такомъ видѣ вошли въ законъ (ст. 13 и 14). Иная судьба постигла остальные статьи по этому предмету (18—21 второго проекта).

Въ пользу первой изъ нихъ — о преимущественномъ правѣ открывателя мѣсторожденія на полученіе концессіи — одинъ изъ редакторовъ, гр. Рельо привелъ (въ засѣданіи гос. совѣта 4 апр. 1809 г.) то существенное соображеніе, что безъ такого права никто не захочетъ производить поиски и развѣдки. Однако Наполеонъ высказалъ, что актъ концессіи будетъ, смотря по обстоятельствамъ, опредѣлять, должно ли преимущество быть предоставлено землевладѣльцу, и которому именно, или открывателю. Согласно съ этимъ опъ нашелъ дальнѣйшія статьи излишними ¹⁾. Желаніе Наполеона было удов-

¹⁾ Loc. cit. стр. 61—62.

летворено въ 3-мъ проектѣ, гдѣ вмѣсто четырехъ приведенныхъ статей (ст. 18—21) появилась одна такого содержания:

Ст. 21. Правительство судить о мотивахъ или соображеніяхъ, по которымъ преимущество должно быть отдано тому или другому изъ просителей концессіи, будутъ ли то собственники поверхности, открыватели или иные лица ¹⁾.

При обсужденіи 3-го проекта (безъ участія Наполеона) было основательно замѣчено, что справедливость требуетъ установить, по крайней мѣрѣ, вознагражденіе со стороны концессіонера лицу, производившему поиски и развѣдки. Но въ чемъ должно заключаться такое вознагражденіе? Если только въ возмѣщеніи издержекъ открывателя, то, по замѣчанію гр. Сегюра, никто не захочетъ предпринимать поиски, зная, что въ случаѣ неудачи ихъ убытки понесетъ онъ, а въ случаѣ удачи—выгоды получить другой. Если же вознаграждать открывателя за потерю этихъ будущихъ выгодъ, то какъ опредѣлить размѣръ вознагражденія? Гр. Реньо замѣгилъ на это, что выходомъ изъ такихъ затрудненій явилось бы только признаніе за открывателемъ права на концессію. Но предсѣдательствовавшій архикапцлеръ возразилъ, что иная система принята уже въ засѣданіи подѣ предсѣдательствомъ Наполеона и не можетъ быть измѣнена въ его отсутствіе; что касается трудностей при опредѣленіи вознагражденія открывателю, то это будетъ однимъ изъ побужденій для землевладѣльца и открывателя войти въ добровольное между собою соглашеніе.—Хотя такое соображеніе и не оправдывалось текстомъ проектированной статьи, по которой концессія можетъ быть дана не только открывателю или землевладѣльцу, но и любому постороннему лицу, въ каковомъ случаѣ соглашеніе первыхъ двухъ утрачиваетъ всякое значеніе,—однако въ результатѣ преній статья оказалась принятою съ добавленіемъ постановленія, что „въ случаѣ неполученія открывателемъ концессіи онъ имѣетъ право на вознагражденіе отъ послѣдняго“ ²⁾, и въ такомъ видѣ перешла въ послѣдній (7-й) проектъ закона по обсужденіи котораго было къ ней прибавлено лишь, что вознагражденіе это „опредѣляется актомъ концессіи“ ³⁾

При разсмотрѣннн послѣдней редакціи въ комисіи законодательнаго корпуса было найдено, что общественные интересы требуютъ предоставленія преимущественнаго права на концессію, при равенствѣ другихъ условий, собственнику поверхности, не какъ собственнику пѣдръ, а какъ лицу, которое, ежедневно изучая природу своей земли, имѣетъ наибольшую возможность производить удачные поиски. ⁴⁾ Но такое измѣненіе не было принято правительствомъ.

Въ докладѣ гр. Жирардена законодательному корпусу содержаніе изло-

¹⁾ *Иб.* стр. 106.

²⁾ *Loi*, стр. 107—108 189.

³⁾ *Иб.* стр. 341.

⁴⁾ *Иб.* стр. 348, --354.

женныхъ статей проекта о правѣ на концессию, перешедшихъ затѣмъ въ законъ 1810 г. (ст. 13, 14, 16), мотивируется слѣдующимъ образомъ:

„Правительство, оставляя за собою исключительно право концессіи рудниковъ, должно было дать себѣ полную свободу въ выборѣ концессионера, чтобы предоставлять рудники тѣмъ лицамъ, которыя имѣютъ наиболѣе средствъ для извлеченія изъ нихъ пользы,—тѣмъ, которыя, обладая значительными капиталами и значительными познаніями, своими прежними успѣхами гарантируютъ успѣхи будущіе.

„Законъ призываетъ къ этому состязанію даже иностранцевъ, допуская ихъ къ пользованію новыми богатствами и къ полученію на нихъ права собственности, если представляютъ обезпеченіе въ томъ, что будутъ ихъ эксплуатировать.

„Безъ сомнѣнія, вы замѣтили, м. м. г. г., на сколько это постановленіе либерально и политично. Оно приглашаетъ просвѣщенныхъ людей водвориться у насъ и даетъ имъ преимущества, способныя побудить ихъ принести намъ свои капиталы и знанія.

„И такъ, всякій, обладающій требуемыми способностями, можетъ получить концессию, если докажетъ, что имѣетъ возможность уплачивать вознагражденіе въ случаѣ причиненія его разработками ущерба жилымъ зданіямъ или сосѣднимъ разработкамъ.

„Ваша комиссія думала первоначально, что слѣдовало бы обезпечить землевладѣльцу преимущество, когда имѣніе его достаточно для устройства эксплуатаціи. Цѣль ея состояла въ побужденіи землевладѣльцевъ къ поискамъ въ ихъ земляхъ; а какъ всякое мѣсторожденіе доступно лишь при помощи шахтъ, выходящихъ на поверхность, и дорогъ, идущихъ по поверхности, то это являлось, въ глазахъ комиссіи, новымъ побужденіемъ къ предоставленію такого преимущества.

„Иныя соображенія мотивируютъ редакцію, вамъ предложенную. Правительство, оставляя за собою право выбора между концессионерами, далеко отъ желанія исключить какой либо изъ мотивовъ къ предоставленію преимущества,—напротивъ, оно даетъ себѣ возможность взвѣсить ихъ всѣ, чтобы предоставить концессию тому, кто соединитъ въ свою пользу наибольшее ихъ число.

„Дѣйствительно, въ просьбахъ этого рода встрѣчается такое стеченіе многообразныхъ обстоятельствъ, что представляется желательнымъ дать правительству полный просторъ въ ихъ оцѣнкѣ.

„Безъ сомнѣнія, тотъ, кто открылъ мѣсторожденіе при помощи разрѣшенныхъ ему поисковъ, имѣетъ права на преимущество. Однако, было бы неудобно обязывать правительство представлять ему таковое; но, отказывая въ этомъ, оно обезпечиваетъ ему вознагражденіе“¹⁾.

¹⁾ Lucie, стр. 409-410.

Во всѣхъ изложенныхъ преніяхъ и соображеніяхъ невольно обращаетъ на себя вниманіе то обстоятельство, что никто не остановился на логически-необходимомъ выводѣ изъ принципа, по которому концессія дается лишь при наличіи у концессіонера средствъ и способностей къ веденію дѣла; очевидно, что при такомъ припципѣ и передача концессіонеромъ своихъ правъ другому лицу должна обуславливаться тѣмъ же. Выводъ этотъ и былъ сдѣланъ, вскорѣ послѣ изданія горнаго закона, вышеупомянутою министерскою инструкціею, 1810 г. о примѣненіи этого закона. „Желательно“, говоритъ инструкція, „чтобы перемѣны въ лицѣ концессіонера происходили не иначе, какъ съ одобренія правительства, которое могло бы убѣждаться въ томъ, что новые претенденты удовлетворяютъ цѣли закона и обладаютъ средствами и способностями для исполненія условій акта концессіи; ибо ясно, что всѣ старанія правительства о томъ, чтобы давать концессію только лицамъ, признаваемымъ способными къ ихъ эксклюатаціи, были бы тщетны, если бы, вслѣдствіе перемѣнъ въ лицѣ владѣльцевъ, имущества эти переходили безразлично во всякія руки“. По такимъ соображеніямъ инструкція постановляла, что въ случаяхъ перехода рудниковъ путемъ продажи или по наслѣдству, правительство разсматриваетъ вопросъ о средствахъ и способностяхъ пріобрѣтателей, при помощи выписокъ изъ податныхъ списковъ и отзывовъ мѣстныхъ властей; дѣла такого рода представляются министромъ внутреннихъ дѣлъ, по спросѣ заключенія горнаго совѣта, главѣ правительства и рѣшаются его декретомъ, по обсужденіи въ государственномъ совѣтѣ¹⁾.

Такимъ образомъ, естественнымъ послѣдствіемъ произвола администраціи въ выборѣ концессіонера является и произволъ его въ разрѣшеніи перехода и передачи концессій. Однако, такое широкое вмѣшательство правительства въ дѣла концессіонера явно противорѣчитъ другимъ постановленіямъ того же закона 1810 г., который признаетъ право концессіонера на рудникъ правомъ недвижимой собственности и подчиняетъ его, какъ увидимъ ниже, общимъ законамъ о такой собственности. Неудивительно, что изложенное правило министерской инструкціи не долго сохраняло силу, и въ настоящее время переходъ и передача концессій во Франціи свободны. Но тѣмъ настоятельнѣе становится вопросъ: къ чему же было парушать импересы открывателя мѣсторожденія, заставляя его довольствоваться надеждою на вознагражденіе, какое угодно будетъ акту концессіи ему назначить, и тѣмъ подрывать въ корнѣ охоту къ поискамъ и развѣдкамъ мѣсторожденій, если избранный по усмотрѣнію правительства концессіонеръ можетъ, по произволу, передать свое право всякому другому лицу?

Въ препіяхъ, предшествовавшихъ изданію закона 1810 г., ни разу не возбуждался также другой, не менѣе важный вопросъ. Правительство предоставляет себѣ свободу выбора концессіонера, чтобы избрать наилучшаго. По

¹⁾ Locré, стр. 437, 450.

имѣеть ли оно средства исполнить это? Можетъ ли оно сознательно взять на себя отвѣтственность въ томъ, что лицо, имъ избранное, будетъ наилучшимъ концессионеромъ изъ всѣхъ, желавшихъ сдѣлаться таковымъ?

Есть основанія полагать, что сама администрація во Франціи тяготеетъ исполненіемъ обязанностей, возлагаемыхъ на нее этимъ закономъ. На практикѣ главнымъ основаніемъ для предпочтенія считаются значительныя поисковыя и развѣдочныя работы просителя, приведшія къ выясненію качествъ мѣсторожденія, прежде мало извѣстнаго; но иногда приписываются во вниманіе степень состоятельности просителей или свѣдѣнія, позволяющія заключить о желаніи одного просителя дѣйствительно заняться разработкою мѣсторожденія, а другого—только перепродать свое право, и т. п.; а все это вопросы весьма щекотливые, легко переводящіе дѣло на личную почву. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ при концессіяхъ мѣсторожденій, хорошо уже извѣстныхъ, французскій горный совѣтъ находилъ выборъ одного изъ многочисленныхъ конкурентовъ настолько труднымъ, что выражалъ желаніе, чтобы при подобныхъ обстоятельствахъ дѣло разрѣшалось публичнымъ торгомъ ¹⁾; но законъ 1810 г. не устанавливаетъ такого способа отдачи концессій, въ указанныхъ случаяхъ весьма естественнаго.

Неудивительно, что въ Бельгіи постановленія этого закона о правѣ полученія концессіи не долго удержались въ первоначальномъ своемъ видѣ. Особый законъ 2 мая 1837 г. постановилъ тамъ, что землевладѣлецъ, владеющій поверхностью, которая будетъ признапа достаточною для правильной и выгодной эксплуатаціи рудника, имѣеть преимущественное право на полученіе концессіи, если только докажетъ, что обладаетъ средствами, необходимыми для устройства и веденія разработки предписаннымъ закономъ образомъ. Это распространяется и на нѣсколькихъ владѣльцевъ поверхности, соединенныхъ въ общество и представившихъ такія же гарантіи. Но правительство можетъ, по заключенію горнаго совѣта, отступать отъ этого правила въ случаяхъ, когда съ землевладѣльцами конкурируетъ открыватель мѣсторожденія или лицо, просящее расширенія существующей уже концессіи ²⁾.

Давая правительству широкое право выбора концессионера, законъ 1810 г. предоставляетъ ему не менѣ простора и въ опредѣленіи пространства концессіи. Предшествовавшій законъ 1791 г. устанавливалъ максимумъ для концессій въ 6 квадр. лье (120 кв. километровъ); при составленіи проекта поваго закона такое пространство было найдено слишкомъ обширнымъ и 2-я редакція проекта уменьшила этотъ максимумъ до 25 кв. километровъ (ст. 29). Какъ ни великъ этотъ размѣръ, но при обсужденіи проекта архикандлеръ предложилъ не устанавливать никакого максимума, чтобы не стѣснять крутыхъ предпріятій; впрочемъ, рѣшенія по этому предмету принято тогда

¹⁾ L. Aguillon, l. c., I, стр. 135

²⁾ A. Bury, l. c., I, стр. 121.

не было ¹⁾). При обсужденіи слѣдующей редакціи, архиканцлеръ заявилъ отъ имени отсутствовавшаго Наполеона, что послѣдній не желаетъ, чтобы правительство было стѣсняемо въ отношеніи пространства концессій, которыя оно признаетъ нужнымъ давать, какими бы то ни было нормами закона ²⁾). Согласно съ этимъ, въ 4-ой редакціи проекта постановленія о максимумѣ не было; но при обсужденіи ея было замѣчено (графомъ Берлье), что отсутствіе подобнаго постановленія могло бы повести къ отдачѣ въ концессию цѣлыхъ департаментовъ, и совѣтъ рѣшилъ возвратиться къ нормѣ закона 1791 г. (120 кв. килом.) ³⁾, что и было сдѣлано въ 5-й редакціи (ст. 33). Однако при разсмотрѣніи этой послѣдней Наполеонъ нашелъ, что „безполезно опредѣлять впередъ величину концессій; ихъ даетъ правительство, оно же и должно имѣть въ каждомъ частномъ случаѣ право суживать или расширять ихъ предѣлы; не слѣдуетъ стѣснять его постановленіями закона“ ⁴⁾). Согласно съ этимъ, постановление о максимумѣ замѣняется въ послѣдующихъ редакціяхъ указаніемъ, что „пространство концессіи опредѣляется актомъ концессіи“. Въ докладѣ гр. Реньо, при которомъ проектъ представленъ законодательному корпусу, объяснено по этому поводу, что „настоящая практика государственнаго совѣта, стремящаяся увеличить число концессій, не дѣлая ихъ слишкомъ обширными, будетъ, безъ сомнѣнія, сохранена“ ⁵⁾). Докладъ гр. Жирардена указывалъ на другое, болѣе надежное побужденіе къ ограниченію пространства концессіи, именно на обложеніе отводовъ, по проекту, постоянною податью въ опредѣленномъ размѣрѣ съ единицы поверхности ⁶⁾).

Хотя обложеніе это и установлено закономъ 1810 г., но въ размѣрѣ лишь 10 франковъ въ годъ съ кв. километра (ст. 34), т. е. почти съ цѣлаго отвода нашей нормы (1 кв. верста)! Понятно, что такая плата не можетъ воздерживать горнопромышленниковъ отъ принятія слишкомъ значительныхъ отводовъ; администрація же во Франціи не оправдала надежды гр. Жирардена: отводы въ 10, 20 кв. километровъ тамъ не рѣдкость, а иногда бываютъ концессіи и въ 120, даже въ 174 кв. килом. (послѣдняя дана въ 1856 г.); въ Бельгіи отводы болѣе умѣренны, но все же сравнительно съ принятыми у насъ счень велики, такъ какъ обыкновенно составляютъ нѣсколько кв. километровъ ⁷⁾).

Новый проектъ французскаго горнаго закона кореннымъ образомъ измѣняетъ порядокъ отдачи мѣсторожденій ископаемыхъ въ разработку, при чемъ рѣшительно высказывается въ пользу принципа, издавна принятаго

¹⁾ Loc. cit. стр. 64.

²⁾ Ib., стр. 117.

³⁾ Ib., стр. 193.

⁴⁾ Loc. cit., стр. 240, 275.

⁵⁾ Ib. стр. 186.

⁶⁾ Ib. стр. 411.

⁷⁾ Bury, l. c. I, стр. 146; Aguillon, l. c., I, стр. 147.

германскими законодательствами и не чуждаго французскому въ прежнее время,—въ пользу права перваго открывателя.

Сущность постановленій по этому предмету проекта состоитъ въ слѣдующемъ:

Поиски и развѣдки мѣсторожденій ископаемыхъ, — кромѣ тѣхъ, которыя предоставляются въ полное распоряженіе землевладѣльца—могутъ производиться только на основаніи разрѣшенія, даннаго правительствомъ; изъ этого правила не исключается и землевладѣлецъ, которому, впрочемъ, проектъ не препятствуетъ дѣлать всякія роскопки, но съ тѣмъ, что работы этого рода не считаются развѣдочными (ст. 9), а слѣдовательно и открытіе съ ихъ помощью мѣсторожденія ископаемаго не даетъ правъ открывателя.—Для полученія права развѣдокъ подается префекту просьба, вносимая въ особый списокъ, съ показаніемъ дня и часа подачи; она дополняется, въ теченіе 2-хъ слѣдующихъ недѣль, засвидѣтельствованнымъ извлеченіемъ изъ кадастральной карты съ показаніемъ просимой площади, а также удостовѣреніемъ въ томъ, что содержаніе просьбы сообщено просителемъ подлежащему землевладѣльцу; просьбы этого рода удовлетворяются по старшинству поступления и о выданныхъ разрѣшеніяхъ публикуется; площадь, предоставляемая для развѣдокъ, не должна превышать 50 гектаровъ (ст. 10). На этой площади искатель имѣетъ исключительное право производить работы по отысканію и развѣдкѣ мѣсторожденій всякихъ изъятыхъ изъ распоряженія землевладѣльца ископаемыхъ, въ теченіе двухъ лѣтъ; но срокъ этотъ можетъ быть продолженъ префектомъ; по истеченіи срока, искатель не можетъ вновь получить для развѣдокъ ту же площадь ранѣе трехъ лѣтъ (ст. 11). Занятіе работами поверхности дозволяется подъ условіемъ вознагражденія землевладѣльца по точно опредѣленнымъ правиламъ и за исключеніемъ извѣстныхъ мѣстъ, ближайшихъ къ жилищу землевладѣльца (ст. 12 и 70). Право развѣдокъ можетъ быть передаваемо съ вѣдома префекта; такимъ же порядкомъ развѣдчикъ можетъ отъ него отказаться (ст. 13). Право это можетъ быть приобрѣтаемо и на площадь, вошедшую уже въ отводъ для разработки ископаемаго, но лишь по отношенію къ другимъ ископаемымъ и въ томъ только случаѣ, если право это не будетъ отдано отводовладѣльцу, заявившему о томъ желаніе въ опредѣленный срокъ по подачѣ просьбы, постороннимъ лицомъ; въ этомъ случаѣ развѣдчикъ обязывается соблюдать извѣстныя условія, постановленныя правительствомъ съ цѣлью огражденія работъ отводовладѣльца (ст. 16). Разрѣшеніе на развѣдки теряетъ силу, если площадь его войдетъ въ новый отводъ для разработки ископаемаго (ст. 17). Никто не можетъ обладать двумя развѣдочными площадями, отстоящими одна отъ другой ближе одного километра (ст. 18).

Какъ видно изъ вышесказаннаго, проектъ принимаемъ систему поисковъ и развѣдокъ, въ существенныхъ чертахъ одинаковую съ установленною австрійскимъ горнымъ закономъ (1854 г.) и многими изъ дѣйствующихъ у насъ горныхъ узаконеній (положеніе горн. пр. въ обл. Войска

Донского, правила 1887 г. о частной горн. пром. на своб. казенныхъ земляхъ и др.). Но между тѣмъ какъ наши законы предоставляютъ для поисковъ площади обширныя, въ которыхъ можетъ помѣститься не одинъ отводъ для разработки (напр. положеніе Донское — 2 квадр. версты, правила 1887 г. — 4 кв. версты, отводы же по тому и другому узаконенію не превышаютъ 1 кв. версты), и дозволяютъ каждому развѣдчику получать отводы лишь въ предѣлахъ развѣданной имъ площади, французскій проектъ — вѣроятно, изъ опасенія непроизводительныхъ захватовъ, — ограничиваетъ развѣдочную площадь пространствомъ въ $\frac{1}{2}$ кв. километра, отводы же допускаетъ хотя и не столь значительные, какъ принято нынѣ на практикѣ, но все же весьма обширныя — до 8 кв. килом. для каменнаго угля и до 5 кв. килом. для прочихъ ископаемыхъ (ст. 36). Вслѣдствіе этого проекту приходится давать постановленія по цѣлому ряду вопросовъ, по нашимъ упомянутымъ узаконеніямъ вовсе не могущихъ возникнуть, — именно, по вопросамъ, вытекающимъ изъ столкновенія правъ двухъ или нѣсколькихъ искателей на одинъ и тотъ же отводъ.

По проекту, отводъ предоставляется открывателю мѣсторожденія, просящему о томъ въ установленный срокъ; открывателемъ же признается тотъ изъ искателей, который *первый* фактически докажетъ присутствіе въ законно-предоставленной ему развѣдочной площади мѣсторожденія ископаемаго (въ естественномъ залеганіи), технически способнаго къ разработкѣ; право открывателя утрачивается, если онъ проситъ объ отводѣ по истеченіи даннаго ему срока на развѣдку (ст. 20). Если мѣсторожденіе не будетъ предоставлено открывателю (напр. за пропускомъ имъ срока для подачи просьбы), то оно отдается въ разработку путемъ публичныхъ торговъ; кромѣ того, декретомъ правительства могутъ быть указываемы цѣлыя области, въ которыхъ отводы для разработки опредѣленныхъ ископаемыхъ предоставляются лишь съ публичныхъ торговъ, съ сохраненіемъ за открывателями правъ, приобрѣтенныхъ ранѣе изданія такого декрета (ст. 20 и 21). Мотивы проекта объясняютъ, что послѣднее постановленіе имѣетъ въ виду мѣсторожденія, столь извѣстныя, что никто не можетъ претендовать на ихъ открытіе, а также мѣсторожденія, обѣщающія значительныя и вѣрныя выгоды отъ ихъ разработки. Искатели, не получившіе отвода, но произведшіе работы, которыми можетъ воспользоваться отводовладѣлецъ или которые открыли ему полезныя свѣдѣнія о мѣсторожденіи, имѣютъ право на вознагражденіе, опредѣляемое, при отсутствіи соглашенія сторонъ, совѣтомъ префектуры (ст. 22). Прошенія объ отводѣ могутъ подавать (префекту) только лица, считающія себя открывателями (или ихъ правопреемники), послѣ произведеннаго открытія (ст. 23, 29); они публикуются и въ теченіе мѣсяца принимаются прошенія оппонентовъ (ст. 25, 26); затѣмъ дѣло передается префектомъ, съ мнѣніемъ мѣстнаго горнаго инженера, министру публичныхъ работъ и разрѣшается, послѣ передачи на заключеніе горнаго совѣта, мотивированнымъ декретомъ главы правительства (ст. 27, 28, 31). Если

декретъ отвергаетъ право просителя на открытіе, то онъ долженъ указать на того изъ оппонентовъ, за которымъ признаетъ это право, или же опредѣлить, что мѣсторожденіе подлежитъ отдачѣ съ торговъ (ст. 29); въ случаѣ падобности, просимая площадь можетъ быть раздѣлена между открывателями (ст. 30). Право открывателя признается движимымъ имуществомъ и можетъ быть передаваемо (ст. 32). Отводы производятся въ указанныхъ выше размѣрахъ, съ тѣмъ, чтобы ширина ихъ была не менѣе трети длины и чтобы пунктъ открытія былъ внутри отвода; въ теченіе производства дѣла открыватель можетъ измѣнять границы просимой имъ площади, съ тѣмъ лишь, чтобы онѣ оставались внутри границъ, первоначально имъ заявленныхъ; администрація, съ своей стороны, можетъ, независимо отъ уменьшенія просимой площади отдѣленіемъ отъ нея частей, право на которыя будетъ признано за другимъ открывателемъ, измѣнять размѣры ея, но лишь въ предѣлахъ одной десятой части (ст. 36). Предоставляя, такимъ образомъ, размѣръ отводовъ до максимальныхъ нормъ выбору самого отводовладѣльца, проектъ заботится о предотвращеніи излишнихъ захватовъ, для чего прибѣгаетъ къ увеличенію пывѣшней постоянной подати съ концессій и къ обращенію ея въ прогрессивную: для первыхъ 50 гектаровъ поверхности отвода опредѣляется ежегодная подать по 50 сантимовъ съ гектара; для послѣдующихъ съ 51-го до 100-го гектара прибавляется къ этому по 1 франку, отъ 101-го до 500-го по 2 фр., отъ 501-го до 1500-го по 3 фр., и отъ 1501-го для дальнѣйшихъ по 4 фр. съ гектара; при этомъ нѣсколько однородныхъ отводовъ въ однѣхъ рукахъ разсматриваются въ отношеніи подати, какъ одинъ отводъ (ст. 85). Подать эта распространяется и на существующіе отводы, съ предоставленіемъ владѣльцамъ отказываться отъ частей ихъ (ст. 134, 135). За то существующая пропорціональная горная подать въ 5% съ чистаго дохода уменьшается до 3-хъ % (ст. 86).

Таковы главнѣйшія предположенія по разсматриваемому предмету проекта г. Байо, весьма удаляющіяся отъ постановленій дѣйствующаго французскаго закона. Полезное значеніе ихъ для горнаго дѣла, въ смыслѣ поощренія поисковъ и изслѣдованія мѣсторожденій важнѣйшихъ ископаемыхъ и устраненія излишнихъ захватовъ, не требуетъ доказательствъ. Можно, конечно, возражать противъ нѣкоторыхъ частныхъ проекта, и въ особенности противъ слишкомъ неопредѣленнаго и широкаго права администраціи исключать опредѣленныя мѣстности изъ области дѣйствія общаго закона о правѣ открывателя, и отдавать мѣсторожденія, тамъ находящіяся, въ разработку съ торговъ; но нельзя не удивляться, что между пользующимися заслуженною извѣстностью горными юристами Франціи нашлись лица, принципиально высказывающіяся противъ права перваго открывателя, признаваемаго на всемъ почти континентѣ западной Европы основнымъ началомъ справедливаго и удовлетворяющаго своей цѣли горнаго права. Такъ, бывшій главный горный инспекторъ, г. Этьенъ Дюпонъ, въ замѣчаніяхъ на проектъ г. Байо высказываетъ предпочтеніе дѣйствующей системы отдачи отводовъ (по усмо-

трѣнію правительства) системѣ новаго проекта, находя, что первая болѣе согласна со ст. 552 гражданскаго кодекса (см. выше) и даже болѣе благоприятна для развитія горнаго дѣла; въ доказательство послѣдняго утвержденія приводится лишь фактъ развитія, при дѣйствіи закона 1810 г., каменноугольной промышленности въ Па-де-Калэ, — что, конечно, не особенно убѣдительно. Впрочемъ, авторъ усматриваетъ въ проектируемой системѣ еще одинъ, довольно неожиданный недостатокъ: онъ находитъ ее „революціонною“ по отношенію къ существующимъ горнопромышленникамъ, такъ какъ ожидаетъ, что впослѣдствіи имъ скажутъ: „вы не открыватели рудниковъ, которыми владѣете, вы не купили ихъ съ публичнаго торга, слѣдовательно ваше владѣніе несправедливо и государство должно отобрать у васъ концессию, въ случаѣ надобности съ вознагражденіемъ“ ¹⁾. Едва-ли пужно доказывать, что соображеніе это говоритъ не противъ принципа новаго проекта, а противъ неправильнаго и проектомъ не предлагаемаго приданія новому закону обратнаго дѣйствія. Впрочемъ, такое отношеніе къ основаніямъ проекта г. Байо далеко не всеобще во французской горно-юридической литературѣ, и многіе выдающіеся юристы, оспаривая разныя частности проекта, вполне признаютъ пользу и справедливость установленія права открывателя ²⁾, такъ что введеніе этого принципа въ будущій французскій горный законъ не представляется невѣроятнымъ.

III. *Объ условіяхъ пользованія отводами.*

Горный законъ 1791 г. устанавливалъ срочность концессій; срокъ опредѣлялся для каждой концессіи особо, но не могъ превосходить 50 лѣтъ (ст. 19); это распространялось и на прежніе отводы, такъ что съ истеченіемъ 50 лѣтъ по изданіи закона владѣніе ими прекращалось, хотя бы оно и было, по условіямъ первоначальной концессіи, безсрочно (ст. 4). Допускаемая добровольный отказъ отъ владѣнія отвода со стороны концессионера, подъ условіемъ сохраненія рудничныхъ лѣстницъ, крѣпей и т. п. (ст. 16 и 17), законъ устанавливалъ отобраніе концессій за неприступъ къ разработкѣ, безъ уважительныхъ причинъ, въ теченіе первыхъ шести мѣсяцевъ по полученіи концессіи и за прекращеніе работъ, также безъ уважительныхъ причинъ, въ теченіе года (ст. 14 и 15).

Неизвѣстно, какія постановленія по этимъ предметамъ содержались въ первой редакціи проекта новаго горнаго закона. Изъ опубликованныхъ документовъ видно только, что Наполеонъ высказалъ по поводу этого проекта слѣдующее: „Хотя рудники и способны быть предметомъ всѣхъ правъ, да-

¹⁾ Revue de la législation des mines, 1887, № 2, стр. 72—73.

²⁾ Напр. Ch. Gomel, бывшій секретарь государственнаго совѣта, Em. Delescroix, редакторъ Revue de la l. des m., M. Duhamel и др.

ваемыхъ собственностью, однако—это собственность не той же природы, какъ на поверхность земли или ея продукты. Собственность на рудники должна быть подчинена особымъ законамъ, и только тѣ могутъ считаться ихъ собственниками, кому законъ дастъ это право. Но, за этимъ различіемъ, собственность горная должна вполнѣ подчиняться общему праву; надо, чтобы рудники могли быть продаваемы, даримы, закладываемы по тѣмъ же правиламъ, по которымъ отчуждается или закладывается ферма, домъ—словомъ, всякая недвижимость; надо также, чтобы споры, возникающіе по такимъ предметамъ, подлежали разсмотрѣнію судебныхъ мѣстъ. Что касается существующихъ концессионеровъ, то для введенія ихъ въ общую систему неизбѣжно объявить ихъ собственниками ихъ отводовъ. На тѣхъ же условіяхъ будутъ отдаваться государствомъ рудники, еще не отданные, съ обязательствомъ добросовѣстнаго обращенія съ ними. Если владѣлецъ прекратитъ разработку, то будетъ привлеченъ къ суду, который, провѣривъ обстоятельства дѣла, постановитъ отобраніе“¹⁾).

Отсюда можно заключить, что первый проектъ признавалъ уже отводовладѣльцевъ собственниками ихъ отводовъ, но обставлялъ эту собственность условіями, не удовлетворившими Наполеона, —въ чемъ именно, рѣшить трудно. Такимъ образомъ, самая мысль признанія права отводовладѣльца правомъ собственности не принадлежитъ, повидимому, Наполеону, а высказана впервые составителями первой редакціи проекта.

Какъ бы то ни было, второй проектъ, измѣненный по вышеприведеннымъ указаніямъ Наполеона, устанавливалъ такія статьи относительно главнѣйшихъ условій владѣнія рудниками (mines):

Ст. 5. Право собственности на рудники и ихъ эксплуатація подчинены особымъ законамъ и постановленіямъ.

Ст. 6. Право владѣнія рудниками и ихъ разработки пріобрѣтается концессіею отъ правительства, предоставляемую на вѣчныя времена, въ порядкѣ и на условіяхъ, устанавливаемыхъ настоящимъ закономъ.

Ст. 7. Рудникъ есть имущество недвижимое, также какъ строенія, машины, крѣпи и прочія постоянныя устройства.

Ст. 9. Разработка рудниковъ подчиняется надзору правительства на основаніяхъ, указанныхъ законами, постановленіями и условіями концессіи.

Ст. 30. Актъ концессіи... опредѣляетъ свойство работъ, время ихъ начатія, сроки, назначаемые для ихъ исполненія...; онъ опредѣляетъ также ископаемое или ископаемая, составляющія предметъ концессіи. Планы работъ и перечень обязанностей концессионера (cahier de charges), указывающій способъ ихъ исполненія, составляются горнымъ инженеромъ и по одобреніи префектомъ утверждаются министромъ внутреннихъ дѣлъ, по выслушаніи просящаго концессіи и его оппонентовъ.

¹⁾ Locré, стр. 35.

Ст. 44. Инженеры и горные агенты надзираютъ за соблюденіемъ законовъ, постановленій и условій концессіи...

Ст. 47. Формы работъ, установленныя декретомъ концессіи, могутъ быть, въ случаяхъ удостовѣренной въ томъ надобности, измѣняемы постановленіями министра, съ согласія или безъ согласія концессионера, но по выслушаніи его и съ правомъ обжалованія государственному совѣту.

Ст. 48. Концессионеръ рудника, желающій, по невыгодности разработки, отказаться отъ концессіи и оставить рудникъ, обязанъ заявить объ этомъ префекту, который сообщаетъ о томъ министру.

Ст. 50. Постановление о принятіи отказа указываетъ устройства и машины, которыя концессионеръ обязывается оставить въ рудникѣ, и тѣ, которыя онъ можетъ взять. (Дальнѣйшія ст. 51—54 имѣли предметомъ судьбу оставленнаго рудника).

Ст. 55. Когда разработка рудника будетъ остановлена по отсутствію концессионера, его несостоятельности или его смерти безъ наслѣдниковъ, то устанавливается административный секвестръ...

Ст. 57. Министръ объявляетъ рудникъ тунележащимъ въ случаѣ, если работы на немъ будутъ концессионеромъ прекращены, по нерадѣнію ли, или по неимѣнію достаточныхъ для продолженія ихъ средствъ; концессионеръ можетъ обратиться съ жалобой на это въ государственный совѣтъ.

Ст. 58. Рудникъ не объявляется тунележащимъ, если прекращеніе работъ вызвано чрезвычайными происшествіями при разработкѣ; но если концессионеръ не исправитъ послѣдствій такихъ происшествій въ теченіе назначеннаго для того министромъ срока, то таковое объявленіе дѣлается.

Ст. 59. По истеченіи года послѣ объявленія рудника тунележащимъ или секвестра его, концессія отбирается, если секвестръ будетъ въ этотъ срокъ снятъ или если концессионеръ не приступитъ къ передачѣ своихъ правъ.

Ст. 60. Концессія отбирается, если концессионеры не будутъ исполнять, въ отношеніи производства работъ и установки машинъ, требованій акта концессіи. (Дальнѣйшія ст. 61—63 указываютъ порядокъ отобранія и послѣдствія его).

При обсужденіи этихъ статей, Наполеонъ ограничивается немногими замѣчаніями, лишь отчасти затрогивающими ихъ сущность. Такъ, для ст. 6 онъ предлагаетъ слѣдующую редакцію: „Рудникъ есть собственность новая, принадлежащая концессионеру на вѣчныя времена и на условіяхъ, установленныхъ въ актѣ концессіи“. Относительно ст. 30 онъ замѣчаетъ, что редакція ея должна быть согласована со ст. 6, но не отвергаетъ необходимости „опредѣлять актомъ концессіи свойство работъ, время ихъ начатія и т. д.“. По ст. 44 и 47 онъ находитъ, что „не слѣдуетъ давать администраціи черезмѣрнаго права принуждать концессионеровъ къ улучшеніямъ разработки и что надзоръ инженеровъ долженъ имѣть предметомъ лишь предупрежденіе и пресѣченіе нарушеній закона или ихъ обязанностей.

Ст. 57 вызываетъ съ его стороны замѣчаніе, что „такъ какъ концессія на рудникъ устанавливаетъ право собственности, то надо, чтобы концессионеръ могъ быть лишенъ ея лишь по суду, а не простымъ постановленіемъ министра... Суды соблюдаютъ формы, гарантирующія собственность, такъ какъ онѣ предотвращаютъ неожиданности и произволъ... Нерадивый министръ или даже префектъ можетъ принять протоколъ инженера, дѣйствовавшего подъ вліяніемъ страсти или несправедливости“. На замѣчаніе, что вмѣшательство администраціи представляется полезнымъ для того, что бы она могла принять мѣры къ продолженію разработки рудника, Наполеонъ возражаетъ, что „даже и въ этомъ отношеніи нѣтъ основанія дѣлать различіе между рудниками и прочими объектами собственности, какъ не дѣлаютъ его для мануфактуръ и другихъ производствъ, перерывъ которыхъ также можетъ повлечь за собою разореніе“. Наконецъ, по поводу ст. 59 Наполеонъ указываетъ, что „отобраніе концессіи должно быть постановляемо судомъ“¹⁾.

Такимъ образомъ, требуя предоставленія судебной власти большаго участія въ вопросахъ о лишеніи концессионера правъ на рудникъ и ограничивая болѣе тѣсными предѣлами вліяніе администраціи на дѣйствія концессионера, Наполеонъ все же не отрицаетъ пока ни права послѣдняго на отказъ отъ рудника, хотя и составляющаго недвижимую собственность, ни обязанности его, подъ страхомъ отобранія концессіи, исполнять ея условія.

Третья и четвертая редакціи проекта обсуждались, какъ уже сказано, безъ участія Наполеона. Сужденія государственнаго совѣта о занимающихъ насъ статьяхъ въ этихъ редакціяхъ не представляютъ интереса; они или имѣли въ виду второстепенныя подробности, или же клонились къ болѣе точной передачѣ мыслей, высказанныхъ Наполеономъ²⁾. Результатомъ разсмотрѣнія обѣихъ редакцій явилась такая редакція означенныхъ статей:

Ст. 5. Рудникъ есть собственность, пользоваться которою можно лишь сообразуясь съ правилами и условіями, установленными правительствомъ для ихъ разработки.

Ст. 6. Эти правила и условія устанавливаются актомъ концессіи и соблюденіе ихъ обезпечиваетъ, на всегда, концессионерамъ пользованіе означенною собственностью.

Ст. 7. Сверхъ условій, указываемыхъ въ актѣ концессіи, право собственности на рудники и эксплуатація ихъ подчиняются особымъ законамъ и постановленіямъ, независимо отъ общихъ правилъ о собственности, содержащихся въ гражданскомъ кодексѣ.

Ст. 9. Отданные въ концессію рудники признаются недвижимымъ имуществомъ...

Ст. 35. Актъ концессіи... опредѣляетъ время начатія работъ... а также ископаемое (и т. д., какъ было сказано въ ст. 30 второй редакціи).

¹⁾ Locré, стр. 57—58, 64—65, 69—75.

²⁾ Ib., стр. 96—101, 117—118, 135—146, 184—185, 193—194, 207—214.

Ст. 54. Инженеры и горные агенты обязаны каждый въ назначенномъ ему округѣ надзирать за соблюденіемъ законовъ, постановленій и условій концессіи. Они могутъ для этой цѣли посѣщать и осматривать рудники, когда признаютъ нужнымъ, составлять протоколы о незаконной добычѣ и о нарушеніяхъ условій акта концессіи или общихъ законовъ и постановленій.

Ст. 56. Если составленный инженеромъ или горнымъ агентомъ протоколъ удостовѣряетъ нарушеніе условій акта концессіи, то, по просьбѣ концессіонера, можетъ быть произведенъ новый осмотръ и составленъ новый протоколъ экспертами по назначенію суда первой инстанціи.

Ст. 57. Концессіонеръ рудника, желающій, по невыгодности разработки, отказаться отъ концессіи, заявляетъ объ этомъ, по составленіи инженеромъ протокола о состояніи рудника, префекту, который доноситъ о томъ министру; по представленію послѣдняго, государственный совѣтъ постановляетъ о принятіи отказа и о претензіяхъ собственниковъ поверхности (слѣдующія ст. 58—65 говорятъ о послѣдствіяхъ отказа).

Ст. 66. Если разработка рудника будетъ прекращена, то объ этомъ составляется инженеромъ округа протоколъ, препровождаемый прокурору суда первой инстанціи, который... требуетъ постановленія о секвестрѣ рудника.

Ст. 68. Секвестръ снимается, если явятся наслѣдники, кредиторы, концессіонеры или иныя лица, имѣющія право на рудникъ; они возстановляются въ этомъ правѣ постановленіемъ суда...

Ст. 70. Рудникъ не объявляется тунележащимъ, если прекращеніе работъ вызвано чрезвычайными происшествіями при разработкѣ; но если концессіонеръ не исправитъ послѣдствій происшествія въ срокъ, назначенный ему для того судомъ, по выслушаніи инженера даннаго округа, то рудникъ объявляется тунележащимъ.

Ст. 71 (одинакова сост. 59-ю второго проекта, см. выше).

Ст. 72. Отобраніе можетъ быть также постановлено судомъ, по требованію инженера даннаго округа и прокурора, если концессіонеры не будутъ исполнять условій акта концессіи относительно управленія разработкою. Концессіонеры должны быть при этомъ выслушаны или вызваны. (ст. 73 говоритъ о послѣдствіяхъ отобранія ¹⁾).

Какъ видно изъ этой редакціи, всѣ высказанныя Наполеономъ ранѣе желанія были ею удовлетворены, на сколько это возможно при сохраненіи принятыхъ и имъ пачаль—права отказа и обязанности соблюдать важнѣйшія условія концессіи подъ страхомъ лишенія права на рудники. Но при обсужденіи этой (5-й) редакціи требованія Наполеона относительно уравниенія правъ концессіонера съ правами всякаго другого собственника недвижимаго имущества идутъ гораздо далѣе.

¹⁾ Locré, стр. 184—185, 208—213, 293—294, 300—301.

При разсмотрѣніи первыхъ статей, Наполеонъ высказываетъ, что „очень важно положить на рудники печать собственности. Если пользованіе ими основывается только на концессіи, въ обыкновенномъ смыслѣ этого слова, то достаточно взятія декрета о концессіи обратно, чтобы лишить горнопромышленника права на рудникъ; тогда какъ если право его есть право собственности, то оно становится ненарушимымъ. Самъ Наполеонъ съ многочисленными войсками, состоящими въ его распоряженіи, не можетъ, однако, завладѣть какимъ либо полемъ, пбо нарушить право собственности въ одномъ случаѣ значитъ нарушить его и во всѣхъ. Секретъ здѣсь состоитъ слѣдовательно въ томъ, чтобы обратить рудники въ объекты ненарушимой собственности и тѣмъ сдѣлать ихъ священными какъ по праву, такъ и на дѣлѣ“. На это гр. Гассенди осмѣлился замѣтить, что, однако, отбираютъ же концессію, когда концессіонеръ ея не эксплуатируетъ. Наполеонъ возразилъ, что въ этомъ случаѣ „рудникъ отбирается лишь потому, что концессіонеръ не исполняетъ условій, подъ которыми сдѣлался его собственникомъ“, и такимъ образомъ, повидимому, призналъ правильность этого отобранія ¹⁾. Затѣмъ, статья 30, говорящая объ установленіи обязанностей концессіонера по разработкѣ, принимается безъ замѣчаній съ его стороны ²⁾. Однако, въ одномъ изъ слѣдующихъ засѣданій Наполеонъ возвращается къ мысли о необходимости болѣе полного уравниенія собственности горной со всякою другою недвижимою собственностью. Онъ находитъ, что „должно всегда помнить о преимуществахъ права собственности; такое право всего лучше защищается личнымъ интересомъ собственника; на дѣятельность этого интереса всегда можно положиться... „Законодательство должно быть всегда въ пользу собственника;... надо оставить ему широкую свободу, такъ какъ все, что стѣсняетъ пользованіе собственностью, не нравится гражданамъ“. Определеніе рудника, какъ собственности особаго рода, „имѣетъ цѣлью выразить, что на горнопромышленника нельзя смотрѣть какъ на простаго концессіонера, котораго можно лишить концессіи простымъ декретомъ, что его должно разсматривать какъ лицо, которое можетъ потерять свою собственность лишь такъ же, какъ теряетъ ее собственникъ дома или поля“ ³⁾.

Въ другомъ засѣданіи, Наполеонъ освѣдомляется, вмѣшиваются ли инженеры въ разработку рудниковъ въ Англіи, и, получивъ отвѣтъ, что въ Англіи нѣтъ инженеровъ (отвѣтъ правильный въ томъ смыслѣ, что въ разсматриваемое время въ Англіи еще не было установлено спеціально горнаго надзора за производствомъ горныхъ работъ), замѣчаетъ, что такъ какъ въ Англіи рудники процвѣтаютъ, то этотъ примѣръ доказываетъ, что инженеры

¹⁾ Locré, стр. 235—236.

²⁾ Ib. стр. 238—240.

³⁾ Ib., стр. 276—279.

полезны лишь какъ спеціаллисты по искусственной части, давать же имъ роль инспекторовъ не слѣдуетъ ¹⁾).

Когда, послѣ общихъ прерій, дѣло доходитъ до обсужденія статей 54 и послѣдующихъ 5-го проекта (см. выше), Наполеонъ высказывается еще рѣшительнѣе. Онъ находитъ по поводу ст. 54, что ни какія либо правила о разработкѣ рудниковъ, ни надзоръ инженеровъ за нею не нужны; «въ дѣлѣ разработки рудниковъ должно положиться на личный интересъ, какъ и въ отношеніи обработки полей». Гр. Реньо указываетъ на то различіе между обоими случаями, что разработка рудника ведется подъ чужою собственностью, почему и является необходимостью предписать ей извѣстныя условія и наблюдать за ихъ исполненіемъ. Наполеонъ возражаетъ, что мелкія неудобства должны уступать «великому основному принципу собственности, по которому собственникъ имѣетъ право какъ пользоваться, такъ и злоупотреблять (*droit d'user et d'abuser*) своимъ имуществомъ. . Лучше оставить свободу личному интересу, нежели устанавливать надзоръ инженеровъ. Важную ошибку дѣлаетъ власть, когда слишкомъ желаетъ быть отеческою; такую заботливостью она губитъ и свободу, и собственность». На замѣчаніе гр. Реньо, что нельзя терпѣть оставленія рудниковъ безъ разработки, Наполеонъ возражаетъ, что «на брошенный рудникъ должно смотрѣть такъ же, какъ на разрушившуюся мельницу, которой хозяинъ не возстановляетъ». Гр. Реньо указываетъ, что мельницу всегда можно возстановить, рудникъ же не всегда, такъ что горнопромышленникъ, оставляющій рудникъ безъ разработки, иногда лишаетъ государство полезнаго предпріятія. Но Наполеонъ настаиваетъ на своей мысли: «Духъ собственности все исправляетъ», говоритъ онъ; «надо разрѣшить главный вопросъ: если рудникъ есть собственность, которою можно пользоваться какъ всякою другою, то не нужно особыхъ правилъ; если же нельзя придать ему вполне этотъ характеръ, то слѣдуетъ вернуться къ прежней системѣ концессій» (т. е. временныхъ разрѣшеній на разработку рудниковъ, безъ права собственности на нихъ). «Но, продолжаетъ онъ, можно поручить горнымъ чиповникамъ доносить префекту о явныхъ нарушеніяхъ общаго права; префектъ сообщить объ этомъ министру, а министръ—главѣ правительства. Въ такихъ случаяхъ дѣло идетъ уже не объ особыхъ постановленіяхъ, но о тѣхъ общихъ правилахъ, которыя установлены въ интересахъ общества и которыхъ никакой собственникъ не долженъ нарушать подъ предлогомъ, что онъ имѣетъ право пользоваться и злоупотреблять вещью. Напримѣръ, Наполеонъ не потерпѣлъ бы, чтобы землевладелецъ обрѣкъ на безплодіе двадцать лѣе земли въ хлѣбородномъ департаментѣ, съ цѣлью сдѣлать изъ нея себѣ паркъ. Право злоупотреблять собственностью не простирается до лишенія народа средствъ къ существованію». Далѣе, по поводу статей проекта объ отказѣ отъ рудника и оставленіи его

¹⁾ Locré, стр. 292.

(см. выше, ст. 57 и сл.), Наполеонъ замѣчаетъ, что „собственника фермы не заставляють отказаться отъ нея, когда онъ перестаетъ ею пользоваться. Зачѣмъ же поступать иначе съ рудниками?... Этого нельзя допустить въ государствѣ, гдѣ собственность свободна; а такъ какъ рудникъ есть собственность, то и невозможно устанавливать для него изъятія изъ общаго права“. Поясняя далѣе свои требованія, Наполеонъ высказываетъ, что „не слѣдуетъ указывать концессионерамъ правила управленія (рудничною разработкою). Они будутъ управлять какъ заблагоразсудятъ. Прокуроръ будетъ заботиться о пресѣченіи нарушеній, которыя они могли бы себѣ позволить противъ общественнаго порядка; если же дѣйствія ихъ нарушаютъ частные интересы, то пострадавшіе привлекутъ ихъ къ суду. Инженерамъ надо дать право осмотра рудниковъ исключительно въ искусственномъ отношеніи. Когда при осмотрѣ они замѣтятъ важныя злоупотребленія (*des abus scandaleux*), то увѣдомятъ объ этомъ префекта, который донесетъ министру, а министръ доложитъ главѣ правительства. Злоупотребленіе собственностью должно быть пресѣкаемо всякій разъ, когда оно вредитъ обществу; на этомъ основаніи запрещается (?) жать незрѣлый хлѣбъ, уничтожать пользующіеся извѣстностью виноградники. Пусть такъ же будетъ и съ рудниками; пусть, какъ и относительно другихъ видовъ собственности, пресѣченіе злоупотребленій дѣлается путемъ изъятій (*par voie d'exercption*), а не путемъ примѣненія общаго права. Однимъ словомъ, горный совѣтъ можетъ сообщать свои желанія префекту и концессионеру, можно даже призвать послѣдняго для объясненій и для предостереженій; но въ чрезвычайныхъ случаяхъ, о которыхъ сейчасъ было сказано, надо оставить концессионера поступать какъ онъ захочетъ, и не заставлять его жертвовать теоріямъ инженеровъ выгодами, которыя можетъ ему доставить промыселъ. Пусть будетъ ясно высказано, что горные агенты могутъ принимать участіе (въ дѣлѣ разработки рудниковъ) лишь въ отношеніи искусственномъ, а не административномъ. Было бы нелѣпо допускать, чтобы мелкіе инженеры, не знающіе ничего, кромѣ теоріи, господствовали надъ людьми опытными, эксплуатирующими собственное свое имущество. Умножая всякія препятствія, Францію ведутъ къ тиранніи. Недавно одинъ префектъ запретилъ строить домъ, потому что собственникъ отказался слѣдовать плану, одобренному этимъ префектомъ; дѣло касалось здѣсь вовсе не общественной безопасности, а только правилъ искусства“. Гр. Реньо замѣтилъ на это, что если дозволить концессионеру погубить свой рудникъ, то уже нельзя будетъ возстановить его передачею эксплуатаціи другому лицу. Но Наполеонъ настаиваетъ на своемъ: „концессионеръ не долженъ быть лишаемъ своей собственности, если только самъ не согласится ее уступить. Въ этомъ отношеніи нѣтъ надобности дѣлать различіе между рудникомъ и фермою“. Къ этому, однако, Наполеонъ прибавилъ, что онъ не противится тому, чтобы концессионеръ былъ подчиненъ извѣстнымъ условіямъ; онъ хочетъ лишь, „чтобы неисполненіе этихъ условій не влекло за собою отобранія рудника: судебная власть приговоритъ концессионера къ

ихъ исполненію, какъ это дѣлается въ отношеніи всякихъ контрактовъ“¹⁾. Въ заключеніе, Наполеонъ приказываетъ вновь переработать проектъ.

Итакъ, Наполеонъ желалъ полного приравненія рудника въ рукахъ концессионера къ собственности всякаго иного рода; по его мнѣнію никакихъ правилъ, допускающихъ отказъ отъ рудника или отобраніе его, не должно быть въ законѣ и концессионеръ долженъ пользоваться, какъ всякій собственникъ, полною свободою въ распоряженіи своимъ имуществомъ. Такой либеральный взглядъ Наполеона на отношенія государства къ собственности и высказанное имъ неодобреніе тиранніи не мѣшаютъ ему, однако, признать, что въ случаяхъ явнаго нарушенія собственникомъ общественныхъ интересовъ слѣдуетъ прибѣгать къ мѣрамъ внѣ-законнымъ; такіа нарушенія должны, по его теоріи, вызывать со стороны государственной власти исключительныя распоряженія,—какія именно, этого онъ не сказалъ.

Слѣдуя указаніямъ Наполеона, редакторы проекта вычеркнули изъ него всѣ статьи, касавшіяся опредѣленія актомъ концессіи способа работъ и сроковъ ихъ, отказа отъ рудника и отобранія его „какъ противорѣчащія принципу, по которому рудникъ есть реальная собственность такого же рода, какъ и всякая другая“²⁾; горнымъ инженерамъ они предоставили осматривать рудники для сообщенія объ оказавшемся префекту, горному совѣту или министру, не вмѣшиваясь въ способы разработки иначе, какъ по просьбѣ самого владѣльца рудника; относительно же требованій общественной безопасности и общественнаго здравія ограничились постановленіемъ, что въ случаѣ нарушенія разработкою этихъ требованій принимаются мѣры, указанныя въ закопахъ и постановленіяхъ полицейскихъ³⁾. Но какъ было поступить съ тѣми указаніями Наполеона, гдѣ онъ говорилъ о принятіи правительствомъ *внѣ-законныхъ* мѣръ? Какъ включить подобное постановленіе *въ законъ*? Редакторы обошли эту трудную задачу, не сказавъ по этому предмету ничего.

Наполеонъ педоволенъ такою редакціею; онъ находитъ на этотъ разъ, что агентамъ правительства слѣдуетъ дать большій кругъ дѣятельности; „на префектовъ должно быть возложено наблюденіе за горными разработками въ отношеніи общественной пользы и общественнаго здравія; слѣдуетъ также предусмотрѣть случай, когда рудникъ принадлежитъ, напр., малолѣтнему или безумному и вовсе не разрабатывается; надо опредѣлить функціи горныхъ инженеровъ такъ, чтобы они могли знать примѣняемый въ рудникѣ способъ разработки; они должны увѣдомлять власть въ случаяхъ, если способъ этотъ вредитъ общественнымъ интересамъ или угрожаетъ прочности какого либо сооруженія; но если этотъ способъ не имѣетъ

1) *Loché* стр. 294—300

2) *Loché*, стр. 7, 313.

3) *Ib.* стр. 321, 324—325.

другихъ неудобствъ, кромѣ того, что не даетъ собственнику всего того продукта, какой могъ бы быть полученъ, то инженеры не должны имѣть права вмѣшиваться“¹⁾).

Такимъ образомъ, Наполеонъ настаиваетъ на томъ, чтобы *общественные* интересы, связанные съ разработкою рудниковъ, не были упущены изъ вида; случаи нарушенія ихъ должны быть извѣстны правительству. Но о томъ, что должно дѣлать противъ такихъ нарушеній правительства, Наполеонъ умалчиваетъ и, слѣдовательно, остается при данномъ ранѣе указаніи на мѣры исключительныя, внѣ-законныя.

Въ результатѣ всего изложеннаго и послѣ нѣкоторыхъ незначительныхъ измѣненій, сдѣланныхъ въ 6-мъ и 7-мъ проектахъ, редакція занимающихъ насъ постановленій въ законѣ 1810 г. оказалась слѣдующею:

Ст. 5. Рудники не могутъ быть эксплуатируемы иначе, какъ въ силу акта концессіи, разсмотрѣннаго въ государственномъ совѣтѣ.

Ст. 7. Актъ этотъ даетъ на рудникъ вѣчное право собственности, послѣ чего рудникъ подлежитъ распоряженію и передачѣ, какъ всякое другое имущество, и лишиться его собственникъ можетъ не иначе, какъ въ случаяхъ и въ порядкѣ, установленныхъ для прочихъ видовъ собственности кодексами гражданскимъ и гражданского судопроизводства. Однако, рудникъ не можетъ быть раздробляемъ безъ предварительнаго согласія правительства, даваемаго въ порядкѣ, установленномъ для предоставленія концессій.

Ст. 8. Рудникъ есть имущество недвижимое...

Ст. 47. Горные инженеры имѣютъ, подъ начальствомъ министра внутреннихъ дѣлъ и префектовъ, полицейскій надзоръ за охраненіемъ зданій и поверхности.

Ст. 48. Они наблюдаютъ за разработкою какъ для указанія собственникамъ (рудниковъ) на ея недостатки и мѣры къ ея улучшенію, такъ и для сообщенія правительству о неправильностяхъ, злоупотребленіяхъ или опасностяхъ, ими замѣченныхъ.

Ст. 49. Если разработка уменьшена или остановлена и это угрожаетъ общественной безопасности или интересамъ потребителей, то префекты, по выслушаніи собственника рудника, сообщаютъ о томъ министру внутреннихъ дѣлъ *для принятія надлежащихъ мѣръ* (pour y être pourvu ainsi qu'il appartiendra).

Ст. 50. Если разработка угрожаетъ общественной безопасности, сохранности шахтъ, прочности работъ, безопасности горнорабочихъ или мѣстныхъ жителей, то префектъ принимаетъ мѣры, установленныя законами по отношенію къ большимъ дорогамъ²⁾).

¹⁾ Locré, стр. 329—330.

²⁾ Locré, стр. 331, 337, 342.

Что касается владѣльцевъ рудниковъ, отведенныхъ ранѣе изданія новаго закона, то они, согласно указанію Наполеона, вполнѣ подчинены дѣйствию новаго закона, т. е. сдѣлались съ момента его изданія собственниками своихъ концессій подъ условіемъ подчиненія всѣмъ новымъ правиламъ и исполненія прежнихъ своихъ соглашеній съ владѣльцами поверхности (ст. 51 и 52 закона 1810 г.).

Итакъ, по закону 1810 г. актъ концессіи создаетъ право недвижимой собственности на рудникъ, отличающееся отъ права на всякое другое недвижимое имущество лишь тѣмъ, что оно не подлежитъ раздѣлу безъ особаго на то разрѣшенія. (Замѣтимъ кстати, что противоположное дѣйствіе — соединеніе нѣсколькихъ концессій въ однѣхъ рукахъ — дозволяется закономъ 1810 г. подъ условіемъ эксплуатаціи каждой изъ нихъ (ст. 31), и что впослѣдствіи во Франціи декретъ 23 октября 1852 г. потребовалъ для такого соединенія особаго разрѣшенія правительства)¹⁾. Во всемъ остальномъ собственность этого рода *свободна*. Мотивы закона, изложенные предъ законодательнымъ корпусомъ представителемъ правительства, гр. Реньо, прямо это выражаютъ²⁾. Еще сильнѣе высказывается это въ докладѣ гр. Жирардена: „Вы понимаете, конечно“, — говоритъ онъ членамъ законодательнаго корпуса, — „различіе между концессіею, хотя бы и вѣчною, и собственностью. Концессія есть, собственно говоря, лишь разрѣшеніе, привилегія. Она даетъ лицу право прилагать свой трудъ, свои капиталы и знанія къ разработкѣ рудника, право собственности на который остается въ другихъ рукахъ. Всѣ концессіи подчинялись прежде болѣе или менѣе тяжкимъ условіямъ; въ извѣстныхъ случаяхъ онѣ могли быть взяты обратно. Концессіонеры обязывались производить разработку извѣстнымъ образомъ, опредѣленнымъ особыми правилами, подъ надзоромъ агентовъ правительства. Такимъ образомъ рудники, отданные даже въ вѣчную концессію, не были объектами дѣйствительной собственности. Съ момента же изданія предлагаемаго закона, всѣ рудники Франціи, законно разрабатываемые въ силу пріобрѣтеннаго на то права, обращаются въ рукахъ обладателей въ вѣчную собственность, защищаемую и гарантируемую гражданскимъ кодексомъ. Такой же характеръ будутъ имѣть рудники, вновь отводимые... Идея такой собственности, отдѣльной отъ поверхности, есть идея — вполнѣ новая, порожденная геніемъ того, кто съ каждымъ днемъ все болѣе укрѣпляетъ и возвеличиваетъ судьбы Франціи“³⁾.

Постановленія закона о надзорѣ правительства за разработкою рудниковъ объясняются докладчикомъ правительства такъ:

„Воздѣйствіе администраціи на рудники сведено къ простѣйшимъ формамъ и заключено въ предѣлы крайней необходимости. Корпусъ горныхъ

¹⁾ Aguilon, l. c. I, стр. 187.

²⁾ Loaré, стр. 386.

³⁾ Ib., стр. 406—407.

инженеровъ... будетъ распространять повсюду свои знанія и совѣты, не давая предписаній и не оказывая никакого принудительнаго вліянія на направленіе работъ. Инженеры будутъ дѣйствовать лишь въ видахъ предотвращенія опасностей, охраненія зданій и безопасности личной. Они просвѣщаютъ собственниковъ рудниковъ и администрацію, изучаютъ и констатируютъ факты, но никогда не дѣлаютъ распоряженій. Это право предоставлено суду или администраціи. Оно дано суду во всѣхъ случаяхъ нарушенія законовъ, а администраціи—въ случаѣ нарушенія общественной безопасности или когда уменьшеніе, остановка, либо *дурное веденіе разработки*“ (о которомъ, какъ мы видѣли, въ законѣ не сказано) „заставляетъ опасаться за интересы потребителей. Въ этихъ случаяхъ концессія въ прежнія времена отбиралась; но такая система не совмѣстима съ правомъ собственности на рудники. Въ означенныхъ случаяхъ, по представленіямъ министра внутреннихъ дѣлъ, будутъ принимаемы мѣры, какъ при обстоятельствахъ чрезвычайныхъ, *которыхъ законодательство не можетъ предвидѣть*. Если же впослѣдствіи окажется надобность въ общемъ постановленіи по этому предмету, то оно будетъ издано лишь послѣ того, какъ опытъ прольетъ свой непогрѣшимый свѣтъ на весьма трудный вопросъ о томъ, какимъ образомъ можно примирить право гражданина на его собственность съ интересами всѣхъ“¹⁾).

Изъ этихъ объясненій оказывается, что законодатель, приравнявъ рудники къ обыкновенной собственности, тѣмъ самымъ поставилъ себѣ задачу, предъ которою призналъ себя безсильнымъ.

Такое приравненіе, доведенное до извѣстныхъ предѣловъ, представляетъ безспорныя и важныя преимущества, чѣмъ и объясняется то, что всѣ новѣйшіе горные законы западной Европы не замедлили воспользоваться въ этомъ отношеніи примѣромъ французскаго закона 1810 г., что сдѣлало и наше горное положеніе 1870 г. для губерній Царства Польскаго. Признаніе рудника собственностью устраиваетъ, прежде всего, *срочность* права разработки, вредъ которой для горнаго дѣла очевиденъ, такъ какъ ею создается могущественное побужденіе къ хищническому веденію предпріятія, съ цѣлью скорѣе воспользоваться лучшими частями мѣсторожденія, хотя бы съ порчею остальныхъ. Признаніе рудника собственностью *недвижимую* присоединяетъ къ этому возможность для горнопромышленника пользоваться ипотечнымъ кредитомъ подъ рудники. Наконецъ, такое признаніе упрощаетъ законодательство и облегчаетъ административную и судебную практику, позволяя примѣнять къ рудникамъ общіе законы о недвижимой собственности во всемъ томъ, о чемъ нѣтъ въ горномъ законѣ спеціальныхъ постановленій. Но, признавая такимъ образомъ большую заслугу за горнымъ закономъ 1810 г., нельзя не видѣть, что опъ, по волѣ Наполеона, довелъ отождествленіе рудни-

¹⁾ Loaré, стр. 391—392.

ковъ съ другими объектами собственности до игнорированія такихъ между тѣми и другими различій, которыя обуславливаются или самою природою, или основными цѣлями горнаго закона.

Рудникъ представляетъ собою, въ отличіе отъ прочихъ видовъ недвижимой собственности, такое имущество, пользованіе которымъ неизбѣжно уничтожается, рано или поздно, самое имущество. Рудникъ постепенно выработывается и со временемъ наступаетъ моментъ, когда владѣніе имъ становится безцѣльно. Спрашивается, можно ли заставлять горнопромышленника быть собственникомъ выработаннаго окончательно рудника и платить за него государству постоянную горную подать (хотя бы и незначительнаго размѣра), а землевладѣльцу постоянное же вознагражденіе? Законъ 1810 г. разрѣшаетъ этотъ вопросъ утвердительно: онъ не упоминаетъ о возможности отказа горнопромышленника отъ дальнѣйшаго владѣнія рудникомъ, и дѣлаетъ это, какъ мы видѣли, сознательно, съ цѣлью отождествленія рудника съ прочею недвижимою собственностью.

Цѣль горнаго закона, изъвлекающаго мѣсторожденія важнѣйшимъ ископаемыхъ изъ распоряженія землевладѣльца, состоитъ въ томъ, чтобы мѣсторожденія эти не оставались безъ разработки и не разрабатывались хищнически. Не задаваясь такою цѣлью, нѣтъ очевидно надобности стѣснять землевладѣльца. Но законъ 1810 г. отвергъ право правительства отобрать концессию отъ горнопромышленника, ею не пользующагося, и потребовать улучшенія способовъ эксплуатаціи отъ промышленника, ведущаго ее вреднымъ для будущей разработки образомъ. Правда, законъ этотъ говоритъ о принятіи правительствомъ—и то лишь въ случаѣ неразработки или малой разработки, а не въ случаѣ хищнической эксплуатаціи—„надлежащихъ мѣръ“, подъ которыми разумѣются, какъ мы видѣли, мѣры произвольныя, внѣ-законныя. Но,—не говоря уже о томъ, что для самого горнопромышленника гораздо удобнѣе знать впередъ, что ожидаетъ его за то или иное нарушеніе закона, чѣмъ жить подъ такою неопредѣленною угрозою,—нельзя не видѣть, что разсматриваемое постановленіе могло имѣть практическое значеніе лишь при существованіи въ странѣ власти такого характера, какой имѣла власть Наполеона, или развѣ власть „комитета общественнаго спасенія“ во время революціи, а никакъ не при нормальныхъ условіяхъ государственнаго управленія. Вотъ почему оно и оставалось во Франціи мертвою буквою во все время до изданія измѣниваго его закона 22 апрѣля 1838 г. (см. ниже) ¹⁾.

Дальнѣйшая судьба постановленій закона 1810 г. о правахъ концессионера по распоряженію рудникомъ представляетъ много неожиданнаго и поучительнаго въ томъ смыслѣ, что является однимъ изъ примѣровъ отношенія жизни къ законамъ, не принимающимъ въ должное вниманіе ся требованій.

¹⁾ Aguilon, l. c., II, стр. 32.

Инструкція министра внутреннихъ дѣлъ о примѣненіи этого закона, изданная немедленно по его обнародованіи (3 авг. 1810 г.),—неизвѣстно, съ вѣдома или безъ вѣдома Наполеона,—поступила съ упомянутыми постановленіями самымъ безцеремоннымъ образомъ. Выше упомянуто уже, что она, исходя изъ права правительства выбирать концессионера, не дозволила свободного перехода концессій изъ рукъ въ руки, какимъ бы то ни было путемъ, и потребовала во всѣхъ такихъ случаяхъ утвержденія перехода правительствомъ, воплѣ игнорируя такимъ образомъ ст. 5 закона. Далѣе, молчаніе закона объ отказѣ концессионера отъ рудника она истолковала,—въ явное противорѣчіе съ мотивами, по которымъ постановленія объ этомъ были исключены изъ проекта закона,—въ смыслѣ допущенія отказа, причемъ требовала только, чтобы концессионеръ предупредилъ объ этомъ за три мѣсяца горную администрацію, для принятія мѣръ къ приведенію въ извѣстность положенія работъ и къ обезпеченію общественной безопасности. Оставленный рудникъ находится, по объясненію инструкціи, въ распоряженіи государства въ качествѣ безхозяйнаго имущества ¹⁾. Эти предписанія инструкціи не только не вышли вскорѣ изъ употребленія,—какъ случилось съ постановленіями ея о передачѣ рудниковъ,—но и получили дальнѣйшее развитіе. Необходимость принять во вниманіе интересы кредиторовъ рудника въ случаѣ отказа отъ него концессионера побудила правительство выработать (въ 1811 г.) проектъ особаго декрета, обращенный затѣмъ (въ 1813 г.) въ проектъ закона, по которому о такомъ отказѣ дѣлается заявленіе префекту и принятіе его постановляется министромъ, послѣ чего, въ случаѣ существованія на рудникѣ долговъ, производится продажа его съ публичнаго торга въ пользу кредиторовъ; непроданный рудникъ поступаетъ въ полное распоряженіе государства ²⁾.—Паденіе Наполеона задержало дальнѣйшій ходъ дѣла. Однако, на практикѣ правительство примѣнялось къ этому проекту закона въ своихъ дѣйствіяхъ при случаяхъ отказа отъ концессіи ³⁾, а въ 1834 г. издало инструкцію, по которой требуется въ подобныхъ случаяхъ исполненіе всѣхъ формальностей, установленныхъ закономъ 1810 г. для выдачи концессій (заявленіе префекту, публикація въ теченіе 4-хъ мѣсяцевъ, приѣмъ возраженій заинтересованныхъ лицъ, рѣшеніе дѣла главою правительства по обсужденіи въ государственномъ совѣтѣ) и отказъ принимается лишь по представленіи концессионеромъ доказательствъ того, что рудникъ свободенъ отъ долговъ ⁴⁾.

Такимъ образомъ, во Франціи практика отступаетъ по настоящему вопросу отъ прямого смысла и намѣренія закона, съ цѣлью удовлетворить требованіямъ жизни, чѣмъ и доказываетъ недостаточность закона. Напро-

¹⁾ Locré, стр. 451.

²⁾ Ib., стр. 537 и сл.

³⁾ Achenbach, Französ. Bergrecht, стр. 324

⁴⁾ Bury, l. c., II, стр. 314—315.

тивъ, въ Бельгii горная администрація держится въ этомъ дѣлѣ строгаго смысла закона: она не допускаетъ добровольнаго отказа концессіонера отъ рудника ни въ какомъ случаѣ, хотя и сознаетъ неудовлетворительность въ этомъ отношеніи закона ¹⁾).

Относительно дѣйствій концессіонера по разработкѣ рудника инструкція 1810 г. постановляетъ, прежде всего, что уже въ самомъ прошеніи о выдачѣ концессіи должно содержаться обязательство просителя „подчиниться тому способу эксплуатаціи, какой будетъ указанъ правительствомъ“; затѣмъ она говоритъ, что декретъ о концессіи „опредѣляетъ способъ эксплуатаціи, которому долженъ слѣдовать концессіонеръ, а именно указываетъ тѣ водоотливныя штольны и другія устройства для осушенія, вентиляціи рудника или для извлеченія ископаемаго, какія должны быть предприняты для наиболѣе бережливой эксплуатаціи, а также прочія условія, зависящія отъ мѣстныхъ обстоятельствъ, исполненіемъ которыхъ обязывается концессіонеръ“. Далѣе, говоря о правахъ концессіонера, инструкція объясняетъ, что послѣдній не можетъ быть лишенъ своего рудника иначе, какъ въ порядкѣ, установленномъ кодексами гражданскимъ и гражданскаго судопроизводства, „или по требованію правительства за несоблюденіе существенныхъ условій концессіи“. Въ главѣ объ обязанностяхъ концессіонеровъ инструкція постановляетъ, что послѣдніе обязаны „извлекать предоставленныя имъ ископаемыя и обращаться съ ними такъ, чтобы удовлетворять нуждамъ потребителей и приносить наибольшую пользу обществу... Работы концессіонера должны быть начаты не позднѣе года по полученіи концессіи и продолжаемы постоянно, безъ перерывовъ. Обязанность эта включается въ актъ концессіи, ²⁾).

Такимъ образомъ, инструкція вполне игнорируетъ намѣренія законодателя, высказанныя имъ при выработкѣ закона; она возстановляетъ тѣ предположенія первыхъ проектовъ закона (см. выше, статьи второй редакціи), которыя были сознательно исключены изъ него съ точно-опредѣленною цѣлью, — цѣлью приравнять рудники ко всякой иной собственности. И эта странная борьба административной власти съ законодательною продолжается до настоящаго времени. „Во Франціи администрація всегда слѣдовала“, говоритъ одинъ писатель ³⁾), „пути, начертанному инструкціею 1810 г.; не зная, что она нарушаетъ законъ или, скорѣе, зная это, но не желая исполнять его потому, что добросовѣстно считаетъ его дурнымъ, она не даетъ концессій ипаче, какъ съ предоставленіемъ себѣ права указывать работы по эксплуатаціи и руководить ими“. Даже въ Бельгii, гдѣ, какъ мы сейчасъ видѣли, горная администрація болѣе уважаетъ законъ, чѣмъ во Франціи, и гдѣ конституція 1831 г. содержитъ въ себѣ прямое запрещеніе ис-

¹⁾ Bury, *ib.*, стр. 316—319. Aguillon. I. c. I, стр. 188.

²⁾ Loaré, стр. 444, 447, 461, 463.

³⁾ Bury, I. c., I стр. 189 и сл.

полнительной власти „отступать отъ постановленій закона“—въ настоящемъ случаѣ практика таже, что и во Франціи: образецъ такъ называемаго *cahier des charges* (перечня обязанностей концессионера), изданный бельгійскою горною администраціею въ 1840 г., содержитъ въ себѣ описаніе работъ, исполненіе которыхъ предписывается концессионеру въ видахъ не только безопасности, но и правильности (бережливости) эксплуатаціи, а заключительное его постановленіе гласитъ: „концессія можетъ быть отобрана, если концессионеръ не начнетъ работъ въ годовой срокъ со дня ея выдачи, если онъ прекратитъ работы или не будетъ исполнять условія, выше сего изложенныя или вообще вытекающія изъ концессіи“.—Впослѣдствіи это несогласіе практики съ закономъ было во Франціи нѣсколько смягчено особымъ закономъ (22 апрѣля 1838 г.), по которому въ случаяхъ, указываемыхъ ст. 49 горнаго закона (т. е. при уменьшеніи или остановкѣ эксплуатаціи, но не при неправильномъ ея веденіи), концессія передается въ другія руки путемъ продажи съ публичнаго торга въ пользу бывшаго концессионера; въ Бельгіи же положеніе дѣла остается прежнее и приводитъ иногда къ конфликтамъ администраціи съ судебною властью, болѣе строго слѣдующею буквальному смыслу закона 1810 г. ¹⁾.

Проектъ новаго горнаго закона, представленный г. Байо, не только сохраняетъ признаніе права горнопромышленника на отдаваемое ему въ разработку мѣсторожденіе правомъ собственности, но идетъ далѣе закона 1810 г. въ томъ отношеніи, что не ставитъ возникновенія этого права въ зависимость отъ усмотрѣнія государственной власти—при чемъ оно является „концессіею“, не смотря ни на какія другія условія, — а постановляетъ, что право это принадлежитъ первому открывателю мѣсторожденія, при соблюденіи имъ извѣстныхъ правилъ (ст. 20), такъ что декретъ государственной власти о предоставленіи этого права (ст. 31) является лишь его утвержденіемъ, а не источникомъ. Но проектъ не сохраняетъ наименованія права собственности на рудникъ „вѣчнымъ“, находя, что несогласно съ природою вещей называть вѣчнымъ право на имущество, исчезающее по мѣрѣ пользованія имъ. По опредѣленію проекта (ст. 41), право собственности на рудникъ даетъ право разработки находящихся въ предѣлахъ отвода мѣсторожденій ископаемаго, въ актѣ отвода указаннаго, въ естественномъ его залеганіи и въ отвалахъ прежней разработки, до полной выработки. Собственность эта признается недвижимою, отдѣльною отъ собственности на поверхность и подчиняется всѣмъ постановленіямъ общихъ гражданскихъ законовъ о недвижимыхъ имуществахъ, но сколько они не противорѣчатъ спеціально-горнымъ законеніемъ (ст. 44). Переходъ этой собственности изъ рукъ въ руки свободенъ, подъ условіемъ лишь сообщенія о немъ, въ теченіе мѣсяца по его совершеніи, префекту (ст. 47). Далѣе проектъ разрѣшаетъ вопросъ,

¹⁾ Bury l. c. I, стр. 195—198.

упущенный изъ вида закономъ 1810 г., но имѣющій важное значеніе,— вопросъ объ отдачѣ рудника владѣльцемъ его во временную разработку другому лицу. Такая отдача *части* рудника воспрещается безусловно, съ предоставленіемъ префекту права останавливать работы, предпринятія съ нарушеніемъ этого правила, а горнопромышленнику — права обжалованія такого распоряженія предъ государственнымъ совѣтомъ (ст. 49). Отдача во временное пользованіе *всего* рудника допускается подъ условіемъ сообщенія о томъ префекту въ мѣсячный срокъ (ст. 50), при чемъ на арендатора возлагается обязанность возвратить, по истеченіи срока аренды, въ сохранности всѣ шахты, штольны, зданія и машины, необходимыя для безостановочной разработки или такія, устраненіе которыхъ нанесло бы вредъ руднику, и предоставляется ему, при отсутствіи иного соглашенія сторонъ, право на вознагражденіе отъ собственника рудника за сдѣланныя и возвращаемыя вмѣстѣ съ рудникомъ улучшенія въ его устройствахъ (ст. 51). Весьма важно и слѣдующее затѣмъ постановленіе, по которому въ случаѣ отдачи рудника въ аренду собственникъ его остается отвѣтственнымъ какъ предъ государствомъ, такъ и предъ частными лицами въ исполненіи всѣхъ требованій, предъявляемыхъ къ нему существующими законами и постановленіями, съ правомъ регресса къ арендатору (ст. 52). Относительно реального раздѣленія рудника проектъ сохраняетъ существующее запрещеніе производить его безъ предварительнаго разрѣшенія правительства, присоединяя къ этому требованіе предварительнаго же согласія ипотечныхъ кредиторовъ рудника (ст. 53). Соединеніе въ однихъ рукахъ многихъ рудниковъ также обусловливается по проекту, какъ и по дѣйствующимъ постановленіямъ, разрѣшеніемъ правительства, но изъ этого дѣлается изъятіе въ пользу лицъ, приобретающихъ рудники по праву открытія (см. выше) (ст. 54). Отказъ отъ рудника дозволяется проектомъ съ тѣмъ, что ипотечные кредиторы могутъ въ такомъ случаѣ потребовать продажи его съ публичнаго торга, а префекты—предписать мѣры, необходимыя для безопасности; отказъ признается окончательно декретомъ, по обсужденіи дѣла въ государственномъ совѣтѣ, при чемъ мѣстность бывшаго отвода становится свободною и промышленникъ не имѣетъ права ни на какое вознагражденіе за подземныя устройства, но сохраняетъ право на поверхностныя сооруженія и на самую поверхность (если она имъ куплена); онъ остается, впрочемъ, отвѣтственъ за всякій вредъ, который можетъ проистечь отъ подземныхъ выработокъ, пока рудникъ не перейдетъ къ третьему лицу или не истечетъ общій давностный срокъ (ст. 56, 57). Разработка рудниковъ ставится проектомъ подъ надзоръ государства въ отношеніи не только безопасности, каковой надзоръ усиливается сравнительно съ дѣйствующими нынѣ правилами закона 1810 г. и декрета 1813 г., но и сохранности самаго рудника и сосѣднихъ рудниковъ (мѣсторожденій) (ст. 90); правительство издастъ постановленія объ обязанностяхъ горнопромышленниковъ по отношенію къ веденію работъ; министръ публичныхъ работъ можетъ издавать, въ согласіи съ этими по-

становленіями, общія и мѣстные правила, а префектъ—принимать, по выслушаніи горнопромышленника, тѣ мѣры, какія по обстоятельствамъ окажутся нужными для исполненія этихъ правилъ, производя работы, въ случаѣ надобности, на счетъ промышленника чрезъ посредство горныхъ инженеровъ (ст. 91). Далѣе слѣдуютъ постановленія о случаяхъ отобранія рудника. Если рудникъ остается безъ разработки въ теченіе двухъ послѣдовательныхъ лѣтъ, то горнопромышленнику можетъ быть данъ льготный срокъ въ 6 мѣсяцевъ, и затѣмъ рудникъ отъ него отбирается; но въ случаѣ, если остановка или ограниченіе разработки рудника, допущенныя безъ законныхъ причинъ, угрожаютъ интересамъ потребителей, отобраніе можетъ послѣдовать послѣ двухъ-мѣсячнаго льготнаго срока; наконецъ въ томъ случаѣ, когда такая остановка или такое ограниченіе вызываетъ общественную опасность (*un danger public*), отобраніе можетъ послѣдовать послѣ мѣсячнаго льготнаго срока (ст. 103). По объясненію мотивовъ проекта, подъ понятіе общественной опасности подходятъ, между прочимъ, и волненія между рабочими, вызываемыя остановкою работъ. Во всѣхъ случаяхъ отобраніе постановляется министромъ, съ правомъ обжалованія государственному совѣту, причемъ въ послѣднемъ изъ указанныхъ случаевъ срокъ обжалованія опредѣляется въ одинъ мѣсяць; во всѣхъ случаяхъ собственнику и ипотечнымъ кредиторамъ рудника предоставляется потребовать публичной продажи его, съ принятіемъ на себя издержекъ производства; такой продажи можетъ потребовать и министръ; вырученныя деньги, за уплатою должныхъ казпѣ суммъ, распределяются между кредиторами и бывшимъ собственникомъ, который не можетъ быть конкурентомъ на торгахъ (ст. 104). Окончательное прекращеніе правъ собственности на рудникъ постановляется декретомъ государственнаго совѣта и тогда мѣстность его становится свободною, причемъ, въ случаѣ пріобрѣтенія на него кѣмъ либо вновь права собственности, прежній собственникъ не можетъ претендовать ни на какое вознагражденіе за его устройства (ст. 105). Впрочемъ, бывший собственникъ можетъ, съ разрѣшенія министра, взять изъ рудника всѣ движимыя вещи, могущія быть взятыми безъ вреда руднику, по выполненіи работъ, предписанныхъ администраціею въ интересахъ безопасности; если же онъ ихъ не выполнитъ въ опредѣленный для того срокъ, то это дѣлается администраціею, на счетъ означеннаго рудничнаго имущества и, въ случаѣ его недостатка,—другого имущества бывшаго собственника; послѣдній сохраняетъ право на купленные имъ участки поверхности и возведенныя имъ надземныя устройства и зданія, но остается отвѣтственнымъ за всякій вредъ отъ рудничныхъ разработокъ до истеченія общаго давностнаго срока или до перехода рудника въ третьи руки (ст. 106).

Разсматривая изложенныя главнѣйшія постановленія проекта г. Байо, нельзя не видѣть, что онъ, сохраняя тѣ стороны французскаго горнаго закона 1810 г., за которыя послѣдній пользуется заслуженною славой, отступаетъ отъ него и приближается къ новѣйшимъ германскимъ горнымъ законамъ въ томъ, въ чемъ они представляютъ большія гарантіи для успѣховъ горнаго дѣла. Конечно, въ проектѣ не мало частныхъ, требующихъ измѣненія, — что и неудивительно въ виду трудности такой задачи, какъ пересмотръ горнаго закона въ его цѣломъ, и можетъ быть, въ виду спѣшности составленія проекта (въ срокъ около 2½ мѣсяцевъ); но основныя положенія его значительно превосходятъ принципы закона 1810 г. своею ясностью, послѣдовательностью и согласіемъ съ интересами горнаго дѣла.

ЦИРКУЛЯРЪ МИНИСТЕРСТВА ПУБЛИЧНЫХЪ РАБОТЪ (Франція) ОТНОСИТЕЛЬНО УПОТРЕБЛЕНІЯ ВЗРЫВЧАТЫХЪ ВЕЩЕСТВЪ ВЪ КОПЯХЪ СЪ ГРЕМУЧИМИ ГАЗАМИ ИЛИ УГОЛЬНОЙ ПЫЛЬЮ.

Парижъ, 1 Августа 1890 г.

Г-нъ Префектъ! Циркуляромъ отъ 19 ноября 1888 г., напечатаннымъ въ Правительственномъ Вѣстникѣ 27 числа того же мѣсяца, предшественникъ мой сообщилъ вамъ о результатахъ работъ *спеціальной комиссіи, учрежденной для изслѣдованія вопросовъ, касающихся употребленія взрывчатыхъ веществъ въ копияхъ съ гремучими газами*. Опыты, произведенные этою комиссіею при содѣйствіи другой, учрежденной для изслѣдованія *взрывчатыхъ веществъ*, указали на возможность доставить горной промышленности такіе взрывчатые матеріалы, которые, хотя и не представляютъ совершенной безопасности, впрочемъ и недостижимой для этого рода веществъ, но обезпечиваютъ отъ взрывовъ газа въ такой степени, въ какой до сего времени не считали это возможнымъ.

Тогда же всѣ собственники копей поставлены были въ извѣстность о ходѣ разработки этого вопроса при посредствѣ рапортовъ главнаго инспектора Маллара отъ имени комиссіи для изслѣдованія взрывчатыхъ веществъ, — рапортовъ, которые вы имѣли передать означеннымъ углеромышленникамъ.

Съ этого времени, главнѣйшія взрывчатые вещества, рекомендованныя комиссіею, были испытаны въ широкихъ размѣрахъ и при валовой работѣ на копияхъ Анзепъ (Anzin), гдѣ вещества эти въ постоянномъ употребленіи. Полученные при семъ результаты дали возможность считать вопросъ разрешеннымъ на практической почвѣ настолько, насколько онъ считался разрешеннымъ съ самаго его возникновенія на почвѣ теоретической.

Съ другой стороны, Правительство, желая помочь углепромышленникамъ и облегчить имъ примѣненіе новыхъ взрывчатыхъ веществъ, декретомъ отъ 12 іюня 1890 г., значительно понизило налоги на ихъ производство. Кромѣ того, декретомъ отъ 26 іюня 1890 г. Правительство обязало фабрикантовъ взрывчатыхъ матеріаловъ обозначать съ точностью составъ ихъ на выпускаемыхъ въ продажу патронахъ и притомъ обозначать эти данныя въ такомъ видѣ, чтобы потребитель могъ вычислить температуру взрыва. Этимъ мѣропріятіемъ Правительство поставило фабрикантовъ въ необходимость, подъ страхомъ наказаній, установленныхъ закономъ 8 марта 1875 г., снабжать углепромышленниковъ только такимъ матеріаломъ, который обезпечивалъ бы безопасность его употребленія.

При этихъ условіяхъ можно было перейти отъ предложеній къ регламентаціи; къ тому же имѣются основанія распространить обязательное примѣненіе новыхъ взрывчатыхъ матеріаловъ не только къ копямъ съ гремучими газами, но и къ такимъ, воздухъ которыхъ наполненъ сухой воспламеняющеюся угольною пылью.

Вслѣдствіе этого мною принято, по соглашенію съ Главнымъ Горнымъ Совѣтомъ, рѣшеніе установить правила употребленія взрывчатыхъ веществъ въ каменноугольныхъ копяхъ обѣихъ вышеупомянутыхъ категорій въ формѣ прилагаемаго при семъ Префекторальнаго приказа.

По полученіи настоящаго циркуляра прошу васъ, г. Префектъ, предложить гг. Горнымъ Инженерамъ, завѣдывающимъ копиями съ гремучими газами и воспламеняющеюся угольною пылью, представить вамъ свои соображенія о введеніи въ дѣйствіе упомянутыхъ правилъ и обозначить крайніе для сего сроки. Занесеніе данной копи въ ту или другую категорію должно быть сдѣлано *a posteriori*, что не трудно для компетентныхъ въ семъ дѣлѣ инженеровъ, но что представляетъ, какъ то уже давно показалъ опытъ всѣхъ странъ, затрудненіе сдѣлать *a priori*. Вы обратите также ваше вниманіе и на то обстоятельство, что копью пыльною, съ точки зрѣнія настоящаго циркуляра и познаній нашихъ по этому вопросу, должна быть признана только такая копь, воздухъ которой насыщенъ сухой угольною пылью и что пыль эта имѣетъ способность воспламеняться.

Если углепромышленникъ не изъявитъ согласія къ зачисленію принадлежащей ему копи къ той или другой категоріи, и специально по отношенію къ угольной пыли, то вы имѣете донести мнѣ объ этомъ.

Въ случаѣ надобности, вы имѣете право разрѣшать особыми, могущими всегда быть модифицированными постановленіями, нѣкоторыя отступленія отъ правилъ, — отступленія, принципъ которыхъ предвидѣнъ статьей 7.

Отступленія эти могутъ состоять въ примѣненіи болѣе сильнаго противъ указаннаго для даннаго случая комиссіей взрывчатаго вещества и употребленія забойки болѣе слабой, чѣмъ то указано въ статьѣ 5; это ослабленіе забойки также уменьшаетъ безопасность работъ. Такимъ образомъ, разрѣшать таковыя отступленія можно только тогда, когда они оправдываются состоя-

ніемъ забоя по отношенію къ выдѣленію гремучаго воздуха, но предписывая при семъ, если это необходимо, и особыя мѣры предосторожности: специальныхъ досмотрщиковъ, установку отдѣльныхъ воздушныхъ теченій въ рудникѣ, удаленіе рабочихъ при паленіи шпуровъ и т. п.

Для каждаго даннаго случая вы установите срокъ введенія въ дѣйствіе означеннаго Префекторальнаго приказа. Желательно, чтобы послѣдній вошелъ въ силу въ возможно скоромъ времени, тѣмъ не менѣе гг. углепромышленникамъ должно быть дано достаточное время для снабженія себя новыми взрывчатыми матеріалами.

Чтобы не стѣснять развитія дѣла, администрація имѣетъ въ виду оставить гг. углепромышленникамъ полную свободу дѣйствій, но подѣ ихъ отвѣтственностью, въ выборѣ того или другого взрывчатаго фабриката. Администрація считаетъ обязанность свою исполненной, указавъ съ желаемой точностью лишь тѣ техническія условія, коимъ должны удовлетворять приготовляемыя взрывчатые вещества. Если въ прилагаемой при семъ таблицѣ для нѣкоторыхъ взрывчатыхъ матеріаловъ, вслѣдствіе особенностей ихъ состава, не достааетъ нѣкоторыхъ данныхъ, необходимыхъ для вычисленія температуры ихъ взрыва, слѣдуетъ мнѣ объ этомъ донести для пополненія.

Считаю не лишнимъ, при настоящемъ положеніи вопроса, сообщить Вамъ, что Главный Горный Совѣтъ указалъ изъ числа извѣстныхъ теперь взрывчатыхъ матеріаловъ на слѣдующіе, какъ на удовлетворяющіе условіямъ статьи 2 приложеннаго къ сему префекторальнаго приказа.

1. Смѣси динамита № 1 (75⁰/₀ нитроглицерина и 25⁰/₀ кремнезема) съ азотнокислымъ амміакомъ, въ которыхъ количество динамита не превосходитъ 40⁰/₀ для работъ въ горныхъ породахъ и 20⁰/₀ для работъ въ пластвѣ.

2. Смѣси студенистаго динамита (91,7⁰/₀ нитроглицерина съ 8,3⁰/₀ гремучей ваты, съ азотнокислымъ амміакомъ, въ которыхъ количество студенистаго динамита не превосходитъ 30⁰/₀ для работы въ горныхъ породахъ и 12⁰/₀ для работы въ пластвѣ.

3. Смѣси пироксилина съ азотнокислымъ амміакомъ, въ которыхъ количество гремучей ваты не превосходитъ 20⁰/₀ для работы въ горныхъ породахъ и 9,5⁰/₀ для работы въ пластвѣ.

4. Смѣси дунитробензола съ азотнокислымъ амміакомъ, въ которыхъ количество дунитробензола не превосходитъ 10⁰/₀ для работы въ горныхъ породахъ.

Взрывчатые матеріалы, состоящіе изъ смѣсей простого или студенистаго динамита съ азотнокислымъ амміакомъ, должны будутъ доставляться частными промышленными заведеніями.

Приготовленіе же смѣсей пироксилина съ азотнокислымъ амміакомъ составляетъ монополію Правительства и смѣси эти могутъ быть приобретаемы только чрезъ соответствующихъ правительственныхъ агентовъ. Г. Военный Министръ сообщилъ мнѣ, что національные пороховые заводы въ

состояніи удовлетворить въ этомъ отношеніи могуція быть предъявленными къ нимъ требованія.

Настоящій циркуляръ препровожденъ мною также и гг. углепромышленникамъ.

Министръ публичныхъ работъ И. Гюйо.

Прилагаемый при семъ образецъ Префекторальнаго приказа существенно заключается въ слѣдующихъ параграфахъ:

Статья 1.

Употребленіе горнаго пороха воспрещается въ копияхъ съ гремучимъ газомъ и угольной воспламеняющейся пылью.

Статья 2.

Углепромышленникамъ, кони коихъ подходятъ подъ категоріи, указанныя въ статьѣ 1, дозволяется употребленіе въ сихъ копияхъ только такихъ взрывчатыхъ матеріаловъ, которые удовлетворяютъ слѣдующимъ условіямъ:

а. Продукты взрыва употребляемаго матеріала не должны заключать въ себѣ никакого сгорающаго въ воздухѣ вещества, какъ то: водорода, окиси углерода, твердаго углерода и т. п.

б. Температура взрыва, вычисленная согласно прилагаемому при семъ прибавленію (см. ниже), не должна быть выше 1900° для взрывчатаго матеріала, примѣняемаго для работъ въ горныхъ породахъ и 1500° —для матеріала, употребляемаго для работы въ пластѣ.

Статья 3.

Взрывчатый матеріалъ доставляется въ патронахъ, на которыхъ должны быть указаны вещества, входяція въ ихъ составъ, и относительное ихъ количество, и притомъ въ такой формѣ, чтобы можно было сдѣлать вычисленіе температуры воспламененія согласно прилагаемому при семъ прибавленію.

Статья 4.

Инженеры и Горные Инспекторы могутъ всегда убѣдиться, что данное взрывчатое вещество соотвѣтствуетъ статьямъ 2 и 3, отобравъ отъ приготовленныхъ къ употребленію патроновъ нѣсколько штукъ для анализа и составивъ контроль этому протоколъ, который немедленно и предъявляется углепромышленнику.

Статья 5.

Забойка шпуровъ дѣлается, согласно статьѣ 2, тщательно и изъ пластичнаго матеріала, такъ чтобы избѣжать разряженія; вышина забойки не должна быть менѣе 0,2 м. на первые 100 гр. взрывчатого вещества, заключающагося въ патронѣ, и съ прибавленіемъ 0,05 м. на каждыя сверхъ сего лишнія 100 гр. Во всякомъ случаѣ нѣтъ надобности дѣлать забойку выше 0,5 м.

Взрывъ шнура производится капсулемъ такой силы, чтобы онъ былъ въ состояніи взорвать патронъ и свободно лежащимъ.

Статья 6.

Всѣ прежде сего установленныя обязательныя постановленія, касающіяся употребленія взрывчатыхъ веществъ въ копяхъ съ гремучими газами, какъ то: запаловъ, констатированія отсутствія гремучаго газа въ мѣстахъ порохоострѣльныхъ работъ и т. п. остаются въ своей силѣ.

Статья 7.

Спеціальныя префекторальныя приказы, основанныя на сообщеніяхъ окружныхъ горныхъ инженеровъ могутъ разрѣшать:

- а. Употребленіе иныхъ, кромѣ указанныхъ въ статьѣ 2, взрывчатыхъ веществъ при прохожденіи выработками горныхъ породъ.
- б. Отступленіе отъ правилъ, изложенныхъ въ статьѣ 5.

Статья 9.

Нарушенія настоящаго Префекторальнаго Приказа констатируется протоколами окружныхъ Горныхъ Инженеровъ и Горныхъ Инспекторовъ, на обязанности которыхъ лежитъ наблюденіе за исполненіемъ правительственныхныхъ по горной части предписаній.

Прибавленіе къ статьѣ 2 вышеизложеннаго префекторальнаго приказа заключаетъ въ себѣ изложеніе расчетовъ для опредѣленія температуры взрыва даннаго матеріала.

Температура эта t опредѣляется слѣдующимъ образомъ:

Пусть F , F' , F'' будутъ химическими формулами веществъ, входящихъ въ составъ даннаго взрывчатого матеріала, общая химическая формула котораго изобразится: $pF + p'F' + p''F'' + \dots$

Формула химическаго разложенія, обусловливающаго взрывъ, выразится:

$$(1) pF + p'F'' + p''F''' + \dots = \alpha CO_2 + \beta H_2O + \gamma ClH + \delta O_2 + \epsilon Az_2 + \lambda P.$$

Въ которой принимаютъ	$H = 1$	гр.
»	$C = 12$	»
»	$Az = 14$	»
»	$O = 16$	»
»	$Cl = 35,5$	»

P изображаетъ вѣсъ твердаго вещества, остающагося послѣ взрыва; f, f', f'' суть количества теплоты, выдѣляющейся при разложеніи взрывомъ входящихъ во взрывчатый матеріалъ химическихъ соединеній. Вещества эти указаны въ нижеслѣдующей таблицѣ для наиболѣе часто употребляемыхъ соединеній:

Названія соединеній.	Химичес. ихъ формула.	Количество теплоты.
Азотнокислый амміакъ	$N_2H_4O_3 = 80$	гр. + 87,9
Двунитро-бензолъ	$C_6H_4N_2O_4 = 168$	» + 14,5

Хлопчатобумажный порохъ:

одиннадцатиазотный	$C_{24}H_{29}N_{11}O_{42} = 1143$	» + 624,0
девятиазотный	$C_{24}H_{38}N_9O_{38} = 1053$	» + 656,0
восмиазотный	$C_{24}H_{32}N_8O_{36} = 1008$	» + 672,0
Нитроглицеринъ	$C_6H_{10}N_6O_{18} = 454$	» + 197,8

Количество теплоты Q въ большихъ калоріяхъ (килограммъ-градусы), выдѣляющееся при взрывѣ взрывчатаго вещества, изображающагося формулою (1) и при постоянномъ объемѣ, вычисляется по формулѣ:

$$(2) Q = 94\alpha + 58,2\beta + 22\gamma - (pf + p'f' + p''f'' + \dots) + 0,54(\alpha + \beta + \gamma + \delta + \epsilon)$$

Для опредѣленія молекулярной удѣльной теплоты при постоянномъ объемѣ и въ малыхъ калоріяхъ (граммъ-градусы) пользуются формулами:

Для молекулъ $CO_2 = 44$ гр.	$C = 6,26 + 0,0037 t$
» $H_2O = 18$ »	$C' = 5,61 + 0,0033 t$
» O_2, N_2, ClH и т. п. при объемѣ ихъ = 22,32 литра, при температурѣ 0° и при давленіи въ 760 мм.	$C'' = 48 + 0,0006 t$

Удѣльная теплота C_1 одного грамма, взятаго какъ единица вѣса твердаго вещества, предполагается постоянною для одинаковой температуры и горн. журн. 1891 г., т. II, № 4, 5 и 6.

равною приведеннымъ въ нижеслѣдующей таблицѣ цифрамъ, относящимся до наиболѣе употребительныхъ для этого дѣла соединеній:

Названіе соединеній.	Удѣльная теплота.
Углекислый баритъ	0,11
» кали	0,21
» натръ.	0,27
Кремнеземъ	0,195
Сѣрноокислой кали	0,100
» натръ	0,229

Формула, дающая искомую температуру t взрыва даннаго вещества, имѣетъ видъ:

$$1000 Q = [6,26\alpha + 5,61\beta + 4,8 (\gamma + \delta + \varepsilon) + \lambda C_1] t + [0,0037\alpha + 0,0033\beta + 0,0006 (\gamma + \delta + \varepsilon)] t^2.$$

С М Ъ С Ъ.

Протоколы засѣданій ИМПЕРАТОРСКАГО С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества въ 1891 году.

Составлены Секретаремъ Общества, Профессоромъ *И. В. Еремьевымъ*.

№ 1.

Чрезвычайное засѣданіе 5-го февраля 1891 года.

Подъ предсѣдательствомъ Директора Общества, Академика *Н. И. Кокшарова*.

§ 1.

Засѣданіе было посвящено незабвенной памяти въ Бозѣ почившаго Президента Общества Его Императорскаго Высочества Князя Николая Максимилиановича Романовскаго, Герцога Лейхтенбергскаго. Собраніе это соблаговолили осчастливить Своимъ Высокимъ присутствіемъ Августѣйшіе Почетные Члены Минералогическаго Общества: Его Императорское Высочество Великій Князь Константинъ Константиновичъ—Президентъ Императорской Академіи Наукъ, Его Императорское Высочество Принцесса Евгения Максимилиановна Ольденбургская—Августѣйшая Сестра въ Бозѣ почившаго Президента, и Его Высочество Принцъ Александръ Петровичъ Ольденбургскій.

§ 2.

Директоръ *Н. И. Кокшаровъ* открылъ засѣданіе нижеприведенною рѣчью, сказанною имъ въ память въ Бозѣ почившаго Августѣйшаго Президента Минералогическаго Общества.

Милостивые Государи! Въ нынѣшнемъ 1891 году мы начинаемъ обычныя занятія наши подъ впечатлѣніемъ удручающаго насъ чувства горести... Великое несчастье постигло насъ: 25-го декабря прошедшаго 1890 года (6-го января 1891 г.) скончался въ Парижѣ навсегда для насъ незабвенный Августѣйшій Президентъ нашъ Его Императорское Высочество Князь Николай Максимилиановичъ Романовскій, Герцогъ Лейхтенбергскій.

Въ Бозѣ почившій стоялъ во главѣ Императорскаго С. П. Б. Минералогическаго Общества въ теченіи двадцати пяти лѣтъ и управлялъ имъ, въ этотъ длинный періодъ времени, съ особенною любовью и заботливостью, принимая притомъ дѣятельное участіе въ ученыхъ трудахъ его членовъ.

По тому благотворному вліянію, которое оказалъ на наше Общество покойный Герцогъ, Имя Его приобрѣло между нами высокое значеніе и будетъ произноситься всегда съ душевною признательностью и глубочайшимъ уваженіемъ,—а эпоха, въ которую Минералогическое Общество имѣло счастье находиться подъ главенствомъ благороднѣйшаго и добрѣйшаго Принца, составить, конечно, одну изъ самыхъ блестящихъ страницъ его исторіи.

Еще такъ недавно мы видѣли Герцога Николая Максимиліановича посреди насъ веселымъ, довольнымъ, осыпаннымъ милостями нашего великодушнаго Монарха и почтѣннымъ полнымъ вниманіемъ всего ученаго міра не только Россіи, но и всѣхъ прочихъ странъ свѣта,—словомъ, мы видѣли обожаемаго нами Президента нашего едва-ли не въ самую лучшую, не самую счастливую для Него пору жизни..... Ничто, казалось, не предвѣщало столь близкой катастрофы.....

Тѣмъ тяжелѣе, тѣмъ болѣзненнѣе прозвучала въ сердцахъ нашихъ роковая вѣсть о Его кончинѣ!.....

Хотя въ радостные дни празднованія 25-ти лѣтняго юбилея предсѣдательства Герцога въ Минералогическомъ Обществѣ никто не предполагалъ, что Онъ такъ близко стоялъ къ смерти, но уже и въ то время Августѣйшій юбиляръ, не подозрѣвая и самъ того, носилъ въ себѣ зародышъ болѣзни, сведшей Его въ преждевременную могилу.

По пріѣздѣ своемъ въ Петербургъ, за нѣсколько дней до 7-го мая 1890 года (дня юбилея), Герцогъ жаловался на болѣзненность въ горахъ, не проходящую отъ медицинскихъ средствъ, обыкновенно употребляемыхъ въ подобныхъ случаяхъ. Я совѣтовалъ Ему не запускать болѣзни и обратиться за совѣтомъ къ опытнымъ врачамъ, на что Онъ отвѣчалъ мнѣ, что говорилъ съ нѣкоторыми изъ докторовъ, но что ни одинъ изъ нихъ не могъ хорошо опредѣлить природу болѣзни. Вообще мнѣ показалось, что Его Высочество не приписывалъ особенной важности болѣзни и былъ увѣренъ, что черезъ нѣсколько дней будетъ совершенно здоровъ. Только въ августѣ мѣсяцѣ выяснилось то опасное положеніе, въ которомъ находился дорогой для насъ Президентъ.

О безнадежномъ Его состояніи я узналъ изъ телеграммы, полученной Почетнымъ Членомъ Общества, Ея Императорскимъ Высочествомъ Принцессою Евгениею Максимиліановною Ольденбургскою отъ Августѣйшей сестры Ея, Принцессы Маріи Максимиліановны Баденской изъ Фіуме (Австрія), куда Она пріѣхала къ своему больному Брату. Принцесса Баденская увѣдомляла, что конспліумъ, составленный изъ лучшихъ врачей, констатировалъ ракъ, что операція невозможна и что не слѣдуетъ торопиться пріѣздомъ, чтобы не испугать больного, не подозрѣвавшего своего опаснаго положенія.

Съ этихъ поръ сдѣлалось извѣстнымъ въ Петербургѣ, что уже не остается ни малѣйшей надежды на спасеніе и что жизнь Его Императорскаго Высочества должна прерваться черезъ нѣсколько мѣсяцевъ, а даже можетъ быть и ранѣе. Я находился въ это время въ постоянной перепискѣ съ нашимъ знаменитымъ сочленомъ, французскимъ академикомъ А. Добрэ, котораго покойный Герцогъ Николай Максимиліановичъ глубоко уважалъ и любилъ и съ которымъ поэтому видѣлся до послѣднихъ дней своей жизни. А Добрэ удивлялся тому мужеству и терпѣнію, съ которыми больной переносилъ всѣ страданія, сопряженные съ Его страшною болѣзнію. Герцогъ, по прежнему, оставался изященъ въ своихъ манерахъ, простъ въ обращеніи и отзывчивъ ко всему доброму, хорошему.

Было-бы излишне перечислять всё преимущества, приобретенныя нашимъ Обществомъ, благодаря Покойному, такъ какъ обо всемъ этомъ было подробно сообщено, во время празднованія юбилея Герцога, въ рѣчахъ и въ изданіяхъ Общества. Достаточно сказать, что со вступленіемъ Его въ управленіе нашимъ Обществомъ, Онъ придалъ ему особое оживленіе и далъ возможность не только продолжать непрерывное печатаніе „Записокъ“ (Verhandlungen), но и начать изданіе „Матеріаловъ для Геологіи Россіи“ и т. д. Также, благодаря Ему, дарована была ежегодная сумма для производства геологическихъ наблюденій и учреждена премія за лучшія сочиненія по Минералогіи, Геологіи и Палеонтологіи. Наконецъ, мы не можемъ забыть, что до вступленія Герцога въ Президенты Общества, въ насѣ не имѣлось ни одного рубля запаснаго капитала, тогда какъ теперь этотъ послѣдній достигъ 20,200 рублей.

Герцогъ угасъ во цвѣтѣ лѣтъ (47-ми лѣтъ), въ тотъ самый моментъ, когда судьба, послѣ многихъ перенесенныхъ Имъ невзгодъ и тревожныхъ жизни, улыбулась Ему вполне и общала для прекрасной, отзывчивой души Его многое въ будущемъ. Но смерть, не разбирающая ни знатныхъ, ни богатыхъ, ни бѣдныхъ, — не пощадила и Того, кто былъ обожаемъ всѣми знавшими Его близко, кто обладалъ счастливымъ даромъ привлекать къ себѣ сердца и вселять къ себѣ безграничную довѣренность, преданность и уваженіе.

Такъ было угодно Провидѣнію, — да будетъ Святая воля Его!....

Намъ, Членамъ Минералогическаго Общества, остается одно утѣшеніе: знать, что послѣдніе дни обожаемаго нами Герцога Николая Максимиліановича, благодаря Милости Его Величества Государя Императора, родственной пріязни Его Августѣйшей Сестры, Принцессы Евгеніи Максимиліановны и другихъ Членовъ Высокой Семьи, были услаждены многими неожиданными для Него радостями, въ которыхъ наше скромное Общество осталось не вполне безучастнымъ.

Мы собрались сегодня, Милостивые Государи, здѣсь, чтобы принести послѣднюю дань чувствъ нашихъ Тому, кто былъ намъ дорогъ, кого любили мы отъ всего нашего сердца и память о которомъ будетъ вѣчно жить въ нашемъ Обществѣ!....

§ 3.

Секретарь Общества *П. В. Еремьевъ* въ нижеприведенной рѣчи изложилъ отчетъ объ ученой дѣятельности Минералогическаго Общества за прошедшій годъ.

Ваши Императорскія Высочества и Милостивые Государи! На основаніи § 25 Устава Императорскаго Минералогическаго Общества на Секретарѣ лежитъ обязанность прочитать въ настоящемъ чрезвычайномъ собраніи общій отчетъ объ ученой дѣятельности Общества за прошедшій годъ. Такое чтеніе, конечно, не представляетъ никакого затрудненія, но самое составленіе отчета о многочисленныхъ и разнообразныхъ ученыхъ трудахъ Гг. Членовъ, при данномъ условіи, т. е. по причинѣ чрезвычайно прискорбнаго для всѣхъ насъ событія — кончины Августѣйшаго Президента — въ прошедшемъ году представлялось не особенно легкимъ.

Припоминая наиболѣе выдающіеся ученые труды Членовъ Общества за оба семестра минувшаго года, должно заявить, что ученая дѣятельность Минералогическаго Общества вообще была весьма успѣшная и по результатамъ своимъ нисколько не уступала подобной же дѣятельности годовъ предшествовавшихъ. Дозказательствомъ тому могутъ служить три, отпечатанные въ прошедшемъ году, объемистые тома изданій Минералогическаго Общества, изъ которыхъ одинъ, —

именно XIV томъ „Матеріаловъ для Геологіи Россіи“, теперь находится предъ вами, XV томъ тѣхъ же „Матеріаловъ“ заканчивается печатаніемъ, а XXVII томъ „Записокъ Общества“ на этихъ дняхъ будетъ розданъ Гг. Членамъ Общества.

Какъ въ названныхъ изданіяхъ, такъ и въ научныхъ сообщеніяхъ Гг. Членовъ находятся результаты ученыхъ изысканій почти по всѣмъ отдѣламъ наукъ, составляющихъ предметъ занятій Минералогическаго Общества. Такимъ образомъ, въ названномъ томѣ „Записокъ Общества“, именно въ протоколахъ засѣданій 13-го ноября и 11 декабря, помѣщены четыре доклада *Е. С. Федорова* о результатахъ его изслѣдованій въ отдѣлѣ теоретической Кристаллографіи. Въ той же части „Записокъ“ напечатаны два мемуара *А. Н. Карножицкаго* объ оптической аномаліи берилла и турмалина, а въ засѣданіи 11 декабря имъ же сдѣлано сообщеніе о подобной же аномаліи въ кристаллахъ апатита.

Въ протоколахъ же засѣданій Общества, происходившихъ въ теченіе прошедшаго года, были сообщены доклады о нижепоименованныхъ минералахъ и образѣ ихъ нахожденія:

А. А. Лешг—о самородкахъ платины изъ платиновыхъ пріисковъ графа *П. П. Шувалова* въ Бисертской дачѣ на Уралѣ и объ одномъ оригинальномъ штуфѣ свинцоваго блеска, облеченнаго концентрически-скорлуповатыми наслоеніями цинковой обманки (Записки Минералогическаго Общества, стр. 397). Сообщенія Секретаря: о девяти кристаллахъ алмаза изъ золотоносныхъ росыпей Адольфовскаго лога, близъ села Крестовоздвиженскаго, въ выше названной дачѣ графа *П. П. Шувалова* (стр. 398), о новой кристаллической формѣ въ ильменорутилѣ изъ Ильменскихъ горъ (стр. 407), о кристаллахъ везувіана (идокраза) изъ Еремѣвской копи въ Златоустовскомъ округѣ (стр. 413), о двойникахъ линартита изъ мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ въ Семипалатинской области (стр. 438—440), оповой кристаллической формѣ въ топазѣ изъ Мурзинской копи на Уралѣ и о недавно открытомъ сложномъ кристаллѣ эвклаза изъ Еленинской росыпи, принадлежащей къ системѣ Санарскихъ золотыхъ промысловъ. Въ засѣданіи Общества 13-го ноября, прошедшаго года, доложено сообщеніе *И. А. Антипова* объ открытыхъ имъ въ Семипалатинской области штуфахъ плотнаго магнезита и кристаллическаго вульфенита (желтой свинцовой руды), стр. 447. Изъ числа псевдоморфическихъ минераловъ, въ собраніяхъ минувшаго года, были сдѣланы сообщенія объ открытыхъ *А. А. Лешемъ* въ Мѣднорудянскомъ рудникѣ на Уралѣ ложныхъ кристаллахъ известковаго шпата по формѣ желѣзнаго блеска и Секретаремъ Общества—о псевдоморфическихъ кристаллахъ, встрѣчающихся въ Еремѣвской копи, а именно: везувіана по формѣ діопсида и граната по формѣ сфена (титанита) (стр. 420—422). По минеральной химіи, въ прошедшемъ году, былъ сдѣланъ одинъ только докладъ *К. Д. Хрущова* объ открытомъ имъ новомъ металлѣ—руссіѣ и его окислѣ; въ собраніи 13-го ноября онъ же сообщилъ о произведенныхъ имъ микро-петрографическихъ изслѣдованіяхъ надъ нѣкоторыми горными породами Восточной Сибири. Въ собраніи Общества 6-го февраля, *Л. П. Долинскій* сообщилъ о складчатомъ строеніи и плоскостяхъ скольженія въ залежахъ магнитнаго желѣзняка и въ заключающихъ его горныхъ породахъ въ Кривомъ-Рогѣ Херсонской губерніи.

Въ теченіе прошедшаго года въ Императорскомъ Минералогическомъ Обществѣ, согласно существующимъ „Правиламъ о преміи“ и дополненію къ этимъ правиламъ, былъ открытъ конкурсъ на соисканіе преміи, состоящей изъ Николае-Максимиліановской золотой медали въ 300 рублей и 200 рублей деньгами (нераздѣльно) за лучшія сочиненія по Минералогіи. На конкурсъ этотъ было представлено одно только сочиненіе, именно обширный мемуаръ Дѣйствительнаго Члена, Магистра Императорскаго С.-Петербургскаго Университета *С. Ѡ. Глинка*,

посвященный подробнымъ и точнымъ кристаллографическимъ изысканіямъ надъ альбитами изъ русскихъ мѣсторожденій (1889 г.), который, послѣ рассмотрѣнія особою комиссію рецензентовъ, въ чрезвычайномъ собраніи 11-го декабря минувшаго года былъ увѣнчанъ означенною премію Императорскаго Минералогическаго Общества. Со времени учрежденія премии въ нашемъ Обществѣ, въ 1865 году, по инициативѣ и частью на денежные средства въ Бозѣ почившаго Августѣйшаго Президента, т. е. въ теченіи 25 лѣтъ, Общество присудило всего пять премій по Минералогіи, включая сюда и только-что названную премію *С. Θ. Глинка*.

Приступая къ изложенію перечня успѣховъ развитія геологическихъ знаній и изысканій въ средѣ Минералогическаго Общества за прошедшій годъ, мы должны, на основаніи существующихъ правилъ, различать въ этихъ изысканіяхъ двѣ категории занятій, одинаково важныхъ для Общества въ научномъ отношеніи, но различныхъ по цѣлямъ, съ которыми онѣ производятся. Однѣ изысканія, благодаря ежегодно ассигнуемой Горнымъ Вѣдомствомъ субсидіи въ 3000 рублей, какъ известно, исполняются гг. Членами по порученіямъ и инструкціямъ Минералогическаго Общества съ цѣлью составленія геологической карты Россіи, а другія геологическія изслѣдованія, хотя и производятся безъ прямого участія Минералогическаго Общества, но оно всегда слѣдитъ за ними, что, впрочемъ, облегчается и самими Гг. Геологами, обязательно сообщаящими результаты своихъ изслѣдованій во время собраній Общества или помѣщающими свои труды въ изданіяхъ Общества.

Для геологическихъ изысканій первой категоріи, на основаніи § 7 „Правилъ для руководства при снаряженіи экспедицій, отправляемыхъ Минералогическимъ обществомъ“, постановленіемъ собранія 17-го апрѣля прошедшаго года, былъ утвержденъ планъ этихъ изслѣдованій, для исполненія котораго обществомъ командированы слѣдующіе Геологи:

1) Кандидатъ Императорскаго С.-Петербургскаго Университета *Н. В. Кудрявцевъ* въ Мало-Архангельскій уѣздъ Орловской губерніи и въ Щигровскій и Тимскій уѣзды Курской губерніи.

2) Горный Инженеръ *Миклухо-Маклай* въ Олонецкій уѣздъ и въ южную часть Кемскаго уѣзда.

3) Горный Инженеръ *Н. Л. Изюмскій* въ Курмышскій уѣздъ Симбирской губерніи и Ядринскій уѣздъ Казанской губерніи.

4) Горный инженеръ *Л. А. Юзбашевъ* въ Грязовецкій и Вельскій уѣзды Вологодской губерніи и Шенкурскій уѣздъ Архангельской губерніи. Командировка эта, по причинѣ служебныхъ обязанностей *г. Юзбашева*, не могла быть имъ исполнена.

5) Докторъ Вѣнскаго Университета *В. Г. Роговъ* въ Псковскую, Лифляндскую и Курляндскую губерніи для дополнительныхъ его изслѣдованій въ осадочныхъ образованіяхъ девонской системы.

6) Магистръ Императорскаго С.-Петербургскаго Университета *Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ* въ Губерліискія горы Оренбургской губерніи.

7) Докторъ Бреславльскаго Университета *К. Д. Хрущовъ* на юго-западный берегъ и на острова Онежскаго озера. Но командировка эта, по причинѣ болѣзни *г. Хрущова*, не могла быть имъ исполнена.

8) Горный Инженеръ *Ч. В. Панцержинскій* въ Златоустовскій округъ на Уралѣ съ цѣлью геологическихъ изысканій и добычи минераловъ въ недавно открытой имъ въ названномъ округѣ Бремѣвской минеральной копи, заложеной въ мѣстности, именуемой „Долгимъ-Мысомъ“.

На основаніи § 10 „Правилъ для руководства при снаряженіи геологическихъ экспедицій, отправляемыхъ Императорскимъ Минералогическимъ Обществомъ“, всѣ

поименованные здѣсь геологи представили краткіе предварительные отчеты о своихъ изысканіяхъ, которые были доложены Обществу въ октябрьскомъ, ноябрьскомъ и декабрьскомъ его засѣданіяхъ. Что же касается подробныхъ, т. е. полныхъ отчетовъ по изысканіямъ и доставкѣ собранныхъ въ теченіе прошедшаго лѣта коллекцій, то полученія таковыхъ до сего времени нельзя было и сжидать въ силу „Дополнительныхъ правилъ“, утвержденныхъ Обществомъ 16 октября 1884 года, которыми срокъ представленія полныхъ отчетовъ опредѣляется въ два года. Что же относится до подробныхъ отчетовъ по геологическимъ изслѣдованіямъ прошлыхъ, притомъ сравнительно недавнихъ, годовъ, то такіе отчеты своевременно были представлены Минералогическому Обществу *Н. В. Кудрявцевымъ*, *М. Н. Миклухо-Маклаемъ* и *А. Н. Красновымъ*, рассмотрѣны Редакціонною Геологическою Комиссіею и нынѣ опубликованы въ XIV и XV томахъ, издаваемыхъ Обществомъ „Матеріаловъ для Геологіи Россіи“. Вторая половина XIV тома названныхъ „Матеріаловъ“ и весь XV томъ (около 45 печатныхъ листовъ) заняты отчетами по геологическимъ изслѣдованіямъ *Н. В. Кудрявцева* надъ осадочными образованіями бассейновъ рѣкъ: Десны, Жиздры и Болвы, при чемъ описаны рудныя и каменноугольныя мѣсторожденія въ пограничной полосѣ Смоленской, Орловской, Калужской и Тульской губерній. Весь XV томъ „Матеріаловъ“ заключаетъ въ себѣ подробный отчетъ *г. Кудрявцева* по геологическимъ его изысканіямъ въ Орловской и Курской губерніяхъ и сопровождается орографическою картою и многими геологическими разрѣзами. Въ первой половинѣ XIV тома—тѣхъ же „Матеріаловъ для Геологіи Россіи“—публикованы полные отчеты *М. Н. Миклухо-Маклая*, *А. Н. Краснова* и мемуаръ *А. Д. Каршицаго* подъ заглавіемъ „Слѣды юрскаго періода по правому берегу рѣки Днѣпра въ Каневскомъ уѣздѣ, Кіевской губерніи“, съ приложенною къ нему геологическою картою этого уѣзда. Подробный отчетъ *М. Н. Миклухо-Маклая* относится до геологическихъ изслѣдованій, произведенныхъ имъ по порученію Минералогическаго Общества, въ 1885—86 годахъ, въ Новоградволинскомъ и Житомирскомъ уѣздахъ Волинской губерніи и сопровождается геологическою картою этихъ уѣздовъ и двумя таблицами рисунковъ микроскопическихъ препаратовъ сложныхъ кристаллическихъ горныхъ породъ. Отчетъ Профессора *А. Н. Краснова* касается геологическихъ его изысканій, исполненныхъ по порученію Минералогическаго Общества въ 1888 году, и посвященъ изученію доисторической природы и исторіи развитія современнаго рельефа Нижегородскаго Поволжья.

Въ засѣданіи Общества 17 апрѣля доложенъ подробный отчетъ Горнаго Инженера *С. О. Конткевича* о произведенныхъ имъ въ 1888 году, по порученію Минералогическаго Общества, геологическихъ изслѣдованіяхъ въ западномъ горномъ округѣ Царства Польскаго.

Къ числу геологическихъ изысканій, исполненныхъ гг. Членами Общества въ различныхъ мѣстахъ Россіи, въ теченіе прошедшаго года, по безъ участія Минералогическаго Общества, результаты которыхъ, однакоже, отчасти опубликованы въ изданіяхъ Общества, должны быть отнесены: сдѣланное Профессоромъ *Г. Д. Романовскимъ*, въ собраніи 7 января 1890 г., подробное сообщеніе о главнѣйшихъ результатахъ геологическихъ изысканій его надъ извѣстнымъ Илецкимъ мѣстороженіемъ каменной соли, которыя были исполнены съ Высочайшаго соизволенія, по докладу г. Министра Государственныхъ Имуществъ, съ цѣлью улучшенія способа добычи соли.

Также сообщеніе Старшаго Геолога Геологическаго Комитета *Ө. Н. Чернышева*, сдѣланное въ чрезвычайномъ собраніи Общества 6 марта 1890 г., о главнѣйшихъ результатахъ геологическихъ его работъ въ Тиманскомъ краѣ и по провѣркѣ раньше имѣвшихся данныхъ относительно минеральныхъ богатствъ этого края, а именно: мѣсторожденій нефти, серебряныхъ и мѣдныхъ рудъ. Подробное и систе-

матическое описаніе всѣхъ работъ Тиманской экспедиціи, исполненныхъ съ Высочайшаго соизволенія, по распоряженію Горнаго Вѣдомства, будетъ напечатано въ изданіяхъ Геологическаго Комитета. Въ годичномъ собраніи Минералогическаго Общества, 9 января 1890 г., Профессоръ Императорскаго Кіевскаго Университета *И. Я. Армашевскій* доложилъ свои воззрѣнія на важность какъ по теоретическому значенію, такъ и по распространенію валуннаго суглинка между всѣми валунными образованіями Юга Россіи.

Палеонтологическіе труды, въ тѣсномъ кружкѣ Минералогическаго Общества, въ теченіе прошедшаго года, вообще, были немногочисленны, но въ научномъ отношеніи важны и главнѣйше касались остатковъ ископаемыхъ организмовъ изъ нѣкоторыхъ отдѣловъ мягкотѣлыхъ, зоофитовъ, рыбъ и млекопитающихъ.

Для отдѣла наиболѣе совершенныхъ по организаціи исчезнувшихъ цефалоподъ, т. е. аммонитовъ, и генетическаго отношенія ихъ къ болѣе простѣйшимъ аммонеймъ, въ минувшемъ году, исполнена обширная работа Академика *А. П. Карпинскаго* и опубликована въ XXVII части „Записокъ Минералогическаго Общества“ подъ заглавіемъ: Объ аммонейхъ Артическаго яруса и о нѣкоторыхъ сходныхъ съ ними каменноугольныхъ формахъ (съ 5 таблицами рисунковъ). По отдѣлу *Coelenterata* Профессоромъ *Г. Д. Романовскимъ* представленъ рукописный мемуаръ, сопровождающийся таблицей рисунковъ, о родѣ коралла *Stenopora Lonsd.* и объ открытомъ имъ новомъ видѣ этого рода, названномъ въ честь Профессора *Г. И. Лагузена* *Stenopora Lakuseni*, изъ горнаго известняка рѣки Индиги въ Тиманскомъ краѣ. Въ собраніяхъ Общества 9 января и 6 февраля, минувшаго года, *В. Г. Роговъ* дѣлалъ сообщенія о собранныхъ имъ по порученію Минералогическаго Общества ископаемыхъ остаткахъ ихтіологической фауны изъ девонскихъ образованій Орловской и Воронежской губерній. По изслѣдованіямъ *г. Рогова*, между прочимъ, оказывается, что родъ *Asterolepis*, прежде ошибочно смѣшиваемый съ родомъ *Coccosteus*, — долженъ быть исключенъ изъ списка девонскихъ рыбъ центральной Россіи и что остатки рыбъ, того же геологическаго періода, давно извѣстные подъ коллективнымъ названіемъ „*Chelyophorus*“, состоятъ изъ различныхъ ископаемыхъ видовъ животныхъ, между которыми, съ большою вѣроятностью, находятся остатки рода *Stegocephali*, близко примыкающаго къ амфибіямъ каменноугольной эпохи. Въ годичномъ собраніи 9 января 1890 г., *И. Д. Черскій* сдѣлалъ подробное сообщеніе о своихъ наблюденіяхъ надъ распространеніемъ млекопитающихъ животныхъ въ ледниковую эпоху и привелъ цѣлый рядъ научныхъ данныхъ въ доказательство того, что какъ самый фактъ появленія *Ovibos moschatus* (овцебыка) въ палеоарктической области, такъ и вообще особенности распространенія остатковъ другихъ арктическихъ видовъ млекопитающихъ животныхъ въ постпліоценовый періодъ представляютъ такія явленія, которыя далеко еще не объяснимы существующими теоріями.

На усѣхѣ дальнѣйшихъ геологическихъ и палеонтологическихъ трудовъ Гг. Членовъ Минералогическаго Общества въ наступившемъ году и во всѣхъ будущихъ годахъ мы можемъ уповать не только съ надеждою, но и съ полною увѣренностью, такъ какъ Гг. Членамъ Общества уже извѣстно, что Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу Министра Государственныхъ Имуществъ, въ 13 день минувшаго августа, Высочайше соизволилъ на внесеніе съ настоящаго 1891 года, безсрочно, въ смѣты Горнаго Департамента по три тысячи рублей ежегодно, для отпуска этихъ денегъ Императорскому Минералогическому Обществу на расходы по производству геологическихъ изслѣдованій Россіи.

Въ теченіе обоихъ семестровъ прошедшаго года Императорское Минералогическое Общество имѣло девять собраній, изъ нихъ одно чрезвычайное собраніе 7-го мая 1890 года, по случаю празднованія 25-лѣтняго юбилея президентствованія

Его Императорскаго Высочества недавно въ Бозѣ почившаго Князя Николая Максимилановича Романовскаго, Герцога Лейхтенбергскаго, и происходило подъ Его высокимъ предѣдательствомъ. На большинствѣ остальныхъ собраній предсѣдательствовалъ Директоръ Академикъ *Н. И. Кокшаровъ*.

Ученыхъ сообщеній на этихъ собраніяхъ Гг. Членами Общества было сдѣлано всего 37, а именно: по Кристаллографіи 4, по Минералогіи 16 и по Геологіи, Петрографіи и Палеонтологіи 17.

Въ продолженіи прошедшаго года, Императорское Минералогическое Общество избрало въ среду свою 33 Почетныхъ Членовъ и 30 Дѣйствительныхъ Членовъ. Личный составъ Минералогическаго Общества по настоящій день заключаетъ въ себѣ всего 516 Членовъ, а именно: Почетныхъ Членовъ—русскихъ 57 и иностранныхъ 22, Дѣйствительныхъ Членовъ—русскихъ 331 и иностранныхъ 99 и Членовъ-корреспондентовъ 7.

До настоящаго времени Императорское С.-Петербургское Минералогическое Общество находится въ болѣе или менѣе правильныхъ сношеніяхъ, по обмѣну своихъ ученыхъ изданій и ученой корреспонденціи, съ 79 учеными обществами и учрежденіями, а именно: 29 русскими и 50 иностранными.

Нельзя забыть, что конецъ прошедшаго года для всѣхъ насъ отмѣтился такимъ величайшимъ несчастіемъ, какое когда либо постигало Минералогическое Общество въ теченіи всего времени его долготѣшняго существованія. Всѣ русскіе скорбятъ, что Царская Семья, по волѣ Провидѣнія, лишилась одного изъ Августѣйшихъ Своихъ Членовъ; наша родина потеряла одного изъ великодушнѣйшихъ Князей, а въ Минералогическомъ Обществѣ не стало всѣми обожаемаго Президента, двадцать пять лѣтъ управлявшаго Обществомъ и принесшаго ему такъ много научной пользы и заслуженной славы! Нужно ли повторять, что время управленія Обществомъ недавно сошедшаго въ могилу Августѣйшаго Президента нашего, по справедливости, должно составлять самыя свѣтлыя и самыя отрадныя страницы въ лѣтописяхъ Минералогическаго Общества за все время 74-хъ лѣтъней его дѣятельности.

Постигшее наше Общество несчастіе оказалось для насъ особенно тяжкимъ еще и потому, что мы къ нему не готовились; мы не вѣрили, или, вѣрнѣе сказать, прогоняли отъ себя всякую мысль о возможности вѣчной разлуки съ обожаемымъ нами Президентомъ... Всѣмъ намъ хорошо памятно недавніе дни празднованія 25-ти-лѣтняго юбилея Князя Николая Максимилановича, осыпаннаго тогда Монаршими милостями и почтеннаго самыми теплыми и искренними привѣтствіями всего ученаго міра. Мы всѣ хорошо помнимъ этотъ достопамятный для Общества день 7-го мая, когда мы, не зная объ ожидавшемъ насъ несчастіи, въ послѣдній разъ видѣли нашего Президента въ этой залѣ засѣданій Минералогическаго Общества вполне довольнаго, счастливаго, веселаго и, какъ тогда казалось, здороваго, съ величайшимъ вниманіемъ интересовавшагося дѣлами Общества и спрашивавшаго съ подробностью о ходѣ предпринятыхъ Обществомъ ученыхъ развѣдокъ въ минеральныхъ копяхъ Урала. Думали ли мы тогда, или, лучше сказать, мы не хотѣли допускать мысли думать, что эти радостные дни будутъ вмѣстѣ съ тѣмъ и послѣдними свѣтлыми днями земной жизни нашего Августѣйшаго Президента! Мы имѣли право надѣяться, что еще многіе годы Минералогическое Общество будетъ продолжать развиваться на ученомъ поприщѣ подъ управленіемъ всѣми любимаго Президента! Но, по неисповѣдимому промыслу Божію, къ нашему несчастію, случилось иначе...

§ 4.

Директоръ Общества, Академикъ *Н. И. Кокшаровъ*, на основаніи § 20 Устава, доложилъ собранію казначейскій отчетъ Минералогическаго Общества за 1890 годъ

и смѣту прихода и расхода суммъ на 1891 годъ. Почетный Членъ, Академикъ *А. П. Карпинскій* прочиталъ нижеслѣдующее допесеніе Коммисіи, избранной Обществомъ на основаніи § 29 Устава для обревизованія суммъ и прихода-расходныхъ книгъ за 1890 годъ и разсмотрѣнія смѣты Общества на 1891 годъ: «Члены Ревизіонной Коммисіи, Почетные Члены: *Г. Романовскій*, *А. Карпинскій* и *И. Мушкетовъ* при выполненіи возложеннаго на нихъ Императорскимъ Минералогическимъ Обществомъ порученія по обревизованію прихода и расхода суммъ Общества за 1890 годъ и разсмотрѣнія смѣты расходовъ на 1891 годъ нашли, что шнуровыя книги ведены правильно, приходъ и расходъ денегъ показаны вѣрно и неприкосновенный капиталъ, составляющій въ процентныхъ бумагахъ двадцать тысячъ двѣсти рублей, а равно и оставшіеся отъ расходовъ: а) по общимъ суммамъ триста тридцать рублей шестьдесятъ девять копѣекъ и б) по геологической суммѣ шестьсотъ шестьдесятъ три рубля двадцать четыре копѣйки оказались въ наличности. Смѣту прихода и расхода суммъ Императорскаго Минералогическаго Общества на 1891 годъ Ревизіонная Коммисія полагаетъ утвердить».

«Въ заключеніе, Ревизіонная Коммисія поставляетъ себѣ долгомъ засвидѣтельствовать передъ Императорскимъ Минералогическимъ Обществомъ, что расходование денежныхъ средствъ Общества производилось съ надлежащею бережливостью, что, конечно, должно быть поставлено въ заслугу Дирекціи Общества». Подлинное подписали Члены Ревизіонной Коммисіи: *Г. Романовскій*, *А. Карпинскій* и *И. Мушкетовъ*.

§ 5.

На основаніи § 2 «Положенія о преміи Императорскаго Минералогическаго Общества» и дополненія къ этому «Положенію», Директоръ Академикъ *Н. И. Кокшаровъ* заявилъ собранію, что на конкурсъ 1890 года для соисканія преміи Общества по Минералогіи было представлено одно только сочиненіе Дѣйствительнаго Члена Магистра Императорскаго С.-Петербургскаго Университета *С. О. Глинка* подъ заглавіемъ «альбиты изъ русскихъ мѣсторожденій», которое и было увѣичано премією Общества, состоящею изъ Николае-Максимиліановской золотой медали въ 300 рублей и 200 рублей деньгами (нераздѣльно).

§ 6.

По окончаніи вышеупомянутыхъ докладовъ Дирекціи, въ 9 часовъ вечера, Августѣйшія Особы, осчастливившія Общество Своимъ Высокимъ присутствіемъ, провождаемыя Дирекціей и Членами Общества, изволили отбыть изъ собранія.

§ 7.

Передъ закрытіемъ засѣданія, всѣ Члены Общества выразили искреннее и единоподушное желаніе ходатайствовать отъ имени Общества передъ Августѣйшимъ Почетнымъ Членомъ Общества Ея Императорскимъ Высочествомъ Прицессою Евгенією Максимиліановною Ольденбургскою о милостивомъ принятіи Ею званія Президента Минералогическаго Общества.

Всѣ, кому близки и дороги научные интересы Минералогическаго Общества, остаются увѣренными, что, въ случаѣ благосклоннаго исполненія ихъ искренняго и единоподушнаго желанія, Президентствованіе Ея Императорскаго Высочества При-

цессы Евгѣніи Максимиліановны, наслѣдственно отъ Августѣйшаго Ея Брата, будетъ служить достойнымъ продолженіемъ того счастливаго и блестящаго періода въ развитіи ученой дѣятельности Минералогическаго Общества, начало котораго, 25 лѣтъ тому назадъ, было положено въ Бозѣ почившимъ Президентомъ, незабвеннымъ Княземъ Николаемъ Максимиліановичемъ Романовскимъ, Герцогомъ Лейхтенбергскимъ.

№ 2.

Чрезвычайное засѣданіе 5 марта 1891 года.

Подъ предсѣдательствомъ Августѣйшаго Президента Минералогическаго Общества, Ея Императорскаго Высочества Принцессы Евгѣніи Максимиліановны Ольденбургской.

Засѣданіе это почтили Своимъ присутствіемъ Его Высочество Принцъ Александръ Петровичъ Ольденбургскій и многіе Почетные Члены Общества.

§ 8.

Директоръ *Н. И. Кокшаровъ* обратился къ Ея Императорскому Высочеству, отъ имени всѣхъ Членовъ Общества, со слѣдующимъ привѣтственнымъ и благодарственнымъ адресомъ:

Ея Императорскому Высочеству принцессѣ Евгѣніи Максимиліановнѣ Ольденбургской отъ членовъ Императорскаго С. П. Б. Минералогическаго Общества.

Ваше Императорское Высочество!

Милостивымъ принятіемъ на себя главенства надъ нами, членами Минералогическаго Общества, Вы вполне насъ осчастливили!.. На долю нашу выпадаетъ сегодня высокая честь: привѣтствовать Васъ при первомъ вступленіи Вашемъ на Президентское мѣсто и принести Вашему Императорскому Высочеству наиглубочайшую, сердечную благодарность за исполненіе нашей всепреданнѣйшей, наипочтительнѣйшей просьбы.

Благоволите-же принять снисходительно и благосклонно выраженіе искреннихъ чувствъ безпредѣльной признательности отъ Общества, не вполне Вамъ чуждаго, — такъ какъ Августѣйшее Имя Ваше уже болѣе 23 лѣтъ украшаетъ списки Почетныхъ его членовъ и такъ какъ Вы, Принцесса, въ этотъ длинный періодъ времени не переставали интересоваться его судьбами, чему служитъ лучшимъ доказательствомъ выставленная здѣсь, собственноручно собранная Вами, минеральная коллекція.

Движимые чувствомъ живѣйшей признательности и гордые тѣмъ, что будемъ руководимы Вашимъ Императорскимъ Высочествомъ, мы, вмѣстѣ съ тѣмъ, душевно радуемся, что, благодаря принятію Вами Президентства, не будетъ порвана та благодатная связь, которая установилась между Августѣйшею фамиліею Князей Романовскихъ, Герцоговъ Лейхтенбергскихъ и нашимъ скромнымъ Обществомъ. И такъ, да послужитъ завѣтное Имя Ваше, Принцесса, счастливымъ для насъ предзнаменованіемъ и да благословитъ Всевышній Ваши добрыя намѣренія и желанія, а намъ да поможетъ, по мѣрѣ силъ нашихъ, способствовать Вамъ, Августѣйшій Президентъ нашъ, къ приведенію дорогаго для всѣхъ насъ Общества въ наилучшее состояніе.

Отъ имени всѣхъ членовъ Общества:

5 марта
1891 года.

Директоръ *Николай Кокшаровъ*.
Секретарь *Павелъ Ермѣевъ*.

§ 9.

Ея Императорское Высочество Принцесса Евгения Максимилиановна благоволила отвѣтить на этотъ адресъ слѣдующими словами:

Милостивые Государи!

«Съ Высочайшаго Его Императорскаго Величества соизволенія, принявъ предложенное Мнѣ Вами званіе Президента Императорскаго Минералогическаго Общества, считаю пріятнымъ для Себя долгомъ принести Вамъ Мою искреннюю и глубокую благодарность за оказанную Мнѣ честь.

«Въ этомъ избраніи я вижу дорогое для Меня свидѣтельство тѣхъ чувствъ, которыя Императорское Минералогическое Общество хранить къ покойному Отцу Моему и къ столь недавно скончавшемуся Моему Брату.

«Позвольте Мнѣ,—въ отвѣтъ на привѣтствіе Ваше,—выразить самое сердечное желаніе, чтобы многолѣтняя и прочно поставленная Вами дѣятельность почетнаго Общества продолжалась и впредь на пользу дорогого всѣмъ намъ отечества».

§ 10.

Секретарь *П. В. Еремьевъ* прочиталъ протоколъ предшествовавшаго чрезвычайнаго засѣданія Общества 5-го февраля текущаго года, который былъ утвержденъ собраніемъ.

§ 11.

Директоръ *Н. Н. Кокшаровъ* раскрылъ корреспонденцію Общества и доложилъ собранію:

1) Благодарственныя письма: отъ Директора Національной Высшей Горной Школы въ Парижѣ *А. Карно*, Директора Минералогическаго и Петрографическаго Института въ Вѣнѣ, Доктора *Густава Чермака*, Директора Минералогическаго Института Королевскаго Университета въ Марбургѣ, Профессора *Макса Бауэра* и Секретаря Смитсоніанскаго Института въ Вашингтонѣ, *С. П. Ленли*, въ которыхъ всѣ эти ученые выражаютъ искреннюю признательность за избраніе ихъ въ Члены Минералогическаго Общества.

2) Циркулярное приглашеніе гг. Членамъ Минералогическаго Общества отъ организационнаго Комитета пятаго Международнаго Геологическаго Конгресса, имѣющаго состояться въ Вашингтонѣ въ августъ мѣсяцъ текущаго года. Подписано: Президентомъ Конгресса *Г. С. Ньюберри*, Вице-Президентомъ *Ж. К. Жилбертомъ* и Секретарями *Г. С. Вильямсомъ* и *С. Ф. Эммонсомъ*.

3) Вновь поступившія въ бібліотеку Минералогическаго Общества періодическія изданія русскихъ и иностранныхъ Ученыхъ Обществъ и Учрежденій.

4) Письмо Костромскаго Вице-Губернатора Статскаго Совѣтника *О. К. Моллера*, отъ 5 января 1891 года за № 75, при которомъ препровождены для коллекціи Минералогическаго Общества хорошо сохранившіеся экземпляры аммонитовъ, превращенныхъ въ сѣрный колчеданъ. Экземпляры эти, найденные въ 25 или 30 верстахъ къ югозападу отъ города Варнавина, по просьбѣ Дирекціи Общества, весьма обязательно были подвергнуты ближайшему изслѣдованію Магистромъ *С. П. Никитинымъ* и полученные имъ нижеприведенные результаты изслѣдованія сообщены *О. К. Моллеру* въ письмѣ отъ имени Общества 24 февраля текущаго года, за № 39.

С. П. Никитинъ сообщилъ Обществу, что «доставленные Господиномъ Костромскимъ Вице-Губернаторомъ экземпляры ископаемыхъ представляютъ выполненные сѣрнымъ колчеданомъ ядра аммонитовъ, принадлежащихъ къ виду *Sadoceras Milaschevici Nik.* Форма эта характеризуетъ среднекемлевскія отложенія Россіи. Матеріаль, присланный г. Вице-Губернаторомъ, добытъ при копаніи колодца въ лѣсной дачѣ графа *Шереметева* на Каменскомъ Кордонѣ, верстахъ въ 25—30 къ югозападу отъ города Варнавина. Интересъ находки, главнымъ образомъ, обусловливается новизною указанія распространенія юры среди обширной лѣсной площади между рѣками Унжею и Ветлугой, относительно геологическаго строенія которой свѣдѣнія наши были крайне скудны и не ясны за полнымъ недостаткомъ естественныхъ обнаженій и неблагоприятными условіями для геологическихъ наблюденій».

§ 12.

На основаніи § 2-го «Положенія Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества», Директоръ *Н. И. Кокшаровъ* заявилъ собранію, что на конкурсъ 1890 года для соисканія преміи по Минералогіи было представлено одно только сочиненіе Дѣйствительнаго Члена, Магистра Императорскаго С.-Петербургскаго Университета *С. О. Глинка* подъ заглавіемъ «Альбиты изъ русскихъ мѣсторожденій», 1889 года, которое и было увѣнчано полною преміею Общества, состоящею изъ Николае-Максимиліановской золотой медали въ 300 рублей и 200 рублей деньгами.

Въ исполненіе того же § 2-го названнаго «Положенія», Директоръ заявилъ объ открытіи въ нынѣшнемъ 1891-мъ году конкурса на соисканіе преміи Минералогическаго Общества по предмету Геологіи.

§ 13.

Дѣйствительный Членъ *Н. В. Кудрявцевъ*, въ дополненіе къ сдѣланному имъ ранѣе предварительному сообщенію о своей экскурсіи лѣтомъ 1890 года въ Щигровскій, Мало-Архангельскій, Тимскій и Старо-Оскольскій уѣзды, демонстрировалъ геологическую карту указаннаго района:

При этомъ докладчикъ, повторивъ вкратцѣ основныя черты строенія мѣстности, указалъ, что на основаніи данныхъ гипсометріи мѣстности и рѣчныхъ уровней, а также и геологическихъ разрѣзовъ, слѣдуетъ сдѣлать выводъ о существованіи, кромѣ указаннаго раньше паденія пластовъ къ югу, въ связи съ которымъ паходятся выходы пластовъ различныхъ осадочныхъ системъ, въ восходящей послѣдовательности къ югу (девонскіе известняки на сѣверѣ и юра, мѣловая система и третичный песчаникъ на югѣ),—еще паденія на востокъ. Приведенныя докладчикомъ данныя состоятъ въ слѣдующемъ. Выходы пластовъ фосфорита Сеноманскаго яруса представляютъ совершенно опредѣленный горизонтъ, который очень удобно прослѣдить. Извѣстно уже изъ многихъ работъ, что онъ имѣетъ паденіе къ ЮЗ (см. XV томъ М. Г.). Выходы пласта фосфорита въ Курскѣ лежатъ на высотѣ 77 саженъ. Тѣ же пласты—восточнѣе въ Зиндиной (Деп. У. Кур. губ.) лежатъ на уровнѣ 72 саженъ. Сѣвернѣе, у г. Кромъ, на высотѣ 100 саженъ. Отсюда слѣдуетъ паденіе отъ Кромъ къ Курску на югъ, и отъ Курска къ Зиндиной на западъ. Слѣдовательно, паденіе юго-западное. Но, переходя восточнѣе, находимъ выходы въ городѣ Старомъ-Осколѣ, гдѣ фосфоритъ лежитъ нѣсколько ниже уровня

рѣки Оскола, т. е. на уровнѣ 65 сажень. Слѣдовательно паденіе къ югу продолжается, и на томъ же меридіанѣ пласты фосфорита должны бы были лежать на широтѣ города Курска при высотѣ 80 сажень. Наконецъ, переходя къ востоку, мы имѣемъ у Воронежа, въ селѣ Епдовищи, выходы тѣхъ же пластовъ. Уровень рѣки Дона у Воронежа равняется 43 сажнямъ; уровень рѣки Вѣдуги не болѣе 44 сажень; возвышеніе пластовъ въ разрѣзѣ около 5 сажень. Слѣдовательно, если приблизительно примемъ этотъ уровень фосфоритовъ въ 49—50 сажень, то увидимъ паденіе отъ Курска къ востоку, къ Воронежу, въ 27 сажень. Если вѣрны гипсометрическія данныя, т. е. если это такъ, то надо представить строеніе этой части Курской губерніи слѣдующимъ образомъ.

Вмѣстѣ съ глинами юрской системы (келловей), всѣ пласты мѣловой и выше лежащей третичной почвы образуютъ громадную антиклинальную складку, продольная ось которой вытянута въ направленіи ССВ—ЮЮЗ. Ось эта негоризонтальна, но имѣетъ общее паденіе къ ЮЮЗ, указанное еще *В. Кипріяновымъ*. Отъ этой оси, проходящей гдѣ то близъ 6° в. д. отъ Пулкова, вѣтви складки падаютъ къ западу и востоку, вплоть до рѣки Десны, съ одной стороны, и до рѣки Дона съ другой. Такъ что, при уровнѣ первой въ 50 сажень, мы не видимъ уже пластовъ фосфорита, которые уходятъ ниже уровня воды и у второй они лежатъ на уровнѣ 49—50 сажень. По средней же оси пласты падаютъ отъ 100 сажень на сѣверѣ, до 77 въ Курскѣ и до 65 въ Осколѣ.

На всемъ описанномъ пространствѣ, среди выходовъ глинъ келловейскаго яруса, которыя еще *В. А. Домержъ* прослѣдилъ въ Ливенскомъ уѣздѣ, находимъ выходы желѣзныхъ рудъ, болѣе или менѣе богатыхъ. Особенно замѣчательны руды въ Легастаевой, Дубовикѣ, Иванѣ, Паниковой Мало-Архангельскаго уѣзда и въ Пузановѣ или Барковѣ Щигровскаго уѣзда; въ послѣднемъ мѣстѣ, также какъ у Паникова, руда сферосидерита составляетъ пластъ почти въ 1 аршинъ толщиною (0,72 м.).

Кромѣ того докладчикъ сказалъ нѣсколько словъ о геологіи села Рамони, имѣнія Августѣйшаго Президента Общества, Ея Императорскаго Высочества Принцессы Евгени Максимилановны Ольденбургской.

Рамонь расположенъ на обрывистомъ правомъ берегу рѣки Воронежа, въ 35 верстахъ отъ города того же имени.

Уровень рѣки здѣсь около 45 сажень. Абсолютная высота холмовъ около 83 сажень. Слѣдовательно, возвышеніе берега составляетъ 38 сажень. На обрывистомъ берегу, среди роскошныхъ лѣсистыхъ овраговъ и парковъ, стоитъ дворецъ-замокъ, замѣчательной архитектуры. Прямо отъ него падаетъ обрывъ берега къ водѣ, и только нѣсколько въ сторонѣ идутъ откосы берега, покрытые садами, изрѣзанные оврагами, стѣны которыхъ выложены камнемъ и обращены въ средневѣковые рвы, съ цѣпными мостами и проч.

Среди построекъ выдѣляются замѣчательныя амбулаторныя больницы—лечебницы, въ которыя стекаются со всего края многочисленныя большыя, получающіе по соизволенію Августѣйшей Владѣлицы не только лекарства даромъ, но часто поступающіе на продолжительное полное содержаніе. И такихъ нѣсколько десятковъ.

Перехожу къ геологіи мѣстности. Такъ, недалеко лежащіе выходы мѣловыхъ сепоманскихъ пластовъ Епдовища какъ будто обрываются и не доходятъ до Рамони. Внизу у Дона выступаютъ девонскіе известняки самаго нижняго горизонта, выходы котораго извѣстны по рѣкѣ Дѣвицѣ и Конь-Колодезѣ. Я наблюдалъ здѣсь хорошіе и поучительные разрѣзы въ Донской Пегочевкѣ нѣсколько сѣвернѣе 52°. Отсюда Конь-Колодезь въ 10 верстахъ къ сѣверу.

Вверху ледниковый панось съ преобладаніемъ мельчайшаго краснаго ортоклаза, дающаго общій красноватый цвѣтъ всему разрѣзу. Ниже яркочерные и

оранжевые пески третичной системы съ желѣзистымъ песчаникомъ внизу и прослоями сѣровой глины. Эти слои совершенно соотвѣтствуютъ слоямъ Тимскаго песчаника, какъ въ Жерновкѣ М. А. У., такъ и близъ Тима. Здѣсь есть и руда бурый желѣзнякъ. Нѣсколько выше лежитъ прослойка каолина въ 7 сантиметровъ толщиною. Далѣе слѣдуютъ бѣлые пески, а подъ ними прямо лежитъ девонскій известнякъ съ раковинами,—въ верхнихъ слояхъ *Spirifer Anossofi*, а въ нижнихъ *Spirifer disjunctus* и *Spirifer Verneuli*. Слѣдовательно это такъ называемый Воронежскій горизонтъ. По рѣкѣ Воронежу, близъ имѣнія Ея Императорскаго Высочества, въ оврагахъ выходятъ слои тѣхъ самыхъ оранжевыхъ и красныхъ третичныхъ песковъ, которые были выше мною указаны. Въ нихъ также прослой сѣроватоголубой глины. Прослѣдивъ окружность къ сѣверу и востоку верстъ на 30, я замѣтилъ сильное развитіе ихъ въ этой мѣстности и только въ селѣ Карачунѣ, въ 15 верстахъ къ сѣверу отъ Рамони, въ оврагѣ у берега замѣтилъ выходъ синечерной огнеупорной глины, употребляемой крестьянами на изготовленіе горшковъ. Въ Нелжѣ, Арзыбовнѣ и Живописномъ,—вездѣ тѣ же выходы, т. е. ярусъ песковъ, соотвѣтствующихъ Тимскому ярусу.

§ 14.

Дѣйствительный членъ *А. А. Лѣвиз* представилъ на рассмотрѣніе собранія нѣсколько экземпляровъ русскихъ эвклазовъ, напомиравъ при этомъ, что эвклазъ вообще представляетъ собою весьма рѣдкій минералъ, пайденный до сихъ поръ лишь въ 3 мѣстахъ на земномъ шарѣ, а именно: въ Вилла-Рика въ Бразиліи, въ Санарскихъ розсыпяхъ Оренбургской губерніи и въ послѣднее время въ Тиролѣ. Русскій эвклазъ былъ открытъ въ 1858 г. Академикомъ *Н. И. Кокшаровымъ*, въ числѣ 3 экземпляровъ, среди партіи кіанитовъ изъ Бакакинскаго прииска на р. Санаркѣ, выписанной отъ одного торговца минералами на Уралѣ. Эти три кристалла послужили матеріаломъ для точныхъ изслѣдованій и описаны въ монографіи русскаго эвклаза, помѣщенной въ 3-мъ томѣ „Матеріаловъ для Минералогіи Россіи“. Позднѣе, въ 1862 г., въ той же розсыпи былъ найденъ еще небольшой эвклазъ и вскорѣ послѣ того другой чрезвычайно замѣчательный кристаллъ этого минерала, далеко превосходящій по своимъ размѣрамъ всѣ гдѣ либо имѣющіеся экземпляры эвклаза, притомъ совершенно прозрачный и безъ малѣйшихъ трещинъ. Этотъ единственный въ своемъ родѣ экземпляръ былъ впоследствии пріобрѣтенъ въ собственность покойнымъ Президентомъ Общества, Герцогомъ Лейхтенбергскимъ, который, желая предоставить возможность любоваться этимъ рѣдкостнымъ произведеніемъ природы всѣмъ интересующимся минералами, передалъ его на храненіе въ Музей Горнаго Института. Благодаря этому обстоятельству и представилась возможность показать этотъ эвклазъ гг. Членамъ Общества. Послѣ этого докладчикомъ были представлены еще 4 кристалла русскаго эвклаза, изъ которыхъ 3 принадлежатъ Музеуму Горнаго Института, а четвертый кристаллъ, найденный въ Еленинской розсыпи и изслѣдованный *И. В. Ермольевымъ* (Записки Императорскаго Минералогическаго Общества, 1891 г. часть XXVІІ, стр. 451), принадлежитъ Горному Инженеру *К. А. Кулибину*.

Послѣ этого референтъ представилъ собранію алмазъ содержащій метеоритъ, упавшій близъ деревни Новой-Уреи въ Краснослободскомъ уѣздѣ Пензенской губерніи и описанный покойнымъ Членомъ Общества *М. В. Ерофеевымъ*. Въ заключеніе сообщенія *А. А. Лѣвиз* показалъ два самородка платины, въсомъ $4\frac{1}{2}$ и $5\frac{1}{2}$ фунтовъ, происходящихъ изъ платиновыхъ розсыпей Бисертской дачи

графа *Шувалова* и представляющихъ самыя большіе самородки, найденныя въ теченіи 40 лѣтъ, т. е. со времени возникновенія въ этой мѣстности добычи платины.

§ 15.

Дѣйствительный Членъ, Старшій Геологъ Геологическаго Комитета *О. Н. Чернышевъ* обратился къ присутствующимъ съ нижеслѣдующимъ докладомъ:

„Ваши Императорскія Высочества и Милостивые Государи!“ „Въ одномъ изъ засѣданій прошлаго года я имѣлъ честь познакомить Императорское Минералогическое Общество съ результатами работъ, произведенныхъ Тиманской экспедиціей въ 1889 году.

Въ настоящемъ сообщеніи я позволю себѣ познакомить Общество съ ходомъ работъ 1890 года, коснувшихся сѣверной части Тиманскаго края. Въ составъ экспедиціи вошли тѣ же лица, что и въ 1889 году, а именно: Академикъ *О. А. Баклундъ*, Горный Инженеръ *Н. О. Лебедевъ*, Класный Топографъ *Д. Г. Сергѣевъ* и я. Кромѣ того, въ 1890 году, по просьбѣ С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей, къ нашей экспедиціи былъ прикомандированъ, въ качествѣ ботаника, *Н. П. Желяковъ*.

Мнѣ не зачѣмъ пояснять, что на сѣверѣ Россіи и притомъ въ такой мало населенной мѣстности, какъ область Тиманскаго края, при обширности поставленныхъ экспедиціи задачъ и при краткости тамошняго лѣта,—весь успѣхъ работъ долженъ зависѣть отъ удачно задуманнаго плана работъ и отъ своевременнаго обезпеченія персонала экспедиціи безпрепятственными средствами передвиженія.

Если послѣднее обстоятельство представлялось нелегкимъ въ южномъ Тиманѣ, то еще несравненно болѣе сложная и рискованная задача относительно успѣха работъ предстояла намъ въ 1890 году. Въ районъ работъ этого года вошло обширное пространство между Цыльмой и побережьемъ Ледовитаго моря, лишенное почти на всей своей громадной территоріи жилыхъ пунктовъ, и имѣющее только два поселка у западной границы, на р. Пѣшѣ, недалеко отъ моря, и въ сѣверо-восточной части двѣ избы Поповыхъ, на р. Индигѣ. Особою серьезнымъ представлялось обезпеченіе экспедиціи оленями.

Всѣмъ вамъ, вѣроятно, извѣстно, что, благодаря систематическимъ надежамъ, въ теченіи цѣлаго ряда лѣтъ, оленеводы въ тундрѣ обнищали, и обезпечить безостановочный ходъ работъ можно лишь при условіи заблаговременной заготовки оленей. Для насъ былъ живой и сравнительно недавній примѣръ Профессора *А. А. Штукенберга*, потерявшаго большую часть лѣта въ ожиданіи оленей у избъ Поповой. Большія стада оленей, по нѣскольکو тысячъ головъ, пасутъ въ тундрѣ, и притомъ вполне незаконно, лишь ижемы, но на нихъ надежда плохая, и, какъ мы убѣдились въ тундрѣ, ижемецъ не только не способенъ помочь, но скорѣй можетъ повредить тамъ, гдѣ знаетъ, что его продѣлка окажется безнаказанной.

Впрочемъ, если бы даже и удалось добыть оленей у ижемцевъ, то во всякомъ случаѣ необходимо обратиться къ помощи самоѣдовъ, въ качествѣ проводниковъ, такъ какъ ижемы тундру мало знаютъ и своими указаніями могутъ скорѣе спутать, чѣмъ выяснитъ орографію такой мало извѣстной области, какъ Мало-земельская тундра. Прямую противоположность съ ижемцами представляютъ въ нравственномъ отношеніи самоѣды,—эти наивныя дѣти природы, въ симпатичныхъ чертахъ которыхъ мы могли убѣдиться во время своего двухмѣсячнаго пребыванія въ тундрѣ; той честности и правдивости въ своемъ словѣ, которую мы нашли у самоѣдовъ, далеко не всегда встрѣтишь у болѣе культурной части населенія Россіи.

Еще зимой прошлаго года начались подготовленія къ путешествію въ тундру, горн. журн. 1891 г., т. II, № 4, 5 и 6.

съ которой и должны были начаться работы 1890 года. Такое начало имѣло какъ свои выгоды, такъ и неудобства. Съ одной стороны не было упущено для работъ въ тундрѣ самое благопріятное время, когда туманы и атмосферные осадки сравнительно рѣдки, но, съ другой стороны, пришлось и захватить часть самаго жаркаго времени, пользуясь оленями, еще не успѣвшими оправиться послѣ долгой зимы. Было еще, впрочемъ, одно важное обстоятельство, заставившее меня предпочесть порядокъ работъ, котораго мы держались прошлымъ лѣтомъ. Изъ разговоровъ съ оленеводами еще въ 1889 году я узналъ, что всѣ они держатся весной съ оленями вблизи населенныхъ мѣстъ и только въ жаркое время уходятъ или къ берегу моря, или къ большимъ озерамъ, гдѣ и берутъ, по ихъ выраженію, „лѣтній жаръ“. Осенью же хозяева оленей идутъ или на «камень» за песцами, или собираются у круиныхъ рѣкъ, занимаясь рыбнымъ промысломъ. Поэтому среди лѣта и осенью оленей отыскать въ тундрѣ очень трудно, и самое благопріятное время для найма — весна.

Изъ дальнѣйшаго будетъ видно, что мои расчеты вполне оправдались. Съ цѣлью обезпечить экспедицію оленями, я просилъ Мезенскаго исправника, *П. А. Попова*, еще зимой озаботиться наймомъ для насъ оленьяго стада, при опытныхъ проводникахъ. Вначалѣ *г. Поповъ* отвѣтилъ, что ему удалось заручиться согласіемъ одного состоятельнаго оленевода, но вскорѣ я получилъ отъ него крайне неутѣшительное извѣстіе о томъ, что оленеводъ испугался и отказался отъ найма; другихъ же стадъ *г. Попову* не удалось нанять, такъ какъ началась полная распута, и сообщенія въ Мезенскомъ краѣ совершенно прекратились. Съ такимъ грустнымъ началомъ пришлось намъ во второй половинѣ апрѣля двинуться изъ Петербурга. Къ началу мая мы были уже въ Устьинегѣ, какъ разъ послѣ вскрытія р. Пинеги. Ледъ только что прошелъ, и по берегамъ рѣки были нагроможденія льда, нерѣдко въ двѣ—три сажени вышиной.

Кулой и Мезень были еще скованы льдомъ. Поднявшись на карбасахъ по р. Пинегѣ и осмотрѣвъ попутно ея берега, мы попали въ г. Пинегу какъ разъ въ то время, когда вскрылись верховья Кулая. Не ожидая извѣстій о вскрытіи всего Кулая, мы двинулись на карбасѣ внизъ по этой рѣкѣ, и вполне безпрепятственно, слѣдуя за вскрытіемъ ея, добрались до с. Долгощелья, при ея устьѣ. Тутъ насъ ожидала существенная преграда: вся Кулойская губа была затерта льдомъ, и всякое сообщеніе съ Мезенью уже нѣсколько недѣль было прервано. На наше счастье, вскорѣ по нашемъ прибытіи задулъ «русскій» (южный) вѣтеръ, и удалые долгощельцы, посадивъ насъ при отливѣ въ морскія лодки на полозьяхъ, врѣзались въ сплошной ледоходъ и вышли на луды между Маслянымъ и Ановскимъ мысами, гдѣ мы и провели часть ночи на сплошныхъ торосахъ льда. Выждавши тутъ приливъ, мы направились вмѣстѣ со льдомъ къ устью Мезени, но до города Мезени попасть не могли, а принуждены были пристать къ заводу Русанова. Черезъ сутки, впрочемъ, съ немалыми хлопотами намъ удалось попасть и въ городъ. Тутъ пришлось намъ остановиться, чтобы сдѣлать окончательныя приготовления къ путешествію, нанять постоянныхъ рабочихъ и выждать вскрытія Пезы, которая еще стояла. 15-го мая было получено извѣстіе о вскрытіи нижняго теченія Пезы, и мы, не медля, отправились въ дальнѣйшій путь, къ волоку между системой Пезы и Цыльмы. У д. Язовца мы встрѣтили ледоходъ съ верховьевъ Пезы, не помѣшавшій, впрочемъ, намъ попасть на одиннадцатый день на волокъ. Къ сожалѣнію, лошади, высланныя изъ Койпаса еще въ половинѣ мая, не могли, вслѣдствіе полной распуты, попасть на волокъ во-время, и намъ пришлось какъ лодки, такъ и весь багажъ перетаскивать на рукахъ. Это непредвидѣнное препятствіе задержало насъ на волоку на нѣсколько дней, и только 4-го іюня мы имѣли возможность отправиться внизъ по Чиркѣ и Цыльмѣ.

Еще на Пезѣ намъ удалось нанять старика-самоѣдина, проведшаго большую часть своей жизни на Космѣ, и такимъ образомъ мы были обезпечены уже съ самаго пачала опытнымъ проводникомъ, который и сопровождалъ насъ вплоть до дер. Пѣши.

Послѣ тщательныхъ опросовъ этого проводника былъ составленъ окончательный планъ нашихъ работъ въ тундрѣ. Прежде всего оказалось, что путь съ Космы на Индигу, предполагавшійся въ Петербургѣ, совершенно невозможенъ, и что легче всего попасть въ тундру, слѣдуя по Космѣ, Космицкой вискѣ и Косминскому озеру и далѣе, черезъ волокъ, на Чарку, впадающую въ Пѣшу. Такимъ образомъ, р. Пѣша, не входившая въ нашъ первоначальный планъ работъ, должна была быть пройдена на большей части ея теченія, и работы въ тундрѣ мы должны были начать не съ востока, съ Индиги, а съ запада.

Безпрепятственно мы прошли по Космѣ и Косминскому озеру и застали тутъ оленей, благодаря которымъ могли какъ перейти быстро волокъ къ системѣ Пѣши, такъ и изучить строеніе обширнаго кряжа, извѣстнаго подъ названіемъ „Косминскаго камня“ и протягивающагося въ меридіональномъ направленіи на западъ отъ р. Космы.

Изучивъ строеніе весьма интересныхъ въ геологическомъ отношеніи береговъ Пѣши, мы вышли 19 іюня къ д. Пѣшь.

Оказалось, мы попали сюда какъ разъ во-время: олени еще держались не вдалекѣ отъ деревни, и была полная возможность начать дальнѣйшія работы безъ всякихъ проволочекъ. Чтобы дѣло пошло успѣшнѣе, мы раздѣлились на двѣ партіи: *Н. О. Лебедевъ* и *Д. Г. Сергѣевъ* должны были спуститься внизъ по Пѣшѣ до моря, пройдя къ р. Волоцкѣ, и затѣмъ, снявъ эту рѣку, заняться, передвигаясь на оленяхъ, изученіемъ побережья и рѣкъ, впадающихъ въ море: Великой, Черной, Васкиной и т. д.; я же отправился вверхъ по притоку Пѣши, Волоковой, перешелъ волокъ между этой рѣкой и Сульскимъ озеромъ и отсюда спустился внизъ по Сульской вискѣ и Сулѣ до д. Коткиной, изучивъ такимъ образомъ въ замѣчательно полномъ разрѣзѣ всю систему параллельныхъ кряжей, о которыхъ до сихъ поръ мы не имѣли никакихъ ни географическихъ, ни геологическихъ свѣдѣній.

Дойдя до Коткиной и возобновивъ въ ней запасы, совершенно истощившіеся на Сулѣ, мы поднялись по Соймѣ и Урдюжской вискѣ къ Урдюжскому озеру и Мишиной вискѣ, откуда на оленяхъ добрались 11 іюля къ избамъ Поповой, на Индигѣ. Тутъ я встрѣтилъ, за день до меня прибывшихъ съ Печоры, Академика *О. А. Баклунда* и *Н. Н. Желякова*.

Въ тотъ же день пришелъ въ избы Поповой *Н. О. Лебедевъ*, а на слѣдующій день и *Д. Г. Сергѣевъ*, окончившіе свои задачи въ тундрѣ. Только одинъ вечеръ пришлось экспедиціи провести въ полномъ сборѣ, на слѣдующій же день мы опять раздѣлились на три партіи. *Д. Г. Сергѣевъ*, докончивъ инструментальную съемку Индиги и волока на Мишину виску, отправился такой же съемкой по Урдюжской вискѣ, Соймѣ и Сулѣ къ Печорѣ; *Н. О. Лебедевъ* перешелъ на Индигскія озера и, изучивъ верховья Соймы, спустился по тому же пути, что и Сергѣевъ, на Печору, а я съ *О. А. Баклундомъ* и *Н. Н. Желяковымъ* направились на западъ, для дальнѣйшихъ изслѣдованій тундры.

Къ 1 августа мы вышли къ устью Индиги, откуда *О. А. Баклундъ* проѣхалъ на оленяхъ къ избамъ Поповой, а я поднялся туда же на лодкѣ вверхъ по Индигѣ.

Въ ночь съ 4 на 5 августа мы переѣхали на оленяхъ волокъ къ Мишиной вискѣ и 8 августа благополучно прибыли въ с. Великовисочное на Печорѣ, гдѣ и закончились наши изслѣдованія тундры.

Въ то время, когда мы заканчивали наши работы въ тундрѣ, *Н. О. Лебедевъ*

и *Д. Г. Сергѣевъ* отправились вверхъ по Цыльмѣ,—первый для заложения развѣдочныхъ работъ у устья Рудянки и изслѣдованій верховьевъ р. Цыльмы, отъ устья р. Чирки, а второй—для инструментальной съемки Цыльмы, внизъ отъ устья Космы.

Въ тому времени, какъ мы попали въ Устьцыльму, съемка Цыльмы была уже закончена, и *Д. Г. Сергѣевъ* отправился на Ижму, чтобы снять ее инструментально отъ конечнаго прошлогодняго пункта до устья и, такимъ образомъ, связать наши работы обоихъ годовъ. Снарядивъ *О. А. Баклунда* для слѣдованія по Пижмамъ на Мезень, я выѣхалъ тоже на Цыльму, къ развѣдочнымъ работамъ *Н. О. Лебедева*, съ которымъ вмѣстѣ прошелъ и большой притокъ Цыльмы—Мылу.

У устья Тобыша я опять разстался съ *Лебедевымъ*, который занялся изученіемъ р. Тобыша (притокъ Цыльмы), и къ 1-му сентября вернулся на Печору, гдѣ и сошелся съ *Д. Г. Сергѣевымъ*, прибывшимъ съ Ижмы.

Д. Г. Сергѣевъ отправился съемкой по Печорской Пижмѣ, а я поднялся вверхъ по Печорѣ и Ижмѣ къ Кедвѣ, съ цѣлью изученія этого крупнаго притока Ижмы. Въ первыхъ числахъ сентября температура сильно попизилась, начались снѣжныя вьюги, и можно было рассчитывать, что въ скоромъ времени наступитъ въ Печорскомъ краѣ полная распутица. 13-го сентября, покончивши работы въ области Ижмы, я вернулся въ Устьцыльму, гдѣ и сошелся съ *Лебедевымъ*, которому удалось за это время пройти, послѣ Тобыша, еще и Нерицу.

Сообщеніе почтовое съ Печорой уже прекратилось 5-го сентября и, двинувшись 14-го сентября изъ Устьцыльмы, мы увезли съ собою послѣднія вѣсти изъ этого края, который былъ отрѣзанъ отъ всей остальной Россіи вплоть до установленія саннаго пути, въ ноябрѣ мѣсяцѣ. На волокѣ, у Ямозера, мы догнали *Д. Г. Сергѣева*, и затѣмъ всѣ вмѣстѣ вышли на р. Мезень, при чемъ послѣдніе дни намъ пришлось работать все время почти среди снѣжныхъ вьюгъ; количество выпавшаго снѣга было настолько значительно, что обнаженія на половину, или даже болѣе, оказались скрытыми подъ снѣговымъ покровомъ. Отъ устья Пижмы мы продолжали путь внизъ по Мезени на лодкахъ, и 2-го октября я благополучно добрался до г. Мезени, пробиваясь послѣдніе дни сквозь тонкій ледъ, начинавшій сковывать рѣку.

Изъ того, что сдѣлано экспедиціей, Вы можете теперь усмотрѣть, что огромное пространство намъ пришлось изслѣдовать впервые, и именно въ тѣхъ частяхъ Тиманскаго края, которыя представлялись наиболѣе загадочными для всякаго внимательно изучившаго литературу сѣвера Россіи. Заново нами составленная карта 3-хъ верстнаго масштаба охватываетъ пространство, превышающее 60,000 квадр. верстъ. Въ сегодняшнемъ сообщеніи я не буду говорить о всѣхъ новыхъ данныхъ по геологій изученной области, такъ какъ едва-ли это было бы возможно сдѣлать въ то краткое время, которымъ я располагаю для своего сообщенія, а ограничусь лишь указаніемъ на новыя данныя по орографіи, добытыя нами, и постараюсь указать на тѣ научныя задачи, разрѣшеніе которыхъ представляетъ въ настоящее время особый интересъ для правильнаго пониманія геологій и орографіи нашихъ сѣверо-восточныхъ окраинъ.

Тиманъ въ сѣверной его части представляетъ рядъ параллельныхъ цѣпей, отличающихся постоянствомъ геологическаго строенія и настолько отчетливо выраженныхъ орографически, что мѣстные жители ихъ вполне опредѣленно выдѣляютъ подъ особыми названіями. Скажу вкратцѣ о каждомъ изъ этихъ кражей, при чемъ начну съ восточнаго, сложеннаго изъ камешноугольнаго известняка. *Шренкъ*, во время своего путешествія на сѣверъ Россіи, имѣлъ возможность ознакомиться съ этимъ кражемъ лишь въ сѣверной его части и, со словъ сопровождавшихъ самоѣдовъ, называетъ его «Пембой» (Малый Камень). Намъ не приходилось слышать этого

названія, и въ дальнѣйшемъ изложеніи я буду называть этотъ кряжъ „Каменноугольной грядой“.

Уже изъ работъ *Рупрехта* и *Шренка* мы знаемъ, что гряда эта оканчивается на сѣверѣ, восточнѣе Индиги, круто спускающимся къ морю утесомъ, извѣстнымъ подъ названіемъ Святого Носа. Отъ этого послѣдняго Каменноугольная гряда направляется къ Индигѣ, пересекаетъ ее въ нижнемъ теченіи, образуя живописныя «Ворота», далѣе пересекаетъ р. Бѣлую (притокъ Индиги), тоже въ нижнемъ теченіи, и образуетъ въ берегахъ Сулы живописное ущелье. Отъ Сулы описываемая гряда направляется западнѣе Тобиша и пересекается р. Цыльмой у Щепиныхъ горъ. Далѣе къ югу та же гряда образуетъ красивое ущелье на р. Мылѣ (притокъ Цыльмы), выше д. Ванючковой, уходитъ къ р. Нерицѣ, выше д. Черногорской, и слагаетъ одну изъ живописнѣйшихъ мѣстностей Тимана въ области Пижмы Печорской, выше д. Верховья.

Рѣзко очерченная продольная долина отдѣляетъ Каменноугольную гряду отъ параллельно ей идущаго кряжа, сложеннаго изъ девонскихъ песчаниковъ, среди которыхъ залегаютъ обширными покровами массивныя породы (порфириды и діабазы). Кряжъ этотъ, носящій названіе Чайцынскаго камня, наиболѣе рѣзко выраженный среди остальныхъ параллельныхъ цѣпей въ тундрѣ, начинается на берегу моря Чайцынскими мысами, пересекается лѣвыми притоками Индиги, рельефно рисуется у падуна на р. Сулѣ, южнѣе которой, подъ названіемъ «Катагарскихъ сопокъ», уходитъ къ р. Цыльмѣ и сохраняетъ вполнѣ аналогичное строеніе вплоть до Пижмы Печорской, причѣмъ послѣдняя, прорѣзывая этотъ кряжъ, представляетъ столь же красивое ущелье, какъ и въ болѣе сѣверныхъ областяхъ. Поверхность Чайцынскаго камня почти до самой р. Сулы лишена древеснаго покрова, въ сѣверныхъ же частяхъ мало даже и кустарниковъ, да и тѣ ютятся у мочежинъ, изъ которыхъ выходятъ ручьи, стекающіе на западъ и на востокъ отъ камня.

Если Чайцынскій камень, вплоть до р. Сулы, представляетъ непривѣтливую дикую природу, то еще болѣе унылая картина раскрывается на перевалѣ черезъ лежащій къ западу отъ него Тиманскій камень: родниковъ почти нѣтъ и приходится довольствоваться затхлой болотной водой; полное безлѣсіе и почти полное отсутствіе кустарниковъ; даже и моховой покровъ отсутствуетъ на значительной части пути, и по голой каменистой почвѣ лишь съ трудомъ передвигаются олени, напряженные даже и въ легкія парты.

Сѣверная часть Тиманскаго камня, въ составъ котораго входятъ исключительно девонскія сланцево-песчаниковыя породы, весьма полого спускается къ морю, и лишь только разрѣзы р. Великой, а также морского побережья по обѣ стороны этой рѣки, даютъ намъ указанія на направленіе разсматриваемой цѣпи Тимана, въ ея сѣверной части. Но уже въ истокахъ Волоуги и ея притока Травянки Тиманскій кряжъ представляется въ видѣ рѣзко очерченной гряды, направляющейся къ югу, въ верхнее теченіе р. Сулы, которая и пересекаетъ этотъ кряжъ ниже устья Сульской виски.

Южное продолженіе Тиманскаго камня, за р. Сулой, носитъ названіе Хайминскаго камня, протягивающагося къ югу до Масляной виски, впадающей въ р. Косму, и теряющагося въ постплиоценовой визигѣ, проходящей отъ Цыльмы на р. Косму, выше восточныхъ предгорій Косминскаго камня.

Бросается въ глаза рѣзкая разница растительнаго покрова по склонамъ Хайминскаго и Тиманскаго камней вблизи Сулы, гдѣ вершина и восточный склонъ названныхъ хребтовъ представляютъ голую почти тундру, между тѣмъ какъ на западномъ склонѣ начинаются уже сплошные словеи и березовые лѣса.

Еще болѣе рельефнымъ представляется этотъ контрастъ при перевалѣ черезъ

Тиманскій камень, отъ Большихъ Воротъ р. Бѣлой къ истокамъ р. Травянки, впадающей въ Волонгу. Достаточно спуститься саженъ 300 съ водораздѣльнаго плато, чтобы очутиться въ густыхъ заросляхъ мелкаго березняка, съ густорастущей травой, среди которой мелькаютъ разнообразными красками обычные представители пышной луговой флоры. Послѣ недѣльнаго скитанія по голой, мертвой тундрѣ, попадаешь точно въ особый міръ, ничего не имѣющій общаго съ отсутствіемъ жизни на самомъ хребтѣ. Въ зимнее время, какъ говорятъ самоѣды, переѣздъ черезъ Камень еще затруднительнѣе: нѣтъ дровъ, бушуютъ вѣтры (погоды), снѣжнаго покрова почти нѣтъ, и мертвая голышъ еще болѣе страшитъ даже привычнаго къ скитаніямъ самоѣдина. Каждымъ благоприятнымъ моментомъ онъ пользуется, чтобы перебраться черезъ Камень и выйти въ болѣе гостеприимныя предгорія Тимана.

Къ западу отъ Хайминскаго камня тянется, какъ я уже говорилъ выше, Косминскій камень (по самоѣдски Хосмень-ба-хой), представляющійся въ видѣ наиболѣе рѣзко очерченнаго края отъ р. Цыльмы (Желѣзныхъ воротъ) до волока съ Косминскаго озера на Чирку. Сѣвернѣе, въ области Пѣши и ея притоковъ, описываемый хребетъ быстро понижается, переходитъ въ рядъ уваловъ, сохраняя тѣмъ не менѣе характерныя черты своего геологическаго строенія какъ въ области Пѣши, такъ и по р. Волонгѣ, вплоть до берега моря.

По сравненію съ вышеописанными восточными хребтами, Косминскій камень представляетъ существенныя черты отличія какъ въ отношеніи геологическаго строенія, такъ и распредѣленія лѣсной растительности. Хотя и тутъ крайъ сложенъ существеннымъ образомъ изъ девонскихъ сланцево-песчаныхъ образованій, но по западному склону какъ по Цыльмѣ, такъ и въ сѣверныхъ частяхъ (по Пѣшѣ и Волонгѣ), можно наблюдать согласное налеганіе на породахъ девонскихъ известняковъ каменноугольнаго возраста, а по Пѣшѣ, которая врѣзывается наиболѣе къ западу въ предгорія Косминскаго камня, показываются дислоцированныя и пермскія отложенія. Оба склона Косминскаго камня покрыты лѣсомъ и, лишь взойдя на вершину его, мы попадаемъ въ область сплошнаго тундроваго покрова, монотонность котораго лишь изрѣдка разнообразится отдѣльно стоящими жалкими корявыми березками, да тощей приземистой елью. Лишь въ истокахъ р. Четласа (притокъ Пижмы) Косминскій камень рисуется въ видѣ отчетливо выраженнаго края, извѣстнаго подъ названіемъ Четласскаго камня.

Нарисовавъ вамъ въ общихъ чертахъ орографію Сѣвернаго Тимана, скажу теперь нѣсколько словъ о томъ, каково соотношеніе описанной области къ другимъ орографически-обособленнымъ областямъ сѣвера — Уралу и Капинскому краю.

Въ литературѣ нашей далеко не единичнымъ представляется мнѣніе, что Тиманъ есть вѣтвь Урала. — Для того, чтобы выяснитъ, въ какой мѣрѣ такой взглядъ справедливъ, я долженъ сказать нѣсколько словъ о тѣхъ данныхъ относительно строенія „Большой земли“, которыя мнѣ удалось почерпнуть какъ изъ литературныхъ источниковъ, такъ и изъ распросовъ самоѣдовъ, бывавшихъ тамъ со стадами оленей.

Обыкновенно Большеземельскую тундру рисуютъ въ видѣ низменной котловины, заполненной частью мезозойскими, частью новѣйшими постплиоценовыми осадками. Между тѣмъ изъ данныхъ *Шренка*, *Кейзерлинга*, *Антипова* и друг. мы имѣемъ нѣсколько крайне любопытныхъ фактовъ, заставляющихъ смотрѣть на строеніе Большой земли нѣсколько иначе. Пересѣкая эту область на ея сѣверной окраинѣ, *Шренк* встрѣтилъ неожиданно рѣзко обособленный Пытковъ камень, сложенный изъ тѣхъ же сланцевъ, о которыхъ я упоминалъ въ своемъ прошлогоднемъ описаніи Тимана. Пунктъ этотъ настолько отличителенъ, что въ свое

время былъ опредѣленъ *Крузенитерномъ* даже и астрономически. Съ другой стороны, рѣка Уса въ своемъ среднемъ теченіи пересѣкаетъ рѣзко выраженный кряж Адакъ, схематическій разрѣзъ котораго мы находимъ у *Антипова*. Кряжъ этотъ сложенъ изъ верхняго каменноугольнаго известняка и представляетъ систему складокъ. Уже этихъ фактовъ было бы достаточно, чтобы навести на мысль о томъ, что въ Большой землѣ можно натолкнуться на такую же систему складокъ древнихъ породъ, какъ и на Тиманѣ, и для выясненія этого вопроса я предполагалъ еще прошлымъ лѣтомъ 1890 года сдѣлать поѣздку недѣли на двѣ въ Большеземельскую тундру. Къ сожалѣнію, работы на Тиманѣ затянулись, и мнѣ пришлось торопиться съ окончаніемъ ихъ въ области Пижмы, Цыльмы и Ижмы, а потому поѣздка эта не могла состояться. Впрочемъ, послѣ распросовъ самоѣдовъ, я убѣдился, что такая кратковременная поѣздка едва-ли и могла выяснитъ вопросъ объ орографіи «Большой земли».

Изъ разсказовъ самоѣдовъ я могъ заключить, что строеніе этой области гораздо сложнѣе, чѣмъ мы привыкли изображать на существующихъ картахъ, и что въ этой области, если не орографически, то, во всякомъ случаѣ, геологически, можно прослѣдить крайне любопытныя явленія дислокаціи, аналогичныя Тиману. Такимъ образомъ, есть данныя предположить, что въ сѣверо-восточной части Европейской Россіи, отъ Тимана до Урала и Пай-Хоя, мы имѣемъ цѣлую систему параллельныхъ складокъ, причѣмъ копецъ кряжеобразовательнаго процесса, обусловившаго наростаніе этихъ складокъ, въ общемъ совпадаетъ съ концомъ палеозойской эры.

Обращаясь къ сѣверо западу, мы видимъ прямое продолженіе Тиманскаго кряжа въ тѣхъ отчетливо выраженныхъ высотахъ, которыя тянутся поперекъ Канинскаго кряжа, отъ Микулкина мыса до Канина Носа, и извѣстны подъ названіемъ Канинскаго кряжа. Благодаря стариннымъ, но прекраснымъ коллекціямъ покойнаго профессора *Гревинка* и обстоятельному его дневнику, который будетъ въ скоромъ времени опубликованъ Императорскою Академіей Наукъ, можно съ полнымъ основаніемъ подтвердить справедливость догадки *Рупрехта* и еще болѣе ранняго указанія *Томина*, что Канинскій кряжъ въ своемъ строеніи повторяетъ всѣ существенныя черты строенія Чайцынскаго камня. Фактъ этотъ тѣмъ интереснѣе, что на нѣкоторыхъ мелкихъ островахъ, къ сѣверу отъ Чайцына мыса, выступаютъ тѣ же массивныя породы, которыя слагаютъ названный мысъ.

Большую загадку, до сихъ поръ, представляетъ островъ Колгуевъ, западный и юго-западный берега котораго представляютъ обрывъ отъ 15-ти до 20 сажень, восточный же постепенно сливается съ кошками. Все, что мы знаемъ о внутренности этого острова, по путешествіямъ *Озерниковскаго*, *Рупрехта* и *Савельева*, ограничивается указаніемъ на присутствіе невдалекѣ отъ моря и внутри Колгуева возвышенностей, покрытыхъ мохомъ, и не даетъ отвѣта на догадку *Шренка*, предполагавшаго въ о-въ Колгуевъ продолженіе восточной Каменноугольной гряды Тимана. Безъ сомнѣнія, только будущія изслѣдованія разъяснятъ намъ этотъ интересный вопросъ.

Вотъ тѣ любопытныя задачи, которыя предстоятъ нашимъ будущимъ изслѣдователямъ сѣверо-востока Россіи, огромныя территоріи котораго, до сихъ поръ, представляютъ въ полномъ смыслѣ *terra incognita*. Безъ сомнѣнія, потребуется еще много и много трудовъ для постановки свѣдѣній о нашей родной странѣ на должную степень достовѣрности, и я позволю себѣ высказать пожеланіе, чтобы сѣверъ Россіи пересталъ быть въ наукѣ насыпкомъ, и чтобы для изслѣдованій его было приложено столько же научныхъ силъ, сколько ихъ тратится въ настоящее время для изученія модной Центральной Азіи.

§ 16.

Дѣйствительный Членъ, Горный Инженеръ *Е. С. Федоровъ*, заявилъ, что ему удалось найти весьма простое рѣшеніе слѣдующей задачи въ самомъ общемъ видѣ: данъ символъ пояса и въ немъ одной грани, а также уголъ послѣдней съ другою гранью того же пояса; найти символъ послѣдней?

Пусть символъ даннаго пояса ($r_1 r_2 r_3$), данной грани ($p_1 p_2 p_3$), а искомой грани ($x_1 x_2 x_3$); уголъ между этими гранями α . Для оси пояса избираемъ такое направленіе, чтобы, смотря съ положительной стороны, движеніе отъ p къ x соответствовало обратному движенію часовой стрѣлки, и притомъ для x избираемъ то положеніе, чтобы уголъ α былъ не больше 90° .

При этихъ условіяхъ, отмѣчая знаками, по моей системѣ вычислений, «проективные» символы, искомый символъ опредѣлится по формулѣ:

$$x_1 : x_2 : x_3 = p_1 \left(1 + \frac{z'_1 \operatorname{tg} \alpha}{p'_1 R'} \right) : p_2 \left(1 + \frac{z'_2 \operatorname{tg} \alpha}{p'_2 R'} \right) : p_3 \left(1 + \frac{z'_3 \operatorname{tg} \alpha}{p'_3 R'} \right),$$

гдѣ R' означаетъ $+\sqrt{z'^2_1 + z'^2_2 + z'^2_3}$,

$$z'_1 = z'_2 p'_3 - z'_3 p'_2; \quad z'_2 = z'_3 p'_1 - z'_1 p'_3; \quad z'_3 = z'_1 p'_2 - z'_2 p'_1$$

Выведенная формула одинаково справедлива и для того случая, когда ($z_1 z_2 z_3$) означаетъ грань, ($p_1 p_2 p_3$) одно ребро, находящееся въ этой грани, а α уголъ ребра p съ нѣкоторымъ другимъ ребромъ x , находящимся въ той же грани.

Формула эта какъ разъ отвѣчаетъ наблюденіямъ, совершаемымъ при помощи универсальнаго гониометра, и даетъ возможность вполне опредѣлить символъ грани по одному сдѣланному наблюденію.

§ 17.

Заявленіемъ Дирекціи и Дѣйствительныхъ Членовъ *Θ. П. Савченкова* и *И. В. Мушкетова* предложень въ Дѣйствительные Члены Императорскаго Минералогическаго Общества Горный Инженеръ, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ, Членъ Горнаго Ученаго Комитета, бывший Горный Начальникъ Камско-Воткинскаго горнаго округа, *Василій Ивановичъ Тимофеевъ*.

№ 3.

Обыкновенное засѣданіе 9-го апрѣля 1891 года.

Подъ предѣдательствомъ Секретаря Общества, Профессора *И. В. Еремьева*.

§ 18.

Засѣданіе открыто чтеніемъ нижеприведеннаго письма отъ Ея Императорскаго Высочества Принцессы Евгеніи Максимиліановны Ольденбургской, Августѣйшаго Президента Минералогическаго Общества, на имя Директора Общества:

Милостивый Государь

Николай Иванович!

Признавая полезнымъ увеличить размѣръ преміи, учрежденной Императорскимъ Минералогическимъ Обществомъ за лучшія оригинальныя сочиненія на русскомъ языкѣ по минералогіи, геологіи и палеонтологіи, бывший Президентъ Общества, покойный братъ Мой, вносилъ ежегодно въ кассу Общества сумму въ 200 рублей.

Вполнѣ входя въ его виды и намѣренія по этому предмету, я желаю продолжать производившіеся имъ взносы.

Благоволите довести объ этомъ до свѣдѣнія Общества и принять прилагаемые при семъ 200 рублей на текущій 1891 годъ.

Пользуюсь случаемъ, чтобы засвидѣтельствовать Вамъ Мое отличное уваженіе.

Подписано: Принцессою Евгенією Максимиліановною Ольденбургскою.

§ 19.

По выслушаніи письма Августѣйшаго Президента, всѣ присутствовавшіе въ собраніи Почетные и Дѣйствительные Члены Общества единогласно поручили Дирекціи почтительнѣйше и всепреданнѣйше принести Ея Императорскому Высочеству Прицессѣ Евгеніи Максимиліановнѣ ихъ глубочайшую и единодушную признательность за новый знакъ милостиваго вниманія къ Минералогическому Обществу и щедрое пожертвованіе денежныхъ средствъ на усиленіе ежегодно выдаваемой преміи за лучшія сочиненія на русскомъ языкѣ по минералогическимъ наукамъ.

§ 20.

Секретарь Общества, *П. В. Еремьевъ* заявилъ собранію о неожиданныхъ и весьма печальныхъ утратахъ, понесенныхъ Минералогическимъ Обществомъ въ лицѣ скончавшихся его сочленовъ, а именно, Дѣйствительныхъ Членовъ: 1) Бельгійскаго Горнаго Инженера-Апшефа, члена многихъ Ученыхъ Обществъ и Учрежденій *Ренье Малерба*, скончавшагося въ Литтихъ 27 января (8 февраля) 1891 года, на 54 году жизни, 2) Горнаго Инженера, отставного Дѣйствительнаго Статскаго Совѣтника *Владимира Сильвестровича Тучемскаго*, скончавшагося въ С.-Петербургѣ, въ ночь на 4 февраля текущаго года, 3) Горнаго Инженера, отставного Дѣйствительнаго Статскаго Совѣтника, бывшаго Начальника Пермскаго горнаго округа, *Оскара Александровича Дейхмина*, умершаго 20 марта 1891 года, въ Царскомъ Селѣ, и 4) Почетнаго Члена Общества, Инженера Путей Сообщенія, Тайнаго Совѣтника, бывшаго Инспектора Института Инженеровъ Путей Сообщенія Императора Александра I-го *Константина Константиновича Коковцова*, скончавшагося 26 марта текущаго года, въ С.-Петербургѣ.

§ 21.

Секретарь *П. В. Еремьевъ* прочиталъ протоколъ чрезвычайнаго засѣданія Минералогическаго общества 5-го марта, который былъ утвержденъ собраніемъ.

§ 22.

Секретарь *И. В. Еремьевъ* раскрылъ корреспонденцію Общества и доложилъ собранію:

1) Благодарственное письмо изъ Неаноля, отъ извѣстнаго итальянскаго кристаллографа и минералога *Арханжело Скакки*, въ которомъ этотъ маститый ученый изъявляетъ свою искреннюю и глубокую признательность Минералогическому Обществу за присылку поздравительнаго адреса по случаю празднованія въ Неаполѣ пятидесятилѣтняго юбилея его ученой дѣятельности.

2) Письмо изъ Вѣны, отъ извѣстнаго кристаллографа и минералога *Виктора фонъ Ланга*, въ которомъ онъ выражаетъ свою глубочайшую благодарность Обществу за избраніе его въ Почетные члены.

3) Вновь поступившія въ бібліотеку Минералогическаго Общества періодическія изданія русскихъ и иностранныхъ ученыхъ обществъ и учреждений.

§ 23.

На основаніи § 7-го „Правилъ для руководства при снаряженіи геологическихъ экспедицій, отправляемыхъ Императорскимъ С.-Петербургскимъ Минералогическимъ Обществомъ съ цѣлью составленія геологической карты Россіи“, Дирекція общества, совместно съ редакціонною геологическою комиссіею, при обязательномъ участіи, по просьбѣ Дирекціи, старшихъ геологовъ геологическаго комитета *С. Н. Никитина* и *Θ. Н. Чернышева*, въ собраніи этой комиссіи 24 марта 1891 года, обсудила планъ геологическихъ изысканій въ теченіе предстоящаго лѣта и пришла къ нижеприведеннымъ заключеніямъ, которыя представляетъ на разсмотрѣніе и, въ случаѣ согласія, на утвержденіе Минералогическаго Общества.

Дирекція и геологическая комиссія полагаютъ:

1) Исполнить назначенныя въ прошедшемъ году, по предложенію старшаго геолога геологическаго комитета, горнаго инженера *Θ. Н. Чернышева*, по не исполненныя по причинѣ служебной командировки изслѣдователя, геологическія изысканія надъ мало извѣстными пермскими образованіями въ районѣ бассейна рѣки Ваги, протекающей между хорошо изученными въ геологическомъ отношеніи рѣками Онегою и Сѣверною Двиною. Районъ рѣки Ваги представляетъ большой интересъ не только со стороны нахождения тамъ пермскихъ образованій, но и въ отношеніи образа залеганія новѣйшихъ морскихъ осадковъ Сѣвернаго моря. Попутно съ этими изслѣдованіями, какъ предполагалось и въ прошедшемъ году, — возможно было бы изучить часть Волго-Двинскаго водораздѣла — отъ города Грязовца до Вологды, въ строеніи котораго есть основанія предполагать участіе мезозойскихъ отложеній. Для исполненія означенныхъ изысканій съ цѣлью составленія геологической карты Грязовецкаго и Вельскаго уѣздовъ Вологодской губерніи и Шенкурскаго уѣзда Архангельской губерніи, и, въ связи съ этимъ, если останутся денежные средства и время, для изученія геологическаго строенія береговъ Кубинскаго озера, предполагается командировать горнаго инженера, коллежскаго секретаря *Н. І. Лебедева* 2-го, ассигновавъ ему на расходы по экспедиціи триста пятьдесятъ рублей.

2) Въ помощь снаряжаемой Императорскимъ Русскимъ Географическимъ Обществомъ ученой экспедиціи въ Вологодскую губернію, Редакціонная комиссія

предполагаетъ произвести геологическія изслѣдованія съ цѣлью составленія геологической карты пермскихъ и дилювіальныхъ образованій, залегающихъ между рѣками Сухоною и Вычегдою въ Вологодской губерніи.

Исполненіе этихъ изслѣдованій предполагается возложить на состоящаго при геологическомъ комитетѣ горнаго инженера, коллежскаго секретаря *Л. И. Лутыгина*, ассигновавъ ему на расходы по экспедиціи триста рублей.

3) Исполнить назначенныя Обществомъ въ прошедшемъ году, но несостоявшія по причинѣ болѣзни экскурсанта, геологическія изысканія съ цѣлью составленія геологической карты распространенія кристаллическихъ горныхъ породъ въ прибрежной части и на островахъ Онежскаго озера.

Производство этихъ изысканій поручить, какъ было и въ прошедшемъ году, доктору минералогіи и геологіи Бреславльскаго университета *К. Д. Хрущову*, ассигновавъ ему на расходы по экспедиціи триста пятьдесятъ рублей.

4) Произвести геологическія изысканія съ цѣлью составленія подробной карты каменноугольныхъ и мѣловыхъ образованій въ мало извѣстной въ научномъ отношеніи мѣстности, принадлежащей къ бассейнамъ рѣкъ Вадъ и Выше въ Тамбовской губерніи.

Исполненіе этихъ изысканій предполагается поручить кандидату Императорскаго Казанскаго университета *Н. А. Богословскому*, ассигновавъ ему на расходы по экспедиціи двѣсти рублей.

5) Произвести геологическія изысканія съ цѣлью составленія карты каменноугольныхъ, мѣловыхъ и эоценовыхъ образованій въ бассейнѣ рѣки Бузулука въ области войска Донскаго.

Изысканія эти предполагается поручить горному инженеру коллежскому секретарю *Н. Л. Ижицкому*, ассигновавъ ему на расходы пятьдесятъ рублей.

По обсужденіи этихъ предложеній Дирекціи и Редакціонной Комиссіи, Минералогическое Общество утвердило ихъ къ исполненію.

§ 24.

Секретарь *И. В. Еремьевъ* заявилъ собранію, что въ теченіе послѣдняго десятилѣтія, а отчасти и равнѣ этого времени, въ нѣкоторыхъ русскихъ и иностранныхъ періодическихъ изданіяхъ по естественнымъ наукамъ, какъ извѣстно гг. членамъ, дѣлаются подробныя извлеченія изъ ученыхъ сообщеній, печатающихся въ протоколахъ засѣданій Минералогическаго Общества. Такія извлеченія, въ интересѣ науки, нельзя не считать весьма желательными, потому что посредствомъ ихъ результаты новѣйшихъ ученыхъ изслѣдованій гг. членовъ не остаются въ тѣсномъ кругу нашего Общества, но дѣлаются достояніемъ всѣхъ интересующихся успѣхами минералогическихъ знаій. Въ виду этого, а также и по причинѣ постоянно возрастающаго интереса къ научной дѣятельности Минералогическаго Общества, многія лица, желающія дѣлать ученые сообщенія въ собраніяхъ Общества, перѣдко бывають лишены возможности дѣлать это и за недостаткомъ времени. Для устраненія на будущее время такого неудобства, Секретарь обратился къ собранію съ предложеніемъ разрѣшить Дирекціи публиковать въ протоколахъ засѣданій Общества, кромѣ устныхъ ученыхъ сообщеній, и всѣ тѣ письменныя заявленія о новѣйшихъ изслѣдованіяхъ, авторы которыхъ, по недостатку времени, не могли лично сдѣлать доклада въ теченіе засѣданія Общества.

По обсужденіи этого предложенія Минералогическое Общество изъявило на него свое согласіе.

§ 25.

Дѣйствительный членъ, магистръ Императорскаго С.-Петербургскаго Университета *Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ* доложилъ Обществу предварительный отчетъ о произведенныхъ имъ въ минувшее лѣто, по порученію Минералогическаго Общества, геологическихъ изслѣдованій въ Губерлинскихъ горахъ Оренбургской губерніи.

§ 26.

Кандидатъ Императорскаго С.-Петербургскаго Университета *В. К. Агафоновъ* сообщилъ о результатахъ гониометрическихъ своихъ изысканій надъ кристаллами діоптаза (Аширита) изъ Алтынъ-Тюбе въ Киргизской степи.

Измѣренные кристаллы діоптаза изъ Киргизской степи даютъ слѣдующія величины:

для угловъ ∞P_2 , которымъ соотвѣтствуютъ ребра— $2R$	}	Крист. № 3	119°	21'	40"
		»	»	5	119° 35' 18"
		»	»	16	119° 22'
для угловъ ∞P_2 , которымъ соотвѣтствуютъ плоск.— $2R$.	}	»	»	3	121° 31' 5"
		»	»	16	121° 11' 15"
		»	»	16	120° 58'
		»	»	17	120° 58'
углы между ∞P_2 и— $2R$.	}	»	»	2	133° 31' 33"
		»	»	3	133° 24' 30"
		»	»	7	133° 47' 54"
		»	»	17	133° 25' 24"
углы— $2R$: — $2R$	}	»	»	9	95° 41' 46"
		»	»	17	95° 2' 40"
		»	»	17	95° 31' 57"

Пластинки, вырѣзанныя перпендикулярно къ вертикальной оси, ни въ одномъ азимутѣ не давали въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ чернаго креста, а болѣе или менѣе раздвинутыя гиперболы, при вращеніи столика мѣняющія свое положеніе.

Пластинокъ пока приготовлено всего 3. Всѣ эти данныя говорятъ противъ гексагональной системы діоптаза, также какъ и простымъ глазомъ видимое на иныхъ разрѣзахъ дѣленіе на секторы, но все же высказаться за ту, или иную систему даннаго минерала и за его псевдосимметрическій характеръ докладчикъ пока еще не рѣшается. Изслѣдованія продолжаются.

§ 27.

Дѣйствительный членъ Горный Инженеръ *Е. С. Федоровъ* сдѣлалъ слѣдующее сообщеніе, относящееся къ теоріи землетрясеній.

Какъ извѣстно, съ возрастаніемъ разстоянія отъ эпицентра измѣняется самый характеръ землетрясенія, переходя отъ сотрясательнаго къ волнообразному, что главнымъ образомъ зависитъ отъ относительной величины вертикальной и го-

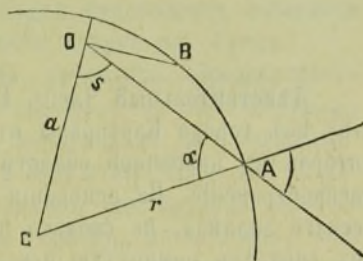
ризонпальной слагающихъ удара. Съ удаленіемъ отъ эпицентра, относительная величина послѣдней слагающей возрастаетъ, по до извѣстнаго предѣла. Поэтому, для случая обширныхъ землетрясеній, весьма важно пайти общее аналитическое выраженіе относительной величины этихъ слагающихъ.

Такое выраженіе было выведено Орловымъ (о землетрясеніяхъ вообще, Казань 1876, стр. 130—132) и воспроизведено въ Физической Геологіи *И. В. Мушкетова* (ч. I, стр. 280—283). Выводъ его довольно сложенъ и докладчикъ предлагаетъ слѣдующее чрезвычайное его упрощеніе. Пусть C центръ земли, O центръ землетрясенія и A какая нибудь точка на земной поверхности. Означивъ CA , т. е. радіусъ земли, чрезъ r , а CO , т. е. разстояніе центра землетрясенія отъ центра земли чрезъ a , получаемъ треугольникъ COA . Углы при вершинахъ O и A означимъ соотвѣтственно чрезъ s и α .

Имѣемъ:

$$\sin s = \frac{a}{r} \sin \alpha$$

Отношеніе a (r) есть для каждаго даннаго землетрясенія нѣкоторое постоянное число, близкое, хотя и меньшее единицы. Уголь α , т. е. уголь между вертикалью и направленіемъ удара, и есть тотъ уголь, величина котораго вполне опредѣляетъ относительную величину вертикальной и горизонтальной слагающихъ. Ясно, что максимальная величина этого угла будетъ въ точкѣ B , которой соотвѣтствуетъ $s = \pi/2$. Для этой точки, слѣдовательно, относительная величина горизонтальной слагающей будетъ наибольшая и въ обѣ стороны отъ нея она будетъ уменьшаться.



§ 28.

Старшій Геологъ Геологическаго Комитета *И. В. Мушкетовъ* представилъ статью Дѣйствительнаго Члена Минералогическаго Общества *А. Д. Кондратьева*, представляющую отчетъ о развѣдкахъ и изслѣдоваціяхъ серебро-свинцовыхъ рудъ въ Карачаѣ долины р. Кубани, на сѣверномъ Кавказѣ. Статья г. Кондратьева состоитъ изъ трехъ частей. Въ первой изложенъ общій геологическій характеръ и тектоническія особенности рудоносной области Карачая; мѣсторожденія встрѣчаются на протяженіи 35 вер. длины и до 5 вер. ширины. Вторая занята описаніемъ рудныхъ жилъ, число которыхъ до 44; всѣ онѣ распадаются на пять группъ: 1) Индышская, 2) Желанкольская, 3) Кубано-Худеская, 4) Даутская и 5) Учъ-Куланская. Изъ нихъ наиболѣе подробно изучены г. *Кондратьевымъ* 3 и 5 группы. Жилы проходятъ въ фельзитовомъ порфирѣ, грацито-гнейсѣ и метаморфическихъ сланцахъ; а нѣкоторыя же залегаютъ въ контактахъ между сланцами и порфиромъ. Жильная порода представляетъ продуктъ метаморфизаціи вмѣщающихъ породъ съ тяжелымъ и известковымъ шпатами, среди которыхъ включены въ видѣ гнѣздъ и сплошныхъ массъ: серебристый свинцовый блескъ, цинковая обманка и мѣстами мѣдвнй и сѣрный колчеданы. Толщина рудныхъ жилъ колеблется отъ нѣсколькихъ вершковъ до 4 аршинъ. Содержаніе серебра, по анализамъ г. *Кондратьева*, отъ 0,05 до 3% въ 100 пудахъ свинца.

Третья часть отчета г. *Кондратьева* заключаетъ практическія данныя для эксплуатаціи вышеописанныхъ серебро-свинцовыхъ мѣсторожденій Карачая, а также

содержитъ приблизительный расчетъ количества руды, залегающей въ открытыхъ залежахъ. Если данныя г. *Кондратьева* вполне достовѣрны, то Карачаевскія серебро-свинцовыя мѣсторожденія весьма богаты. Если къ этому прибавить, что по близости означенныхъ залежей г. *Кондратьевъ* указываетъ на находженіе графита, мышьяка, мѣдныхъ рудъ и давно извѣстныя мѣсторожденія бурога угля и различныхъ строительныхъ матеріаловъ, то можно думать, что Карачаевскій рудный округъ въ будущемъ пріобрѣтетъ большое практическое значеніе. Въ виду научнаго и практическаго значенія статьи г. *Кондратьева*, производившаго свои изысканія на частныя средства г. *Томашевскаго*, — инженеря технолога, — было бы желательно означенную статью напечатать или въ изданіяхъ Минералогическаго Общества или въ Горномъ Журналѣ. Къ статьѣ приложены геологическіе разрѣзы, карта развѣдокъ и рисунки болѣе богатыхъ жилъ съ указаніемъ распредѣленія въ нихъ серебро-свинцовой руды.

§ 29.

Дѣйствительный Членъ Горный Инженеръ *И. А. Антиповъ* прислалъ Обществу изъ города Каркаралы въ Семипалатинской области кусокъ ископаемой смолы, которая въ названной области имѣетъ, по его мнѣнію, довольно значительное распространеніе. На основаніи произведеннаго г. *Антиповымъ* тщательнаго химическаго анализа, на сколько позволяли сдѣлать такой анализъ мѣстныя средства, — онъ считаетъ помянутую ископаемую смолу за *доплеритъ* (*Dopplerit* Haidinger'a)

Анализомъ г. *Антипова* опредѣлено:

Летучихъ веществъ	90,20%
Нелетучаго углерода	7,00
Золы	2,80
	<hr/>
	100,00

(C) Углерода	55,36%
(H) Водорода	6,50
(O) Кислорода	34,82
(S) Сѣры	0,52

Минеральныхъ веществъ	2,80	{ состоящихъ изъ SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃ и CaO.
	<hr/>	
	100,00	

Удѣльный вѣсъ 1,130

При нагреваніи до 100° Ц. выдѣляется 2,31% летучихъ веществъ, по не влажности.

При обработкѣ спиртомъ и эфиромъ извлекается 13,12%
 „ „ сѣрнистымъ углеродомъ „ 9 60%

Вещество при накаливаніи выдѣляетъ много газовъ, горящихъ длиннымъ пламенемъ. При кипяченіи въ КНО, растворъ принимаетъ темнобурый цвѣтъ. Накаливаніемъ съ патропной известью амміака не опредѣлено. При обработкѣ азотной кислотой, смола становится желтой и пластичной.

Ископаемое найдено въ 600 верстахъ на SW отъ города Каркаралы, въ мѣстности Алагулъ, вблизи соленого озера того же наименованія, и залегаетъ пластомъ, вблизи поверхности, толщиной въ $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ —1 вершка, длиною 10 верстъ и шириною 8 верстъ (Волость Моитинская, Каркаралинскій уѣздъ).

§ 30.

Секретарь Общества *П. В. Еремьевъ* сообщилъ о представленныхъ имъ собранію псевдоморфозахъ магнитнаго желѣзняка по формѣ кристалловъ цейлонита изъ Николае-Максимиліановской копи въ Златоустовскомъ округѣ на Уралѣ.

Псевдоморфозы эти представляютъ друзы весьма отчетливо образованныхъ октаэдрическихъ кристалловъ, по большей части двойниковыхъ по обыкновенному закону, иногда довольно сильно блестящихъ, но чаще мерцающихъ или тусклыхъ. Абсолютные размѣры ихъ въ направленіи тригональныхъ осей измѣняются отъ 2 миллиметровъ до 4 сантиметровъ. У большинства кристалловъ двойниковое сростаніе и отчасти вростаніе является по нѣсколькимъ гранямъ октаэдра, но не рѣдко также оно повторяется параллельно одной только его плоскости. Самое развитіе плоскостей недѣлимыхъ, входящихъ въ двойники, въ тѣхъ и другихъ случаяхъ, бываетъ какъ гемитропическое, такъ и толсто—или тонкотаблицеобразное.

Относительно химическаго процесса измѣненія первоначальнаго состава цейлонита въ составъ магнитнаго желѣзняка,—должно замѣтить, что онъ совершался очень постепенно; потому что иногда въ самыхъ свѣжихъ, повидимому, цейлонитахъ зеленовато-чернаго цвѣта съ сильнымъ блескомъ, имѣющихъ почти безцвѣтную черту, обнаруживается замѣтное дѣйствіе на простую магнитную стрѣлку. Но любопытно, что, въ однѣхъ и тѣхъ же друзахъ, встрѣчаются рядомъ сидящіе кристаллы совершенно неизмѣненнаго цейлонита и вполне превращеннаго въ магнитный желѣзнякъ, обнаруживающій черную черту и сильную простую или полярную магнитность. Иногда мелкіе, вполне свѣжіе кристаллы цейлонита являются вросшими въ массу крупныхъ недѣлимыхъ магнитнаго желѣзняка.

Принимая во вниманіе всѣмъ извѣстное сходство въ строеніи химическаго состава цейлонита и магнитнаго желѣзняка, кажется, можно бы было ожидать частаго находенія взаимныхъ псевдоморфизацій среди обоихъ этимъ минераловъ, въ различныхъ стадіяхъ ихъ измѣненія. Однакоже наблюденія показываютъ, что—до настоящаго времени—только въ Николае-Максимиліановской копи оказались означенныя псевдоморфозы магнитнаго желѣзняка по формѣ кристалловъ цейлонита и ни въ какихъ другихъ мѣстороженіяхъ онѣ покуда не встрѣчались.

§ 31.

Заявленіемъ Дирекція, Почетнаго Члена *А. В. Гадолли* и Дѣйствительныхъ Членовъ *А. А. Лейбъ*, *Ф. Ю. Ливинсонъ-Лессина* и *П. А. Земляченскаго* предложены въ Дѣйствительные Члены Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества: 1) Бывшій Управляющій Дѣлами въ Бозѣ почившаго Его Императорскаго Высочества Князя Николая Максимиліановича *Романовскаго*, Гер-

пога Лейхтенбергскаго, Тайный Совѣтникъ *Евгеній Ивановичъ Мюссаръ*, 2) Горные Инженеры: Отставной Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Николай Моисеевичъ Грумъ-Гржимайло*, Станиславъ Осиповичъ *Стрешевскій* съ Кавказа и прикомандированный къ Геологическому Комитету *Иванъ Ивановичъ Поповъ* 3-й и 3) Кандидатъ Императорскаго С.-Петербургскаго Университета *Валеріанъ Константиновичъ Алафоновъ*.

§ 32.

Передъ закрытіемъ засѣданія, на основаніи § 14-го Устава, избраны въ Дѣйствительные Члены Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества: 1) Горный Инженеръ Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Василій Ивановичъ Тимофеевъ* (единогласно), 2) Горный Инженеръ *Николай Иосифовичъ Лебедевъ* 2-й (единогласно) и 3) Профессоръ Геологіи Университета въ Нью-Йоркѣ (University of the City of New-York) *I. I. Стевенсонъ* (*I. I. Stevenson*).

Институтъ желѣзной и стальной промышленности въ Америкѣ.

Нью-Йоркскій митингъ.

(1, 2, 3 октября 1890 г.).

При открытіи этого митинга, который останется знаменитымъ въ анналахъ института, г. Корнежи, извѣстный и богатѣйшій промышленникъ Америки, собственникъ заводовъ Эдгара Томсона, произнесъ слѣдующее краснорѣчивое и горячее привѣтствіе, обращенное къ представителямъ желѣзнаго производства Европы:

«Привѣтъ вамъ, прибывшимъ съ береговъ Старога свѣта на берега Новаго! Дружески протягиваемъ мы вамъ руку, — вамъ, англичанамъ, германцамъ и вамъ, республиканцамъ — французскимъ братьямъ и привѣтствуемъ васъ священнымъ именемъ гостей. Долгъ Новаго Свѣта Свѣту Старому неисчислимы; въ сферѣ стали и желѣза мы можемъ показать вамъ лишь развитіе вашихъ собственныхъ идей. Изобрѣтенія Кора, Нельсона, Несмита, Бессемера, Сименса, Томаса и Гилькрита уже одни сдѣлали возможнымъ необычайное развитіе промышленности нашей страны, хотя въ области механики и публичныхъ работъ мы и сами сдѣлали значительные успѣхи; устройство пневматическихъ трубъ, постройка мостовъ и въ особенности желѣзныя дороги дадутъ вамъ весьма интересный матеріалъ для изученія. Наши электрики съ г. Эдиссономъ во главѣ съ нетерпѣніемъ ждутъ момента, чтобы показать вамъ достигнутые ими успѣхи. Весь американскій континентъ открытъ вамъ для изслѣдованій. Комитетъ митинга, заваленный приглашеніями, могъ принять едва одно изъ двадцати. Всѣ двери вамъ открыты; если вамъ понадобятся какія нибудь спеціальныя свѣдѣнія, мы доставимъ ихъ вамъ съ удовольствіемъ. Не стѣсняйтесь: спрашивайте, берите все, что можетъ быть вамъ полезно, — мы все-таки останемся вашими должниками! Сегодня чествуемъ мы въ первый разъ на почвѣ Америки переправившійся черезъ океанъ Институтъ стальной и желѣзной промышленности, чтобы здѣсь держать свой митингъ, полагаю, что и не послѣдній и надѣюсь, что черезъ сто лѣтъ потомки наши будутъ праздновать столѣтіе настоящаго торжества. Соединенные Штаты будутъ имѣть тогда вѣроятно

болѣе 400.000.000 жителей! Можетъ быть джентльменъ, который будетъ занимать тогда президентское кресло, сообщить вамъ о пріятной трехдневной прогулкѣ, которую мы сдѣлали переплывая Атлантику, и разовесть передъ вами достоинства и значеніе электричества какъ двигателя. Какъ ни мелки покажутся ему тогда наши изобрѣтенія, у него все-таки останется воспоминаніе, которое онъ не сможетъ ни упичтожить, ни умалить; онъ встанетъ и воскликнетъ: джентльмены! предшественники наши хорошо сдѣлали, когда первый разъ возимъѣли мысль держать свой годовой митингъ на почвѣ Америки и выполнили ее!»

На это привѣтствіе, которое, къ сожалѣнію, размѣръ этой статьи не позволяетъ привести цѣликомъ, отвѣчалъ сэръ Джемсъ Китсонъ рѣчью, полной юмора и интереса.

Развивъ идею г. Корнежи относительно перваго засѣданія Института на почвѣ Америки, г. Китсонъ замѣтилъ, что производство въ текущемъ году чугуна Америки въ первый разъ превосходитъ производство того же продукта въ Англии, что привѣтственную рѣчь сказалъ первый въ мірѣ производитель чугуна и что приготовления, сдѣланныя для приѣма заатлантическихъ друзей, въ первый разъ такъ грандіозны, какъ въ настоящемъ случаѣ.

Къ сожалѣнію, утомленіе, сопряженное съ переѣздомъ черезъ океанъ, задержало многихъ представителей желѣзной промышленности: такъ сэръ Генрихъ Бессемеръ, который, не смотря на свои преклонные года, надѣялся принять участіе въ трудахъ митинга, долженъ былъ въ послѣднюю минуту отказаться отъ своего намѣренія.

Г. Китсонъ прочелъ за симъ докладъ свой, въ которомъ, доказывая мысль, что образованіе американскаго рабочаго было одною изъ причинъ быстраго развитія сидерургіи въ Америкѣ, напомнилъ собранію, что популяризаціи свѣдѣній по этой отрасли промышленности много содѣйствовала дѣятельность Института, даль очеркъ дѣятельности значительныхъ президентовъ Института: герцога Девонширскаго, Бессемера, Белля и Сименса. Г. Китсонъ закончилъ свой докладъ выраженіемъ надежды на дальнѣйшее развитіе желѣзной промышленности, сообщивъ, что на каждаго жителя земного глобуса приходится вообще по 6,5 килогр. чугуна, между тѣмъ какъ собственно въ Англии и Соединенныхъ Штатахъ цифра эта доходитъ до 135 килогр.

Послѣ этого была передана медаль имени Бессемера г. Аврааму Гевитъ, президенту американскаго общества горныхъ инженеровъ, и сообщенъ очеркъ дѣятельности этого техника, который первый насадилъ на почвѣ своего отечества изобрѣтенія Бессемера, Мартена-Сименса и Томаса Гилькрита.

Въ отвѣтъ своемъ на это чествованіе г. Гевитъ очертилъ тѣ громадныя успѣхи, которые человѣчество сдѣлало, благодаря идеямъ г. Бессемера; легкія и дешевыя сообщенія, дешевизна жизни, увеличеніе задѣльной платы, учрежденіе рабочихъ ассоціацій, улучшившихъ соціальное положеніе ихъ членовъ,—все это практическіе результаты удивительнаго изобрѣтенія этого человѣка.

По мнѣнію г. Гевита, самая большая слава Бессемера заключается однако въ томъ, что онъ болѣе чѣмъ кто либо содѣйствовалъ развитію стремленій къ ассоціаціямъ въ существующихъ нынѣ размѣрахъ, что и привело къ дешевизнѣ производительности и къ болѣе равномерному распредѣленію достатка.

Вслѣдствіе большой легкости въ перевозѣ земледѣльческихъ продуктовъ изъ другихъ странъ, изобрѣтеніе Бессемера нанесло тяжкій ударъ территоріальной аристократіи Англии и въ значительной степени уравнило соціальныя положенія различныхъ классовъ населенія, такъ что Генрихъ Бессемеръ сдѣлался косвеннымъ путемъ апостоломъ демократическихъ идей.

Съ точки зрѣнія собственно американской, Бессемеръ содѣйствовалъ аморти-

заціи государственнаго долга Штатовъ, уменьшившагося, меньше чѣмъ въ 25 лѣтъ, съ 4.000.000.000 долларовъ на 900.000.000

По заключеніи рѣчей предсѣдателемъ собранія выбранъ былъ Фридрихъ Абель.

I.

Объ источникахъ чугунаго производства въ Соединенныхъ Штатахъ въ настоящее время и въ будущемъ.

Источники ископаемаго горючаго находятся почти цѣликомъ въ рукахъ тевтонской расы, а потому и неудивительно, что производство чугуна особенно развилось въ Англіи, Великобританіи и Соединенныхъ Штатахъ. Это послѣднее государство обладаетъ, кромѣ того, и самыми обширными и легко выработываемыми залежами желѣзной руды. На западъ отъ Миссисипи простирается огромный каменноугольный бассейнъ, площадью около 345.000 кв. килом.; въ большей части своей покрытъ онъ плодородной почвой, пересѣченъ множествомъ естественныхъ водныхъ путей и желѣзнодорожной сѣтью, длиною болѣе 160.000 километровъ. По окружности этого гигантскаго запаса горючаго встрѣчаются во всѣхъ ярусахъ формаци залежи желѣзной руды. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ запасы этого матеріала такъ велики, что невольно останавливаютъ на себѣ вниманіе и возбуждаютъ удивленіе зрителя.

Магнитные желѣзняки Нью-Йорка и Нью-Джерсея соединены рельсами съ антрацитами Пенсильваніи; гематиты и шпатоватые желѣзняки Верхняго озера доставляются водою къ углямъ Иллинойса и Огайо за цѣну менѣе 5 фр. за тону. Великолѣпная желѣзгорудная залежь Корнваллиса, въ Пенсильваніи, находится всего въ 45 килом. разстояніи отъ антрацитовыхъ пластовъ. На югѣ, въ Алабамѣ, между углемъ и рудою разстояніе не превышаетъ 40 килом., и, кромѣ того, залежи этихъ матеріаловъ встрѣчаются часто расположенными одна надъ другою. Между Пенсильваніей и Алабамой рудныя залежи тянутся вдоль горной цѣпи Апалахъ, въ педалекомъ разстояніи отъ превосходящихъ залежей горючаго, съ которымъ они связаны желѣзными путями и каналами. Общія средства сообщенія дали благодѣтельный толчекъ эксплуатаціи этихъ богатствъ, сосредоточеніе которыхъ въ рукахъ одного народа и объясняетъ необычайное развитіе сидерургіи въ Соединенныхъ Штатахъ.

Отношеніе прироста населенія къ развитію производства чугуна можетъ быть усмотрѣно въ прилагаемой таблицѣ:

Года.	Прозв. чугуна тонны.	Приросте- ніе въ проц.	Число жителей.	Приростеніе въ проц.
1830	150.000	—	12.866.020	32,51
1840	285.000	90	17.069.453	33,52
1850	510.000	80	23.191.876	35,83
1860	833.000	65	31.443.321	35,11
1870	1.690.000	105	38.558.371	22,65
1880	3.901.500	133	50.155.783	30,08
1890	8.678.574	130	64.000.000	28,00

Таблица эта показываетъ, что производство чугуна возрастало въ большей степени, чѣмъ приростъ населенія, и, не смотря на это, въ теченіи всего этого промежутка времени, Соединенные Штаты ввозили еще нѣкоторое количество

иностранный чугуна, что, въ свою очередь доказываетъ, что расходъ чугуна на каждаго жителя также увеличивался въ большей пропорціи, чѣмъ прибыль населенія.

Въ 1855 году расходъ чугуна на каждаго жителя составлялъ 53 килогр., а въ 1890 году цифра эта возросла до 135 килогр., причемъ нельзя не замѣтить, что все количество это въ первый еще разъ доставлено мѣстной промышленностью! Великобританія, производя 224 килогр. на жителя, истребляетъ всего 113 килогр.; съ другой стороны, производительность этой страны остается почти на одномъ уровнѣ. Такъ:

въ 1880 году	выплавлено	чугуна	7.853.000	тоннъ
” 1881	”	”	8.274.000	”
” 1882	”	”	8.724.000	”
” 1883	”	”	8.665.000	”
” 1884	”	”	7.936.000	”
” 1885	”	”	7.534.000	”
” 1886	”	”	7.221.000	”
” 1887	”	”	7.680.000	”
” 1888	”	”	8.127.000	”
” 1889	”	”	8.377.000	”

Повышеніе производительности въ 1889 году еще недостаточно, чтобы приравняться къ производительностямъ 1882 и 1883 годовъ. Эти данныя даютъ поводъ предполагать, что вообще увеличеніе производительности чугуна въ Англіи мало вѣроятно, особенно въ виду еще и того, что Англія потребляетъ до 20,4% привозной руды. Предположивъ, что производительность Англіи не могла бы увеличиться, что остальная Европа, по недостатку горючаго и по затрудненіямъ относительно рабочей платы, не могла бы производить нужнаго ей количества чугуна и что потребность въ этомъ матеріалѣ увеличится съ увеличеніемъ въ нормальной пропорціи числа жителей, можно сдѣлать предположеніе о возможности спроса, который придется удовлетворять Соединеннымъ Штатамъ приблизительно съ начала будущаго столѣтія. Для 1900 года міровая потребность въ чугунѣ должна дойти до 35.000.000 тоннъ, такъ что на долю Штатовъ придется уже не 30% всего количества выплавляемаго чугуна, а 45%. Количество это соотвѣтствуетъ колоссальной цифрѣ 16.000.000 тоннъ, т. е. двойной производительности страны сравнительно съ нынѣ существующей.

Затѣмъ вопросъ сводится естественно къ тому, не вызоветъ ли такое приращеніе производительности увеличенія цѣнъ, которое поставило бы потребленіе чугуна въ крайнія его границы.

Производительность чугуна требуетъ слѣдующихъ элементовъ:

- Горючее
- Руду
- Капиталъ
- Рабочую силу и
- Профессіональное искусство.

Г. Авраамъ Гевитъ даетъ слѣдующіе очерки этихъ факторовъ.

Горючее. Въ сущности нельзя поставить производительность угля въ Соединенныхъ Штатахъ въ опредѣленные границы.

Въ 1870 году	добыто было	угля	28.320,000	тоннъ
” 1880	”	”	63.780,000	”
” 1889	”	”	132.425,000	”

Такимъ образомъ производительность угля увеличивается болѣе чѣмъ вдвое по десятилѣтіямъ. Возможность добычи этого ископаемаго всегда превосходить спросъ и до такой степени, что даже находятъ необходимымъ ограничивать добычу, чтобы поддержать цѣны. Спросъ на 300.000.000 тоннъ угля, предполагаемый на 1900 годъ, будетъ такимъ образомъ удовлетворенъ весьма легко и то только копиями, уже теперь существующими и имѣющими непосредственное сообщеніе съ рудными залежами.

Желѣзная руда. Нѣтъ никакихъ сомнѣній въ возможности удвоить добычу этого ископаемаго къ концу слѣдующаго десятилѣтія: превосходныя, упомянутыя выше залежи для этого болѣе чѣмъ достаточны. Прошлое ручается, впрочемъ, за будущее: въ 5 лѣтъ производительность желѣзныхъ рудниковъ въ районѣ Верхняго Озера болѣе чѣмъ утроилась.

Въ 1885 году добыча руды составляла	2.466,372	тонны.
” 1886 ” ” ” ”	3.568,022	”
” 1887 ” ” ” ”	4.730,577	”
” 1888 ” ” ” ”	5.063,693	”
” 1889 ” ” ” ”	7.292,754	”

Къ тому же южная часть Штатовъ находится въ этомъ отношеніи, такъ сказать, въ дѣтственномъ еще состояніи; хотя добыча руды въ этой мѣстности находится почти въ зачаточномъ состояніи, но развитіе ея уже феноменально; если другія мѣстности страны истощились бы—югъ съ избыткомъ пополнилъ бы эту потерю. Интересенъ тотъ фактъ, что сѣверъ доставляетъ матеріалъ, приспособленный къ кислому процессу, а югъ—къ основному.

Капиталъ. Сумма богатствъ въ Соединенныхъ Штатахъ, по даннымъ послѣдняго „census’a“, составляла въ 1880 году 218.210.000,000 франковъ, т. е. около 4350 франк. на жителя. За послѣднія 10 лѣтъ сумма эта увеличилась на 42%, что составитъ уже 6175 фр. на жителя. Въ Великобританіи сумма эта составляетъ 6100 фр., но въ нынѣшнемъ году общая сумма богатствъ Штатовъ въ первый разъ превышаетъ общую сумму богатствъ Великобританіи. Средства эти были достаточны для производства чугуна въ количествѣ 224 килогр. на жителя; слѣдовательно въ Соединенныхъ Штатахъ, при расчетѣ прироста населенія въ 1900 году до 80.000.000, національнаго капитала хватитъ съ избыткомъ на предполагаемую производительность чугуна.

Рабочая сила. Въ данную минуту болѣе 200,000 человекъ заняты добычей сырого матеріала и производствомъ чугуна. Для удвоенной производительности понадобится, слѣдовательно, еще 200,000 человекъ. Количество это составляетъ, съ одной стороны, приблизительно цифру годовой иммиграціи въ Соединенные Штаты, а съ другой—лишь небольшую часть прироста населенія страны, которое между 1890 и 1900 годами должно дойти до 16.000,000.

Профессиональное искусство. Всѣ согласны съ тѣмъ, что въ Америкѣ нѣтъ недостатка въ хорошихъ техникахъ, и европейскіе гости могутъ убѣдиться, что и въ настоящее время мы находимся на высотѣ своего положенія. Такимъ образомъ ничто не воспрепятствуетъ Соединеннымъ Штатамъ удвоить въ будущемъ десятилѣтіе свою производительность.

Кромѣ того, согласно сообщенію „Comissioner of Labour“, достопочтенный г. Райтъ утверждаетъ, что сырые матеріалы нигдѣ не могутъ быть доставлены по столь дешевой цѣнѣ, какъ въ Штатахъ. Желѣзнодорожные тарифы съ 1882 года уменьшены были для километрической тонны продукта съ 3,862 цент. на 3,05 цент.; для руды же, кокса и флюсовъ тарифъ этотъ составляетъ лишь

половину означенной цифры. Цифры эти, по сравненіи съ европейскими, тѣмъ болѣе достойны вниманія, что ихъ достигли, не смотря на очень высокую вообще заработную плату въ Штатахъ, и что, слѣдовательно, низкая цѣна производительности зависитъ отъ элементовъ, чуждыхъ этому обстоятельству.

Громадная производительность, предполагаемая на 1900 годъ и ожидаемая въ количествѣ 16 милліоновъ тоннъ, не представляетъ такимъ образомъ ничего невѣроятнаго и явится лишь результатомъ гармонической совокупности дѣйствія капитала и труда.

Затѣмъ почтенный президентъ Американскаго Института сдѣлалъ сообщеніе о взаимныхъ отношеніяхъ труда и капитала.

Въ наши дни, болѣе чѣмъ когда либо, инженеръ призванъ быть посредникомъ между этими элементами производительности, и эта его роль не изъ менѣе почетныхъ. Г. Тразенстеръ, достойный учитель нашъ, придавая этому надлежащее значеніе, основалъ, какъ президентъ ассоціаціи инженеровъ, вышедшихъ изъ Люттихской горной школы, премію за лучшей мемуаръ по этому вопросу, — вопросу, къ рѣшенію котораго гг. Годель, Ларошъ-Жуберъ, Леклеръ и Должъ проложили уже прочные слѣды.

Отношеніе капитала къ труду въ настоящее время во всѣхъ странахъ міра далеко не удовлетворительно; отношенія эти не чужды тому глухому броженію, которое безспорно существуетъ въ средѣ заинтересованнаго этимъ вопросомъ класса населенія.

Во время эволюціи, которая должна будетъ привести къ новой соціальной эрѣ, невозможно будетъ избѣгнуть нѣкотораго безпокойства, агитаціи и даже можетъ быть насилій, столь нежелательныхъ для благоустроенныхъ обществъ. Рѣшеніе этого вопроса, каково бы оно ни было, будетъ опираться, разумѣется, на идеи справедливости, и можетъ быть окончательнымъ лишь тогда, когда общественное мнѣніе будетъ ясно сознавать права и обязанности каждаго изъ этихъ элементовъ.

Страстность борьбы можетъ быть, однако, умѣрена, а рѣшеніе вопроса приведено быстрѣе къ благоприятному окончанію, если стороны глубже проникнутся нѣкоторыми основными принципами и рѣшимостью строгаго ихъ примѣненія. На принципы эти авторъ смотритъ какъ на аксіомы, неразрывно связанныя съ существомъ человѣческой природы и какъ бы истекающія изъ нея. Принципы эти могутъ быть формулированы слѣдующимъ образомъ:

1) Личная свобода человѣка заключается въ правѣ каждаго располагать своимъ существованіемъ и употреблять плоды своего труда по своему усмотрѣнію настолько, чтобы ни въ какомъ отношеніи не нарушать правъ ближняго.

2) Личная свобода включаетъ также право двухъ, трехъ или болѣе лицъ ассоціировать свою собственность и способности по личному своему усмотрѣнію и свободному соглашенію настолько, однако, чтобы не нарушать правъ другихъ лицъ или ассоціацій.

3) Люди, не живя въ одиночествѣ, не могутъ обойтись безъ встрѣчи интересовъ, которые должны быть регулируемы какъ между отдѣльными лицами, такъ и между ассоціаціями. Для этого необходимы суды, окончательныя рѣшенія коихъ были бы безапелляціонны.

4) Примѣненіе насилій какъ со стороны отдѣльныхъ лицъ, такъ и со стороны ассоціацій, не можетъ быть ни оправдано, ни допущено для разрѣшенія несправедливостей, злоупотребленій и поддержанія своихъ правъ. Если судебныя трибуналы не обладаютъ достаточно широкой юрисдикціей, то это дѣло правительства, представителя общественныхъ интересовъ государства, пополнить этотъ пробѣлъ; никакой отдѣльный членъ государства, никакая ассоціація не имѣютъ права

попирать самосудомъ эти права и обязанности суда или предупреждать рѣшенія законодательныхъ учрежденій.

Проникнувшись строго этими принципами, нельзя не придти къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Право приходитъ къ свободному соглашенію относительно пониженія или повышенія рабочей платы и поддерживать или протестовать противъ того или другого законоположенія, невыгоднаго для одной или другой стороны, принадлежитъ въ одинаковой степени обѣимъ сторонамъ.

2) Ни одна изъ сторонъ не имѣетъ права примѣнять насилія относительно другой, въ какомъ бы то ни было видѣ: трибуналы, облеченные надлежащею властью, должны выслушивать и разрѣшать споры сторонъ.

3) Право рабочаго отказаться отъ работы, а работодателя отказать въ работѣ суть права взаимныя; но никто не имѣетъ права принуждать рабочаго къ отказу отъ работы, равно какъ и работодатель не имѣетъ права запираеть рабочему двери своего заведенія съ цѣлью заставить рабочаго подчиниться невыгоднымъ для него условіямъ.

4) Стачки, съ юридической точки зрѣнія, также не могутъ быть оправданы, хотя могутъ быть терпимы въ томъ случаѣ, если не представляется возможности подчинить причины такого явленія компетентнымъ въ семъ дѣлѣ трибуналамъ.

5) Никто не имѣетъ права непосредственно или косвеннымъ путемъ заставить другого вступить вмѣстѣ съ нимъ въ ту или другую ассоціацію. Отказъ работать съ человѣкомъ, не согласившимся вступить въ ту или другую ассоціацію, представляетъ нарушеніе его личныхъ правъ. Точно также ставить рабочаго въ положеніе невозможности найти другую работу составляетъ несправедливость со стороны работодателя.

6) Бойкотированіе также не можетъ быть справедливо съ какой бы то ни было точки зрѣнія; это представляетъ какъ бы незаконное объявленіе войны всѣмъ частнымъ лицамъ и должно быть быстро и строго караемо.

7) Общество не можетъ допускать законности права какой бы то ни было ассоціаціи прекращать произвольно свои дѣла. Если дѣло касается желѣзной дороги или другого какого либо пути сообщенія,—то это составляетъ покушеніе на общественное право, и власть не будетъ на высотѣ своего положенія, если не остановитъ и не покараетъ тѣхъ, кто такимъ образомъ узурпируетъ права исполнительныхъ органовъ правительства; такое положеніе вещей можетъ имѣть мѣсто лишь въ вырождающемся обществѣ.

Такъ какъ вышеизложенные принципы повсемѣстно признаны и прилагаются къ дѣлу, то можно надѣяться, что, по крайней мѣрѣ въ области металлургіи, обѣ стороны настолько подготовлены, что могутъ придти къ соглашенію, а также совершенно устранить стачки и перевести это грустное явленіе въ область предацій и то не какъ угрозу, а какъ назиданіе для будущихъ поколѣній.

И дѣйствительно, металлургія, достигнувъ въ настоящее время чрезвычайнаго развитія, потребовала обширнѣйшей ассоціаціи капиталовъ; а съ другой стороны, рабочіе, для защиты своихъ интересовъ, также составили между собою значительныя товарищества, и это не только ихъ право, но и обязанность: дѣйствуя въ предѣлахъ легальности, товарищества эти заслуживаютъ не только поощренія, но и содѣйствія къ образованію новыхъ. Такая организація дѣла не только сама по себѣ превосходна, но во многихъ случаяхъ, напр. въ Англіи, обусловила возможность примѣненія третейскаго суда.

Въ Соединенныхъ Штатахъ вопросъ отношеній между рабочей силой и капиталомъ въ настоящее время достаточно назрѣлъ и почва для рѣшенія его подго-

товлена. Стачки, отъ которыхъ такъ пострадали обѣ стороны, выяснили слѣдующія три положенія, на которыхъ можно обосновать прочныя взаимныя отношенія:

- 1) Право ассоціаціи принадлежитъ обѣимъ сторонамъ,
- 2) Признается взаимное ихъ равноправіе,
- 3) Право знать всѣ обстоятельства и условія общаго дѣла признается за обѣими сторонами.

Такимъ образомъ, есть полное основаніе надѣяться, что въ великой Американской республикѣ стачки будутъ устраняемы добровольнымъ третейскимъ судомъ и что всякія волненія, могущія помѣшать безпрепятственному развитію дѣла, не будутъ уже имѣть мѣста.

Примѣненіе третейскаго суда потребуетъ свѣдѣній о барышахъ предпринима-телей, и хотя такое требованіе можетъ и не понравиться послѣднимъ, но, такъ какъ настоящее положеніе металлургіи вызываетъ необходимость широкой ассоціаціи капиталовъ, то опубликованіе цифры доходовъ уже по силѣ вещей дѣлается публичнымъ достояніемъ, а вслѣдствіе этого едва ли можно найти заслуживающую уваженія причину, чтобы отказать въ этихъ свѣдѣніяхъ рабочимъ, которымъ свѣдѣнія эти необходимы для формулированія благоразумныхъ требованій; напротивъ, самимъ владѣльцамъ предпріятія должно быть скорѣе выгодно дать эти свѣдѣнія, такъ какъ доходы, приносимые металлургической дѣятельностью, совпадаютъ чаще всего со скромной оплатой работъ.

Сама процедура дѣла при этомъ упрощается: всякое общество или ассоціація, существующія на принципахъ строгой законности, должны публиковать отчеты о состояніи своихъ дѣлъ и допускать облеченныхъ подлежащею властью лицъ къ осмотру своихъ книгъ и счетовъ.

Принципъ этотъ признанъ уже банками, страховыми обществами и администраціями желѣзныхъ дорогъ, а теперь насталъ моментъ для примѣненія его и къ промышленнымъ предпріятіямъ, вслѣдствіе громаднаго ихъ развитія, массы занятыхъ при семъ лицъ и множества затрогиваемыхъ ими частныхъ интересовъ. Сообщение во всеобщее свѣдѣніе барышей и убытковъ предпріятія было бы лучшимъ средствомъ для устраненія стачекъ. Зная хорошо положеніе дѣла, сами рабочіе не рѣшались бы предъявлять неблагоразумныхъ требованій.

Авторъ возлагаетъ большія надежды на прессу относительно разоблаченія неправильныхъ дѣйствій инспекціи, и на судъ—для разрѣшенія споровъ. Урегулированіе задѣльной платы должно быть предоставлено спеціальной комиссіи, составленной изъ представителей труда и капитала по ровну и подъ предсѣдательствомъ челоуѣка, пользующагося одинаковымъ съ обѣихъ сторонъ довѣріемъ. Что-же касается законодательства по этому предмету, то оно должно быть установлено очень строгимъ относительно нарушеній съ чьей бы то ни было стороны установленнаго порядка. При такой организаціи, хорошо выработанной и разумно примѣняемой, будетъ повидимому не трудно въ безопасности, порядкѣ и мирѣ прожить настоящій критическій для міровой промышленности періодъ и дѣлать надежду на болѣе счастливое будущее.

Ассоціаціи капиталовъ, извѣстныя подъ именемъ „trust“, подвергались осужденію. Возраженія, которыя можно сдѣлать этимъ ассоціаціямъ, не должны относиться къ широтѣ дѣйствія ихъ; широта эта неизбежна при настоящихъ условіяхъ промышленности и скорѣе можетъ служить къ пользѣ общества, обеспечивая низкую цѣну производства, лучшее качество издѣлій, болѣе благоприятныя условія быта рабочихъ и непрерывность ихъ занятій. Лишь только въ тѣхъ случаяхъ, когда ассоціаціи «trust» обуславливаютъ монополію и уничтожаютъ конкуренцію, онѣ могутъ считаться противными общественнымъ интересамъ. Что касается Соединенныхъ Штатовъ, то авторъ не допускаетъ мысли о возможности какой бы то ни было

монополии, а тѣмъ болѣе въ сферѣ желѣзной и стальной промышленности. Промышленность эта столь обширна и такъ разбѣяна по территоріи, что трудно допустить тутъ существованіе монополии, не санкціонированной закономъ. Вообще не слѣдуетъ онашаться ассоціацій капиталовъ или отдѣльныхъ личностей, но общество само должно создать законы, точно устанавливающіе взаимныя ихъ права и обязанности.

Гласность, контроль, публичное обсужденіе—вотъ тѣ средства, которыми общество должно обставить этотъ вопросъ, чтобы уничтожить злоупотребленія, конфликты и потери.

Г. Гевитъ, какъ выше замѣчено, смотритъ на третейскій судъ лишь какъ на переходъ къ лучшему положенію дѣла.

При настоящей системѣ вознагражденія рабочаго, послѣдній вовсе не заинтересованъ въ дѣлѣ, которому онъ служитъ, и не принимаетъ близко къ сердцу положеніе его; къ тому же, онъ и не имѣетъ средствъ знать что-либо о немъ. Личность рабочаго какъ бы растворена въ массѣ той энергіи, которая необходима, чтобы вести тѣ громадныя предпріятія, которыя характеризуютъ современную промышленность.

Надо замѣтить, что въ Англіи вліяніе ассоціацій «trades unions» до такой степени обезличило рабочій элементъ, что профессиональное искусство замѣтно падаетъ въ этой странѣ и до такой степени, что найти рабочихъ для приготовленія точныхъ приборовъ дѣлается весьма труднымъ. Тутъ и является идея заинтересовать рабочаго въ барышахъ предпріятія. Успѣхъ этой системы находится, впрочемъ, въ зависимости отъ общаго состоянія промышленности. Если дѣло даетъ убытки, то нести ихъ долженъ одинъ предприниматель, потому что странно было бы предположить, чтобы рабочій могъ или захотѣлъ бы участвовать въ убыткахъ, а въ этомъ случаѣ дѣло переходитъ снова на старую почву, т. е. такую, которая не удовлетворяетъ талантливаго и самолюбиваго работника. Прогрессъ возможенъ только тогда, когда дѣло поставлено въ условія, поощряющія и развивающія искусство мастера, и, главнымъ образомъ, когда рабочій заинтересованъ въ успѣхѣ предпріятія, т. е. когда задѣто въ немъ чувство собственности.

Въ стремленіи къ ассоціаціи, въ раздробленіи капитала на мелкія акціи и въ опытѣ послѣднихъ лѣтъ авторъ видитъ отличную подготовку почвы для будущей соціальной эволюціи, которая сдѣлаетъ каждаго рабочаго собственникомъ. Онъ полагаетъ также, что близко время, когда обѣ стороны—предприниматель и рабочій—будутъ общими собственниками орудій производства, когда каждому рабочему будетъ зазорно не считаться участникомъ дѣла, которому онъ служитъ, и когда каждое хорошо управляемое промышленное общество само будетъ желать, чтобы всѣ его рабочіе были заинтересованы въ дѣлѣ.

Можно даже предположить, что участіе рабочихъ можетъ сдѣлаться преобладающимъ въ дѣлѣ, чѣмъ достигнется наилучшее рѣшеніе вопроса, т. е. тогда рабочая сила будетъ нанимать капиталъ по наинизшей цѣнѣ и сдѣлается такимъ образомъ главнымъ факторомъ промышленности. Разумѣется такое явленіе, въ началѣ, можетъ имѣть мѣсто лишь въ сферѣ такихъ производствъ, которыя обладаютъ всѣми элементами для своего преуспѣянія въ отношеніи сырого матеріала, орудій производства и расположенія. Въ такихъ условіяхъ чаще всего находятся предпріятія желѣзопромышленныя, которыя представляютъ прекрасную почву для примѣненія изложенной системы.

Одно изъ могущественнѣйшихъ обществъ, недавно образовавшееся и обладающее уже многими большими и прекрасно расположенными учрежденіями, а именно «Illinois Steel Co», предполагаетъ уже заинтересовать въ барышахъ весь свой служащій персоналъ при посредствѣ акцій. Фактъ этотъ представляетъ крайне поощряющій резуль-

татъ необычайнаго экономическаго развитія Соединенныхъ Штатовъ, такъ какъ онъ доказываетъ, что сосредоточиваніе силы въ извѣстномъ, опредѣленномъ направленіи, что составляетъ стремленіе нашего вѣка, поможетъ рѣшить, а по всей вѣроятности и разрѣшить паутруднѣйшую задачу—прочно гармонизировать отношеніе между трудомъ и капиталомъ, и это лишь при помощи такого законодательства, которое истекаетъ исключительно изъ вышеизложенныхъ принциповъ и не выходитъ изъ сферы частной инициативы.

Если рѣшеніе интересующаго насъ вопроса будетъ основываться на иной почвѣ, чѣмъ та, на которую указываетъ авторъ, то, по мнѣнію послѣдняго, отношеніе труда къ капиталу будетъ все болѣе и болѣе обостряться, а это парализируетъ промышленность и остановитъ общественный прогрессъ въ отношеніи накопленія богатствъ, комфорта и цивилизаци.

Давши рабочему возможность, при помощи акцій, быть соучастникомъ во владѣніи орудіями производства большихъ промышленныхъ обществъ, ему откроется широкое поле для проявленія своей личной инициативы и развитія своихъ индивидуальныхъ способностей и специальныхъ знаній.

Такимъ образомъ, распространеніе принципа соучастія рабочаго въ промышленныхъ предпріятіяхъ должно быть энергично поощряемо: это устранитъ развитіе коммунистическихъ идей и стремленіе къ ихъ примѣненію и освободитъ правительство отъ необходимости подробнаго и непрерывнаго вмѣшательства въ дѣло промышленности.

II. О развитіи доменнаго дѣла въ Америкѣ съ точки зрѣнія размѣровъ его производительности. Сообщеніе Г. Гайлей. Въ Европу отъ времени до времени посылались отчеты о необыкновенной производительности американскихъ доменныхъ печей,—отчеты, которые нерѣдко возбуждали сомнѣнія. Г. Гайлей, въ настоящемъ сообщеніи подтверждаетъ точность этихъ свѣдѣній и разъясняетъ тотъ путь, по которому шли американскіе инженеры, чтобы достигнуть настоящихъ поражающихъ результатовъ. Для этого онъ приводитъ данныя о девяти доменныхъ печахъ, построенныхъ одна послѣ другой въ теченіе послѣднихъ четырнадцати лѣтъ, указываетъ на систему веденія плавки и на полученные результаты, постоянно, благодаря пріобрѣтавшемуся опыту, улучшавшіеся и значительно превзошедшіе тѣ, которые были сдѣланы за предшествующую треть столѣтія.

Первая доменная печь, о которой говоритъ авторъ, есть № 1 завода „Isabella-works“ въ Питтсбургѣ, задутая въ 1876 году и представляющая еще типъ стараго хода подобныхъ печей. Печь эта современемъ сдѣлалась классическою въ исторіи чугунолитейнаго дѣла.

Вотъ главнѣйшія данныя этой печи:

Вышина	22.85 м.
Діаметръ распара	6.10 м.
Емкость	425 куб. м.
Упругость дутья	21—31 сантим. ртут.
Температура	540—600 ° (Ц)
Потребленіе кокса	1340 килогр. на тонну чугуна.
Средняя мѣсячная производительность за все время компанія	2300 тоннъ.

Кампанія продолжалась отъ января 1876 года по май 1880 и дала всего 119.458 тоннъ чугуна. Количество вдвухаемаго въ минуту воздуха опредѣлено не было.

Въ это же время печи завода „Lucy Furnaces“, также находящіяся въ Питсбургѣ и принадлежащія фирмѣ „Carnegie Phipps & Co“, вмѣстѣ съ предъидущими считались наиболѣе производительными въ Соединенныхъ Штатахъ.

Вотъ данныя печи № 2 завода „Lucy“:

Общая высота	22,85 м.
Диаметръ распара	6,10 „
Диаметръ горна	2,75—2,90 „
Емкость	435 куб. м.
Диаметръ газоулавливателя	3,55 м.
Число фурмъ	6
Диаметръ фурмъ	0,20 м.
Количество вдуваемаго въ 1 мин. воздуха	452 куб. м.
Упругость дутья у фурмъ	26 сант.
Содержаніе руды	60°/о

Здѣсь діаметръ горна меньше, а колошника—больше, по сравненію съ нынѣ строящимися домнами.

Задутая въ 1877 году, печь достигла мѣсячной производительности 3338 тоннъ въ томъ же году, расходуя 1257 килогр. на тонну получаемого чугуна. Высшая недѣльная производительность была 834 тонны; однако въ скоромъ времени пришлось печь выдуть вслѣдствіе быстрого выгорания заплечиковъ. Вторая компанія, по той же причинѣ, продолжалась только 34 мѣсяца.

Остальныя семь печей, цитируемыя авторомъ, выстроены были на заводѣ „Edgard Thomson Works“.

Наименьшая изъ нихъ, не смотря на свою малую емкость, дала, однако, превосходные результаты. Эта печь въ общей таблицѣ обозначена буквою А (см. стр. 385). Задута она была въ январѣ 1880 года.

Вышина	19,80 м.
Диаметръ распара	3,95 „
Диаметръ горна	2,60 „
Емкость	181 куб. м.
Число фурмъ	6
Диаметръ фурмъ	0,10 м.
Вышина фурмъ надъ лещадыю	1,65 „
Средняя температура дутья	565° (Ц.)
Давленіе дутья у фурма	0,33 м. ртути
Количество вдуваемаго въ 1 мин. воздуха	425 куб. м.
Содержаніе руды	54,5°/о

Фурмы вдавались въ горнъ на 0,18 м. и такимъ образомъ сокращали его діаметръ до 2,24 м. Профиль вертикальнаго разрѣза домны состоитъ весь изъ кривыхъ. Распаръ приходится приблизительно на срединѣ высоты печи. Уголъ наклона заплечиковъ 84°. Футеровка вся состояла исключительно изъ маленькихъ кирпичей. Воздухоагрѣвательные аппараты, числомъ три, были системы Сименсъ-Кауперъ-Кохранъ и имѣли 4,56 м. въ діаметрѣ при 15,25 м. высоты.

Вотъ производительность этой домны въ первое время ея работы и въ зависимости отъ количествъ потребленнаго кокса:

	Производительность въ тоннахъ.	Расходъ кокса въ килограмахъ на 1 тонну чугуна.
Январь	1660	1194
Февраль	2271	1019
Мартъ	2806	1019
Апрѣль	2211	1108
Май	2261	864

} съ остановкою
на 4 дня

Съ іюня мѣсяца плавка была пущена на зеркальный и марганцевый чугунъ. Нужно обратить вниманіе на огромное количество вдуваемого въ 1 минуту воздуха, которое здѣсь выше потребляемаго въ печахъ вдвое большаго объема. Производительность, считая ее на каждый куб. метръ емкости печи, очень велика и расходъ кокса совершенно исключительный, тѣмъ же менѣе ее оставили далеко за собою домны съ форсированнымъ ходомъ плавки, которыя построены были въ теченіе послѣдующихъ пяти лѣтъ.

Такъ домна *B* никогда не могла довести расхода кокса ниже 1275 килогр. на тонну чугуна. Вотъ относящаяся до этой печи данія:

Вышина	24,35 м.
Диаметръ распара	6,10 "
Диаметръ горна	3,35 "
Емкость	506 куб. м.
Число фурмъ	8
Диаметръ фурмъ	125 мм.
Средняя температура дутья	503° (Ц.)
Количество вдуваемого въ 1 минуту воздуха	850 куб. м.
Содержаніе руды	55%

Это была первая коксовая домна съ широкимъ горномъ. Въ 1884 году печи завода „Crane Iron-Works“ достигли превосходныхъ результатовъ при помощи такого горна, но идя на антрацитѣ.

Шахта и запечники были сильно стянуты обручами, а горнъ одѣтъ чугунными плитами (ненустотѣлыми), прочно свищенными болтами; для охлажденія же футеровки не было принято никакихъ мѣръ.

Аппаратъ для засыпки колошъ, состоявшій изъ двойного колокола и показавшійся слишкомъ сложнымъ, былъ устраненъ. Домна эта была снабжена очень сильными механизмами; ее построили для полученія огромныхъ выходовъ чугуна.

Задутая въ 1880 году, она дала слѣдующіе результаты:

	Мѣсячная произво- димость въ тоннахъ.	Расходъ кокса въ килограмахъ на 1 тонну чугуна.
Апрѣль	2756	1172
Май	3777	1150
Іюнь	4387	1045
Іюль	4414	1207
Августъ	4675	1254
Сентябрь	4288	1230
Октябрь	4797	1220

Причины такого большого расхода горючаго, по словамъ г. Гайлей, заключаются въ слѣдующемъ:

1) Значительное количество атмосферной влаги въ лѣтніе мѣсяцы (мы полагаемъ, что вліяніе это преувеличено).

2) Огромное количество воздуха, вдуваемаго въ печь или, иными словами, форсированный ходъ плавки и происходящее отсюда неполное возстановленіе металла.

3) Быстрое выгораніе футеровки, которая вызвала уже къ концу перваго года кампаніи расходъ кокса въ 1340 килогр. на 1 тонну чугуна, въ среднемъ 1276 килогр.; въ теченіи втораго года кампаніи расходъ этотъ увеличился до 1428 килограм. Когда кирпичи колошниковой футеровки стали валиться внутрь печи, ее выдули. Она дала въ теченіи 2 лѣтъ и 5 мѣсяцевъ 103,850 тоннъ чугуна съ среднимъ расходомъ кокса въ 1405 килогр. на 1 тонну продукта.

Когда получились эти результаты и въ виду значительнаго требованія на чугунъ, стали форсировать ходъ печей, увеличили силу машинъ и число паровиковъ, а чугунные воздухонагрѣвательные приборы замѣнили кирпичными. Во множествѣ заводовъ скорость хода плавки была чрезвычайная, но не экономическая. Производительность росла, но зато росъ и расходъ горючаго.

Въ 1881 году г. Поттеръ возсталъ противъ такого порядка вещей и доказалъ совмѣстимость большихъ производствъ съ малымъ расходомъ горючаго.

Цѣль автора—показать послѣдовательный прогрессъ дѣла, достигнутый на одномъ и томъ же заводѣ, именно Эдгара Томсона. Очеркъ этотъ заслуживаетъ вниманія и изученія со стороны европейскихъ инженеровъ: они увидятъ, какъ въ теченіи десяти лѣтъ на одномъ и томъ же заводѣ выстроили, послѣдовательно одну за другой, восемь печей; ширина взглядовъ американскихъ капиталистовъ и тутъ составляетъ одинъ изъ важнѣйшихъ факторовъ достигнутаго въ этомъ дѣлѣ прогресса.

Данныя домны *C* завода „Лису“ слѣдующія:

Вышина	24,35 м.
Діаметръ распара	7,00 „
„ горна	3,50 „
„ колошника	5,18 „
„ газулавливателя	3,35 „
Емкость	608 куб. м.
Уголъ заплечиковъ	79°

Опытъ плавки въ предъидущей домнѣ заставилъ примѣнить приборы для охлажденія футеровки. Для насъ, европейцевъ, кажется очень страннымъ та нерѣшительность, съ которою американцы взялись за примѣненіе охлажденія, давно уже вошедшаго въ практику по эту сторону океана, гдѣ пустотѣлыя бронзовыя фурмы, охлаждаемыя водою, непосредственное обливаніе водою заплечиковъ и бассейны вокругъ горна давно уже употребляются съ успѣхомъ.

Въ домнѣ *C* горнъ облицованъ уже чугунными пустотѣлыми плитами съ циркулирующею въ нихъ водою. Внизу этихъ плитъ имѣется желобъ, по которому стекаетъ изъ нихъ вода и еще охлаждаетъ нижнюю часть горна; выше, въ горнозонтѣ фурмъ, имѣется еще охладительное кольцо, вдѣланное въ кладку; заплечики заключены въ (желѣзный, 12¹/₂ мм. толщиною) кожухъ, прикрѣпленный болтами къ основному кольцу. Футеровка заплечиковъ имѣетъ толщину лишь въ 0,57 м.; этимъ размѣромъ и охлажденіемъ хотѣли сохранить на болѣе продолжительное время первоначальный профиль печи.

Печь эта, задутая въ 1882 году, давала 6142 тонны чугуна уже на второй мѣсяцъ своего хода при расходѣ кокса въ 1167 килогр. Въ первый годъ общій

выходъ чугуна составлялъ 67,000 тоннъ со среднимъ расходомъ кокса въ 1146 килограммовъ.

Эта выплавка была на 11,175 тоннъ выше максимальной на томъ же заводѣ, но при меньшемъ расходѣ кокса. Дутья вводилось въ печь 764 куб. м. въ 1 минуту при давленіи 46—51 с. м. и съ температурою въ 555° (Ц.) По истеченіи 17 мѣсяцевъ, печь эта, давши 91.762 тонны чугуна, была выдута по неизвѣстнымъ автору причинамъ.

Какъ видно, количество выпускавшагося въ печь дутья было значительно меньше, чѣмъ въ предыдущей, а результатъ, между тѣмъ, несравненно лучше.

Авторъ сравниваетъ результатъ работы этой печи съ другою тѣхъ же размѣровъ, которая давала лишь 5080 тоннъ съ 1340 килогр. кокса и расходовала вмѣстѣ съ тѣмъ колоссальное количество дутья, именно 934 куб. м. въ 1 минуту, что составляетъ наивысшій извѣстный автору расходъ дутья.

Печь *D* представляетъ слѣдующее расположеніе: въ ней примененъ новый способъ защиты заплечиковъ: нижняя часть горна облицована чугунными плитами, на которыхъ покоится блиндажъ съ циркулирующей по немъ водою и названный „corset-jacket“. Блиндажъ этотъ, закрѣпленный сверху и снизу прочными обручами (0,15 × 0,025 м.), прикрѣпленъ верхней своей частью къ металлической облицовкѣ заплечиковъ; эта послѣдняя, въ свою очередь, также облицована водоохлаждаемой одеждой, покрывающей большую часть кладки, немного входящей въ нее и закрѣпленной обручами. Фурменные ащики охлаждаются водою. Въ нихъ входятъ бронзовыя, также охлаждаемыя фурмы съ шалперами для приданія имъ желаемого уклона. Фурмы эти имѣютъ наружное сѣченіе овальное, а внутреннее — круглое для пропуска сошла. Зазоры между этими тремя частями забиваются глиною. Вначалѣ, печь имѣла двойной рядъ фурмъ, но затѣмъ, найдя это устройство бесполезнымъ, его устранили.

Вотъ главнѣйшіе размѣры этой домы:

Вышина	24,35 м.
Діаметръ распара	6,10 м.
Діаметръ горна	3,05 м.
Діаметръ колошника	4,05 м.
Діаметръ нагрузочнаго конуса	3,20 м.
Емкость	472 куб. м.
Уголъ заплечиковъ	79°.

Задутая въ февралѣ 1885 года, печь эта получила вскорѣ до 877 куб. м. дутья въ 1 минуту. Фурмы, числомъ восемь, имѣли діаметръ въ 0,18 м. Температура дутья была 665°, а давленіе его при фурмахъ 0,44 м. Съ марта по августъ печь давала 5.204 тонны въ мѣсяцъ съ расходомъ 1.283 килограм. на тонну чугуна. Въ это именно время авторъ принялъ подъ свое управленіе печи завода Эдгара Томсона. Зная, что эта же печь въ предыдущія кампаніи расходовала всего 1.160 кил. кокса, при 680 куб. м. дутья, онъ постепенно довелъ это количество до 793 куб. м.; при меньшемъ количествѣ дутья ходъ печи дѣлался весьма неправильнымъ. Печь стала давать 6.147 тоннъ чугуна всего съ расходомъ 1.071 килогр. кокса. Три мѣсяца спустя печь была остановлена на 21 день вслѣдствіе случившейся въ то время стачки. Остановка эта имѣла послѣдствіемъ, что, когда печь снова была пущена въ ходъ, выходъ чугуна не могъ уже превзойти 5.791 тонны при 1.160 килогр. кокса и при всемъ стараніи ходъ плавки не могъ уже быть улучшенъ.

По опрествѣи 23 мѣсяцевъ печь выдули вслѣдствіе порчи верхней части шахтной футеровки.

Шестая печь *E* устроена такъ: между облицовкой заплечиковъ (*corset*) и металлической ихъ обшивкой находится рядъ пустотѣлыхъ кирпичей съ циркулирующею по нимъ водою. Все кольцо ихъ состоитъ изъ восьми отдѣльныхъ но сообщающихся между собою частей. Ни одну изъ нихъ не пришлось перемѣнить во все время кампаніи, что г. Галлей приписываетъ сильному напору воды. Внутренній профиль этой печи разнится отъ предъидущихъ; это копія съ печей южнаго Чикаго, дававшихъ тогда превосходные результаты какъ въ отношеніи своей производительности, такъ и расхода кокса. Діаметръ нагрюзочнаго конуса больше, діаметръ колошника меньше, что въ значительной степени способствуетъ направленію шихты къ стѣнкамъ печи.

Вышина этой домны	24,35 м.
Діаметръ распара	6,70 м.
Діаметръ горна	3,35—3,20 м.
Діаметръ колошника	4,80 м.
Діаметръ нагрюзочнаго конуса	3,50 м.
Емкость	537 куб. м.
Уголъ заплечиковъ	79°.

Печь эта имѣла восемь фурмъ 0,125 м. въ діаметрѣ. Черезъ недѣлю хода, печь получала 764 куб. м. дутья; въ это время авторъ и взялъ ее подъ свое управленіе. Первымъ дѣломъ онъ уменьшилъ количество дутья до 622 куб. м. Температура его была 722°. Выходъ чугуна въ октябрѣ давалъ 6.421 тонну, въ ноябрѣ — 6,406 тоннъ съ расходомъ 1.069 кил. кокса; въ декабрѣ снова уменьшили количество дутья и печь стала давать 6.554 тонны съ расходомъ 969 кил. кокса. Къ несчастью, пришлось тутъ остановить печь на 33 дня. Въ мартѣ печь, снова пущенная въ ходъ, все-таки давала 6.454 тонны чугуна при расходѣ кокса въ 939 килогр. По прешествіи 26 мѣсяцевъ выгорѣла футеровка и ходъ печи сдѣлался крайне неправильнымъ, а расходъ кокса увеличился до 1.160 килогр. Тогда печь была выдута, давши 151.780 тоннъ чугуна при среднемъ расходѣ кокса въ 1.045 килогр.

Авторъ дѣлаетъ замѣчаніе, одинаково примѣнимое какъ къ американскимъ, такъ и къ европейскимъ доменнымъ печамъ, а именно, что ходъ ихъ дѣлается тѣмъ хуже, чѣмъ больше разрушалась ихъ футеровка. Ходъ печи находится тогда въ полной зависимости отъ толщины и прочности этой облицовки. Если профиль печи измѣнился незначительно по сравненію съ первоначальнымъ, то печь идетъ хорошо, если же измѣненія профиля чувствительны, то горнъ покрывается настѣлами, печь охлаждается и уже не въ состояніи принимать колошъ первоначальной величины; производительность печи уменьшается, а расходъ кокса увеличивается. Если разрушеніе футеровки имѣетъ мѣсто въ верхней части шахты печи, гдѣ не могутъ появиться отложенія, отчасти замѣняющія ее, то неэкономическій ходъ печи дѣлается постояннымъ. Слѣдовательно, недостаточно найти настоящій профиль печи, нужно еще умѣть и сохранить его; въ этомъ именно направленіи и должны быть дѣлаемы дальнѣйшія усовершенствованія, и ниже будутъ изложены тѣ изъ нихъ, которыя имѣли мѣсто на почвѣ Америки.

Идеальнымъ рѣшеніемъ вопроса было бы изысканіе такого огнеупорнаго матеріала, который не требовалъ бы охлажденія водою. Нашли ли его нѣмцы въ своихъ прессованныхъ изъ кокса кирпичахъ? Вопросъ этотъ современемъ рѣшится.

Что же касается до насъ, то мы не можемъ допустить благотворнаго дѣйствія наружныхъ металлическихъ оболочекъ, даже если онѣ и охлаждаются водою:

кирпичъ, будучи дурнымъ проводникомъ теплоты, всетаки въ концѣ концовъ выгораетъ до этой оболочки—явленіе, наблюдаемое постоянно въ вагранкахъ. Непосредственное обливаніе кладки водою, которая проникаетъ ее на извѣстную глубину, и пустотѣлые кирпичи съ циркулирующею въ нихъ водою, образующіе такъ сказать прочныя точки въ массѣ стѣнокъ печи, одни могутъ считаться, по нашему мнѣнію, рациональнымъ средствомъ.

Седьмой экземпляръ домашней печи, цитируемый авторомъ, есть печь F завода „Лусу“. Въ ней заплечики поддерживаются четырьмя основами, состоящими изъ пустотѣлыхъ бронзовыхъ плитъ съ циркулирующею по нимъ водою и расположенныхъ на нѣкоторомъ другъ отъ друга разстояніи. Каждая такая основа состоитъ изъ 8 отдѣльныхъ частей, совершенно независимыхъ между собою. Горнъ остался при діаметрѣ въ 3,35 м.; діаметръ распара уменьшенъ на 0,30 м., а діаметръ колошника на 0,25 м. Горнъ огражденъ охлаждаемымъ водою блиндажемъ конической формы, дающимъ такимъ образомъ большую толщину стѣнкамъ горна въ нижней его части и допускающимъ болѣе свободное расширеніе кладки безъ опасенія чтобы она треснула. Вліяніе этого устройства выразилось поднятіемъ блиндажа на 0,076 м. Фурмъ семь, діаметромъ въ 0,15 м. Между фурмами задѣланы въ кладку чугуныя охлаждаемыя плиты. Емкость печи 490 куб. м. Печь задута была въ мартѣ 1887 г.; въ апрѣлѣ она давала 5.680 тоннъ съ расходомъ 940 кил. кокса. Въ маѣ и іюнѣ мѣсяцахъ произошла остановка за недостаткомъ горючаго. Въ сентябрѣ, выходъ чугуна достигъ 7.177 тоннъ съ расходомъ 890 кил. кокса. Объемъ дувяемаго воздуха составлялъ 680 куб. м. въ минуту со среднею температурою въ 666°. Выдутаая вслѣдствіе 4½ мѣсячной остановки, вызванной затрудненіями по вопросу о рабочей платѣ, печь эта снова пущена была въ ходъ въ маѣ 1888 года и хотя производительность ея не упала сравнительно съ прежнею, но расходъ горючаго не понижался ниже 1.025 кил. на тонну полученнаго металла. Окончательно выдута была эта печь вслѣдствіе разрушенія футеровки, проработавши 2 года, 7 мѣсяцевъ и 17 дней и выплавивши 206.298 тоннъ чугуна съ среднимъ расходомъ кокса въ 1.048 кил.

Пустотѣлые охлаждаемые кирпичи дали превосходные результаты, хотя нѣкоторые изъ нихъ и должны были быть замѣщены новыми во время хода.

Восьмой образецъ домны, приводимый авторомъ, выстроенъ еще въ 1886 году; въ отношеніи защиты отъ выгорания, печь эта была устроена какъ и предъидущая; она одна изъ самыхъ большихъ на заводахъ Эдгара Томсона:

Вышина	• 24,30 м.
Діаметръ горна	3,35 м.
Діаметръ распара	7,00 м.
Діаметръ нагрузочнаго конуса	3,65 м.
Діаметръ колошника	2,78 м.
Емкость	560 куб. м.
Уголъ уклона заплечиковъ	75°.

Какъ и предъидущая, печь эта имѣетъ 7 фурмъ съ діаметромъ въ 0,15 м. и дала слѣдующіе результаты:

	Производительность въ тоннахъ.	Расходъ кокса въ килогр. на 1 тонну чугуна.
Ноябрь 1886	6.843	949
Декабрь	7.614	939
Январь 1887	8.324	863
Съ Января по Май въ среднемъ	8.280	883

Количество дутья въ 1 мин.	764 куб. м.
Температура его	666°.
Давленіе его	47—51 с. м. ртути.

Въ іюнѣ печь пришлось остановить на 8 дней за недостаткомъ кокса, а вслѣдъ затѣмъ, когда ее снова пустили въ ходъ, расходъ горючаго возросъ до 1025 кил.

Съ тѣхъ поръ до января 1888 года, средняя производительность домны была 7518 тоннъ, когда пришлось снова, вслѣдствіе рабочаго вопроса, сдѣлать остановку на 67 дней, и хотя по прошествіи этого времени и случались выходы чугуна до 8125 тоннъ, расходъ горючаго въ среднемъ держался постоянно уже на 1092 кил. Авторъ очень сожалѣетъ, что ему невозможно привести примѣра безостановочной доменной кампаніи, такъ какъ почти что во всѣхъ случаяхъ, когда домну приходилось останавливать на болѣе или менѣе продолжительные промежутки времени, расходъ горючаго всегда увеличивался, а выходъ чугуна уменьшался. Въ 1889 году футеровка верхней части домны обвалилась и печь пришлось выдуть. Въ два года семь мѣсяцевъ и 10 дней работы домна эта дала 228,391 тонну чугуна при среднемъ расходѣ кокса до 1034 кил. Охлаждаемые струей воды огнеупорные кирпичи отлично выполнили свое назначеніе, сохранивъ профиль печи, которая расширилась всего на 0,45 м., и то весьма равномерно, въ наиболѣе горячей своей части; отъ заплечиковъ же до колошника, гдѣ этихъ охлаждающихъ кирпичей не было, выгораніе и разрушеніе футеровки было значительно сильнѣе.

Печь эта была, по прошествіи семи недѣль послѣ ея выдувки, отремонтирована и снова задута 25 сент. 1889 г. Диаметръ распара уменьшенъ до 6,70 м., а колошника—до 4,72 м. Профиль шахты отъ колошника до заплечиковъ ограниченъ прямыми линіями. Такимъ образомъ емкость печи уменьшилась до 515 куб. м. Фурмы остались тѣ же. Количество вдуваемаго воздуха также уменьшено до 707 куб. м., т. е. на 57 куб. м. меньше чѣмъ за предъидущую кампанію. Результаты плавки получились превосходные, вотъ они:

	Производительность въ тоннахъ.	Расходъ кокса въ килогр. на 1 тонну чугуна.
Октябрь 1889 г.	6625	1093
Ноябрь — „	9242	846
Декабрь — „	10772	783
Январь 1890 „	10704	775
Февраль — „	9097	829
Мартъ — „	10100	823
Апрѣль — „	10236	824
Май — „	10195	840

Температура дутья была 593⁰ при давленіи 48 с. м. ртути; колошниковые газы выходили съ температурою въ 170⁰ и состояли:

$$\left. \begin{array}{l} CO — 27,5 \% \\ CO_2 — 11,7 \% \end{array} \right\} \frac{CO^2}{CO} = 0,42$$

Въ теченіи этихъ двухъ кампаній, продолжавшихся 3 года и 5 мѣсяцевъ (включая сюда и время капитальной ремонтровки домны), домна эта дала 306.024 тонны чугуна,—цифра, до тѣхъ поръ никогда не достигавшаяся за такой промежутокъ времени; въ маѣ мѣсяцъ эта домна и другая, построенная по тому же образцу, дали 20.815 тоннъ съ расходомъ 839 кил. на тонну чугуна.

Обрабатываемыя тутъ руды идутъ съ Верхняго Озера и содержатъ 62% металла. Флюса прибавляется 28% на 100 шихты, такъ что на тонну чугуна получается 535 кил. шлака. Средній составъ его 33% кремнезема и 13% глинозема. Авторъ не приводитъ количество заключающейся въ шлакъ извести, но оно не можетъ превосходить 50%.

Чугунъ содержитъ въ среднемъ 1,6% кремнія и обрабатывается безъ переплавки въ конверторахъ. Анализъ 100 выпусковъ продукта показалъ въ среднемъ всего 0,023% сѣры, что, при холодномъ ходѣ и незначительномъ количествѣ шлаковъ, можетъ быть объяснено лишь исключительною чистотою кокса.

Такимъ образомъ, за послѣднія 10 лѣтъ можно отличить три періода развитія доменнаго дѣла въ Америкѣ.

1) Въ 1880 году принялись за форсированный ходъ плавки, причемъ достигли громадной производительности, но при большомъ расходѣ кокса.

2) Въ 1885 году, оставивъ тотъ же ходъ плавки, достигаютъ уменьшенія расхода горючаго.

3) Съ 1890 же года производительность печей почти удваивается, а количество расходуемаго горючаго идетъ на убыль.

Кромѣ того совершается и другой прогрессъ, и не менѣе важный, а именно увеличеніе продолжительности компаній.

Таблица общихъ выводовъ.

Наименованіе печей.	Годъ задувки.	Емкость въ куб. м.	Объемъ вдуваемаго въ 1 минуту воздуха.	Производительность за все компанію.	Въ теченіи первыхъ 12-ти мѣсяцевъ.				
					Полная производительность.	Средняя производительность.	Расходъ кокса въ килор. на 1 тонну чугуна.	Емкость въ куб. м. на 1 тон. получаемаго чугуна въ сутки.	
Изабелла	1876	424	—	119,458	24,448	77	1340	5,5	
Люси № 2	1878	436	453	93,602	34,088	92	1271	4,7	
Люси А	1880	181	424	—	—	72	1070	2,5	
Люси В	1880	505	849	113,853	48,949	134	1275	3,7	
Люси С	1882	607	764	91,702	67,002	183	1146	3,3	
Люси D	1885	470	879 ¹⁾	119,888	66,038	181	1194	2,5	
Люси E	1885	536	622	152,779	75,666	207	1003	2,55	
Люси F	1887	488	682	206,298	73,715 ²⁾	201	995	2,4	
Люси G	1886	560	764	228,392	90,363	248	958	2,2	
Люси G	1886	515	712	—	114,808	315	957	1,65	

Г. Белль (S. Lowthian Bell), изучивъ приведенныя выше цифры и сравнивъ ихъ съ получаемыми въ Англіи, полагаетъ, что для объясненія ихъ нѣтъ надобности искать какого нибудь новаго химическаго закона относительно возстановленія руды.

Расходъ кокса на тонну чугуна зависитъ отъ качества этого матеріала, большей или меньшей степени совершенства его сгорания и той суммы химической работы, которую ему приходится выполнять.

¹⁾ По прошествіи 9 мѣсяцевъ по задувкѣ, количество дутья уменьшено до 792 куб. м.

²⁾ Слѣдующіе 12 мѣсяцевъ плавки, причемъ не было остановокъ, дали 84,550 тоннъ чугуна, при расходѣ горючаго 1068 кил. кокса на 1 тонну металла.

Авторъ настоятельно указываетъ на то обстоятельство, что экономія въ горючемъ происходитъ тутъ отъ небольшого количества шлака и низкой температуры газовъ, выходящихъ изъ колошника. Обращали вниманіе на легковозстановляемость рудъ страны Верхняго озера, но это можетъ объяснить лишь большую производительность, а не пониженіе расхода горючаго. Очень важную причину экономіи въ коксѣ нужно видѣть въ большой теплопроводности рудъ Верхняго озера или, иными словами, въ способности ихъ легко поглощать теплоту, послѣдствіемъ чего и является низкая температура колошниковыхъ газовъ.

Г. Кукъ, изъ Потстауна, сообщаетъ о доменныхъ печахъ, идущихъ на антрацитѣ, о трудностяхъ управленія такого рода плавкою и о прогрессѣ, сдѣланномъ въ этомъ направленіи. Заводъ Варвикъ въ Потстаунѣ составляетъ для антрацита то же, что заводы Питсбурга и Чикаго для кокса. Въ 1875 году, суточная производительность составляла 20 тоннъ; въ 1879 году она достигла цифры 53 тонны; въ 1880 году авторъ начинаетъ примѣнять охлажденіе заплечиковъ. Слѣдствіемъ этого была кампанія, продолжавшаяся 5 лѣтъ и дававшая по 59 тоннъ въ сутки. Съ 1885 до 1889 года, печь, прекрасно устроенная и снабженная отличными механизмами, достигла недѣльной производительности въ 609 тоннъ, при емкости въ 153 куб. м., т. е. при 2 куб. м. на тонну выплаваемого чугуна, что составляетъ результатъ, ничѣмъ не уступающій лучшимъ коксовымъ доменнымъ печамъ. Чугунъ заключаетъ въ себѣ отъ 0,4 до 0,6% кремнія при 53% содержаніи руды. Расходъ антрацита былъ по 1116 кил. на тонну получаемого чугуна при температурѣ дутья въ 475° (Ц.).

Въ 1889 году задута была новая печь, облицованная желѣзомъ. Вотъ ея главнѣйшіе размѣры:

Вышина.	21,33 м.
Діаметръ распара	4,877 "
„ горна	2,65 "
Емкость.	237 куб. м.
Количество вдуваемого воздуха въ 1 минуту	395 " "
Расходъ горючаго.	1100 кил.
Температура дутья	500°

Лучшіе періоды плавки давали по 836 тоннъ чугуна въ недѣлю, при расходѣ антрацита въ 1011 кил. на тонну.

Р. Тилень (отъ общества Германскихъ металлурговъ) сравниваетъ доменная печи Эльбы и нижняго Рейна съ Питсбургскими. Чтобы произвести 10,000 тоннъ продукта изъ сырыхъ матеріаловъ этихъ двухъ нѣмецкихъ провинцій, нужно обработать 29.400 тоннъ руды и флюса, вмѣсто 17.500 тоннъ, которыя нужны для заводовъ Питсбургскихъ; иными словами, обрабатывая то же количество сырого матеріала, получилось бы всего 6200 тоннъ чугуна вмѣсто 10.000. Руды, проплавляемые авторомъ, очень мелки; нѣмецкій коксъ получается послѣ 48-часового обугливанія, американскій же—послѣ 96 часовъ. Р. Тилень расходуетъ, впрочемъ, всего 850 кил. кокса при 48% рудахъ; чугунъ, требуемый германскими стальными заводами, долженъ быть продуктомъ болѣе горячаго хода плавки. Время кампаній нѣмецкихъ печей можно считать отъ 13 до 17 лѣтъ.

Р. Рихардъ относится критически къ громаднымъ производительностямъ, достигаемымъ въ Соединенныхъ Штатахъ и, не зная еще сообщенія г. Гайлея, нерѣдко впадаетъ при возраженіяхъ своихъ въ неправильности.

Стремленіе увеличивать выходы чугуна, говоритъ онъ, будетъ имѣть послѣдствіемъ устройство еще болѣе могущественныхъ, чѣмъ теперь, техническихъ сооружений и доменныхъ печей еще большей вышины, а потому работа будетъ идти при все менѣе и менѣе экономическихъ условіяхъ. На какія же, однако, печи въ Англии можетъ указать ораторъ, которыя расходовали бы 857 кил. кокса на тонну

чугуна? Притомъ же наиболѣе форсированнымъ ходомъ или вовсе не самыя большія домны, на что и обращаетъ вниманіе г. Гайлей.

Получаемый при большой производительности чугуиъ неравномѣренъ, и если бы это не было такъ, то на что же могутъ служить переѣшватели капитана Джона? И тутъ ораторъ преувеличиваетъ; для удачнаго передѣла чугуна, идущаго непосредственно изъ домны, и европейскіе заводы съ меньшими домнами сдѣлали бы не худо, еслибы употребили тотъ же приѣмъ переѣшванія.

Что же касается другихъ замѣчаній, то они относятся преимущественно къ непродолжительности кампаній. Гг. Гайлей и Кукъ, замѣчаютъ г. Рихардъ, должны имѣть громадную опытность для задувки и выдувки своихъ печей! Американскіе же инженеры, повидимому, отвѣтятъ на это фактомъ выплавки 300,000 тоннъ въ 3-лѣтнюю кампанію. Кроме того, не этимъ ли относительно короткимъ кампаніямъ, вызвавшимъ быстро слѣдовавшую одна за другою постройку новыхъ и все болѣе и болѣе совершенныхъ сооружений, обязано американское дѣло своими успѣхами?

Въ этомъ отношеніи, полагаемъ, болѣе правъ г. Снедусъ, высказавшій предъ почтеніе хотя и короткой, но зато болѣе счастливой жизни! Экономизируя по 200 кил. кокса на тонну чугуна, можно получить барышъ, который окунить не одну, а цѣлыхъ двѣ новыхъ футеровки.

Г. Рихардъ полагаетъ, что расходъ на работу пропорціоналенъ количеству производства и задаетъ вопросъ: дѣйствительно ли выгодно получать въ недѣлю 2000 тоннъ изъ одной печи, нежели изъ двухъ? Онъ самъ строилъ печи съ 3,00 и 3,30 метр. діаметра въ горну, которыя давали до 1000 тоннъ чугуна въ недѣлю, но не замѣчалъ уменьшенія расхода горючаго, а скорѣе напротивъ.

Тѣмъ не менѣе авторъ съ удовольствіемъ констатируетъ чрезвычайное сходство въ профиляхъ между домнами американскими и англійскими.

Г. Поттеръ, изъ Южнаго Чикаго, — одинъ изъ первыхъ доменныхъ мастеровъ въ Соединенныхъ Штатахъ, — цитируетъ значительную производительность, имѣвшую, къ сожалѣнію, мѣсто не на управляемомъ имъ заводѣ, а на заводахъ „Union Illinois Steel Co“ и которая, хотя и не достигаетъ цифръ, приведенныхъ г. Гайлей, тѣмъ не менѣе можетъ идти въ параллель съ работою заводовъ Эдгара Томсона. Печь, о которой идетъ рѣчь, небольшой относительно емкости: 428 куб. м.; печь эта дала нынѣ въ недѣлю 1437 тоннъ бессемеровскаго чугуна, а обыкновенно въ теченіи многихъ мѣсяцевъ мѣсячные выпуски были въ 5892 тонны, при расходѣ горючаго въ 742 кил. на тонну чугуна. Замѣчено было, что изъ 15 печей завода „Union Illinois Steel Co“ наибольшей производительностью на куб. м. емкости и меньшимъ расходомъ горючаго отличались печи меньшихъ размѣровъ. Описываемая печь даетъ въ сутки тонну чугуна на 1,25 куб. м. своей емкости. Чтобы сохранить это отношеніе, послѣдняя печь г. Гайлей должна бы давать 12,000 тоннъ въ мѣсяцъ.

Какъ бы тамъ ни было, но ораторъ строитъ въ настоящее время въ Чикаго новыя доменные печи 25,82 м. вышиною, 6,40 м. діаметра въ распарѣ и 509 куб. м. емкости. Сужденіе свое объ этихъ сидерургическихъ приборахъ онъ оставляетъ до полученія результатовъ.

Внутренній профиль вертикальнаго сѣченія печи имѣетъ огромное значеніе на расходъ кокса.

Опытъ заставилъ автора опустить съ 10,6 м. на 7,9 м. распаръ своей предпослѣдней домны, оставивъ всѣ другіе размѣры прежними. Уголь заплечиковъ уменьшенъ съ 81° на 72°; такого профиля печи не страдали уже отъ разрушенія футеровки, какъ предыдущія, но не было возможности ускорить сходъ колошъ. Вслѣдствіе этого, г. Поттеръ и задулъ нынѣ печь, въ которой, сохраняя діаметръ распара равнымъ 7,90 м., уголь заплечиковъ восстановленъ въ 81°, а горниъ расширенъ съ 3,35 м. до 3,65 м. Печь эта идетъ прекрасно, расходуетъ мало кокса и даетъ на 100—150 тоннъ въ недѣлю больше предыдущей.

Г. Снедусъ восхищается положеніемъ доменнаго дѣла въ Соединенныхъ Штатахъ и полагаетъ, что если результатомъ путешествія, предпринятаго англійскими инженерами за океанъ, будетъ увеличеніе производительности и уменьшеніе расхода горючаго въ англійскихъ доменныхъ печахъ, то они будутъ съ лихвою вознаграждены за свой трудъ. Онъ старается вникнуть въ суть причины такого хода дѣла въ Америкѣ и находитъ, что богатое содержаніе рудъ, малое количество шлаковъ, малая потеря отъ лучеиспусканія и слабое содержаніе кремнія въ чугунахъ объясняютъ въ значительной степени получаемые результаты. Онъ увѣренъ также въ томъ, что немаловажнымъ факторомъ успѣха служитъ и чувство соревнованія, которымъ такъ щедро надѣлены американцы! Соревнованіе капиталистовъ, директоровъ, инженеровъ, мастеровъ, рабочихъ! Онъ былъ бы очень счастливъ, если бъ этимъ заразились его соотечественники и привезли бы эту заразу и въ Европу.

Г. Кеннеди настаиваетъ на важности профиля печи; даже незначительныя измѣненія въ немъ даютъ очень важные результаты. Причина форсированнаго хода печи нерѣдко крылась именно въ невозможности идти тише вслѣдствіе задержки, такъ сказать, нависанія шихты на стѣнкахъ печи. Въ началѣ стремленій къ большимъ производствамъ, полагали помочь дѣлу широкими колошниками и, увлекшись въ этомъ направленіи, нарушили сторону экономическую. Полагали также, что отношеніе между діаметромъ засыпного конуса и діаметромъ колошника должно быть отношеніемъ геометрическимъ, а на дѣлѣ оказалось оно арифметическимъ. Такъ какъ конусъ 2,15 м. соотвѣтствуетъ діаметру колошника въ 3,20 м., то полагали, что конусъ 3,55 м. долженъ соотвѣтствовать колошнику въ 5,47 м.; между тѣмъ настоящая для него величина оказывается не эта, а $3,20 + (3,55 - 2,15) = 4,60$ метра.

Отличные результаты, полученные г. Гайлей, можно приписать также его превосходной системѣ воздуходушныхъ машинъ. Машины эти снабжены регуляторомъ, дѣйствующимъ такъ, что какова бы ни была густота дутья, машина дѣлаетъ всегда одно и то же число оборотовъ.

Что же касается экономичности хода плавки въ Питсбургѣ, то г. Кеннеди не полагаетъ уже возможнымъ еще болѣе понизить расходъ кокса; рабочій трудъ точно также не великъ, какъ и при нѣсколькихъ малыхъ домнахъ, дающихъ въ сложности столько же чугуна, какъ и одна большая; управленіе дѣломъ дешевле; число рабочихъ немного меньше и, если съ одною футеровкою можно выплавить 300,000 тоннъ металла, то почему же такая форсированная плавка можетъ быть менѣ экономична чѣмъ обыкновенная, не столь быстрая.

Г. Витвель, изъ Торнаби, приводитъ слѣдующія данныя о своихъ доменныхъ печахъ:

Вышина	22,70 м.
Діаметръ распара	5,60 — 6,10 "
„ засыпного конуса	3,20 "
„ горна	1,82 "

Съ шестью фурмами 11 и 12 с. м. и при давленіи дутья въ 25 с., получается въ недѣлю отъ 710 до 810 тоннъ чугуна для бессемерованія, съ содержаніемъ 2,5 — 3,5% кремнія. Руда, обрабатываемая тутъ, содержитъ 50,0 — 50,5%, а ходъ плавки мѣняется, вслѣдствіе требованій заказчиковъ, почти что каждую недѣлю. Г. Витвель стогошникъ правила регулировать число оборотовъ воздуходушной машины сообразно желаемой густотѣ дутья; въ этомъ случаѣ каждая печь должна имѣть свою собственную машину. Что касается продолжительности кампаніи, то онъ полагаетъ, что тѣ 475,000 тоннъ, которыя онъ намѣревается выплавить, представятъ уже достаточно удачный результатъ.

Г. Вискъ заявляетъ, что хорошіе результаты можно получать не только при переплавкѣ руды Верхняго озера; печь Иваное (штатъ Виргинія) имѣетъ вышину всего 18,25 м., съ распаромъ въ 3,80 м., переплавляетъ руду съ содержаніемъ 47% на коксѣ съ 5% золы. Суточная производительность 69 тоннъ при расходѣ кокса 881 кил. на тонну металла.

Авторъ обращаетъ вниманіе на физическія и механическія свойства кокса и не думаетъ, что относительное достоинство разныхъ сортовъ этого матеріала зависитъ исключительно отъ содержанія въ немъ золы.

По этому вопросу г. Белль сообщаетъ свои наблюденія и опыты по сжиганію кокса угольною кислотою. Многіе сорта кокса выказываютъ при этомъ значительное сопротивленіе, и это наилучшіе; они обыкновенно тверже, но менѣе блестящ.

Г. Мартинъ, изъ Даулей, приписываетъ, руководствуясь личнымъ опытомъ, хорошія качества кокса его твердости и плотности, а не свойствамъ, выражающимся серебристымъ его блескомъ.

Г. Гайлей заканчиваетъ эти сообщенія и обмѣнъ мыслей нѣкоторыми общими замѣчаніями.

Наибольшей производительности домы и наименьшаго расхода горючаго достигъ онъ уменьшеніемъ емкости послѣдней печи съ 560 куб. м. на 515. Навыгоднѣйшій уголь уклона заплечиковъ есть 75°. На заводахъ Эдгара Томсона проплавляется смѣсь изъ 18 сортовъ руды и комбинируютъ ихъ, сообразуясь съ желаемыми къ полученію результатами. Фактъ, который покажется очень страннымъ для Европейскихъ инженеровъ, состоитъ въ томъ, что лучший ходъ плавки получался при тщательномъ удаленіи крупной руды и вводя въ шихту исключительно мелкораздробленную. Сланцевидная руда Верхняго Озера также отлично проплавляется; коксъ употребляется съ большимъ выборомъ; однородность его обязательна; лучшимъ критеріумомъ при оцѣнкѣ этого матеріала служить опытный глазъ, а не содержаніе золы. Наибольшимъ спросомъ пользуется коксъ твердый и серебристаго блеска; мягкіе сорта его, какъ склоныя перегорать въ верхнихъ частяхъ печи, тщательно устраняются. Коксъ, выжженный въ сырую или дождливую погоду, всегда оказывается болѣе мягкимъ, чѣмъ приготовленный въ сухую погоду.

Авторъ заключаетъ свое сообщеніе мыслью, что Американцы успѣхами своими въ области сидерургии не мало обязаны г. Беллю, такъ много потрудившемуся надъ вопросомъ о доменной плавкѣ.

III. Настоящее положеніе процесса Бессемера въ Соединенныхъ Штатахъ. Сообщеніе г. Гау.—Характерная черта процесса Бессемера въ Америкѣ состоитъ въ обработкѣ чугуновъ съ малымъ содержаніемъ кремнія. Всѣ прочія условія работы находятся въ зависимости отъ этого обстоятельства: малокремнистые чугуны требуютъ быстрой обработки съ возможно краткими перерывами — въ этомъ то и причина необычайной производительности, о которой будетъ еще рѣчь впереди. Не смотря на незначительное содержаніе кремнія, жаръ достаточенъ, потому что выпуски столь часты и промежутки между ними такъ малы, что потеря отъ лучеиспусканія ничтожна. Болѣе длинные промежутки или меньшей силы дутье причинили бы значительную потерю теплоты и потребовали или большаго количества кремнія, или болѣе горячей плавки, т. е. большаго расхода кокса въ доменной печи или вагранкѣ. Быстрое чередованіе выпусковъ требуетъ сильныхъ механизмовъ, хорошо организованной и специализированной работы и выполнимо только при условіи громадной производительности.

Прилагаемая при семъ таблица наибольшей производительности, достигнутой въ Соединенныхъ Штатахъ, можетъ заставить задуматься Европейскихъ металлурговъ, изъ коихъ большинство стремится лишь къ тому, чтобы произвести на громадныхъ заводахъ возможно меньше продукта по наимизшей цѣнѣ.

Производительность стальныхъ бесемеровскихъ релъсепрокатныхъ фабрикъ въ Америкѣ.

ВРЕМЯ.	Названіе завода.	Количество приготов. въ округѣ болванки.										Количество приготов. въ округѣ релъс.				
		Т о н н ы :				В ы п у с к о в ы :				Т о н н ы :				Рельсовы:		
		въ 12 ч. 24 ч.	въ не- дѣлю, дѣлю, сѣдѣ.	въ мѣ- сяцѣ.	въ 12 ч. 24 ч.	въ не- дѣлю, дѣлю, сѣдѣ.	въ мѣ- сяцѣ.	въ 12 ч. 24 ч.	въ не- дѣлю, дѣлю, сѣдѣ.	въ мѣ- сяцѣ.	въ 12 ч. 24 ч.	въ не- дѣлю, дѣлю, сѣдѣ.	въ мѣ- сяцѣ.	въ 12 ч. 24 ч.	въ не- дѣлю, дѣлю, сѣдѣ.	въ 12 ч. 24 ч.	въ не- дѣлю, дѣлю, сѣдѣ.
1889	Гоместедъ (релъсн)	484	905	4.549	19.885	91,5	170	809	3.636	71	—	—	—	—	—	—
"	Гоместедъ (мягъ, сталь)	378	629	—	13.291	69	116	—	2.436	71	—	—	—	—	—	—
Мартъ . . .	Скрантонъ . . .	—	—	—	18.595	—	—	—	—	47	—	—	—	—	—	—
Іюль . . .	Уніонъ . . .	—	1.430	7.136	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Октябрь . . .	Скрантонъ . . .	496	—	—	—	76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	Уніонъ (10 тоннъ) . . .	866	1.665	8.687	36.812	85	116	855	3.628	54	—	—	—	—	—	—
Ноябрь . . .	Скрантонъ (6 ¹ / ₂ тоннъ)	499	991	—	—	71	141	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Декабрь . . .	"	509	—	—	—	73	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Мартъ . 1890	"	—	—	5.544	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	Гаррисбургъ . . .	553	1.045	5.191	21.282	75	141	678	2.929	48	—	—	—	—	—	—
"	Юлн. Чикаго . . .	712	1.415	6.504	27.865	60	119	556	2.441	50	—	—	—	—	—	—
Октябрь . 1889	Едгаръ Томсонъ . . .	—	—	7.340	—	—	—	664	—	—	—	—	—	—	—	12.073
Январь . 1890	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Февраль . . .	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Мартъ . . .	"	—	1.674	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Фабрика съ 1 конвертомъ. Фабрика съ 2 конвертами.

Производительность. Г. Гау постоянно указывает на тотъ фактъ, что приведенныя въ таблицѣ цифры производительности вовсе не представляютъ исключительныхъ явленій или туръ-де-форсовъ, какъ то предполагали многіе Европейскіе металлурги. На заводахъ Адондъ Бессемеръ (Adonde Bessemer Works), производительность которыхъ не вошла въ предшествующую таблицу, съ 1 Юля 1889 года по 30 Января того же года въ 542 смѣны, каждая въ 12 часовъ, двумя 10 тонными конверторами произведено 323,733 тонны литой болванки, т. е. 26,972 тонны въ мѣсяць или 1195 тоннъ = 118 выпускамъ въ 24 часа; иными словами, каждыя 12,2 минуты происходилъ одинъ выпускъ и такая работа шла въ теченіи цѣлаго года! Въ тотъ же промежутокъ времени прокатано было 265,053 тонны рельсовъ, т. е. 497,3 тонны въ смѣну или 894,6 тонны въ сутки. Предоставляется читателю сдѣлать свои заключенія объ условіяхъ, необходимыхъ для введенія такой работы въ Европѣ; замѣтимъ лишь, что одного такого завода достаточно было бы для удовлетворенія, напримѣръ, всей Франціи.

Содержаніе въ шихтъ кремнія. Хотя количество это различно на различныхъ заводахъ, но характерная черта американской системы работы заключается въ томъ, чтобы не плавить шихты съ содержаніемъ кремнія, непревышающимъ 0,6 — 0,9 ‰. Приводимый ниже составъ чугуна, выплавленнаго на заводѣ Нингунапарте, представляетъ, по словамъ автора, за исключеніемъ впрочемъ марганца, содержаніе котораго нѣсколько выше, какъ бы средній составъ обрабатываемаго въ Америкѣ чугуна.

Углерода	отъ 3,36 до 3,66 ‰
Кремнія	„ 0,64 „ 0,80
Марганца	„ 0,49 „ 0,70
Фосфора	„ 0,079 „ 0,086
Сѣры	„ 0,053 „ 0,075

Въ другомъ случаѣ, десять послѣдовательныхъ выпусковъ чугуна дали:

Кремнія	отъ 0,54 до 0,78 ‰
-------------------	--------------------

Чугунъ переплавляется въ вагранкахъ съ расходомъ на 100 частей металла 8,5 частей по вѣсу кокса. На 100 частей чугуна получалось:

Угара	7,89 ‰
Отбросовъ	5,09 „
Литой болванки	87,02 „

На заводѣ этомъ потреблялось въ среднемъ, на тонну получаемой болванки, 7 кил. угля для нагрѣва конверторовъ и литейныхъ ковшей; хорошей нагрѣвъ этихъ приборовъ необходимъ при такомъ незначительномъ содержаніи кремнія въ матеріалѣ. При содержаніи 0,67—0,80 ‰ кремнія и при 5 выпускахъ въ часъ можно прибавить къ насадкѣ еще 5 ‰ — *отбросовъ*, что низведетъ содержаніе кремнія до 0,61—0,76 ‰. При 1½ же выпускахъ въ часъ на каждый конверторъ содержаніе кремнія не должно быть менѣе 1,25. Какъ интересную случайность, приводитъ авторъ фактъ совершенно усѣбшаго выпуска металла съ содержаніемъ 0,12 ‰ кремнія и съ незначительнымъ количествомъ марганца, и другой — съ 0,25 ‰ кремнія и 1 ‰ марганца. Выпуски такого металла произошли совершенно случайно, между другими, вполнѣ нормальными.

На сколько трудно ввести большее количество кремнія въ чугунъ, настолько же трудно освободить металлъ отъ него: ошлакованіе этой примѣси расходуетъ нѣкоторое количество желѣза; тоже самое можно сказать и о переводѣ въ шлакъ крем-

незема, отрываемаго изъ набойки, пода и фурмъ, приче́мъ количество этого кремнезема тѣмъ значительнѣе, чѣмъ дольше ведется операція. Угаръ, расходы на ремонтъ и количество потребнаго дутья пропорціональны содержанію кремнія въ металлѣ. Уменьшеніе этого содержанія будетъ имѣть, слѣдовательно, послѣдствіемъ сокращеніе расходовъ на огнеупорный матеріалъ и на работу по ремонту, а также и меньшее изнашиваніе машинъ и паровыхъ котловъ. Тоже самое, хотя и въ меньшей степени, можно отнести и къ марганцу. Коксъ дешевле кремнія, а потому авторъ и предпочитаетъ лучше перегрѣвать металлъ, расходуя больше горючаго на расплавленіе его въ вагранкѣ, чѣмъ увеличивать скрытую въ немъ теплоту, усиливая содержаніе кремнія. Однако, при большой производительности и доведенныхъ до минимума интервалахъ между операціями, нужно лишь чтобы чугуны были достаточно жидокъ и большій избытокъ въ расходѣ кокса дѣлается при этомъ условіи совершенно ненужнымъ.

Продолжительность дѣйствія дутья. Оно зависитъ отъ состава чугуна, давленія дутья, отъ діаметра фурменныхъ отверстій и отъ толщины слоя металла въ конверторѣ. Въ Соединенныхъ Штатахъ примѣняется обыкновенно давленіе отъ 1,4 до 1,75 атмосферъ, а поперечное сѣченіе фурменныхъ отверстій отъ 12,9 до 25,8 кв. сант. на тонну обрабатываемаго металла; цифры эти почти тѣ же и на европейскихъ фабрикахъ. Разница происходитъ лишь отъ различія въ содержаніи кремнія и толщины слоя металла; въ конверторахъ позднѣйшей постройки толщина эта составляетъ отъ 0,32 до 0,42 метра. Продолжительность дутья на заводахъ съ большею производительностью равняется отъ 8 до 14 минутъ, хотя при непосредственномъ выпускѣ чугуна изъ домны въ реторту, продолжительность дутья увеличивается. Заводы Упюнь работали при 9,86 минутномъ дутьѣ; заводы Скрантонъ—при 9,23 минутномъ, а Гоместедскіе—при 7,87 минутномъ. Если стоимость доставленія дутья большей густоты и дороже, зато она вознаграждается съ избыткомъ экономіей въ расходахъ на футеровку и фурмы и быстротой работы. Нѣкоторые заводы расходуютъ 155 и 188 кил. угля на тонну литой болванки, другіе же доводили эту цифру до 89 кил., т. е. 9% выработаннаго металла. Г. Гоу полагаетъ, что всѣ заводы могли бы дойти до этого минимума примѣненіемъ хорошихъ машинъ «compound» и хорошихъ паровиковъ.

Устройство заводовъ. Быстрое чередованіе выпусковъ металла требуетъ могучихъ приспособленій. Пасадка чугуна, выпускъ стали, приготовленіе литейныхъ ковшей и пр. должны быть организованы такъ, чтобы ни одна изъ этихъ операцій не заставляла ждать другую. Литейный дворъ долженъ свободно вмѣщать въ себѣ изложницы для отливки металла отъ нѣсколькихъ выпусковъ, чтобы дать ему время остыть, не задерживая слѣдующіе выпуски.

Передѣлъ долженъ идти непрерывно; законченный въ одномъ конверторѣ, онъ долженъ сейчасъ же начинаться въ другомъ. Готовая сталь не должна ожидать литейнаго ковша, а этотъ послѣдній—изложницъ. Необходимы также 5 большихъ вагранокъ; если же чугуны берутся непосредственно изъ домны, нужно озаботиться о такомъ расположеніи устройствъ, чтобы доступъ къ домиѣ былъ совершенно удобенъ.

Размѣры всѣхъ машинъ и приспособленій должны быть спроектированы съ запасомъ въ размѣрахъ и силѣ.

Инженеръ ни въ чемъ не долженъ нуждаться, чтобы обезпечить непрерывность работы,—въ этомъ именно и состоитъ существенное условіе дѣла, а администрація завода должна обильно снабжать его всѣмъ необходимымъ; раздѣленіе работы должно быть доведено до послѣдней степени совершенства.

Каждый рабочій долженъ быть приставленъ лишь къ одному дѣлу, всегда одному и тому же, чтобы содѣйствовать съ успѣхомъ достиженію общей цѣли. Рабочіе должны быть набираемы съ разборомъ, и обращаться съ ними нужно съ

ласкою, но и съ твердостью. Управлять ими можно или влія на ихъ самолюбіе, или дѣйствуя на ихъ интересы, стараясь, по возможности, уравновѣшивать выгоды работодателя съ таковыми же рабочихъ.

Вліяніе большой производительности на механизмы. Машина, которая работаетъ постоянно, безъ иныхъ остановокъ, кромѣ праздничныхъ дней, производитъ большую работу, чѣмъ машина, дѣйствующая съ частыми и неправильными перерывами. Дѣйствительно, если нѣкоторыя причины изнашивания зависятъ отъ числа сдѣланныхъ оборотовъ, то существуютъ и другія, зависящія отъ періодовъ работы. Одна изъ важнѣйшихъ причинъ изнашивания состоитъ въ разрушеніи металла, происходящего отъ послѣдовательныхъ нагрѣваній и охлажденій; обстоятельство это служить къ выгодѣ дѣйствія машинъ съ непрерывнымъ ходомъ. Рассчитывая на тонну болванки, количество необходимаго дутія меньше для бѣдныхъ кремніемъ выпусковъ, сравнительно съ выпусками горячими; потребность же въ болѣе сильномъ дутѣ вовсе не требуетъ неумѣренно скорого хода машины, нужно лишь сдѣлать машину сильнѣе. Что же касается изнашивания другихъ приборовъ, то оно пропорціонально производительности, и если при этомъ приборы приходятъ въ негодность, то тутъ представляется случай,—устраняя новые, воспользоваться новѣйшими ихъ усовершенствованіями.

По даннымъ, которыя могъ собрать авторъ, оказывается, что расходъ на ремонтъ, на тонну металла, значительно ниже при большей производительности чѣмъ при малой. Стоитъ ли упоминать о томъ, что то же соображеніе относится и до суммы общихъ расходовъ.

Вліяніе большой производительности на личный составъ рабочей силы. Большая производительность требуетъ большого числа рабочихъ и крайняго раздѣленія труда; выгоды послѣдняго сляшкомъ хорошо извѣстны, чтобы останавливаться на этомъ вопросѣ: достиженіе большого количества работы при наименьшемъ усилии, экономія въ матеріалѣ и орудіяхъ производства и, наконецъ, большее совершенство издѣлій.

Можно ли утверждать, что рабочій переутомляется? Г. Гоу полагаетъ, что переутомленія нѣтъ. „Посѣтите наши заводы, говоритъ онъ, и наблюдайте: веселые голоса и непринужденныя шутки, которыя вы услышите, устранять всякую мысль о непосильной работѣ. Что касается до меня, то, посѣщая заводы, я на каждомъ шагѣ встрѣчаю знакомыя лица, которыхъ я вижу уже болѣе 20 лѣтъ при ихъ работѣ, и лица эти все еще полны силы, энергіи и здоровья“.

Разсмотрѣвъ сначала количество произведенной работы, ораторъ разбираетъ качество ея и доказываетъ, что и въ этомъ отношеніи значительное производство представляетъ выгоды. Искусный химикъ, ловкій каменщикъ или литейщикъ, опытный механикъ—одинаково необходимы какъ для одного, такъ и для сотни выпусковъ металла, какъ для непрерывно дѣйствующей машины, такъ и для такой, которая работаетъ 1 годъ изъ десяти. Подручные, необходимые при большихъ производствахъ, представляютъ обыкновенныхъ рабочихъ, только помогающихъ рабочимъ специалистамъ, извѣстный контингентъ которыхъ необходимъ какъ для малаго, такъ и для большого производства. Въ настоящемъ случаѣ, средній уровень искусства всей суммы рабочихъ окажется ниже, чѣмъ для малаго производства; утилизація труда опытныхъ и знающихъ людей при большой работѣ болѣе полная, такъ какъ имъ не приходится оставаться часть времени въ бездѣйствіи или предаваться работамъ не ихъ спеціальности; такимъ образомъ и въ этомъ отношеніи при большемъ производствѣ получается экономія.

Что же касается рабочей платы, то она трудно поддается оцѣнкѣ; можно, напр., увеличивъ число рабочихъ, реализовать экономію въ другомъ отношеніи: уменьшить расходъ на изложницы, угаръ или количество отбросовъ.

Г. Гоу сравниваетъ нѣкоторые англійскіе и бельгійскіе заводы, достаточно точныя данныя о которыхъ удалось ему приобрести, съ заводомъ американскимъ, при чемъ ему приходится констатировать фактъ, что количество смѣнъ на тонну болванки въ Европѣ до 45% выше, чѣмъ въ Америкѣ. Это происходитъ отъ того, что вслѣдствіе продолжительности операціи и значительныхъ промежутковъ времени между ними, нѣкоторые рабочіе остаются часть своего времени незанятыми: напр., рабочіе при конверторахъ, машинисты, литейщики и пр. На заводѣ Адондъ авторъ насчитываетъ по платежнымъ листкамъ 503 рабочихъ на 24 часа. Нѣкоторые изъ нихъ, какъ состоящіе при конверторахъ, литейщики и, главнѣйшіе рабочіе при общихъ манипуляціяхъ, раздѣлены на 3 смѣны въ сутки, остальные же—на 2 двѣнадцатичасовыхъ смѣны. Раздѣленіе труда на этомъ заводѣ доведено до такой степени, что имѣется 40 отдѣльныхъ специальностей и для каждой особая группа рабочихъ.

Вліяніе большой производительности на качество издѣлій. Американцевъ упрекали въ томъ, что они жертвуютъ качествомъ для количества, но какимъ же образомъ болѣе сильное дутье и меньшіе интервалы между выпусками могутъ ухудшить качество продукта. Напротивъ, быстрота работы и происходящее отъ сего крайнее раздѣленіе труда обезпечиваютъ бѣольшую однородность отдѣльныхъ операцій: плавка въ вагранкѣ болѣе однообразна, всѣхъ выпуска и обугле-роживающей присадки—также, нагрѣвъ чугуна и припекающаго его конвертора испытываетъ лишь незначительныя колебанія, такъ какъ не полагается никакого промежутка времени между выпускомъ и новымъ наполненіемъ конвертора. Не имѣя надобности ни въ какихъ специальныхъ присадкахъ, окончаніе и остановка процесса дѣлаются легко и всегда одинаковы; нѣтъ надобности принимать во вниманіе какихъ нибудь специальныхъ обстоятельствъ при каждой операціи, такъ какъ они всѣ совершенно схожи между собою; рабочіе, одинъ за другимъ, исполняютъ свои обязанности, всегда одинъ и тѣ же и въ опредѣленное время, съ сознаніемъ того, что каждый изъ нихъ составляетъ хотя и незначительный, но безусловно необходимый элементъ всего механизма—звѣно цѣпи. Этимъ путемъ достигается почти невѣроятное однообразіе въ содержаніи углерода, которое, напр., бывали случаи, колебалось въ теченіи цѣлаго мѣсяца не болѣе, какъ на 0,01% средняго его содержанія.

Правильность и однообразіе вѣса впускаемаго въ конверторъ чугуна доводятся до такой степени, что при выпускѣ получается опредѣленное количество болванки, безъ всякихъ половинокъ или остатковъ.

Могло бы имѣть основаніе одно лишь возраженіе: при такихъ условіяхъ отливка болванокъ должна происходить съ такою быстротою, отъ которой могла бы пострадать однородность металла; но на это нужно замѣтить, что металлъ для рельсовыхъ болванокъ держится настолько спокойно въ изложницахъ, что быстрота отливки не можетъ имѣть здѣсь особеннаго вліянія. Опытъ научилъ, что наиболѣе благоприятная температура для отливки—лишь немного должна превышать температуру отвердѣванія металла. Къ тому же, не упуская, впрочемъ, изъ вида довольно легкія условія пріемки матеріала въ Америкѣ, удается достигать замѣчательныхъ результатовъ; напр., при передѣлкѣ старыхъ рельсовъ на новыя получать $\frac{1}{2}\%$ брака, который, однако, при непосредственной передѣлкѣ металла изъ домы, вслѣдствіе большихъ количествъ неблагоприятныхъ примѣсей, а именно *S* и *Si*, бываетъ и значительно выше.

Чему же приписать такіе значительные успѣхи въ сталедѣлательномъ производствѣ въ Соединенныхъ Штатахъ? Г. Гоу приписываетъ ихъ замѣчательной способности американцевъ къ механикѣ,—способности, вообще присущей англосаксонской расѣ и унаследованной Америкой отъ первыхъ эмигрантовъ, явившихся въ

пустынную страну и поставившихъ себѣ девизомъ: „придумать или умереть!“ необыкновенной живучести расы, образовавшейся изъ элементовъ крайне энергичныхъ, самолюбивыхъ и принесшихъ съ собою наиболѣе широкія идеи, благоприятнымъ экономическимъ условіямъ нахождения сырого матеріала и условіямъ сбыта продукта и, наконецъ, могуществу вліянія такого человѣка, какъ Александръ Галлей, настолько же замѣчательный по своему гению въ области механики, на сколько симпатіями, которыя онъ счумѣлъ завоевать при своихъ работахъ, выполненныхъ имъ при содѣйствіи такихъ талантливыхъ людей, какъ братья Фрицъ, Джошъ, Форсайтъ, Гентъ и др.

Во всему этому, и вмѣстѣ съ тѣмъ какъ послѣдствіе всего этого, можно прибавить еще благородное соревнованіе, сильный корпоративный духъ, свободный обмѣнъ мыслей, взаимопомощь и живѣйшее стремленіе къ прогрессу, независимо отъ того откуда бы онъ ни шелъ—со Старога-ли Свѣта или изъ Новаго.

Общее расположеніе заводовъ. Общимъ примѣненіемъ пользуется планъ г. Галлея или таковой же, но модифицированной Форсайтомъ, выдвинувшимъ литейную яму нѣсколько впередъ съ переносомъ металла въ литейномъ ковшѣ. 250° по окружности ямы предполагается для плавки и для выгоднаго и удобнаго расположенія четырехъ болваночныхъ крановъ.

Вагранки. Наружный діаметръ ихъ дѣлается обыкновенно 2,45 — 3,05 м., при вышинѣ 4,25 — 7,30 м., считая отъ дна горна до колошниковой дверцы. Всѣ онѣ съ подвижнымъ подомъ. Дутье холодное при давленіи 0,44 — 0,52 м. водяного столба и доставляется обыкновенно центробѣжнымъ вентиляторомъ, хотя на многихъ заводахъ примѣняется и вентиляторъ Беккера. Футеровка служитъ обыкновенно около недѣли, при очень же быстрой работѣ ее приходится мѣнять каждыя двое сутокъ. Нѣкоторыя вагранки плавятъ до 16 тоннъ въ часъ съ расходомъ кокса 6—8%. Такой малый, ниже даже теоретическаго, расходъ горючаго объясняется окисленіемъ кремнія, дополняющимъ недостающее количество теплоты, причемъ содержаніе его въ переплавленномъ уже чугуиѣ около 0,5%.

Непосредственный переливъ чугуна изъ домны въ конверторъ. Недостатки этого приѣма заключаются въ слѣдующемъ: менѣе правильный ходъ операций, большой % брака, излишнее истребленіе марганца, неравномѣрность вѣса выпусковъ продукта, происходящая отъ неравномѣрности температуръ, и вызываемый вслѣдствіе этого большой расходъ днищъ, литейныхъ ковшей, изложницъ и т. п.

Описанные недостатки уравниваются другими, присущими вторичной переплавкѣ, какъ то: большимъ расходомъ горючаго и рабочей силы. Въ Америкѣ, послѣдній приѣмъ, покуда, въ большемъ употребленіи. Тѣмъ не менѣе, недавнее изобрѣтеніе Капитана Джона, примѣненное на заводахъ Эдгара Томсона, повидимому, измѣнить это положеніе дѣла. Капитанъ Джонъ вздумалъ примѣнить резервуаръ, въ которомъ перемѣшиваются чугуны изъ всѣхъ доменныхъ печей; выполненіе этой мысли съ точки зрѣнія однородности перерабатываемаго матеріала, дало столь хорошіе результаты, что будетъ неудивительно, если система непосредственнаго выпуска чугуна изъ домны въ конверторъ сдѣлается общепотребительною и въ Соединенныхъ Штатахъ. Резервуаръ или перемѣшиватель этотъ дѣлается вращательнымъ на горизонтальной оси; для приѣма чугуна изъ домны при помощи соответственно устроенной воронки, онъ наклоняется въ одну сторону, для выпуска же его въ переносный ковшъ для препровожденія въ конверторъ—въ другую. На заводахъ Эдгара Томсона имѣются два перемѣшивателя, наполняющихъ переносный ковшъ, каждый лишь на половину. Интересенъ фактъ, что при пропускѣ чугуна черезъ этотъ приборъ, металлъ теряетъ около 0,11% своего кремнія.

Конверторы. Вместимость ихъ съ 5—7 тоннъ дошла теперь до 10—12 и даже до 13 тоннъ. Форма ихъ симметричная, съ вертикальной шейкой; они очень

объемисты, что почти совершенно устраиваетъ выбрасываніе или выбрызгиваніе металла; въ конверторахъ новѣйшей конструкціи на 1 тонну впускаемаго въ нихъ чугуна приходится отъ 1,4 до 1,75 куб. метра вмѣстимости. При 1,4 куб. м. начинается уже выбрызгиванія.

Набойка конверторовъ производится на мѣстѣ, исправляется каждую недѣлю и дѣлается запово одинъ разъ въ годъ, выдержавши около 30.000 плавовъ. Днища имѣютъ форму диска; дѣлаются они изъ огнеупорной массы, смачиваемой просто водою на столько, чтобы матеріалъ превращался въ комъ отъ пажати рукою; сушка днищъ требуетъ 48 часовъ; для ускоренія ея, вводятъ въ днища длинные во всю толщину его кирпичи. Стоять такія днища около 28 плавовъ, но попадаютъ и такія, которыя выдерживаютъ ихъ до 50.

Дутье. Остановка процесса дѣлается на глазъ: употребленіе спектроскопа крайне рѣдко. Когда работа идетъ на рельсы, операнцію останавливаютъ очень рано, изъ экономіи во времени, зеркальномъ чугуиъ и угарѣ. При работѣ на мягкую сталь, операнцію останавливаютъ лишь тогда, когда сѣро-красный дымъ покажется по всей длинѣ пламени.

На многихъ заводахъ охлажденіе болванки дѣлается при помощи струи пара: этимъ приѣмомъ сберегается время и достигаются выпуски ровнаго вѣса, что составляетъ условіе правильности работы и устраняетъ нецѣльныя болванки.

Краны. Управление ими устраивается всегда съ верхняго конца; всѣ движенія ихъ производятся механически подъ присмотромъ одного рабочаго. Наилучшая система крановъ, по словамъ автора, система Вельмана.

Воздуходувныя машины дѣлаются всегда простого расширенія, хотя это и признается вообще не рациональнымъ.

Болванки. Болванки придается пирамидальная форма. Для рельсовъ, болванки имѣютъ обыкновенно въ сторонѣ 0,36 м. и вѣсятъ 1200 — 1500 килогр. На одномъ заводѣ дѣлаютъ болванку даже до 3000 килогр. вѣсу и длиною 0,495 м.

Литейныя ямы дѣлаются обширными и неглубокими и снабжены 3 или 4 кранами.

Изложницы. Онѣ выдерживаютъ въ среднемъ до 87 отливокъ, если работа идетъ на рельсы. На нѣкоторыхъ заводахъ продолжительность службы ихъ доходитъ и до 100 отливокъ, а на другихъ едва достигаеетъ 45.

Литейные ковши никогда не выкладываются кирпичами, а всегда огнеупорною массою. Служатъ они для 10—50 отливокъ. Выпускныя трубки и пробки выдерживаютъ только 2—7 отливокъ, причемъ срокъ службы первыхъ обыкновенно вдвое больше послѣднихъ. Вторичное употребленіе выпускныхъ трубокъ и пробокъ въ Европѣ не практикуется—ихъ мѣняютъ послѣ каждой отливки. Работая же по американскому способу, выигрывается время и сохраняется теплота ковша, что бываетъ необходимо, если отливаемый металлъ не совсѣмъ горячъ.

Расходъ огнеупорнаго матеріала на большомъ заводѣ со значительной производительностью составляетъ на тонну болванки слѣдующія количества:

Кварца	9,8 килогр.
Огнеупорной глины .	7,1 »
Песка	9,3 »
Стараго кирпича .	0,9 »
Глинистаго песка .	13,4 »

Огнеупорныхъ сопелъ расходуетъ 0,102 килогр. на тонну болванки.

Прокатные станы. Болванка, въ 11 пропусковъ черезъ тройные валки,

превращается прямо въ полосы 0,175 м. × 0,175 м. сѣченія. Примѣненіе паровыхъ молотовъ для обжимки болванокъ совершенно и повсемѣстно устранено.

Заводъ Камбрія для первопрокатки имѣетъ тройной станъ съ валками 1,21 м. въ діаметрѣ; заводъ Виелеемъ—двойной станъ съ валками того же діаметра. Для первопрокатнаго стана даже съ большою производительностью задолжаются всего двое рабочихъ, кромѣ машинистовъ. Первoproкатная болванка вальцуется уже на рельсы, для чего нужно 11 пропусковъ черезъ ручьи и подогрѣвъ.

Рельсовый прокатной станъ состоитъ обыкновенно изъ двухъ тройныхъ прокатныхъ становъ, а иногда и изъ трехъ съ валками 0,6 — 0,7 м. въ діаметрѣ. Имѣется даже станъ съ валками въ 0,81 м. въ діаметрѣ. На большихъ заводахъ такой станъ требуетъ 5 рабочихъ, кромѣ машинистовъ. Механическія приспособленія для подъема, поворачиванія и впуска въ ручей очень замысловаты и отлично удовлетворяютъ своему назначенію.

Прокатные механизмы для котельнаго и листового желѣза и броневыхъ плитъ не оставляютъ желать ничего лучшаго. Устроены они большею частію по системѣ Лаута, съ цилиндрами 0,30 м. діаметромъ и 2,54 — 2,90 м. длиною; производительность ихъ 175 тоннъ въ сутки и при двухъ сѣнахъ въ 8 человекъ рабочихъ. Универсальный прокатной для броней станъ системы Гоместета снабженъ вертикальными цилиндрами 0,51 м. въ діаметрѣ и горизонтальными 0,91 м. и 1,52 м. длиною. Цилиндры машинъ, приводящихъ ихъ въ движеніе, имѣютъ 0,76 м. діаметра и 1,37 хода поршня. Болванка имѣетъ поперечное сѣченіе 1,21 м. × 1,37 м. и вѣситъ 25000 килогр. При станѣ этомъ имѣются гидравлическія 3000 тонныя ножницы; состоящая при нихъ машина имѣетъ двѣ помпы съ 2 паровыми цилиндрами 1,65 м. въ діаметрѣ и съ гидравлическими цилиндрами 0,25 м. діаметра и 2,43 м. длины. При давленіи пара въ 12½ атмосферъ, вода идетъ съ напоромъ въ 280 килогр. на 1 кв. сантим.

IV. Объ изнашиваніи металлическихъ издѣлій и о зависимости ея отъ химическихъ и физическихъ свойствъ послужившаго для изготовленія ихъ металла. Сообщение Г. Дѣдлея, химика при заводѣ «Pennsylvania Railroad» въ Альтонѣ. — Авторъ этого сообщенія еще въ 1878 году опубликовалъ работы свои по изслѣдованію невыгоднѣйшихъ для рельсовъ состава и твердости металла съ цѣлію достиженія наименьшаго изнашиванія безъ нарушенія безопасности эксплуатаціи пути ¹⁾. Работа эта привела къ слѣдующимъ результатамъ:

1) Мягкая сталь, если она хорошо приготовлена, менѣе склонна къ излому, раздробленію и вообще къ разрушенію, чѣмъ сталь болѣе твердая.

2) Сопротивленіе стали изнашиванію не возрастаетъ съ твердостью ея, а напротивъ, уменьшается; иными словами, мягкая сталь сопротивляется изнашиванію лучше твердой.

Авторъ установилъ даже наивыгоднѣйшую формулу состава рельсовой стали, — формулу, возбудившую пренія во всѣхъ промышленныхъ странахъ.

Дальнѣйшія наблюденія и изслѣдованія привели Г. Дѣдлея къ нѣкоторымъ модификаціямъ и дополненіямъ первоначальныхъ его положеній, а именно:

1) Слѣдуетъ придавать большее значеніе содержанію сѣры: металлоидъ этотъ имѣетъ, повидимому, сильное вліяніе на сталь, и именно дѣйствіемъ своимъ на углеродъ.

2) Содержаніе кремнія можетъ доходить, не причиняя неудобствъ, до 0,1⁰/.

3) Вліянію химическаго состава, при первоначальной работѣ автора, придано было слишкомъ большое значеніе; впоследствии было доказано, что причина дурного качества рельсовъ зачастую заключалась въ неоднородности металла въ болванкѣ, т. е. она была скорѣе механическая, чѣмъ химическая; тѣмъ не менѣе

¹⁾ Engineering, февраль 1879 г. №№ 685, 686 и 687.—Горн. Журн. 1879 г., Т. III, стр. 1.

нельзя упускать изъ вида, что однородность металла въ болванкѣ находится въ зависимости отъ химическаго ея состава. По поводу этого авторъ того мнѣнія, что высокое содержаніе въ металлѣ углерода и марганца не обязательно для полученія здоровой болванки.

4) Если рельсы было уложены на пути въ далекомъ другъ отъ друга разстояніи, при различныхъ климатическихъ и путевыхъ условіяхъ, то сравненіе ихъ сопротивленій изнашиванію будетъ лишь относительное; чтобы получить точные и годные для выводовъ результаты, необходимо брать для сравненія только тѣ рельсы, которые находились при совершенно идентичныхъ условіяхъ.

Сдѣлавъ всѣ эти оговорки, Г. Дедлей остается при своемъ первоначальномъ положеніи, а именно, что мягкая сталь, представляя бѣльшія гарантіи относительно безопасности, лучше противустоитъ и изнашиванію. Цѣль настоящаго сообщенія заключается, впрочемъ, лишь въ изложеніи нѣкоторыхъ наблюденій по этому вопросу, сдѣланныхъ за послѣдніе годы.

Первые два предпринятые опыта остались безъ результата; въ первомъ, подлежавшіе наблюденію рельсы различнаго состава, вслѣдствіе перемѣны желѣзнодорожнаго персонала, потеряны были изъ виду; въ другомъ, дѣло шло о 2500 тоннахъ рельсовъ, приготовленныхъ въ Германіи на заводѣ Гуте-Хофнунгъ съ соблюденіемъ условій, поставленныхъ г. Дедлеемъ, а именно:

Углерода	0,35—0,25 ⁰ / ₁₀₀
Марганца	0,30—0,40 »
Фосфора	0,055—0,075 »
Кремнія	0,01—0,08 »
Сопротивленіе разрыву на 1 кв. мм.	51—56 килогр.
Удлиненіе	17—23 ⁰ / ₁₀₀

Рельсы эти, уложенные на мѣсто, замѣнены были по прошествіи семи лѣтъ другими, болѣе тяжелаго типа, причемъ относительно старыхъ не было сдѣлано никакихъ изслѣдованій. На глазъ были они въ такомъ же состояніи какъ и въ день ихъ укладки на путь.

Г. Верховскій, главный начальникъ казенныхъ желѣзныхъ дорогъ въ Россіи, приходитъ къ выводу, совершенно противоположному; по его мнѣнію, наиболѣе прочными рельсами оказываются тѣ, которые представляютъ наибольшее сопротивленіе разрыву и наименьшее удлиненіе и которые содержатъ больше углерода и марганца и, во всякомъ случаѣ, гораздо больше кремнія и меньше фосфора.

Г. Дедлей ищетъ, однако, причину этой аномаліи въ томъ обстоятельствѣ, что сталелитейные заводы, работавшіе для русскаго правительства, стремились дѣлать всетаки сталь помягче, чтобы поставляемые рельсы выдерживали на морозѣ установленную контрактомъ пробу ударомъ, и что они приготовлены были изъ болванки, нѣсколько пористой, неоднородной и съ большимъ содержаніемъ окиси, что и вызывало указываемое Г. Верховскимъ, расплющеніе на концахъ. Прибавимъ, что, желая слишкомъ уменьшать содержаніе кремнія въ стали, какъ это дѣлалъ Г. Дедлей въ началѣ своихъ изслѣдованій, получаютъ металлъ чрезвычайно пузыристый, а при отливкѣ его въ изложницы, верхушки болванокъ представляютъ матеріалъ негодный. Справедливость этого положенія призналъ самъ авторъ, допустивъ количество кремнія до 0,1⁰/₁₀₀, которое можно увеличить, по нашему мнѣнію, и не безъ пользы, до 0,15⁰/₁₀₀. Впрочемъ, авторъ главнымъ образомъ настаиваетъ на томъ положеніи, что лучше имѣть дѣло съ твердой, но вполне однородной сталью, чѣмъ со сталью мягкой, но не однороднаго строенія.

Г. Дедлей полагаетъ, что имъ найденъ наиболѣе легкій и вѣрный методъ

для сравненія разныхъ сортовъ стали въ отношеніи способности ея противостоять изнашиванію. Два колесныхъ бандажа, насаженные на одну ось, подвергаются совершенно одинаковой работѣ и вполнѣ могутъ быть сравниваемы между собою. Такимъ образомъ, при возвращеніи въ желѣзнодорожныя мастерскія отработавшихъ колесныхъ ходовъ, ничего ифтъ легче какъ выбрать между ними такіе бандажи, которые представляютъ наибольшую между собою разницу въ износѣ и представляютъ поэтому прекрасный матеріалъ для сравненія между собою.

Приводимъ химическій составъ бандажей, взятыхъ съ трехъ колесныхъ ходовъ, причемъ разница въ износѣ трущихся поверхностей доходила до 6—8 мм.

	Бандажъ наименѣе изношенный.	Бандажъ наиболѣе изношенный.
<i>1 колесный ходъ</i>	%	%
Углерода	0,591	0,708
Марганца	1,076	0,938
Фосфора	0,039	0,101
Кремнія	0,245	0,143
<i>2 колесный ходъ</i>		
Углерода	0,541	0,625
Марганца	0,88	0,974
Фосфора	0,062	0,063
Кремнія	0,253	0,153
<i>3 колесный ходъ</i>		
Углерода	0,525	0,554
Марганца	0,512	0,714
Фосфора	0,032	0,037
Кремнія	0,179	0,208

Для всѣхъ этихъ трехъ случаевъ наименьшее содержаніе углерода наблюдается въ бандажахъ, наименѣе изношенныхъ; тоже самое можно сказать и о марганцѣ относительно двухъ изъ колесныхъ ходовъ. Въ единственномъ случаѣ, гдѣ разница въ фосфорѣ болѣе значительна, менѣе изношеннымъ оказывается бандажъ съ меньшимъ содержаніемъ этой примѣси. Содержаніе же кремнія наибольшее въ менѣе изношенныхъ бандажахъ. Конечно, изъ такого малаго числа опытовъ трудно вывести совершенно опредѣленные заключенія, но общій характеръ результатовъ всетаки даетъ, повидимому, указаніе, что наименьшее изнашиваніе соотвѣтствуетъ наименьшимъ содержаніямъ углерода и марганца и наивысшимъ—кремнія.

Всѣ выводы, полученные при изученіи бандажей, могутъ быть отнесены и къ рельсамъ, такъ какъ причины изнашиванія для тѣхъ и другихъ однѣ и тѣ-же.

Г. Дёдлей не ограничился однимъ изученіемъ стали съ точки зрѣнія ея сопротивленія изнашиванію; сплавы, служащіе матеріаломъ для приготовленія подшипниковъ были также предметомъ его изслѣдованій.

Опыту подвергалась обыкновенная бронза (7 мѣди и 1 олова) и сплавы мѣди, свинца и олова съ фосфоромъ и мышьякомъ и безъ оныхъ.

Какъ типъ выбрана была бронза марки S завода Phosphor-Bronze Smelting Co и съ нимъ были сравниваемы подвергавшіяся изслѣдованію 6 различныхъ сортовъ бронзы. Согласно раньше сдѣланнымъ опытамъ, оказалось, что бронза типа S теряла въ подшипникахъ 0,454 килогр. послѣ пробныхъ прогоновъ отъ 28800 до 38400 километровъ. Такая значительная разница заставила отказаться отъ этого метода оцѣнки матеріала; и дѣйствительно, пробѣгъ не составляетъ еще единственнаго элемента, дѣйствующаго на изнашиваніе металла: степень нагрузки, качество смазки

и т. п. представляютъ въ этомъ отношеніи также важныя факторы. Чтобы избѣгнуть вліяній этихъ, авторъ помѣщалъ изслѣдуемыя подшипники на оконечности одной и той же осн, чѣмъ и достигъ возможно одинаковыхъ условій какъ въ отношеніи нагрузки такъ и смазки.

Опытамъ подвергались въ нѣкоторыхъ случаяхъ до 100 подшипниковъ. Количество ихъ, возвращавшееся въ центральное желѣзнодорожное депо, колебалось отъ 50 до 90%. Остальное количество въ дорогѣ замѣнялось новыми.

Въ прилагаемой таблицѣ изнашивание показано въ % вѣса и по отношенію къ бронзѣ типа *S*. Въ анализахъ пренебрежено случайными примѣсями, т. е. такъ сказать нечистотами, напр. цинкомъ, сурьмой и т. п. Механическое испытаніе на разрывъ сдѣлано лишь для послѣдняго сорта бронзы, что сильно умалываетъ значеніе таблицы по отношенію къ могущимъ быть выведенными изъ нея заключеніямъ.

	Бронза типа <i>S</i> .	Бронза облицов.	Бронза мышьяк.	Бронза мышьяк.	Бронза мышьяк.	Бронза Де- маско.	Бронза мар- ки В.	
Мѣди	79,7	87,5	89,2	89,2	79,7	77,0	77,0	
Олова	10,0	12,5	10,0	10,0	10,0	10,5	8,0	
Свинца	9,5	—	—	7,0	9,5	12,5	15,0	
Фосфора	0,8	—	—	—	—	—	—	
Мышьяка	—	—	0,8	0,8	0,8	—	—	
Изнашивание	<i>a</i>	100	148	142	115	101	92	86,5
	<i>b</i>	100	153	—	—	—	92,6	—
	<i>c</i>	100	147	—	—	—	—	—
Сопротивленіе разрыву въ кило- грам. на 1 кв. мм.	21,09	—	—	—	—	—	16,9	
Удлиненіе въ %	6	—	—	—	—	—	11	

За исключеніемъ цифръ, касающихся сопротивленій разрыву и удлинненіи металла, авторъ полагаетъ, что увеличеніе содержанія свинца и уменьшеніе содержанія олова дѣлаютъ сплавъ мягче и менѣе хрупкимъ. На основаніи этого, онъ полагаетъ возможнымъ вывести изъ вышесомѣщенной таблицы заключеніе, что чѣмъ меньше сопротивленіе металла разрыву, тѣмъ значительнѣе его удлинненіе и слѣдовательно тѣмъ меньше его изнашивание.

Сплавъ марки *B*, сравниваемый съ бронзой типа *S*, оправдываетъ это заключеніе.

Сплавъ этотъ, нѣсколько модифицированный для удобнѣйшей его переплавки, принятъ желѣзнодорожнымъ обществомъ „Pennsylvania Railroad Co“ уже 6 лѣтъ тому назадъ и пользуется все болѣшимъ и болѣшимъ распространеніемъ, что и подтверждаетъ результатъ первоначальныхъ испытаній.

Г. Дедлей изучаетъ вопросъ объ изнашиваніи металловъ еще и съ точки зрѣнія спекулятивной; изнашивание металла зависитъ, во первыхъ, отъ условій, въ которыя онъ поставленъ, — условій, критика которыхъ не входитъ въ компетенцію производящаго оныты; условія эти суть: нагрузка, скорость, смазка, температура, различные роды тренія, родъ соприкасающагося металла; всѣ эти факторы должны быть разсматриваемы какъ неизмѣнныя при изложеніи дальнѣйшихъ соображеній.

Изнашивание заключается въ отрываніи частицъ металла, и нужно признать три главнѣйшихъ качества его, вліяющихъ на большую или меньшую легкость этого

процесса, отъ которыхъ собственно и зависитъ большее или меньшее сопротивленіе его этому роду разрушенія:

1) Металлъ, способный выдерживать наибольшее деформированіе, представить и наибольшее сопротивленіе изнашиванію; и дѣйствительно, частицы его будутъ способны къ наибольшему перемѣщенію, прежде чѣмъ разведутся.

Свойство это измѣряется удлинненіемъ металла при испытаніи его на разрывъ.

2) При достаточности этого удлинненія, всякое увеличеніе сопротивленія разрыву улучшить металлъ; и дѣйствительно, частицы его, въ этомъ случаѣ, будутъ раздѣляться съ наибольшимъ трудомъ.

Уменьшеніе сопротивленія, наблюдаемое въ лучшихъ сортахъ металла, подвергнутаго вышеизложеннымъ испытаніямъ, пежелательно, по оно совпадаетъ съ увеличеніемъ способности его къ удлинненію.

Если послѣднее могло бы быть достигнуто безъ уменьшенія сопротивленія разрыву, то металлъ еще лучше противостоялъ бы изнашиванію. Такъ, подшипники изъ фосфористой бронзы изнашиваются въ три раза скорѣе чѣмъ оси, на которыхъ они находятся, но зато и сталь, служащая матеріаломъ для осей, выдерживаетъ вдвое или втрое большее сопротивленіе и, кромѣ того, нерѣдко обладаетъ способностью удлинниться значительно больше, чѣмъ металлъ, изъ котораго сдѣлали подшипники.

3) Третій факторъ, имѣющій вліяніе на изнашиваніе металла, есть его сложеніе. Изъ двухъ металловъ съ одинаковымъ сопротивленіемъ и удлинненіемъ, тотъ, который имѣетъ болѣе мелкое зерно,—и подверженъ меньшему разрушенію; и дѣйствительно, если оторвана частица въ одномъ сплавѣ въ два раза меньше чѣмъ въ другомъ, то и изнашиваніе перваго будетъ вдвое меньше втораго. Это составляетъ, впрочемъ, лишь гипотезу, и вопросъ еще долженъ подвергнуться дальнѣйшему изученію.

Взаимныя отношенія этихъ трехъ условій представляютъ обширный матеріалъ для изслѣдованій, и безъ сомнѣнія вліяніе крупности зерна объяснить когда нибудь тѣ аномальные случаи, съ которыми приходится безпрестанно встрѣчаться экспериментаторамъ. Впрочемъ, какъ бы то ни было, авторъ принимаетъ за доказанное, что увеличеніе сопротивленія металла разрыву, полученное на счетъ способности его къ удлинненію, является неблагоприятнымъ факторомъ по отношенію къ изнашиванію металла.

Л. Белль, имѣющій связи съ желѣзнодорожнымъ обществомъ «North Eastern Railway Co», утверждаетъ, что не оно вызываетъ причины чрезвычайно различной степени изнашиванія рельсовъ: общество, въ большинствѣ случаевъ, руководится совѣтами самихъ заводчиковъ. Еслибы всѣ желѣзнодорожные инженеры поступали точно такимъ же образомъ, то по всей вѣроятности не являлись бы ничѣмъ необъяснимыя разницы, наблюдаемыя въ контрактахъ поставки, заставляющихъ заводчиковъ изготовлять стальные издѣлія весьма различной твердости.

Сравненіе качествъ рельсовъ усложняется еще и тѣмъ, что результаты опытовъ, полученные 10 лѣтъ тому назадъ, не могутъ быть сравниваемы съ опытами, производимыми въ настоящее время, вслѣдствіе значительно увеличившагося вѣса локомотивовъ. Одинъ химическій анализъ никогда не могъ объяснить почему одинъ сортъ рельсовъ лучше другого; анализы металла рельсовъ, снятыхъ съ пути, приводили всегда къ разнорѣчивымъ результатамъ. Г. Белль весьма склоненъ думать, что большая или меньшая быстрота охлажденія металла, существенно вліяющая на его свойства, составляетъ факторъ первостепеннаго значенія по отношенію къ получаемымъ результатамъ.

V. Алюминіева сталь. Сообщеніе Хадфильда.—Въ настоящее время говорятъ такъ много о вліяніи алюминія на продукты сидерургии, столько раздается похвалъ этому металлу въ этомъ отношеніи, такъ настоятельно указывается на него какъ

на универсальное средство въ литейномъ дѣлѣ—это съ одной стороны; съ другой же, примѣненіе его вызываетъ столько недоразумѣній, что нужно быть очень благодарнымъ г. Хадфильду за его нелицепріятные опыты по изслѣдованію вліянія алюминія на сталь. Г. Хадфильдъ отнесся къ изученію вліяній этого металла съ тою же добросовѣстностью и широтою взгляда, съ кимими онъ изучалъ вліянія марганца и кремнія. Оставляя въ сторонѣ исторію интересующаго насъ металла и способъ его фабрикаціи, сообщаемъ здѣсь лишь значеніе его какъ примѣси къ другимъ металламъ и сплавамъ.

Сплавы алюминія съ мѣдью. Распространеніе въ технику алюминіевыхъ бронзъ очень обширно. Прилагаемая таблица показываетъ свойства главнѣйшихъ типовъ этого сплава:

Составъ сплава.		Сопротивленіе разрыву въ килогр. на кв. мм.		Удлиненіе въ %.	Плотность.
Бронза съ	11 ⁰ / ₁₀₀ алюм.	отъ 63	до 70,9	8	7,23
" "	10 ⁰ / ₁₀₀ "	" 52	" 63	14	7,69
" "	7,5 ⁰ / ₁₀₀ "	" 39,4	" 47	40	8,00
" "	5—5,5 ⁰ / ₁₀₀ "	" 23,6	" 20,5	40	8,37
" "	2,5 ⁰ / ₁₀₀ "	" 20,5	" 23,6	50	8,69
" "	1,25 ⁰ / ₁₀₀ "	" 17,3	" 20,5	55	—

При содержаніи алюминія, превосходящемъ 11⁰/₁₀₀, сплавъ дѣлается настолько хрупкимъ, что не можетъ имѣть никакого примѣненія въ технику. При 60—70⁰/₁₀₀ хрупкость эта достигаетъ своего максимума; изломъ сплава крупнокристаллическій, при 50⁰/₁₀₀ сплавъ хорошо обрабатывается инструментами; при содержаніи алюминія ниже 20⁰/₁₀₀ снова появляется твердость.

Бронза съ 20⁰/₁₀₀ алюминія имѣетъ блѣдножелтый цвѣтъ, похожій на висмутъ, и можетъ быть измельчена въ ступкѣ. Сплавы, приведенные въ таблицѣ, могутъ хорошо коваться и работаютъ въ нагрѣтомъ до красна состояніи.

Вліяніе алюминія на чугуны. Авторъ упоминаетъ о работахъ г. Кипа (Keer), констатирующихъ, что вліяніе алюминія на чугуны аналогично вліянію кремнія; онъ убѣдился на опытѣ, что алюминій превращаетъ растворенный въ чугуны углеродъ въ графитъ.

Такъ, прибавляя 3—4⁰/₁₀₀ алюминія къ зеркальному чугуны, содержащему 12—25⁰/₁₀₀ марганца, получается превосходный мелкозернистый сѣрый чугуны: углеродъ, такъ сказать, осаждается алюминіемъ. Замѣтимъ тутъ кстати, что чугуны при такой обработкѣ остаются антимагнитнымъ, а это доказываетъ, что свойство это не зависитъ отъ состоянія, въ которомъ находится содержащейся въ чугуны углеродъ.

Въ изслѣдованіяхъ своихъ, авторъ стремился производить ихъ внѣ вліянія другихъ могущихъ находиться въ чугуны примѣсей; въ изучаемыхъ чугунахъ содержаніе марганца было весьма незначительно и сумма постороннихъ тѣлъ не превышала 0,5⁰/₁₀₀ ни въ одномъ изъ подвергавшихся изученію образцовъ.

Литая алюминіева сталь. *Плавленіе.* Авторъ сплавлялъ въ тиглѣ 98⁰/₁₀₀ хорошаго полосового желѣза съ 2⁰/₁₀₀ алюминія. Во время сплавки замѣчалось повышеніе температуры сплава, что доказываетъ, что при этомъ алюминій составляетъ съ желѣзомъ настоящее химическое соединеніе, что имѣетъ мѣсто и при сплавѣ алюминія съ мѣдью.

Плавокость. Когда количество присаживаемаго къ стали алюминія превышаетъ 0,5⁰/₁₀₀, то подвижность сплава уменьшается; при 0,75⁰/₁₀₀ уже трудно получить хорошее заполненіе формы. Можетъ быть, это происходитъ отъ обра-

зующагося нѣкотораго количества глинозема, — вещества не плавнаго, которое и дѣлаетъ сплавъ густымъ. Что же касается пониженія температуры плавленія сплава, которое будто бы обуславливается алюминіемъ, то автору неизвѣстенъ ни одинъ фактъ, подтверждающій это мнѣніе. Ни онъ самъ, ни гг. Осмондъ и Ховс не наблюдали его. Благопріятное дѣйствіе алюминія на сталь объясняютъ двумя причинами: 1) повышеніемъ температуры (7900 калорій) при окисленіи алюминія въ глиноземъ; окисленіе это не подлежитъ никакому сомнѣнію: можно всегда замѣтить присутствіе окиси алюминія на изложницахъ, въ видѣ бѣлаго налета, и въ шлакѣ и кромѣ того анализъ указываетъ болѣе или менѣе значительную потерю алюминія при переплавкахъ сплава: такъ при сплавѣ съ 5% — потеря равняется 2%. Но это объясненіе мы находимъ маловѣроятнымъ, такъ какъ чѣмъ значительнѣе угаръ алюминія, т. е. чѣмъ богаче сплавъ этою примѣсью, тѣмъ меньше подвижность его въ расплавленномъ состояніи. 2) Второе объясненіе, безъ сомнѣнія болѣе вѣроятное, истекаетъ изъ того факта, на который обратилъ вниманіе г. Гальбрайтъ (Galbraith), что расплавленное желѣзо тѣмъ менѣе жидко и подвижно, чѣмъ больше въ немъ частицъ окисла, размѣщенныхъ между частицами металла. Въ этомъ случаѣ алюминій отнимаетъ у желѣза этотъ избытокъ окисла, и возстановляетъ первоначальную подвижность металла. Г. Ледебуръ, извѣстный германскій металлургъ, также того мнѣнія, что роль алюминія сводится къ тому, чтобы возстановлять окись желѣза, заключающуюся въ данномъ сплавѣ.

Однородность сплава. Алюминій устраняетъ раковины и пузыри, подобно марганцу и кремнію, но изъ этого не слѣдуетъ, чтобы прибавка алюминія въ литейный металлъ дѣлала послѣдній совершеннымъ. Литые стали требуютъ большой опытности, большой тщательности и специальныхъ знаній по приготовленію опокъ, выбору песка и другихъ матеріаловъ. Г. Хадфильдъ совѣтуетъ лицамъ, приступающимъ къ приготовленію опокъ для литья стали, не слишкомъ довѣряться мнѣнію, будто *достаточно прибавить къ металлу 0,1% алюминія, чтобы понизить до надлежащей степени точку плавленія массы и сдѣлать такимъ образомъ литье безупречнымъ.*

Г. Хадфильдъ энергично протестуетъ противъ тѣхъ шарлатановъ, которые не стыдятся продавать подъ именемъ ферро-алюминія матеріалъ такого состава: алюминія—0, сѣры—0,24, фосфора—0,3, или же предлагать составъ, рекомендуемый ими какъ *кремнистый ферро-алюминій, предупреждающій образованіе пузырей и раковинъ въ литой стали и освобождающій послѣднюю отъ фосфора и избытка углерода.*

Вязкость. При 0,75% алюминія и даже выше, вязкость образцовъ литой стали замѣтно еще не понижается. Можно допускать, при алюминіи, большихъ его содержаній, сравнительно съ кремніемъ, прежде чѣмъ сдѣлать металлъ хрупкимъ, но разъ металлъ сдѣлался таковымъ, свойство это не можетъ быть умѣрено болѣею присадкою этого металла, какъ то имѣетъ мѣсто съ марганцемъ. Алюминіева сталь, отлитая въ прутья 6 мм. въ діаметрѣ и отпущенная, сгибается еще при содержаніи алюминія до 0,85%; тотъ же опытъ, произведенный надъ этими прутьями, но не отпущенными, далеко не такъ удовлетворителенъ.

Вышія содержанія алюминія уменьшаютъ способность металла къ сгибанію; изломъ является чистымъ и похожимъ на изломъ кремніевой стали.

Твердость. Съ содержаніемъ алюминія до 7 — 8% металлъ поддается еще обработкѣ инструментами.

Магнитныя свойства. Алюминій не отнимаетъ отъ желѣза, подобно марганцу, магнитныхъ его свойствъ.

Въ настоящее время изучаются электропроводныя свойства алюминіевой стали.

Сложене. Изломъ литыхъ образцовъ представляется тѣмъ болѣе крупно-

кристаллическимъ, чѣмъ больше содержаніе алюминія. При большихъ содержаніяхъ его почти невозможно отличить изломъ алюминіевой стали отъ излома стали кремнистой. При 5% кристаллы металла по величинѣ своей почти не уступаютъ кристалламъ зеркальнаго чугуна. Свѣжій изломъ распространяетъ сильный запахъ сѣрнистаго водорода, не исчезающій въ теченіи нѣсколькихъ дней, даже если металлъ содержитъ сѣры не болѣе 0,06%.

Кованная алюминіева сталь. *Ковкость.* Какъ и для кремнистой стали, ковкость въ алюминіевой исчезаетъ приблизительно при 5,6%. Въ образцахъ съ меньшимъ содержаніемъ, ковкость еще достаточна даже при маломъ содержаніи марганца.

Сгибаніе. При 2,25% содержаніи алюминія сгибаніе цѣльнаго куска производится совершенно удовлетворительно; при 5% является уже значительное сопротивленіе, не уменьшаемое отпускомъ.

Механическія испытанія. Проба на разрывъ даетъ удовлетворительные хотя и не всегда одинаковые результаты; отпускъ металла уменьшаетъ ихъ. Начиная съ 1,5% наблюдается уже постепенное уменьшеніе удлиненія.

При одинаковыхъ количествахъ алюминія и кремнія, удлиненіе металла одинаково какъ въ алюминіевомъ, такъ и въ кремнистомъ сплавахъ, сопротивленіе однако повидимому уменьшается, а упругость увеличивается.

Вообще алюминій, какъ и кремній, лишь въ незначительной степени увеличиваетъ сопротивленіе разрыву.

Въ противоположность ходячему мнѣнію, алюминій лишь въ незначительной степени расширяетъ границы предѣльной упругости. Опредѣленіе послѣдней сопряжено съ затрудненіями: дѣлая пробы надъ холоднымъ металломъ, можно измѣнять ее на нѣсколько килогр. на кв. мм.; нормальный предѣлъ упругости получается исключительно при испытаніи отпущенныхъ образцовъ. Въ этомъ отношеніи высказывается *desideratum*, къ которому нельзя не присоединиться, — это, чтобы впредь испытанія производились не иначе, какъ надъ отпущенными при извѣстныхъ опредѣленныхъ условіяхъ образцами; это единственный путь къ полученію могущихъ быть сравниваемыми между собою результатовъ.

При сжатіи, образчикъ съ 1,15% алюминія далъ усадку въ 51% подъ давленіемъ 175 килогр. на 1 кв. мм. Образчикъ съ 5,6% алюминія усялъ на 36%. Результаты эти аналогичны съ получаемыми при испытаніяхъ надъ кремнистой сталью.

Твердость. Кованный металлъ съ 5% алюминія очень нѣженъ и легко поддается сверленію и отдѣлкѣ напильникомъ. Такимъ образомъ, по дѣйствию своему на желѣзо, алюминій можетъ быть поставленъ на ряду съ Si, S, Ph, As и Cu — элементами не увеличивающими твердость металла, въ противоположность съ C, Mn, Cr, Wo и Ni.

Закалка, повидимому, не производитъ никакого дѣйствія на алюминіевую сталь, не углеродистую. Въ очень же углеродистой стали, алюминій нисколько не уменьшаетъ, какъ то предполагали, дѣйствіе закалки.

Изломъ. Испытуемые образцы представляютъ изломъ волокнистый, похожій на изломъ puddинговаго желѣза хорошаго качества, только нѣсколько болѣе темный.

Способность къ сваркѣ. Никакой. Это, впрочемъ, общее свойство специальныхъ сортовъ стали.

Примѣненіе. Съ точки зрѣнія приготовленія стали и отливокъ, алюминій обладаетъ въ высшей степени свойствами, присущими кремнію и марганцу. Нельзя тутъ не замѣтить, что, если бы можно было пользоваться кремніемъ въ той же степени чистоты, какой пользуются въ алюминіи, дѣйствіе перваго не уступило бы послѣднему. Прилагаемая при семъ таблица довольно ясно и полно показываетъ свойства алюминіевой стали.

Зависимость свойствъ алюминіевой стали отъ ея состава.

С	Si	S	Ph	Mn	Al	Al. вычис.	Удлиненіе въ %	Способность къ ковкости	Отпущена или не отпущена	Сопрот. въ кг/кв. мм.	Удлиненіе въ % на 50 мм.	Стативапіе.	Видъ излома илн чашечныхъ полосъ.	Видъ излома полосъ отпущенныхъ и прокованныхъ до изпятаія.	Проба на стнбъ полосъ кован. и отпущен. 27×3 мм.
0,22	0,09	—	—	0,07	0,15	0,25	—	оч. больш.	не отпущ.	44,70	36,7	62,90	—	оч. мелк. зер.	—
—	—	—	—	—	—	—	—	"	отпущ.	39,40	41,3	63,82	—	—	стибается
0,15	0,18	0,1	0,04	0,18	0,38	0,5	—	"	не отпущ.	47,25	37,85	58,18	—	id.	id.
—	—	—	—	—	—	—	—	"	отпущ.	40,95	40,35	60,74	—	—	—
0,20	0,12	—	—	0,11	0,61	0,75	7,781	немн. разщ.	не отпущ.	44,10	38,4	54,5	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	"	отпущ.	40,15	40,5	61,98	—	id. бол. мелк. передъ отп.	id.
0,18	0,16	0,09	0,03	0,14	0,66	1,0	—	оч. больш.	не отпущ.	44,70	33,35	49,86	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	"	отпущ.	42,50	33,00	52,14	—	оч. мелк. зер.	id
0,17	0,1	—	—	0,18	0,72	1,25	7,755	"	не отпущ.	44,10	40,00	60,74	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	"	отпущ.	39,40	47,1	64,86	—	оч. мелк. зер. болѣе мелк. передъ отп.	id.
0,26	0,15	0,08	0,04	0,11	1,16	1,50	—	"	не отпущ.	51,95	32,05	51,46	—	—	—
0,21	0,18	—	—	0,18	1,60	2,0	7,6237	немн. разщ.	отпущ.	44,70	34,4	53,02	—	мелк. зер.	id.
—	—	—	—	—	—	—	—	"	отпущ.	48,80	32,7	52,14	—	—	—
0,21	0,18	0,09	0,03	0,18	2,2	2,5	—	оч. больш.	не отпущ.	48,80	36,35	67,06	—	круп. зер.	id.
—	—	—	—	—	—	—	—	"	отпущ.	44,10	34,87	47,12	—	—	—
0,24	0,18	—	—	0,32	2,24	3,5	7,554	"	не отпущ.	51,20	20,67	24,64	—	крупн. зерна.	id.
—	—	—	—	—	—	—	—	"	отпущ.	44,90	33,02	48,62	—	—	—
0,22	0,20	0,08	0,03	0,22	5,6	6,0	—	оч. разщепл.	не отпущ.	50,55	3,67	3,96	—	крупн. зерна.	id.
0,26	0,33	0,08	0,03	0,25	9,14	10,0	6,6726	не куется.	отпущ.	56,70	6,45	6,16	—	крупн. зерна.	дом. при 16°

Г. Стэдъ произвелъ много опытовъ съ алюминіемъ; онъ подтвердилъ фактъ, что прибавка этого металла къ желѣзу или чугууну возбуждаетъ повышеніе температуры сплава и превращаетъ растворенный углеродъ въ графитовидный, причемъ долженъ совершаться химическій процессъ, а удѣльный вѣсъ получаемого сплава больше, чѣмъ средній составныхъ его частей: такъ 77 объемовъ желѣза и 23 объема алюминія, соединяясь, даютъ лишь 97,3 объема сплава. Въ сплавѣ чугуна съ 8% алюминія, 3,25% кремнія и 3% углерода, оставленномъ въ жидкомъ состояніи въ теченіи часа подъ слоемъ кремнеземистаго шлака, алюминія окислось 6.41%, кремнія же 1,8%.

Г. Стэдъ продержалъ въ теченіи нѣсколькихъ часовъ сплавъ съ 17% алюминія въ средѣ атмосферы СО и при температурѣ, близкой къ точкѣ плавленія, причемъ алюминій окислился на счетъ окиси углерода, а послѣдній осылъ съ образовавшимся глиноземомъ въ видѣ сѣраго слоя на кускахъ испытываемаго матеріала.

Эти два опыта доказываютъ, что вслѣдствіе болѣе сильныхъ восстановительныхъ свойствъ алюминія, этотъ послѣдній дѣйствуетъ на сталь сильнѣе кремнія. Г. Стэдъ констатировалъ также многочисленными опытами, что вскипавшая отъ насыщенія окисью углерода расплавленная сталь совершенно успокаивалась отъ прибавленія алюминія.

Рессорная сталь также улучшалась отъ прибавленія этого металла, который, отлично противустоя самъ окисляющему дѣйствию воздуха, въ значительной однако степени увеличиваетъ въ желѣзѣ наклонность его къ окисленію.

Что же касается благотворнаго дѣйствія алюминія на литейный металлъ, то Г. Стэдъ объясняетъ это его свойство не тѣмъ, что онъ увеличиваетъ подвижность расплавленной массы, а ея прочность, или, иными словами, уменьшаетъ въ ней количество газовъ, которые всплываютъ металлъ на его поверхности. Преждевременное застываніе этой пѣнистой поверхности и препятствуетъ металлу вполне заполнить всѣ выемки формы.

VI. Электрическая сварка. Сообщение профессора Томсона.—Изобрѣтательность, энергія и настойчивость этого дѣятеля придаютъ этому приему все большее и большее практическое значеніе. Встрѣчающіяся тутъ затрудненія весьма многочисленны: каждый сортъ металла требуетъ особенныхъ условій температуры и давленія для удачной сварки. Условія эти находятся въ зависимости отъ отношенія температуръ размягченія и расплавленія металла, а также и отъ большей или меньшей степени плавкости его окисла.

Болѣе легкоплавкіе металлы, какъ свинецъ, олово, сурьма, висмутъ и ихъ сплавы свариваются расплавленіемъ ихъ на свариваемыхъ плоскостяхъ, которыя предварительно подсабливаютъ; первымъ дѣломъ расплавляются острые края и жидкій металлъ свариваетъ остальную поверхность; нѣсколькихъ секундъ достаточно для этой операціи.

Металлы, температура размягченія которыхъ болѣе отдалена отъ температуры ихъ плавленія, болѣе легко поддаются электрической сваркѣ; оговорку нужно сдѣлать лишь для мѣди, теплопроводность которой столь велика, что трудно добиться равномернаго нагрѣва по всей свариваемой поверхности. Сварка желѣза и мѣди облегчаются въ томъ отношеніи, что окислы этихъ металловъ плавятся уже при температурѣ размягченія послѣднихъ, причемъ всякій пламень дѣлается излишнимъ.

Латунь, напротивъ, дѣлается хрупкою и плавится ранѣе окисловъ мѣди и цинка. При работѣ избѣгаютъ по возможности окисленія свариваемыхъ поверхностей и тщательно пригоняютъ ихъ одна къ другой. Лучше примѣнять пламень, но это не составляетъ неустранимой необходимости, что и характеризуетъ электрическую сварку.

Сварка алюминія представляет довольно большія затрудненія; температура и нажимъ должны быть очень точно регулируемы. Г. Томсонъ придумалъ автоматически дѣйствующій приборъ, который, будучи приспособленъ къ опредѣленной работѣ, дѣйствуетъ съ математической точностью. Щеки сближаются до степени, указываемой опытомъ, и когда получается наисовершеннѣйшая сплавка, токъ прерываютъ.

Принципъ автоматическаго прерыванія тока примѣняется почти во всѣхъ сварочныхъ приборахъ; этимъ приемомъ достигается безошибочность операціи.

Каждый данный случай требуетъ спеціальнаго расположенія прибора и это не только въ зависимости отъ рода свариваемаго металла, но и отъ формы предмета. Для сжатія громоздкихъ и тяжелыхъ частей примѣняется гидравлическое давленіе. Повышеніе температуры свариваемыхъ вещей уменьшаетъ ихъ электропроводность. Г. Томсонъ реализуетъ кажется большія сбереженія, охлаждая обрабатываемые предметы на нѣкоторомъ разстояніи отъ свариваемыхъ поверхностей; это особенно выгодно при металахъ, хорошо проводящихъ электричество, какъ напр. при мѣди.

Для электрической спайки наиболѣе пригодны индуктивныя машины съ переменнымъ токомъ. Переменный токъ имѣетъ способность локализоваться на поверхности кондуктора и легко перемѣщаться по желанію; такъ при сваркѣ трубокъ большого діаметра можно проводить токъ по спаиваемой окружности, для этого достаточно приближать къ трубѣ кусокъ желѣзной полосы или пучекъ проволоки, чтобы токъ сосредоточился на протувуположной сторонѣ трубы, такъ что ведя этотъ пучекъ по окружности трубы, процессъ спайки будетъ послѣдовательно проходить по всѣмъ точкамъ круга.

Примѣненія, реализованныя Г. Томсономъ, многочисленны, любопытны и оригинальны; онъ изготовляетъ котельныя трубки, сваренныя по ихъ длинѣ; свертываніе листа и сварка краевъ происходитъ сразу, работа такъ чиста, что часто невозможно найти мѣсто сварки, свариваетъ онъ также и цѣпныя кольца изъ круглой стали до 5 сантим. въ діаметрѣ. Достигнутое этимъ способомъ совершенство въ приготовленіи цѣпей составляетъ большой прогрессъ; приготовлены были также этимъ приемомъ и артиллерійскіе снаряды, составлявшіеся изъ трехъ частей, изъ коихъ одна, — наконечникъ, — была изъ самой твердой стали.

VII. Газообразные горючіе матеріалы и нѣкоторыя ихъ примѣненія. Сообщеніе Г. Бюрдетъ-Лооми.—Разработать всѣ поставленные на очередь вопросы было невозможно за недостаткомъ времени, а потому сообщеніе Г. Лооми изложено лишь въ общихъ чертахъ. Авторъ, горячій проповѣдникъ водяного газа съ первыхъ моментовъ его примѣненія, придаетъ ему огромное значеніе и приписываетъ всѣ достоинства. Очень жаль, что вопросъ этотъ, хотя уже не разъ бывавшій на разсмотрѣніи Института, не выясненъ еще во всѣхъ деталяхъ, такъ что трудно придти къ окончательному мнѣнію и сознательно стать на сторону его панегиристовъ или на сторону его противниковъ.

Ставясь на сторону послѣднихъ, нужно принять мнѣніе, что водяной газъ не экономиченъ; кромѣ того, что онъ требуетъ значительныхъ расходовъ на свое приготовленіе, онъ не содержитъ въ себѣ столько скрытой теплоты, сколько заключается ея въ углѣ, изъ котораго онъ готовится. По наблюденіямъ же Г. Лооми расходы на приготовленіе водяного газа меньше расходовъ, имѣющихъ мѣсто при непосредственной топкѣ, а болѣе совершенная утилизація заключающейся въ газѣ теплоты въ значительной степени вознаграждаетъ потерю единицъ теплоты, вызываемую превращеніемъ сырого горючаго въ газъ. Согласно автору, водяной газъ особенно выгоденъ и удобенъ для металлургическихъ цѣлей и домашняго

обихода, съ чѣмъ нельзя не согласиться въ виду постоянно возрастающихъ и безспорныхъ успѣховъ примѣненія его.

Главныя выгоды водяного газа заключаются, какъ полагаютъ, въ слѣдующемъ:

- 1) Повышеніе производительности,
- 2) Улучшеніе продукта и
- 3) Прямая экономія.

Авторъ утверждаетъ, что на нѣсколькихъ заводахъ примѣненіе водяного газа обуславливаетъ отъ 33 до 50% экономіи въ работѣ и до 40% въ сыромъ горючемъ матеріалѣ. И дѣйствительно, въ большинствѣ случаевъ экономія, получаемая отъ употребленія водяного газа, достаточна, чтобы посовѣтывать его примѣненіе. Вызываемыя имъ чистота фабричныхъ помѣщеній, оздоровленіе въ нихъ воздуха, легкость работы и т. п. очень располагаютъ къ введенію этого способа работы, а разъ это сдѣлано, трудно считать непосредственную тонку канувшею въ вѣчность.

Какъ бы то нибыло, генераторъ Г. Лооми очень хорошо устроенъ и простъ. Онъ состоитъ изъ вертикальнаго желѣзнаго цилиндра 3,75 м. въ діаметрѣ съ внутреннею огнеупорною футеровкою. На $\frac{1}{3}$ своей высоты, цилиндръ этотъ перегороженъ сводообразной рѣшетчатой кладкой изъ огнеупорнаго матеріала. Горючій матеріалъ засыпается на эту перегородку и заполняетъ такимъ образомъ $\frac{2}{3}$ цилиндра. На разстояніи 35 сантим. надъ перегородкой устроены въ приборѣ три дверцы для чистки его. Нижняя часть цилиндра, составляющая зольникъ, соединяется съ регенераторомъ при посредствѣ трубы, на протяженіи которой расположенъ небольшой паровой котель. Когда регенераторъ въ дѣйствиіи и верхняя дверца прибора открыта, воздухъ проходитъ черезъ слой раскаленнаго горючаго и производитъ обыкновенный генераторный газъ; этотъ послѣдній проходитъ черезъ рѣшетчатый сводъ, нагреваетъ зольникъ, а по пути и котель, и черезъ эксгаусторъ переходитъ въ газометръ. Когда засыпанная въ приборъ масса горючаго раскалилась и находится въ полномъ горѣніи, останавливаютъ эксгаусторъ, запираютъ дверцы генератора и выпускаютъ паръ въ зольникъ его; тутъ паръ перегрѣвается, вступаетъ въ верхнюю часть прибора, гдѣ и разлагается. Смѣсь водорода и окиси углерода выходитъ изъ прибора черезъ рядъ отверстій, расположенныхъ по окружности, немного выше уровня горючаго матеріала, заполняющаго приборъ, и отводится или въ отдѣльный газометръ, или же въ общій съ обыкновенными генераторными газами. Авторъ даетъ слѣдующую разцѣнку получаемаго по его способу газа (1.000,000 куб. футовъ 28,300 куб. м.) на одномъ изъ американскихъ заводовъ:

Угля 25.000 килогр. по 15 фр.	375 фр.
Угля для производства пара 3000 кил. по 15 фр.	45 "
Рабочая сила.	110 "
Вспомогательные матеріалы и починка	20 "
Очищеніе газа	25 "
	<hr/>
	575 "
Обыкновеннаго газа получается на	200 "
Собственно водяной газъ обходится	375 "
% и погашеніе.	125 "

Итого 1.000,000 куб. ф. водяного газа стоятъ. . 500 фр.
или 0,5 фр. за 1000 куб. ф.

Въ практикѣ, 20.000 куб. ф. водяного газа соотвѣтствуютъ 1 тоннѣ угля, слѣдовательно 10 фр. газа могутъ произвести ту же работу, что 15 фр. каменнаго угля.

Г. Лооми упоминаетъ одинъ мѣдиплавленныи заводъ, гдѣ, для сплавки въ тиглѣ 907 килогр. латуни, расходуется 340 куб. м. водяного газа; производи ту же работу и въ тѣхъ же тигляхъ на каменномъ углѣ, приходится израсходовать его 907 килогр. Указанные 340 куб. м. водяного газа развиваютъ 3.600,000 калорій, а 907 килогр. угля—27.000,000 калорій, слѣдовательно полезное дѣйствіе угля въ $7\frac{1}{2}$ разъ меньше полезнаго дѣйствія водяного газа.

Одна тонна угля даетъ 1130 куб. м. водяного газа, который производитъ, при этой работѣ, тоже дѣйствіе что и 3500 килогр. угля лучшаго качества сравнительно съ тѣмъ, который употребляется для генераторовъ. Отчего происходитъ эта громадная разница, оттого ли только, что уголь замѣнили водянымъ газомъ или же отъ непрактичнаго устройства горновъ для непосредственнаго нагрѣванія ихъ углемъ? Объ этомъ авторъ умалчиваетъ.

VIII. Приготовленіе трубъ со спиральною сваркою. Сообщение Байля.—Первоначальная идея Рута приготовить трубы склепывая завернутую по спирали полосу модифицирована г. Байлемъ въ томъ смыслѣ, что склепка замѣнена имъ сваркою, производимую съ такимъ совершенствомъ, что иногда невозможно замѣтить мѣсто этой операціи. Машина для производства этой работы чрезвычайно остроумна. Желѣзная полоса входитъ въ приборъ подъ опредѣленнымъ угломъ, находящимся въ зависимости отъ ширины ея и діаметра приготовляемой трубы. Входъ полосы въ приборъ не-безпрерывный, а періодическій, сварка же идетъ непрерывно: маленькій горнъ, не больше 1 куб. ф. въ объемѣ, дѣйствуетъ при помощи струи смѣси водорода съ окисью углерода, входящей въ горнъ подъ высокимъ давленіемъ и дающей жаръ до 2100° , т. е. способный расплавить иридій. Сварка производится въ 5 секундъ. Потребовалось два года упорныхъ трудовъ, чтобы добиться правильнаго дѣйствія этого прибора и удовлетворительной работы. Оно и понятно: какъ точно нужно было урегулировать дѣйствіе пламени и скорость работы, чтобы привести желѣзо или сталь къ надлежащей температурѣ, сварить ихъ, охладить струею воды и притомъ такъ, чтобы не пережечь ихъ и не допустить образованія окалина. Это была крайне трудная задача изъ области механики и металлургіи: всякое едва замѣтное измѣненіе въ напряженіи пламени, всякая, самая ничтожная неправильность въ дѣйствіи машины вызываютъ неудачу въ работѣ. Машина дѣйствуетъ почти автоматически и, однажды установленная, она можетъ готовить до 27, 30 и даже до 60 метровъ трубъ въ 1 минуту. Для присмотра за машиной нуженъ лишь одинъ человекъ: сварка производится при помощи небольшого механическаго молотка, дающаго 320 ударовъ въ минуту.

Г. Байль пророчитъ большую будущность своему прибору, хотя его сложность и требующаяся крайняя точность установки его могутъ дать поводъ относиться нѣсколько скептически къ описанному изобрѣтенію.

IX. Воздухонагрѣвательный приборъ системы Массина и Крука. Сообщение В. Крука.—Приборъ этотъ представляетъ лишь модификацію прибора Каупера и Витвеля. Холодный воздухъ входитъ въ верхнюю часть прибора, проходитъ внизъ по вертикальнымъ каналамъ, сдѣланнымъ въ стѣнахъ его, поднимается снова на верхъ по внутреннимъ каналамъ, имѣющимъ секторовидное сѣченіе и расположеннымъ концентрически, и, наконецъ, опускается еще разъ внизъ, чтобы пройти черезъ топку, находящуюся въ центрѣ прибора; въ верхней части каждаго изъ каналовъ имѣются дверцы, предназначенныя для чистки первыхъ; другія дверцы расположены въ нижней части каналовъ для выемки пыли и сора. Приборъ этотъ не представляетъ никакого новаго принципа и никакого усовершенство-

ванія, которые могли бы заставить отдавать предпочтеніе ему передъ первообразомъ его, т. е. передъ системою Каупера и Витвеля, которая въ настоящее время примѣняется въ Европѣ.

Институтъ желѣзной и стальной промышленности въ Америкѣ.

Международный митингъ въ Питтсбургѣ. 10 Октября 1890 г.

Извлекаемъ изъ привѣтственной рѣчи Г. Джона Рикетсона нѣсколько данныхъ относительно Питтсбургскаго округа.

Городъ Питтсбургъ расположенъ на западномъ склонѣ Аллеганскихъ горъ, въ районѣ бассейна р. Миссиссипи, въ 710 кил. отъ Нью-Йорка и въ 240 кил. отъ озера Эри, гдѣ находится пристань для выгрузки рудъ, идущихъ съ Верхняго озера. Расположенный при сліяніи двухъ рѣкъ Аллегани и Мононгахола, сливающихся въ р. Огайо, Питтсбургъ можетъ имѣть водное сообщеніе въ 3200 кил. по Миссиссипи съ Мексиканскимъ заливомъ. Пароходъ, вышедшій изъ Питтсбурга, можетъ вернуться туда же, сдѣлавъ 32000 кил. по рѣчнымъ путямъ и достигнувши Миссури въ 6380 кил. отъ исходнаго пункта.

Питтсбургъ выстроенъ въ 1765 г. на мѣстѣ бывшаго форта Дюкенъ. Незначительный прежде городокъ насчитываетъ теперь 21 доменную печь, давшая въ 1889 году 1.293,435 тоннъ чугуна; 33 прокатныхъ стана, изъ коихъ 27 для стали, выработавшихъ въ 1889 г. 1.105,373 тонны стали и 638.450 тоннъ сортового желѣза. Ежегодная производительность стальныхъ рельсовъ этого заводскаго центра составляетъ 550,000 тоннъ. Выдѣлка желѣзныхъ трубъ достигла въ томъ же году 350,000 тоннъ, а фигурнаго желѣза и стали всякаго рода—165,000 тоннъ. Тутъ же имѣются 49 литейныхъ заведеній, представляющихъ капиталъ въ 50 милліоновъ долларовъ.

Въ 1889 году, Питтсбургъ выслалъ въ Штаты 9.000,000 тоннъ каменнаго угля, а на мѣстѣ потреблено его до 2.000,000 тоннъ.

Кромѣ этого, округъ богатъ природнымъ газомъ (ежедневный расходъ его 21.000,000 куб. метр.) и нефтью.

I.

Вѣроятная будущность желѣзнаго дѣла, рѣчь Л. Белли (Lowthian Bell).—Прежде чѣмъ говорить о будущей роли и значеніи желѣза, Г. Белль подробно разбираетъ его прошедшее и полагаетъ, что оно существовало въ рукахъ чело-вѣка раньше, чѣмъ это вообще допускаютъ; если желѣзный вѣкъ считается слѣдующимъ за бронзовымъ, то это нужно приписать тому лишь обстоятельству, что желѣзныя вещи легче разрушались отъ наружныхъ вліяній и исчезали, чего нельзя сказать про бронзовыя.

Послѣдовательность приемовъ выработки желѣза была слѣдующая: прямой способъ въ видѣ Каталанскаго горна, а затѣмъ не прямой, требовавшій предварительнаго приготовленія чугуна и заканчивающійся пудлингованіемъ или бес-семерованіемъ. Борьба между этими тремя приемами составляетъ сущность исторіи желѣзнаго дѣла за послѣднія 25 лѣтъ; завязалась она преимущественно между

двумя послѣдними и именно: между пудлингованіемъ и бессемерованіемъ; прямой способъ получения желѣза остался въ тѣни.

Г. Белль дѣлаетъ очеркъ этой борьбы въ Англии, и нѣсколько приводимыхъ имъ цифръ не лишены интереса.

Въ 1870 году вліяніе бессемеровскаго процесса было еще незамѣтно, такъ какъ въ Соединенномъ Королевствѣ число пудлинговыхъ печей, составлявшее въ 1860 г. 3462, дошло затѣмъ до 6700 и наконецъ къ концу 1875 года достигло 7575. Полагали, что сталь не вытѣснитъ желѣза, но разочарованіе наступило очень скоро: два года спустя работало уже только 2875 печей, 2600 стояли въ бездѣйствіи, а остальные были уже разобраны! Да и оставшіяся печи работали всего лишь 9 мѣсяцевъ въ году.

Такимъ образомъ капиталъ въ 600.000,000 франковъ находился въ бездѣйствіи, а производительность бессемеровскихъ конверторовъ достигла уже въ тотъ же годъ количества 1.000,000 тоннъ.

Въ 1889 году хотя и проявилось нѣкоторое оживленіе въ пудлингованіи (работало 3346 печей), но зато за тотъ же промежутокъ времени производительность бессемерованія перешла съ 1.000,000 на 3.569,960 тоннъ, и этотъ новый ударъ еще болѣе понизилъ значеніе пудлинговой печи,—значеніе, которое съ развитіемъ примѣненія мягкой стали будетъ падать все болѣе и болѣе. Такимъ образомъ, полное исчезновеніе пудлинговаго процесса составляетъ лишь вопросъ времени.

Останутся, слѣдовательно, лицомъ къ лицу процессъ Бессемера и прямой способъ получения металла изъ рудъ, простота котораго увлекла многихъ металлурговъ, которые по настоящее время изыскиваютъ средства выполнить его экономично и практично. Для чего, спрашивается, идти черезъ стадію чугуна и, при плавкѣ на этотъ переходный продуктъ, вводить въ него различные металлоиды, которые приходится впоследствии, и не безъ труда, вновь устранять, чтобы сдѣлать ковкимъ окончательный продуктъ? Простота эта, однако, только видимая, кажущаяся, и г. Белль старается доказать это.

Во первыхъ, онъ настаиваетъ на преимуществахъ доменной плавки: возстановленіе совершается тутъ полное, что не имѣетъ мѣста при прямомъ способѣ, при которомъ потеря металла всегда значительна. Онъ доказалъ на основаніи своихъ опытовъ и наблюденій, что въ возстановительномъ поясѣ доменной печи возстановливается далеко не вся руда; до 25 проц. кислорода руды доходить до фурмъ и выдѣляется только при температурѣ плавленія чугуна и, безъ сомнѣнія, при содѣйствіи углерода въ моментъ его диссоціаціи, когда онъ поглощается металломъ ($2CO = C + CO_2$), что Г. Белль доказалъ массою лабораторныхъ опытовъ и наблюденій въ самой доменной печи.

Этотъ недостатокъ полноты возстановленія въ возстановительномъ поясѣ печи зависитъ отъ дѣйствія равновѣсія, устанавливающагося между возстановительною силою CO и окислительною силою CO_2 относительно того количества кислорода, которое заключается еще въ рудѣ. Въ Кливеландѣ, равновѣсіе это устанавливается, когда газы содержатъ 300 килогр. углерода на тонну чугуна въ формѣ CO_2 . Г. Белль произвелъ при различныхъ температурахъ очень интересные опыты: если смѣсь изъ двухъ объемовъ CO и одного объема CO_2 дѣйствуетъ на обожженную Кливеландскую руду при 417° , то вытѣсняется всего лишь $\frac{1}{3}$ всего заключающагося въ ней кислорода: Fe_2O_3 превращается въ $2FeO$; если смѣсь газовъ составлена поровну изъ CO и CO_2 , то же дѣйствіе достигается лишь при температурѣ яркочерскаго каленія. Губчатое желѣзо, подвергнутое дѣйствію той же смѣси, превращается въ FeO . При бѣлокальномъ жарѣ сродство металла къ кислороду столь сильно, что всякое дѣйствіе прекращается уже при выдѣленіи

12 проц. кислорода изъ руды. Въ этотъ именно моментъ имѣющіеся 10 объемовъ углекислоты какъ бы парализируютъ дѣйствіе 90 объемовъ окиси углерода.

Далѣе Г. Белль доказываетъ, что условія, въ коихъ находятся отражательныя печи, особенно благоприятствуютъ окисленію получившейся губчатой массы желѣза, чѣмъ и объясняется чрезвычайно большой угаръ при всѣхъ прямыхъ способахъ полученія желѣза.

Что касается расхода горючаго въ отражательныхъ печахъ, то г. Белль полагаетъ, что онѣ далеко не такъ экономичны, какъ конверторы.

Въ пудлинговой печи, напримѣръ, хотя отъ сгорания металлоидовъ и развивается такое же количество теплоты, какъ и въ конверторѣ, но нужно все таки израсходовать не менѣе 750 кил. угля на тонну чугуна, чтобы поддержать температуру металлургической ванны на надлежащей степени.

Эта значительная потеря теплоты зависитъ отъ слишкомъ большихъ размѣровъ печи относительно количества производимой въ пей работы. При прямомъ способѣ полученія металла, плотность первоначальнаго матеріала—руды и восстановителя—составляетъ лишь $\frac{1}{10}$ плотности чугуна, нагружаемаго въ пудлинговую печь; каково же должно быть количество теряемой теплоты?

Что же касается работы, то она вдвое меньше при бессемерованіи, чѣмъ при пудлингованіи, а потому можно ли надѣяться, чтобы количество ея могло быть благоприятныхъ для прямого способа размѣровъ?

Не смотря на твердое убѣжденіе г. Сименса, умершаго въ убѣжденіи о великомъ будущемъ, ожидающемъ его изобрѣтеніе, г. Белль относится съ большимъ къ нему скептицизмомъ. Онъ приводитъ способъ Шено, надѣлавшій много шума въ свое время и бывшаго въ употребленіи до 1870 г. на сѣверѣ Испаніи. Возстановленіе производилось въ закрытомъ сосудѣ, нагрѣваемомъ извпѣ. Получавшаяся масса губчатого желѣза обладала способностью столь сильно окисляться, что нужно было остужать ее въ пространствѣ, недоступномъ для воздуха. Г. Грюперъ считаетъ, что нужно 8 дней для возстановленія металла и его охлажденія, при угарѣ до 45% и расходѣ горючаго въ 4250 кил. на тонну полученнаго желѣза; г. Перси приводитъ угаръ металла до 18%, а количество горючаго—равное потребляемому при пудлингованіи.

При не прямомъ способѣ, т. е. при доменной печи въ соединеніи съ бессемеровскимъ конверторомъ, расходъ угля составитъ лишь 2750 кил. на тонну желѣза при 15% угара въ металлѣ.

Устраненіе способа Шено послѣ довольно продолжительнаго періода опытовъ надъ валовымъ его примѣненіемъ доказываетъ съ достаточною ясностью непригодность его въ промышленности.

Кромѣ того, всѣ способы прямого полученія металла изъ руды требуютъ предварительнаго измельченія послѣдней до кусковъ весьма небольшого размѣра.

Авторъ приводитъ между прочимъ очень оригинальный пріемъ прямого способа: обезуглероженная въ печи Сименса масса металла снова обезуглероживается древеснымъ углемъ, вдуваемымъ въ него подъ сильнымъ давленіемъ; производится затѣмъ вторичное раффинированіе массы при помощи желѣзной руды, и эти операціи продолжаютъ послѣдовательно до тѣхъ поръ, пока ни получится желаемое количество стали. Методъ этотъ требуетъ 2240 кил. угля, на 14,5 франковъ работы и на 10 франковъ ремонта орудій производства; угаръ значителенъ.

Г. Белль упоминаетъ также тотъ фактъ, что достаточно было появленія доменныхъ печей съ недѣльной производительностью въ 25 тоннъ и съ простыми мѣхами, чтобы уничтожить значеніе Каталупскаго горна. Спрашивается, могутъ ли новѣйшія усовершенствованія прямого способа бороться съ доменами, выплавляющими

2000 тоннъ въ недѣлю и конверторами Бессемера? Нужно полагать, что такая борьба окажется безплодною.

Будущность остается за металломъ Бессемера, получаемымъ на кислой или основной футеровкѣ. Его изучаютъ подъ всевозможными видами; его соединяютъ съ разнообразнѣйшими тѣлами; изслѣдуютъ вліяніе на его сопротивленіе разныхъ способовъ охлажденія и вообще нѣтъ такихъ сторонъ дѣла, которыя не изучались бы съ величайшимъ вниманіемъ.

Тѣмъ не менѣе, однако, не смотря на преимущества, представляемая бессемеровскимъ металломъ, не слѣдуетъ забывать и его родича—пудлинговое желѣзо и его изобрѣтателя г. Корта, преобразившаго своимъ металломъ способы сообщенія какъ по морю такъ и по сушѣ.

Есть однако въ Питтсбургѣ заводъ, до сихъ поръ примѣняющій съ успѣхомъ прямой способъ полученія желѣза,—заводъ, существующій рядомъ съ огромными и производительнѣйшими доменными и бессемеровскими заводами и, повидимому, работающій не безъ выгоды и съ матеріальной точки зрѣнія. Г. Мейнеръ, возражая г. Беллю, описываетъ этотъ способъ работы. Общество, примѣняющее его, называется «Общество для полученія углеродистаго желѣза» (Carbon Iron C^o) и управляется г. Лашъ; этотъ послѣдній и далъ свое имя видоизмѣненной имъ и весьма распространенной въ Америкѣ печи Сименсъ-Мартена. Руда, мелко истолченная, перемѣшивается съ графитомъ и порошкообразнымъ Коннелльсвилльскимъ коксомъ; характерная сторона процесса состоитъ въ прибавленіи къ смѣси инертнаго вещества, замедляющаго сгораніе возстановителя, и это лишь съ исключительною цѣлю предохранить получающееся губчатое желѣзо отъ окисленія. Инертное вещество это—известь; ее соединяютъ съ возстановителемъ въ видѣ известковаго молока. Заводъ Carbon Iron C^o располагаетъ 16 печами для возстановленія; подъ ихъ имѣетъ 5,75 м. въ длину и 1,5 м. въ ширину и представляетъ набойку 0,3 м. толщиною, составленную изъ графита, смоченнаго известковымъ молокомъ. Насадка состоитъ изъ 1016 кил. руды съ 300 кил. возстановителя. Самая тѣсная смѣсь этихъ элементовъ безусловно необходима; сама руда задерживаетъ сгораніе углерода; руда должна быть очень богата. Ее получаютъ съ Верхняго озера, содержаніе ея 62—65% желѣза, кремнезема же въ ней менѣе 4%.

Каждая операція возстановленія продолжается немного болѣе 3 часовъ: ихъ дѣлаютъ 6 въ 24 часа. На каждую печь полагается по 2 рабочихъ; каждая насадка дастъ 635 кил. прессованной болванки. Фосфоръ выдѣляется только отчасти: одна руда, съ содержаніемъ 0,063% Ph., даетъ болванку съ 0,04% этой примѣси; другая, съ 0,25 Ph., даетъ металлъ съ 0,15%. Пустая порода хорошо выдѣляется прессованіемъ и металла получается 97%. Для полученія высшаго сорта желѣза увеличиваютъ количество извести и этимъ обусловливаютъ плавленіе пустой породы въ пламенной печи. Наличныя 16 печей даютъ 60 тоннъ болванки въ 24 часа. Г. Гунтъ, въ мемуарѣ своемъ о печахъ Лаша (American Institut of mining Ingeneers, 1889 г.) сообщаетъ, что болшая часть болванки изъ возстановительной печи идетъ въ подовую плавку на сталь. Возстановительная печь отапливается натуральнымъ газомъ и количество его, потребляемое для возстановленія 1000 кил. желѣза, соотвѣтствуетъ количеству угля, потребному для полученія той же массы металла пудлингованіемъ. Потеря въ желѣзѣ при переходѣ руды въ прессованную болванку составляетъ 6,75%.

Г. Гау смотритъ на прямой способъ не безъ надежды, хотя успѣхъ его падаетъ въ полной зависимости, съ одной стороны, отъ природы руды, которая должна быть очень богата и очень чиста, а съ другой—отъ горючаго, дѣлствующаго быть специально приаровленнымъ къ этому дѣлу. Въ данномъ случаѣ имъ служить натуральный газъ, непригодный для доменной плавки.

Г. Спендусъ долго работалъ надъ прямымъ способомъ выѣсть съ гг. Даулей и Сименсъ. Онъ полагаетъ, что, если вести прямой процессъ научно, то его можно примѣнять съ экономіей и выгодною. Нѣтъ недостатка въ натуральныхъ мелкихъ рудахъ; въ Англіи плѣются остатки отъ обжега колчедановъ (blue billets), въ Соединенныхъ Штатахъ магнитно-железняковыя иски, которые можно легко обогащать электричествомъ и пр. Матеріалы эти очень легко и удобно поддались бы обработкѣ прямымъ путемъ.

II.

Успѣхи въ производствѣ чугуна, стали и желѣза въ Германіи съ 1876 года. Сообщеніе Проф. Веддингъ.—Авторъ упоминаетъ о посѣщеніи Соединенныхъ Штатовъ нѣмецкими инженерами въ 1876 году, во время Филадельфійской выставки, и считаетъ, что посѣщеніе это въ немалой степени содѣйствовало росту нѣмецкой сидерургической промышленности.

Развитіе ея выражено въ общихъ чертахъ въ слѣдующей таблицѣ:

	1876 годъ, килотоннъ.	1889 годъ, килотоннъ
Железной руды	4,712	11,001
Каменнаго угля и лигнита . . .	49,550	84,892
Чугуна	1,846	4,525
Литья	436	940
Стали	249	2,046
Железа	943	1,655

Руда и горючее. Германскій таможенный союзъ, равно какъ и Соединенные Штаты, лучше чѣмъ Англія, Франція и Бельгія надѣлены сырыми матеріалами, необходимыми для сидерургіи. Ввозъ руды болѣе чѣмъ уравнивается вывозомъ металла. Съ 1876 года, центръ добычи руды перемѣстился въ Германіи съ востока на западъ и установился въ Лотарингіи и Люксембургѣ, откуда идетъ до 57% всей добычи. Германія имѣетъ очень мало безфосфористыхъ рудъ и большинство ихъ столь богато марганцемъ, что онѣ не могутъ быть приспособлены къ кислому бессемеровскому процессу. Большая часть руды достаточно фосфориста для бессемерованія на основной футеровкѣ, остальная же годится только для приготовленія литейнаго и передѣльнаго чугуна.

Германскія руды распредѣляются слѣдующимъ образомъ:

	Добыто.	Употреблено, принимая въ расчетъ ввозъ и вывозъ.
Руды для томасовскаго чугуна	64,6 %	52,0 %
Руды для литейнаго и передѣлочнаго чугуна	22,2 »	22,0 »
Руды для бессемерованія	2,8 »	15,0 »
Руды магнитной для бѣлаго чугуна, зеркальнаго и т. п.	10,4 »	11,0 »

Каменноугольныя копи Германіи содержатъ запасы горючаго на цѣлые вѣка, коксующійся-же уголь лучшаго качества имѣется только въ Вестфалии; бассейны р. Саары и Силезія даютъ уголь низшаго качества, послѣдній въ особенности. Плохое качество угля заключается въ недостатокѣ связующихъ смолистыхъ веществъ, а не

въ количествѣ золы, содержаніе которой можетъ быть понижено до желаемой степени сортировкой и рациональною промывкою. Спеканіе матеріала значительно усиливается совершенствомъ измельченія. Опытъ показалъ, что чѣмъ болѣе содержитъ уголь тяжелыхъ углеводородовъ, тѣмъ болѣе плотно соединены его частицы и тѣмъ лучше получаемый изъ него коксъ. Для болѣе легкаго полученія его, массу угля сдавливаютъ въ самой печи или дѣлятъ на брикеты, но оба эти способа успѣха не имѣли. Въ настоящее время сдавливаютъ въ одну массу всю угольную пасадку и сразу вводятъ ее въ печь. Способъ этотъ (способъ Кваглю, Quaglio) даетъ повидимому хорошіе результаты и начинаетъ распространяться въ Верхней Силезіи.

Пользованіе побочными продуктами совершенствуется и все болѣе и болѣе опирается на научные принципы. Заставляя колебаться температуру и давленіе, при коихъ производится обжиганіе, можно получить побочные продукты большой металлургической цѣности. Въ Верхней Силезіи, въ особенности, примѣняютъ эти способы въ большомъ масштабѣ. Каждая печь вмѣщаетъ 5,57 тоннъ сухого угля; обжиганіе длится 48 часовъ. Послѣ охлажденія приборовъ, газы состоятъ изъ легкихъ углеводородовъ, почти не содержащихъ ни кислорода ни азота, такъ какъ во время операціи тщательно избѣгаютъ впуска воздуха во внутрь печи, газы эти, прежде чѣмъ идти подъ подъ и въ стѣнки печи для нагрѣва ея, нагрѣваются сами, потому что безъ этой предосторожности они не воспламенились бы. На нѣкоторыхъ заводахъ нагрѣваютъ лишь сжигающій ихъ воздухъ, что по мнѣнію г. Отто достаточно. По выходѣ изъ печи, сожженные газы идутъ въ регенераторъ, гдѣ и нагрѣвается воздухъ.

Температура, развиваемая подъ подомъ печей сгораніемъ газовъ, достигаетъ 1200—1400° (Ц.); въ стѣнкахъ—1100—1200° (Ц.); при входѣ въ регенераторъ она не ниже 700°, при выходѣ же изъ него она еще настолько высока, что газы пускаются подъ паровики, нагрѣваемые, кромѣ того и другимъ горючимъ.

Въ Верхней Силезіи количество такихъ газовъ столь значительно, что только часть ихъ идетъ на коксованіе, другая же употребляется на другія операціи. Г. Бремъ пользуется ими на заводѣ «Юлія» (Julienhütte) въ аппаратахъ Кауцера, какъ средствомъ устраненія дурного па нихъ дѣйствія доменныхъ газовъ, несущихъ съ собою значительное количество пылеобразной окиси цинка.

Доменные печи. Вопросъ перевозки матеріала играетъ важную роль въ доменномъ дѣлѣ Германіи: руды, обрабатываемыя въ Вестфаліи, идутъ изъ Лотарингіи, съ р. Лавы и изъ Зигена. Лотарингскіе заводчики выписываютъ коксъ изъ Вестфаліи, а магнитный желѣзнякъ съ р. Лапы. Перемѣщенія эти производятся по желѣзнодорожному пути и только отчасти по Рейну: недостатокъ водяныхъ путей крайне чувствителенъ.

Относительно расположенія сырого матеріала, въ наимыгоднѣйшихъ условіяхъ находится Верхняя Силезія, но за-то руды ея очень бѣдны, около 30%, и очень кремнеземисты; слишкомъ тѣсное смѣшеніе руды съ пустою породою не позволяетъ обогащать ее. Въ способѣ конструкціи доменныхъ печей предпочитаютъ устранять наружную оболочку, оставляя внутреннюю футеровку свободною. Фурма Люрмана пользуется всеобщимъ употребленіемъ; печи всѣ съ закрытой грудью, хотя и существуютъ еще и наружные горна тамъ, гдѣ приходится дѣлать частые выпуски, но и въ этихъ случаяхъ не оставляется фурма Люрмана, такъ какъ наружный горпъ вполнѣ наполняется. Стараются, кромѣ того, избѣгать давленія на футеровку наружной металлической облицовки, газозащитителей, колошниковой воронки и т. п. Для этого имѣются спеціальныя поддержки и пустотѣлая колонны. Г. Люрманъ первый началъ настаивать и распространять мысль о самостоятельномъ положеніи каждой отдѣльной части печи; развивая эту мысль въ ея примѣненіи, онъ конструируетъ печи такъ, чтобы верхняя часть ихъ не ле-

жала бы на наружной обшивкѣ, а при помощи кронштейновъ упиралась бы на нижнія колоны.

Г. Веддингъ—сторожикъ закрытыхъ колошниковъ и центрального улавливанія газовъ, представляющаго болѣе свободный выходъ газа изъ печи. Охлажденіе заплечиковъ и горна производится въ большинствѣ случаевъ съ большимъ совершенствомъ, хотя можно надѣяться, что оно потеряетъ свое значеніе, если угольные огнеупорные кирпичи Г. Бюргера (Gelsenkirchen) оправдаютъ возлагаемыя на нихъ ожиданія. Кирпичи эти состоятъ изъ газоваго кокса или коксовой пыли съ 2 проц. золы, цементованныхъ смолою; обожжены они при очень высокой температурѣ и, повидимому, является возможность примѣнить ихъ къ кладкѣ заплечиковъ и распара. Кирпичи эти при плавкѣ покрываются слоемъ расплавленнаго матеріала какъ бы лакомъ, предохраняющимъ ихъ по всей вѣроятности отъ стораія. Будущее покажетъ, впрочемъ, реализуется-ли ожидаемая отъ нихъ польза. Воздухонагрѣвательные приборы только на нѣкоторыхъ заводахъ дѣлаются чугунами, и именно на тѣхъ, гдѣ получается литейный чугунъ и организовано литье въ изложницы, для котораго нуженъ малокремнистый металлъ. Кирпичные приборы наиболѣе выгодны когда дутье нагрѣвается до 900°; при температурахъ же не выше 550°, чугунные приборы предпочтительнѣе въ экономическомъ отношеніи. Въ Верхней Силезіи газы очищаются отъ содержащейся въ нихъ цинковой пыли впрыскиваніемъ въ нихъ воды передъ входомъ въ печь; кромѣ того, прежде чѣмъ вводить въ доменную печь дутье, его очищаютъ отъ пыли, продувая приборъ хотя бы въ продолженіи лишь самаго короткаго времени.

Г. Веддингъ упоминаетъ о страшной катастрофѣ взрыва 22 паровиковъ въ Фриденсхютте, приписываемаго воспламененію небольшого количества газа въ печномъ ходѣ; вполнѣдствіи, какъ на этомъ, такъ и на заводахъ Гаанжа (Hayange) и Лотарингскихъ, присоединили къ котловымъ аппаратамъ регенераторъ, который установленъ при входѣ подъ котлы газовъ для ихъ воспламененія, причемъ теченіе газовъ останавливаютъ хотя бы на самое незначительное время; приемъ этотъ устраняетъ всякую возможность взрыва газовъ въ печныхъ ходахъ. По мнѣнію Веддинга, самое рациональное было бы устройство смѣшаннаго отопленія паровиковъ; въ этомъ случаѣ на рѣшеткѣ топки всегда будетъ горящій матеріалъ и ни малѣйшая частица газа не можетъ войти въ печные ходы, не воспламенившись. Трудно понять самодовольство мастеровъ, заявляющихъ, что они, кромѣ газовъ, ничѣмъ не отапливаютъ свои паровики, притомъ еще и устраиваемые ими такъ, что примѣненіе твердаго горючаго, если бы явилась въ томъ надобность, невозможно. Такое положеніе дѣла свидѣтельствуетъ лишь о томъ, что доменные газы, которыми такъ пользуются, очень богаты окисью углерода, т. е. что печь расходуетъ слишкомъ много кокса или же, что воздухонагрѣвательные приборы недостаточны, что сводится къ тому же результату. Смѣшанная топка имѣетъ еще и то преимущество, что, въ случаѣ охлажденія домы и задержки въ плавкѣ, можно всѣ газы пустить въ воздухонагрѣвательный приборъ, не останавливая или не ослабляя дѣйствія машины. Вліяніе регенератора на упомянутыхъ заводахъ высказалось самымъ благоприятнымъ образомъ: устранивъ возможность взрыва, паробразование сильно увеличилось; на первомъ заводѣ 100 кв. м. нагрѣвательной поверхности стали давать въ часъ вмѣсто 16—20 кил. пара, на второмъ, вмѣсто 8,—14 кил.; обстоятельство это доказываетъ, что до установка регенератора значительное количество газа проходило по печнымъ ходамъ, не сгорая.

Производительность Германскихъ доменныхъ печей хотя и уступаетъ американскимъ, тѣмъ не менѣе не незначительна, въ особенности если принять во вниманіе бѣдность мѣстныхъ рудъ. Въ Глейвицѣ, напр., домна 255 куб. м. емкости, при дутьѣ, нагрѣваемомъ всего до 500° въ чугунномъ приборѣ, при рудѣ съ содержаніемъ

37% металла, даетъ регулярно, расходуя 95 кил. кокса, 61 тонну чугуна въ сутки. На другихъ заводахъ Верхней Силезіи, при дутьѣ въ 700—800° (Ц.) и 30% рудахъ, домны 300 куб. м. емкости даютъ до 72 тоннъ чугуна, но расходуютъ больше кокса—120—130 кил. на тонну металла. Въ мѣстности этой, руды содержатъ иногда до 0,4% свинца и 0,4% цинка. Доломиты, потребляемые какъ флюсъ, сами содержатъ еще до 1—2% цинка. Въ Ильседѣ руда вовсе не требуетъ флюса: это 35,7% бурые гематиты; расходъ кокса на плавку ихъ сокращается до 89,7 кил., а иногда и до 79,1. Средній выходъ доменныхъ печей, переплавляющихъ эту руду,—181,4 тонны, а въ частныхъ случаяхъ и до 200 тоннъ.

На стальныхъ заводахъ Рейнскихъ провинцій переплавляются лишь два, три сорта руды, причемъ минетта составляетъ болѣе одной трети всего количества. Производительность доменъ около 160 тоннъ. Въ Вестфалии шихта уже болѣе сложна, въ Хёрде въ нее входитъ до 12—15 сортовъ руды, а въ Обергаузенѣ до 30.

Въ Люксембургѣ и Лотаринги, минетта, подобно рудамъ Ильседа, плавится безъ флюса. Въ прочихъ же мѣстахъ прибавка флюса обязательна.

Производительность чугуна въ Германіи увеличилась съ 1876 по 1887 годъ слѣдующимъ образомъ:

	1876 килотоннѣ.	1887 килотоннѣ.
Литейнаго чугуна	117	610
Пудлинговаго чугуна	1343	1965
Сталедѣлательнаго чугуна	341	1907
Литья изъ домны	45	43

Непосредственный переливъ чугуна изъ домны въ конверторъ распространяется все болѣе и болѣе, причемъ жидкій чугунъ переносится иногда на значительныя разстоянія; въ Хёрде, напр., до 2 километровъ. Изъ домны берется лишь нужное количество чугуна, какъ бы мало оно ни было; выпускное отверстіе затыкается глиняною пробкою, устанавливаемой на мѣсто на длинномъ ломѣ. Для исправленія часто тревожимаго выпускнаго отверстія, поступаютъ такъ: въ расширенное мѣсто забиваютъ глиняную или песчаную пробку, въ центръ которой всунута круглая деревяшка; по вынутіи послѣдней, мѣсто ея забиваютъ смѣсью коксовой пыли и гудрона, въ которой и вырѣзается выпускное отверстіе; масса эта также огнеупорна, какъ и коксовый кирпичъ.

На нѣкоторыхъ заводахъ, гдѣ нѣтъ возможности имѣть постоянно однопородный чугунъ, примѣняется смѣшитель системы Джона; онъ постоянный, а не подвижный, какимъ онъ употребляется въ Америкѣ; емкость его дѣлается обыкновенно въ 80 тоннъ.

Утилизациа известковистыхъ шлаковъ для приготовленія цементовъ очень развита (Schlackenpuzzolanicement). Шлаки эти, измельченные до величины зерна и перемѣшанные съ гашеною известью, даютъ достаточно хорошіе цементы для обыкновенныхъ гидравлическихъ работъ.

Приготовленіе чугуна для томассированія на заводѣ Хёрде. Имѣющіяся на этомъ заводѣ четыре доменные печи производятъ, каждая, въ сутки отъ 100 до 130 тоннъ чугуна, съ расходомъ 85—90 кил. кокса на тонну металла. Вслѣдствіе непосредственнаго выпуска чугуна изъ домны въ конверторъ, качество этого чугуна должно быть очень равномерно. Нормальный чугунъ долженъ заключать

Фосфора	3,0 %
Марганца	2,0 «
Сѣры, менѣе	0,15 «
Кремнія, менѣе	0,50 «

Просачиваніе воды изъ фурмъ совершенно устраняется примѣненіемъ фурмъ системы Хильгенстока, въ которыхъ вода циркулируетъ безъ напора и свободно выходитъ изъ задней стѣпки прибора.

Постоянная опасность въ приготовленіи томасовскаго чугуна заключается въ избыткѣ известковаго флюса; опасность эта устраняется прибавленіемъ чрезвычайно легкоплавкаго кремнеземистаго матеріала. Очень жаль, что нѣтъ подъ руками болѣе подробныхъ свѣдѣній по этому вопросу.

Присутствіе марганца очень благопріятствуетъ правильному ходу плавки и изгоняетъ сѣру изъ металла: для этого достаточно 2% этой примѣси. Свойствомъ марганца поглощать сѣру воспользовались на заводѣ Хорде какъ крайне практичнымъ приемомъ для десульфуризаціи чугуна. Выполняется онъ смѣшиваніемъ слишкомъ богатаго, сѣраго, а потому негоднаго для самостоятельнаго употребленія чугуна съ другимъ, слишкомъ марганцовистымъ и неудобнымъ для обработки въ конверторѣ; смѣшиваніе это производится или въ отдѣльномъ нагрѣтомъ сосудѣ, или конверторѣ безъ фурмъ, или же просто въ литейномъ ковшѣ. Во время этого перемѣшиванія избытокъ марганца одного чугуна поглощаетъ избытокъ сѣры другого, причемъ образуются сѣрнистый марганецъ, выдѣляющійся въ видѣ шлака и увлекающій съ собою нѣкоторыя кремнеземистыя соединенія, образующіяся частью изъ матеріаловъ, заключающихся въ самомъ чугунѣ, частью въ футеровкѣ перемѣшавателя. Время соприкосновенія между собою обоихъ чугуновъ должно быть болѣе или менѣе продолжительно. Констатировали, что двѣ части чугуна съ 0,5% сѣры, смѣшанныя съ 1 частью марганцовистаго чугуна съ 0,02% сѣры, давали чугунъ съ содержаніемъ всего 0,1% этого металлоида и съ 1,5% марганца. Отдѣляющійся при семъ шлакъ содержитъ 40% марганца и 10—15% сѣры. Шлакъ этотъ примѣняется какъ марганцовистая присадка къ шихтѣ доменной печи, причемъ оказывается, что заключающаяся въ немъ сѣра находится въ такомъ состояніи, что не производитъ никакого вреднаго вліянія на плавку. Сѣра эта выдѣляется черезъ колошникъ печи, а пыль, собираемая въ газоотводныхъ каналахъ, служитъ матеріаломъ для выщелачиванія изъ нея сѣрнокислаго кали.

Приготовленіе ферро-мангана въ Обергаузенѣ. На заводѣ въ Обергаузенѣ находится самое обширное доменное производство Германіи; это единственный заводъ, приготовляющій ферро-манганъ. Употребляемыя здѣсь руды привозятся съ Кавказа, изъ Греціи и Чили: это пиролюзиты съ содержаніемъ марганца въ 50 и 53%. Къ нимъ прибавляютъ руды съ р. Ланы и Кароагенскія съ 20—30% желѣза и 14—21% марганца. Содержаніе этого металла въ получаемомъ продуктѣ колеблется между 30 и 87%. Образцы съ содержаніемъ болѣе 82% до такой степени хрупки, что перевозить ихъ можно лишь въ герметически закрытыхъ ящикахъ, потому что матеріалъ скоро распадается въ пыль. Отъ 60 до 70% всего количества марганца возстановляется изъ футеровки; шлакъ имѣетъ слѣдующій составъ:

SiO_2	. . . . .	25%
Al_2O_3	. . . . .	15 »
CaO, BaO, CaS и BaS	. . . . .	45 »
MnO	. . . . .	15 »

Расходъ кокса колеблется между 1900 и 2100 кил. на тонну получаемаго продукта и сообразно количеству марганца, которое хотятъ перевести въ чугунъ. Производительность составляетъ около 40 тоннъ въ сутки. При выпускѣ чугуна, изъ него выдѣляется очень много графита.

Приготовленіе желѣза. Производительность этого металла перешла съ 948 килотоннъ въ 1876 г. на 1655 к. т. въ 1889 г. Возростаніе же производительности стали шло гораздо быстрее:

	1886	1887	1888	1889
		К и л о т о п и ш		
Пудлингового желѣза	1416	1625	1547	1655
Стали	1376	1738	1785	2046

Нужно удивляться живучести пудлингового процесса при все болѣе и болѣе расширяющемся примѣненіи стали. Авторъ сообщенія объясняетъ это явленіе относительно большею вязкостью желѣза, свариваемостью его, свойствомъ измѣнять свою форму при дѣйствіи наружныхъ усилій, а главное—предрасудкомъ потребителей. Мелкіе кузнецы знаютъ только желѣзо, между тѣмъ какъ въ настоящее время сталь готовится подѣ всевозможными видами и разнообразнѣйшихъ свойствъ, и нѣкоторые сорта ея обладаютъ всѣми свойствами лучшаго шведскаго желѣза. Сталь Пена (Peine) столь чиста, что совершенно годится даже для подковныхъ гвоздей.

Въ Обергаузенѣ и Нейкирхенѣ прокатываютъ стальные балки до 400 мм. вышиною, которыя оказываются гораздо лучше желѣзныхъ.

Пудлингованіе производится въ Германіи большею частью пламенемъ окислительнымъ; работа на рудномъ подѣ, столь распространенная въ Соединенныхъ Штатахъ, встрѣчается въ Германіи лишь какъ исключеніе. Усовершенствованіи пудлингового процесса обращены были менѣе всего на механическія приспособленія для этой работы, а главнымъ образомъ на болѣе рациональное потребленіе горючаго, примѣняемымъ для топки газовъ и парнымъ сочетаніемъ печей.

Печь Шпрингера имѣетъ неподвижный подѣ и перемѣнное теченіе пламени. Печь Печки (Pietzka) снабжена подвижнымъ подомъ и съ постояннымъ направленіемъ пламени. У обѣихъ печей двойной подѣ и размѣщены онѣ, упираясь одна о другую. Пудлингованіе производится въ одной изъ печей, а расплавленіе чугуна въ другой; пламя, очень сильное, благодаря примѣненію регенератора, отработавъ при пудлингованіи, служитъ еще затѣмъ для плавки чугуна. Въ Шпрингеровской печи, перемѣнить направленіе пламени можно лишь по окончаніи пудлингованія, что имѣетъ послѣдствіемъ пониженіе температуры къ концу операціи вслѣдствіе охлажденія регенераторовъ, въ особенности если процессъ нѣсколько затянулся. Въ печи Печки, въ которой направленіе пламени постоянное, послѣднее остается всегда при желаемой температурѣ, проходя надъ подомъ, гдѣ происходитъ пудлингованіе. По окончаніи послѣдняго, гидравлическое приспособленіе поднимаетъ подвижной подѣ, поворачиваетъ его такъ, что подѣ пламя подходитъ другой подѣ, гдѣ имѣетъ мѣсто расплавленіе чугуна и его рафинированіе. При такой системѣ, дѣйствіе регенераторовъ не зависитъ отъ процесса пудлингованія, а потому и является возможность поддерживать пламя надлежащей температуры. Въ Саксоніи, на заводѣ Марія (Königin-Marienhütte), Шпрингеровская печь производитъ въ среднемъ 8815 кил. желѣза въ 12 часовую смѣну съ расходомъ 10000 кил. чугуна и потребляя 40—50 кил. угля на каждые 100 кил. полученнаго металла.

На заводѣ Завадскомъ (Zawadsky) въ Верхней Силезіи, печь Печки въ 500 кил. давала 6280 кил. желѣза въ 12 часовъ и съ расходомъ 66 кил. угля на 100 кил. продукта. При употребленіи газовъ, производительность печи повысилась до 6674 кил. Идущіе изъ печи газы нагрѣваютъ паровики и, если принять обстоятельство это въ расчетъ, то собственно на пудлингованіе расходъ угля будетъ не болѣе 28—29 кил.

Приготовленіе мягкой стали (желѣза) въ конверторахъ. Послѣ 1876 года Германцы, слѣдуя примѣру Американцевъ, ввели и утвердили у себя непрерывную плавку матеріала въ вагранкѣ, непрерывное дѣйствіе конверторовъ и перемѣнныя днища системы Холлей. Эти послѣднія замѣняются, впрочемъ, теперь почти повсѣмѣстно маленькими днищами, имѣющими то важное преимущество, что

не требуютъ соединенія съ воздухопроводною трубою. Днища эти примѣняемы были съ фурмами и просто съ отверстиями, причемъ ни тотъ ни другой приемъ не выказали, при кислomъ ходѣ процесса, особенныхъ преимуществъ. Между 1878 и 1883 годами совершился радикальный переворотъ на сталедѣлательныхъ заводахъ, благодаря появившемуся процессу Томаса. Съ тѣхъ поръ производительность стали, на основномъ подѣ приготавливаемой, учетверилась и представляетъ половину всей вырабатываемой въ мѣръ стали. Заводамъ Хорде и Рейнскимъ принадлежитъ заслуга и честь введенія этого процесса и установки его на практическихъ началахъ.

Послѣ множества всякаго рода опытовъ, принята была футеровка изъ обожженнаго доломита, цементированная безводнымъ гудрономъ. Вообще, масса эта употребляется какъ набойка и только у шейки прибора послѣдняя дѣлается изъ кирпичей. Днище его дѣлается обыкновенно изъ той же гудроно-доломитовой набойки съ отверстиями; основной подъ, съ фурмами изъ кислаго матеріала, вообще, изъ употребленія вышелъ.

Срокъ службы днищъ зависитъ гораздо болѣе отъ тщательности ихъ приготовленія, чѣмъ отъ другихъ какихъ либо причинъ. Служить днище обыкновенно на 25 выпусковъ, хотя нерѣдко бываетъ, что оно выдерживаетъ ихъ и 50. Набойка прибора держится въ продолженіи 150—160 плавовъ и дѣлается на мѣстѣ, кромѣ заводовъ Нейкирхена, гдѣ конверторы переносятся въ отдѣльную, специально для этой работы предназначенную мастерскую.

Механическое приготовленіе днищъ, введенное въ Бохумъ, не привилось.

Наиболѣе подходящий для процесса чугуна долженъ содержать отъ 2 до 3% фосфора. Пропорція эта достигается въ Верхней Силезіи только вводомъ въ шихту доменной плавки основныхъ шлаковъ изъ конверторовъ. Въ Нльседѣ, фосфоросодержащую породу, которую прежде тщательно отдѣляли отъ руды, въ настоящее время еще прибавляютъ въ шихту. Если на заводѣ введена переплавка чугуна, то она производится всегда въ вагранкѣ.

Плавка на основной набойкѣ никогда не продолжается болѣе 15 минутъ и легко можно бы сдѣлать ихъ до 35 въ 12-ти часовую смѣну; нигдѣ, впрочемъ не является необходимости такъ спѣшить работою. Количество вдуваемаго въ приборъ воздуха измѣняется обыкновенно числомъ оборотовъ машины. Давленіе дутья при основномъ процессѣ должно быть выше, чѣмъ при кислomъ, и колеблется между $2\frac{1}{2}$ и $3\frac{1}{10}$ атмосферами.

Емкость основныхъ конверторовъ дѣлается между 7 и 10 тоннами.

Если шлаки не идутъ въ доменную шихту, то ихъ измельчаютъ и продаютъ какъ удобреніе. Шаровые пульверизаторы считаются наилучшими какъ наименѣе распыливающіе.

На заводахъ, гдѣ можно было это сдѣлать, литейные ковши перевозятся локомотивомъ въ специальное зданіе, гдѣ происходитъ отливка. На заводахъ Фениксъ и Рурортскихъ, за недостаткомъ мѣста, литейный ковшъ переносится съ одного крана на другой.

Кранъ, принимающій сталь изъ конвертора, служитъ также и для пасадки въ него чугуна; освобожденный отъ ковша для стали, кранъ захватываетъ противоположнымъ концомъ своимъ ковшъ для чугуна, предназначеннаго для слѣдующей плавки, и поднимаетъ его на высоту, соответствующую отверстию конвертора.

Освобожденіе металла отъ сѣры при основномъ процессѣ не удается также хорошо какъ при кислomъ. Способъ Ролле, примѣненный самымъ добросовѣстнымъ образомъ, не далъ хорошихъ практическихъ результатовъ, а потому для выдѣленія сѣры принуждены были обратиться къ доменной плавкѣ.

Заводъ Хорде. Сталедѣлательное отдѣленіе состоитъ изъ трехъ конверторовъ

въ 10 тоннъ каждый. Днища имѣютъ по 72 отверстія отъ 17 до 18 мм. въ діаметрѣ. При давленіи дутья въ 2,1 атмосферы, процессъ продолжается 9 минутъ, передувка 5 минутъ. При непосредственной переливкѣ чугуна, первый періодъ нѣсколько продолжительнѣе и, вообще, вся операція происходитъ при болѣе высокой температурѣ. Присадка извести доходитъ до 14% вѣса введеннаго въ приборъ чугуна, причемъ $\frac{2}{3}$ этого количества присаживаются при началѣ операціи. Послѣ трехъ минутъ дѣйствія дутья, металлъ содержитъ уже не болѣе 0,3 % фосфора, шлакъ же, присемъ образующійся, — отъ 20 до 30% и очень небольшое количество желѣза; онъ составляетъ превосходнѣйшее удобреніе. Шлакъ удаляется по способу Шейлера и затѣмъ присаживается оставшая треть извести. Нѣкоторое количество желѣза, которое неизбѣжно окисляется, концентрируется въ небольшой массѣ шлака и можетъ съ выгодою идти въ доменную плавку.

Многочисленные анализы доказали, что во время дефосфорации, марганецъ вновь переходитъ въ металлъ и выдѣляетъ изъ него нѣкоторое количество сѣры:

	<i>Mn.</i>	<i>Ph.</i>	<i>S.</i>
	%	%	%
1 { При исчезновеніи спектральныхъ линій	0,19	2,070	0,133
1 { » второй прибавкѣ извести	0,62	0,463	0,067
1 { Въ окончательномъ продуктѣ	—	0,110	0,052
2 { При исчезновеніи спектральныхъ линій	0,24	2,180	0,072
2 { » второй прибавкѣ извести	0,81	0,718	0,042
2 { Въ окончательномъ продуктѣ	—	0,075	0,026
3 { При исчезновеніи спектральныхъ линій	0,24	2,390	0,081
3 { » второй прибавкѣ извести	0,79	0,433	0,047
3 { Въ окончательномъ продуктѣ	—	0,082	0,036

Сѣра дѣйствительно изгоняется изъ конвертора, такъ какъ въ шлакъ не замѣчается соответственной прибыли этого вещества; но еще болѣе замѣчательно и интересно улетучиваніе фосфора; при горячихъ плавкахъ уменьшеніе количества этой примѣси достигаетъ 30—40%

Опыты, сдѣланные съ цѣлю регулярнаго полученія твердой стали на основной футеровкѣ, не удалось на заводѣ Хорде, какъ, впрочемъ, и на другихъ заводахъ.

Обуглероживаніе металла коксомъ, примѣняемое на зав. Фениксъ, должно считаться шагомъ въ желательномъ направленіи.

Мягкая сталь завода Хорде содержитъ обыкновенно 0,5 % марганца; констатировано, что сѣра, въ количествѣ 0,07 %, вліянія на металлъ не имѣетъ; при содержаніи ея отъ 0,07 до 0,1 % уже замѣтно увеличивается количество брака и обрѣзковъ при прокаткѣ такого металла; содержанія выше 0,1 % дѣлаетъ продуктъ совершенно негоднымъ.

Заводъ Фениксъ. Основной бессемеровскій металлъ готовится на этомъ заводѣ съ 1884 года. Присемъ примѣняется непосредственный переливъ чугуна изъ домны. Чугунъ двухъ имѣющихся на заводѣ доменъ, производящихъ каждая отъ 160 до 180 тоннъ металла въ сутки, перевозится локомотивами непосредственно къ конверторамъ.

Составъ чугуна этого слѣдующій:

Фосфора	отъ 2 до 2,4	%
Марганца	» 1,8 » 2,3	»
Кремнія	0,2	»
Углерода	2,8	»
Сѣры	0,02 » 0,07	»

При конверторахъ имѣются еще три вагранки съ производительностью, превосходящею когда либо и гдѣ либо видѣнную авторомъ. Вышина ихъ 5,4 м. до нагрузочной дверцы; діаметръ при фурмахъ 1,4 м., шахты 1,8 м. Лещадь горна на 2,4 м. выше горизонта фабричнаго пола. Даютъ эти вагранки до 35 тоннъ въ 1 часъ при давленіи дутья отъ 0,7 до 0,8 м. водяного столба. Чугунъ ваграночный копвертируется отдѣльно отъ доменнаго. Конверторовъ на заводѣ четыре, вмѣщающихъ 11 тоннъ металла; наибольшій выходъ былъ въ 315 тоннъ въ 12 часовъ и при 33 плавкахъ. Мѣсячная выплавка составляетъ до 12800 тоннъ.

Выше указано было уже на расположеніе бессемеровскаго завода Фениксъ, гдѣ конверторы нагружаются и выгружаются двойнымъ краномъ. Воздуходувная машина (compound) имѣетъ воздуходувный цилиндръ діаметромъ въ 1,45 м. и ходомъ поршня въ 1,7 м., давленіе пара 6,3 кил., а давленіе дутья 1,39 кил. при 36 оборотахъ въ 1 минуту. Десять аккумуляторовъ поддерживаютъ равномерность давленія.

Отливаемая болванка металла вѣсятъ до 1200 кил.; по отливкѣ, онѣ помѣщаются безъ дополнительнаго нагрѣва въ колодцы, гдѣ остаются отъ 30 до 90 минутъ; въ колодцахъ этихъ перебивало уже 395,000 тоннъ металла; болванка, имѣющая 0,4 м. въ сторонѣ, прокатывается въ толстыя полосы и затѣмъ разрѣзывается на куски могучими ножницами. Цилиндры первопрокатнаго стана имѣютъ 0,9 м. въ діаметрѣ и 2,5 м. длины; они стальные. Прокатная машина съ переменнымъ ходомъ; паровые ея цилиндры діаметромъ 0,9 м., съ ходомъ поршня въ 1,25 м.; работаетъ она при давленіи пара въ 6,3 кил. Станъ этотъ можетъ прокатать 325 тоннъ болванки въ 12 часовъ; въ мѣсяцъ, прокатывается въ полосы (0,2 × 0,18 × 0,13 м.) до 12600 тоннъ. Начиная съ выпуска металла изъ конвертора до ножницъ включительно, металлъ перемѣщается и маневрируется гидравлическимъ двигателемъ.

Заводъ Пенз. На этомъ заводѣ чугунъ передъ поступленіемъ въ конверторъ переплавляется; 4 вагранки и 4 конвертора въ 10 тоннъ дѣлаютъ 28 плавокъ въ 12 часовъ. Чугунъ имѣетъ слѣдующія примѣси:

Фосфора	2,7 ‰
Марганца	отъ 2 до 2,5 ‰
Кремнія	0,06 ‰
Сѣры	отъ 0,04 до 0,06 ‰
Углерода	3,6 ‰

Весь потребляемый чугунъ идетъ съ завода Ильседъ. Вагранки потребляютъ, какъ говорятъ, отъ 6 до 6,5 ‰ кокса, что кажется автору крайне малымъ.

Присадка извести въ конверторъ, достигавшая до 1883 года 19,5 ‰, въ настоящее время, вслѣдствіе болѣе тщательнаго выбора чугуновъ, не превосходитъ 15,2 ‰. Этимъ уменьшили и угаръ въ конверторѣ съ 15,22 ‰ до 13,35 ‰. Производительность идетъ быстро впередъ:

въ 1882 году она составляла	13,520 тоннъ
» 1885 » » »	66,450 »
» 1889 » » »	101,893 »
» 1890 » » »	116,000 »

Футеровка, выдерживавшая въ 1882 году всего 56 плавокъ, стоитъ теперь въ теченіи 162; днища, служившія прежде лишь для 11 плавокъ, въ настоящее время выстаиваютъ 28.

Средняя продолжительность дутья составляет 10,68 минутъ, дополнительное дутье—3,55 минуты. Локомотивъ перевозить отлитую болванку къ подогревательной печи, расходующей 4,5 % угля при угарѣ въ 2,7 %. Производительность завода въ 1889 г. распределяется слѣдующимъ образомъ:

Болванки	47,000	тоннъ
Котельнаго желѣза	6,399	”
Круглаго желѣза	14,441	”
Желѣза для передаточныхъ валовъ .	1,242	”
Полосового желѣза	1,315	”
Рудничныхъ рельсовъ	5,128	”
Сортового желѣза разныхъ размѣровъ	1,514	”

Подовая сталь. Въ Германіи, на подовую плавку употребляется обыкновенно смѣсь чугуна и желѣзныхъ обрѣзковъ; только въ рѣдкихъ случаяхъ пускаютъ въ дѣло руду и вальцовую окалину и то въ незначительномъ лишь количествѣ. Процессъ съ участіемъ руды встрѣчается лишь какъ исключеніе. Для ускоренія работы пробовали впускать въ металлическую ванну дутье, что вполне удалось, но не представило никакихъ экономическихъ выгодъ.

Въ Германіи одинаково распространена какъ работа на кислomъ, такъ и на основномъ подѣ, хотя послѣдняя, повидимому, начинаетъ теперь преобладать. Предпочитаютъ ее заводы, имѣющіе недостатокъ въ желѣзныхъ обрѣзкахъ или небольшую производительность. Печи вмѣстимостью въ 1,5 — 2 тонны рѣдки и идутъ хорошо. Всѣ печи дѣлаются съ высокимъ сводомъ: это — осуществленіе идеи Сименса свободнаго распространенія пламени. Регенераторы дѣлаются и соединенными съ печами и отдѣльно-стоящими. Основные поды готовятся обыкновенно изъ доломита съ гудрономъ, рѣже изъ магнезiальнаго матеріала, извести или доломита, связанныхъ известковымъ или доломитовымъ молокомъ.

Пороги печей охлаждаются воздухомъ, иногда водою; опыты охлажденія водою частей печи, наиболѣе страдающихъ отъ огня, дали очень хорошіе результаты. Своды дѣлаются обыкновенно изъ кремнеземистыхъ кирпичей, отдѣленіе же кислой части футеровки отъ основной дѣлается или изъ хромистой руды на гудронѣ, или же изъ ряда магнезiальныхъ кирпичей. Поды изъ чистаго магнезiальнаго матеріала слишкомъ дороги, а потому примѣненіе ихъ не сопряжено съ выгодой. Своды и поперечныя стѣнки не связаны между собою и находятся на своихъ основаніяхъ, каждая самостоятельно, чтобы никакой грузъ не тяготѣлъ на спаи ихъ.

Вмѣстимость печей рѣдко превосходитъ 15 тоннъ; нагрузка печи состоитъ изъ двухъ порцій чугуна, раздѣленныхъ слоемъ желѣзныхъ обрѣзковъ; известь присаживается въ видѣ известняка вмѣстѣ съ металломъ. Нагрузка печи продолжается иногда до 2—3 часовъ, что и заставило инженеровъ, для сокращенія времени, увеличить число нагрузочныхъ дверецъ и число рабочихъ, или примѣнить нагрузку гидравлическую.

Удаленіе шлаковъ производится ранѣе присадки ферро-мангана, если послѣдній содержитъ известное количество фосфора.

Г. Веддингъ упоминаетъ объ обуглероживаніи массы коксомъ, превращеннымъ въ порошокъ (способъ Дерби); объ этомъ подробнѣе будетъ сказано ниже.

Заводъ Хёрде. Изъ девяти имѣющихся на заводѣ печей, шесть находятся постоянно въ работѣ, а три остальные или въ починкѣ или подогреваются. Горючимъ служитъ водяной газъ; печи послѣдней постройки имѣютъ 8 м. длины и 3 м. ширины и даютъ отъ 10 до 11 тоннъ продукта въ каждую плавку; старыя печи даютъ выходы не болѣе 7 тоннъ, снабжены доломитовымъ подомъ, а стѣны и своды сдѣланы изъ кремнеземистыхъ кирпичей собственной фабрикаціи.

Новыя печи на одномъ и томъ же подѣ дѣлають до 300—350 плавокъ, старыя же отъ 180 до 250; насадка ихъ состоитъ изъ 80% желѣзнаго лома и 20% чугуна. Руда присаживается въ незначительномъ количествѣ и то лишь, чтобы урегулировать содержаніе углерода въ ваннѣ. Новыя печи могутъ сдѣлать 6 плавокъ въ сутки.

При очень фосфористомъ чугуѣ, его обрабатываютъ комбинированнымъ рафинированіемъ пневматическимъ и на подѣ. Чугунъ, обработанный сначала въ конверторѣ, доводится до 0,3% содержанія фосфора, т. е. операцію останавливаютъ въ тотъ моментъ, когда необходима прибавка второй порціи извести и когда окисленіе металла еще незначительно. Металлъ, такимъ образомъ рафинированный, въ ковшѣ переносится въ отражательную печь, гдѣ и оканчивается его обработка. При такихъ условіяхъ каждая печь можетъ сдѣлать въ сутки отъ 8 до 9 плавокъ и томасовскій металлъ превращается такимъ образомъ въ прекрасную подовую сталь; выборъ пріема работы зависитъ, впрочемъ, отъ имѣющихся въ распоряженіи относительныхъ количествъ желѣзныхъ обрѣзковъ и остатковъ отъ работы конверторовъ и прокатныхъ становъ.

Хотя подовая сталь лучше получаемой въ конверторахъ, тѣмъ не менѣе, по химическимъ анализамъ, произведеннымъ надъ продуктами завода Хорде, въ первой изъ нихъ больше сѣры чѣмъ въ послѣдней.

Заводъ Фениксъ. Сталедѣлательное устройство на этомъ заводѣ состоитъ изъ четырехъ 10 тонныхъ печей старой еще постройки и новой въ 20 тоннъ. Всѣ эти печи имѣютъ основной подѣ и обрабатываютъ всякаго сорта желѣзную ломъ и остатки. Мѣсячная производительность доходитъ до 3200 тоннъ и состоитъ изъ бандажей, осей, лучшихъ сортовъ листового металла и сортовой стали. Газопроизводители имѣютъ форму шахтную и совершенно подобны употребляемымъ въ Соединенныхъ Штатахъ. Діаметръ этихъ приборовъ 165 м., а дутье вводится въ нихъ вентиляторомъ.

Механическая обработка. Наибольшимъ усовершенствованіямъ подверглись прокатныя стаы, въ которыхъ улучшенная конструкція машинъ привела къ значительному сокращенію расходовъ на топливо, а примѣненная къ нимъ автоматичность обращенія съ обрабатываемымъ матеріаломъ—къ уменьшенію числа рабочихъ. Прокатныя устройства завода Фениксъ могутъ служить образцами этого рода механизмовъ.

Автоматическія направляющія при прокаткѣ длинныхъ полосъ обезпечили безопасность рабочихъ и увеличили производительность механизма.

Заслуживаетъ также упоминанія и вниманія прокатка трубъ по способу Манесмана.

III.

Способъ Дербі обуглероживанія стали. Сообщение г. Тилена (Thielen), директора завода Фениксъ въ Рурортѣ. — Производить металлъ желаемой степени обуглероживанія можно двумя совершенно разными способами. При первомъ останавливаютъ рафинированіе, когда нужное количество углерода осталось еще въ ваннѣ; при второмъ, металлъ сначала обезуглероживается совершенно, а затѣмъ уже вводятъ въ него требуемое количество углерода въ видѣ зеркальнаго чугуна, ферромангана и т. п. Въ Германіи, до появленія способа Томаса, въ употребленіи былъ только второй пріемъ работы, примѣняя же способъ Томаса, требующій дополнительнаго дутья, этотъ пріемъ дѣлается уже неизбѣжнымъ, хотя и болѣе трудно примѣнимымъ. Фосфоръ шлака и окись желѣза, образующаяся въ ваннѣ, принимаютъ участіе въ реакціи и, не смотря на удаленіе большей части шлака, на измѣ-

непѣ состава остающейся въ печи части его прибавкой другого шлака и на совершенную правильность и однородность дутья, очень трудно получить способомъ Томаса сталь, свободную отъ фосфора и сильно углеродистую, если примѣнять присадку чугуна или ферро-мангана какъ обуглероживающихъ элементовъ.

Изобрѣтеніе способа обуглероживанія, — способа простого и устраниющаго эти затрудненія, — дѣлалось все болѣе и болѣе желательнымъ. Пробовали обуглероживать металлъ газообразными или жидкими углеводородами, но этотъ приемъ не распространился. Наконецъ г. Дерби (John Henry Darby), директоръ стальныхъ заводовъ Бримбо, разрѣшилъ этотъ вопросъ очень просто, производя обуглероживаніе прямо графитомъ, древеснымъ углемъ, коксомъ и т. п. Это напоминаетъ извѣстный эпизодъ съ яйцомъ Христофора Колумба.

Первоначальный аппаратъ г. Дерби состоялъ изъ воронки, наполненной обуглероживающимъ матеріаломъ, и черезъ которую жидкій металлъ долженъ пройти, переливаясь въ литейный ковшъ; быстрота растворенія углерода была столь велика, что даже нашли излишнимъ производить продолжительное соприкосновеніе реагирующихъ матеріаловъ.

Второй аппаратъ г. Дерби состоялъ изъ небольшого горшка съ многочисленными отверстіями въ днѣ его. На этомъ горшкѣ находилась воронка съ необходимымъ для предстоящаго выхода металла количествомъ углерода. Металлъ и углеродъ одновременно впускались въ горшокъ, гдѣ и происходило раствореніе послѣдняго въ первомъ и обуглероженная сталь переливалась въ литейный ковшъ. Раствореніе углерода имѣло мѣсто только въ теченіи отливки $\frac{1}{3}$ всего количества выпуска и совершенно мягкій металлъ конца операціи смѣшивался съ крайне твердымъ начала ея.

Эти два прибора для обуглероживанія металла примѣнены были къ марте-новскимъ печамъ. Г. Дерби приготовлялъ на основномъ подѣ необыкновенно чистый металлъ съ 0,9% углерода, совершенно годный для ножицъ, ножей и т. п. Точность количества углерода была чрезвычайная и, съ прибавкою небольшихъ количествъ ферро-мангана, прокатка производилась вполне удачно.

Въ 1889 г. г. Дерби примѣнилъ свой способъ на заводахъ Фениксъ и именно къ основной бессемеровской плавкѣ. Выше уже было сказано, что крапъ на этомъ заводѣ имѣлъ значительную сферу дѣйствія, такъ какъ ему нужно было поднимать чугуны на горизонтъ конверторовъ; такимъ образомъ ничего не могло быть легче какъ поставить подъ литейнымъ ковшомъ ковшъ съ обезуглероженнымъ металломъ, а между ними упомянутый выше горшокъ съ продырявленнымъ днищемъ, въ которомъ и производится обуглероживаніе металла.

Въ началѣ прокатки этого металла заставляла желать лучшаго; причину этому искали въ значительной поверхности, которую представлялъ металлъ для своего окисленія, проходя въ теченіи 4 минутъ струями черезъ 60 отверстій днища. Замѣнивъ ихъ однимъ, улучшили продукты, но недостаточное. Придумали тогда установить на литейномъ крапѣ особенный распредѣлитель, дававшій каждой отдѣльной болванкѣ нужное количество углерода. Излишне говорить, что при этомъ приемѣ отдѣльныя болванки оказались обуглероженными въ различной степени; количество этой примѣси колебалось между 0,32 и 0,47%. Автоматическій распредѣлитель имѣлъ недостатокъ работать не только въ зависимости отъ скорости истеченія металла, которая зависитъ отъ температуры, но и отъ состоянія выпускнаго отверстія; что же касается ручнаго распредѣлителя, то онъ еще менѣе могъ гарантировать правильность работы. Это было впрочемъ мнѣніе изобрѣтателей, которые пришли наконецъ къ слѣдующему, бесспорно инапростоѣйшему рѣшенію вопроса: при истеченіи металла изъ конвертора, бросаютъ на жидкую струю нужное количество углерода, придерживая шлакъ въ конверторѣ покуда онъ растворится все предиа-

значенная для выхода порція этой примѣси. Масса истекающаго металла достаточна для быстрого растворенія и получающееся содержаніе углерода совершенно однообразно во всѣхъ отлитыхъ болванкахъ. При употребленіи графита, потеря его при этой операциі составляетъ 15—20⁰/₀; при коксѣ она нѣсколько больше. Содержаніе фосфора въ металлѣ ничтожно—до 0,018⁰/₀, а часто этой примѣси нѣтъ и слѣда.

Чтобы приготовить томасовскую сталь съ сопротивленіемъ 55 кил. на 1 кв. мм., на выпускъ отъ 9 до 9,5 тоннъ нужно употребить:

При обыкновенномъ способѣ:

600 кил. зеркальнаго чугуна	съ 10—12 ⁰ / ₀ С.
80 „ ферро-мангана	„ 60—65 „ Мп

При способѣ обуглероживанія:

0 кил. зеркальнаго чугуна	
80 „ ферро-мангана	„ 60—65 „ Мп
60 „ кокса.	

Экономія ясная, но она едва ли обнаружится, если примѣняется кислый способъ работы, при которомъ ферро-манганъ излишенъ въ присутствіи зеркальнаго чугуна, но гдѣ онъ безусловно необходимъ, когда примѣняется обуглероживаніе продукта. Все зависитъ, впрочемъ, отъ цѣнъ ферро-мангана и зеркальнаго чугуна въ данной мѣстности. Оставляя же въ сторонѣ экономическую сторону вопроса, существенный недостатокъ способа Дерби заключается, во первыхъ, въ томъ, что на заводахъ, въ которыхъ болванка немедленно переходитъ въ механическую обработку, нѣтъ возможности сдѣлать пробу металла до выпуска его изъ конвертора и, во вторыхъ, въ происходящей отъ этого нѣкоторой неравномѣрности качества металла, особенно замѣтной при прямомъ перепускѣ чугуна изъ домны въ конверторъ. Послѣдствіемъ этого обстоятельства является необходимость отбирать нѣкоторые выпуски, которые все могли бы идти въ дѣло при обыкновенномъ способѣ обуглероживанія. Такимъ образомъ, надо полагать, что способъ Дерби удобно приложимъ только къ работѣ на основной футеровкѣ, при которой выгоды отъ невозможности фосфоризаціи металла преобладаютъ надъ всеми прочими. Въ крайнемъ случаѣ, при работѣ на кислой футеровкѣ, способъ Дерби можетъ быть примѣняемъ только лишь какъ побочный для доуглероживанія металла въ томъ случаѣ, когда проба, взятая изъ конвертора, оказалась бы слишкомъ мягкою. Этотъ приемъ даетъ, по нашему мнѣнію, значительныя выгоды и удобства, такъ какъ при немъ можно выпускать металлъ безъ замедленія, что недостижимо при присадкѣ холодныхъ металлическихъ примѣсей, а во вторыхъ получается болѣе однородный металлъ, чѣмъ тогда, когда присаживается въ кускахъ зеркальный чугунъ, который трудно плавится и неравномѣрно распределяется по болванкамъ. Кромѣ того, при холодныхъ отливкахъ, когда присадка холоднаго металла непримѣнима или можетъ испортить всю отливку, присадка кокса дѣлается безъ затрудненій.

IV.

Международные способы анализа желѣза и стали. Сообщение профессора Ланглея (John W. Langley). Уже два года тому назадъ авторъ сдѣлалъ предложеніе установить общій международный типъ анализа чугуновъ и стали и серію контрольных образцовъ, составъ которыхъ былъ бы опредѣленъ съ абсолютною точностью. Съ тѣхъ поръ должны были образоваться спеціальныя для разработки

этого вопроса комитеты, въ Англіи, Швеціи, Германіи, Франціи и Соединенныхъ Штатахъ Сѣв. Америки. Изъ нихъ только послѣдній заявилъ о своемъ существованіи¹⁾; г. Ланглей сообщаетъ тутъ нѣкоторыя свои изслѣдованія.

Первымъ дѣломъ обратился онъ къ способамъ опредѣленія углерода. Въ Соединенныхъ Штатахъ 90% всѣхъ опредѣленій, не считая калориметрическихъ, производятся, путемъ растворенія металла въ двойной хлористой соли мѣди и амміака. Выдѣлившійся углеродъ сжигается въ струѣ кислорода или же окисляется смѣсью хромовой и сѣрной кислотъ. Этотъ послѣдній методъ даетъ преувеличенные результаты вслѣдствіе выдѣленія въ видѣ гидрата или хлорохромовой кислоты нѣкотораго количества хлора, задерживаемаго губчатой массой углерода. Въ этомъ видѣ, хлоръ не задерживается въ промывалкѣ съ сѣрнокислымъ серебромъ; для устраненія этого неудобства, комитетъ ввелъ въ приборъ особенную промывалку, гдѣ вещества эти возстановляются пирогалловой кислотой или шавелевокислымъ кали; къ этому прибавляется еще хлористый натрій для воспрепятствованія растворенію угольной кислоты. Самая слабая же сторона дѣла заключается все таки въ самомъ раствореніи металла. Если двойная хлористая соль дѣйствительно имѣетъ среднюю реакцію, то получаются результаты на 0,04—0,01 ниже оказывающихся, если растворъ хотя немного кисель.

Г. Блеръ приписываетъ среднему раствору свойство растворять нѣкое углеродистое вещество, заключающееся въ испытываемомъ матеріалѣ. Природа этого растворимаго вещества въ точности еще не опредѣлена, вслѣдствіе чего г. Ланглей и полагаетъ, что всѣ формы этого способа работы должны быть тщательно изучены и рѣшеніе вопроса должно быть провѣрено, если возможно, другимъ путемъ, исключаящимъ эти неточности и недоразумѣнія, чтобы приступить затѣмъ уже къ анализу самихъ контрольныхъ образцовъ.

Г. Снелусъ (Snelus) для опредѣленія углерода примѣнялъ всегда способъ полнаго сжиганія и металла и углерода, такъ какъ пріемъ работы съ вышеупомянутыми хлористыми солями никогда не казался ему вполне гарантирующимъ точность получаемыхъ результатовъ. Полное сжиганіе производится весьма успѣшно при высокой температурѣ и мелкоизмельченности испытываемаго матеріала.

Г. же Стэдь (Stead) находитъ методъ г. Снелуса не только очень труднымъ, но даже и невозможнымъ, когда представляются затрудненія для полнаго измельченія матеріала, что случается весьма часто; онъ выражаетъ полную увѣренность въ правильности и точности употребляемаго имъ метода растворенія матеріала въ двойной хлористой соди и съ увѣренностью ожидаетъ изслѣдованій и рѣшенія американскаго комитета.

Г. Дѣдлей, примѣнявшій болѣе 20 лѣтъ этотъ способъ, заявляетъ, что единственное твердое его убѣжденіе, вынесенное имъ изъ этой работы, то, что методъ этотъ все таки не даетъ вполне удовлетворительныхъ результатовъ.

Въ чемъ же заключается однако ошибка? Примѣняя продажную двойную хлористую соль мѣди и амміака, онъ нашелъ въ одномъ образцѣ ея до 1,147% углерода; подвергнувъ эту соль двумъ послѣдовательнымъ кристаллизациямъ, количество этой примѣси оказалось равнымъ 1,45%. Дальнѣйшія изслѣдованія его для объясненія этого явленія не привели до сихъ поръ ни къ какимъ положительнымъ результатамъ.

Такимъ образомъ, вопросъ остается открытымъ, и тѣмъ болѣе, что опредѣленіе количествъ углерода составляетъ не единственную задачу анализа; желательнo, чтобы состоялось соглашеніе и въ способахъ опредѣленія другихъ, не менѣе важныхъ примѣсей, встрѣчающихся въ чугунахъ и сталяхъ.

¹⁾ Вопросомъ этимъ занимались и въ Германіи, см. Горн. Журн. 1891 г. № 3, стр. 505.

Здѣсь заканчивается отчетъ о двухъ миттингахъ, имѣвшихъ мѣсто въ Нью-Йоркѣ и Питтсбургѣ, причемъ вопросы и дебаты, не имѣющіе интереса для европейскихъ читателей, выпущены. Собранія эти представляютъ настоящіе металлургическіе конгрессы; они не пройдутъ безслѣдно для исторіи горнаго дѣла всѣхъ странъ и не только вслѣдствіе интереса затронутыхъ вопросовъ и сдѣланныхъ сообщеній, но и по значительному числу собравшихся на эти торжества извѣстнѣйшихъ по этой спеціальности инженеровъ.

О. А. Дейхманъ.

1818 + 1891.

Скончавшійся скоропостижно 18-го марта настоящаго года отъ паралича сердца, 73-хъ лѣтъ отъ роду, Горный Инженеръ Статскій Совѣтникъ Оскаръ Александровичъ Дейхманъ принадлежалъ къ числу замѣтныхъ Сибирскихъ дѣятелей, какъ по своимъ душевнымъ качествамъ и полезному примѣненію знаній, такъ и по разнообразію служебныхъ обязанностей, которыя привелось ему исполнять.

Окончивъ образованіе въ Горномъ Институтѣ, О. А. Дейхманъ, въ чинѣ Поручика, былъ назначенъ въ 1841 году на службу въ Нерчинскій горный округъ, вѣдомства Императорскаго Кабинета; съ 1847 по 1856 онъ управлялъ Петровскимъ чугуно-железнымъ заводомъ; съ 20-го Апрѣля 1856 до 1864 г. состоялъ въ должности начальника Нерчинскихъ заводовъ.

Существенныя заслуги О. А. Дейхмана въ означенныхъ должностяхъ состоятъ въ слѣдующемъ: по его ходатайству состоялось, 21 марта 1857 г., Высочайшее повелѣніе о переустройствѣ заново Петровскаго завода. При сотрудничествѣ Н. Н. Дубровина и частью П. А. Юсса, въ Петровскомъ заводѣ построены съ 1852 по 1864 г. кирпичные корпуса: доменный, пудлинговый, помѣщенія для паровыхъ машинъ и котловъ, механическое заведеніе, общая дымовая труба и многіе другіе, необходимые для дѣйствія завода, частью и деревянные; печи: двѣ доменные, калильная, сварочная, пудлинговая, вагранка и друг.; собраны на мѣстѣ, заводскими средствами, машины: воздуходушная и паровая въ 50 силъ къ доменнымъ печамъ, усиленно работающія до сихъ поръ, въ теченіи 30-ти слишкомъ лѣтъ; паровая въ 36 силъ для фабрикъ пудлинговой, прокатной и механическаго заведенія; машина для парохода „Аргунь“, построеннаго въ 1850—52 гг. О. А. Дейхманомъ, по распоряженію Генераль-Губернатора Восточной Сибири гр. Муравьева-Амурскаго, для плаванія по рр. Амуру и Шилкѣ. На всѣ заводскія сооруженія затрачено 108,000 рублей, изъ которыхъ только 36,000 рубл. были особо ассигнованы, остальная-же сумма издержекъ покрыта прибылями отъ продажи заводскихъ издѣлій. Начиная съ 1854 г. производительность Петровскаго завода замѣтно увеличилась; именно, въ этомъ году выплавлено чугуна 66,000 пуд., выдѣлано кричнаго желѣза 35,000 пуд., причемъ стоимость издѣлій не превышала: желѣза полосового 2 руб., отливокъ изъ домы 1 р. 30 к. и изъ вагранки 2 р. 20 к. Несмотря на малосильность паровыхъ машинъ, Петровскій заводъ приготавливалъ листовое желѣзо для своихъ фабричныхъ крышъ, а также готовилъ цементную сталь. Желѣзо, кузнечныя и прочія заводскія издѣлія быстро расходились въ продажу; вырученными за нихъ суммами заводъ и существовалъ, не имѣя особаго на свое дѣйствіе ассигнованія, и давалъ въ тоже время пропитаніе заводскому населенію свыше

3000 душъ, въ мѣстности, суровой по климату и не доступной для хлѣбопашества.

Не слѣдуетъ забывать, что пережившій столѣтіе существованія Петровскій заводъ, расположенный въ невѣдомой глуши, почти забытый,—40 лѣтъ тому назадъ, безъ сторонней матеріальной помощи, своими ничтожными средствами создалъ въ краѣ производство разнообразныхъ издѣлій, начиная отъ гвоздя и сковороды до паровыхъ и воздушныхъ машинъ включительно, и будь Петровскій заводъ своевременно поддержанъ, онъ явился-бы важнымъ факторомъ какъ для удовлетворенія мѣстныхъ нуждъ, такъ и для потребностей ожидаемой черезъ Сибирь желѣзной дороги. Къ сожалѣнію, ему присвоена весьма скромная роль, быть лишь вспомогательнымъ цехомъ для Нерчинскихъ рудниковъ, заводовъ и золотыхъ промысловъ, и чтобы стать ему полезнымъ помощникомъ для желѣзной дороги, нужны люди знанія—практики дѣла, необходимы усиленные мѣры для переустройства и развитія вновь его производительности и, наконецъ, требуется созданіе хорошихъ мастеровъ изъ мѣстныхъ уроженцевъ, взамѣнъ стариковъ, частью умершихъ, частью доживающихъ свой вѣкъ кое-гдѣ по Забайкалью и на Амурѣ.

Честный, добрый, всѣмъ доступный, заботливый и преданный заводскому дѣлу, О. А. Дейхманъ эти-же прекрасныя свойства своего симпатичнаго характера приложилъ съ 1856 г. и къ управленію Нерчинскимъ горнымъ Округомъ, что было крайне необходимо и полезно для дѣла въ столь отдаленномъ краѣ, особенно послѣ суроваго управленія Нерчинскими заводами одного изъ предшественниковъ О. А. Дейхмана — И. Е. Разгильдѣева. Вотъ причина, почему совершившійся въ 1861—1864 гг. переходъ отъ обязательнаго труда къ вольнонаемному явился въ округѣ постепеннымъ и неособенно рѣзкимъ; горное дѣло продолжало идти обычнымъ порядкомъ, подъ непосредственнымъ руководствомъ самого Управляющаго округомъ и его достойнаго сотрудника по серебро-свинцовому производству—въ лицѣ глубокуважаемаго Ю. И. Эйхвальда.

Въ золотопесчанномъ производствѣ, управленіе О. А. Дейхмана сопровождалось важными открытіями золотыхъ росыпей: въ 1859-мъ году по рч. Кудеѣ, въ Аргунской рѣчной системѣ; въ 1858—1861 гг. по рч. Большимъ, Малымъ Кудечамъ, Ключамъ, Маревастой, притокамъ Желтуги, въ Шилкинской системѣ, и въ 1863 г. въ той-же системѣ, по рч. Малому, Большому и Черному Урюмамъ. Изъ этихъ росыпей, сначала ихъ открытія по 1891 г., добыто шлихового золота 1905 пудовъ, съ включеніемъ золота, извлеченнаго изъ росыпи по рч. Давендѣ, открытой въ 1875 г., но разработывавшейся въ общей свѣтъ вышеупомянутыхъ Желтугинскихъ промысловъ, причемъ прибыли Кабинету изъ 1905 пуд. очистилось, за всѣми расходами, до 1150 пуд. Въ управленіе О. А. Дейхмана Нерчинскимъ округомъ, именно въ 1863 г., было добыто шлихового золота 85 пуд. 4 фунт.; спустя 5-ть лѣтъ, съ новыми открытіями, добыча въ 1868 г. увеличилась до 153 пуд., и свыше ста пудовъ производительность золота продолжалась до 1881 года.

Въ 1864 г. О. А. Дейхманъ подвергся тяжкому испытанію въ той отрасли его дѣятельности, которая не составляла непосредственной его задачи, какъ горнаго инженера и начальника горнаго округа. По безконечной добротѣ своей, Оскаръ Александровичъ не принялъ мѣръ противъ нѣкоторыхъ послабленій въ содержаніи сосланныхъ въ его округъ преступниковъ, послѣдствіемъ чего было исключеніе его со службы по суду. Степень умышленности этой его вины усматривается однако изъ того, что по Высочайшему поведенію, послѣдовавшему 30 Апрѣля 1866 г., приказано считать О. А. Дейхмана уволеннымъ отъ службы, а 7-го Октября 1867 г. опъ вновь принятъ на службу, которую съ успѣхомъ продолжалъ по Министерствамъ: Финансовъ, Морскому и Внутреннихъ Дѣлъ. Въ послѣднемъ, состоя продолжительное время членомъ Коммисіи объ устройствѣ быта и работъ

преступниковъ, ссылаемыхъ на островъ Сахалинъ и въ Перчинскіе рудники, О. А. Дейхманъ имѣлъ также командировки въ Финляндію и въ Богословскій горный округъ по вопросамъ, касающимся содержанія преступниковъ.

Съ 9-го Мая 1869 по Августъ м. 1870 г. О. А. Дейхманъ участвовалъ въ Комиссіи, Высочайше учрежденной по Морскому Министерству, для приведенія въ извѣстность положенія и потребностей Приамурскаго края и острова Сахалина, и установленія мѣръ къ развитію на этомъ островѣ углепромышленности. Результаты трудовъ Комиссіи, кромѣ официальныхъ отчетовъ, изложены О. А. Дейхманомъ въ интересныхъ статьяхъ, напечатанныхъ въ „Горномъ Журналь“, 1871 г.: «Островъ Сахалинъ въ горнопромышленномъ отношеніи» и «Горная промышленность на Амурѣ и въ прибрежьяхъ Приморской Области». Имъ-же издана въ 1878 г. отдѣльная брошюра: «О поискахъ золота буреніемъ и о развѣдкѣ приисковъ въ связи съ разработкою золотоноснаго пласта», помощью особыхъ запрудъ, драги и шалапдъ. Практическій опытъ рекомендованнаго О. А. Дейхманомъ способа разработки золотыхъ росыпей драгою и шалапами былъ сдѣланъ въ 1888—89 гг. Джалопско-Зейскою Компаніею, въ Амурскомъ горномъ округѣ, на Рождественскомъ приискѣ по рч. Кудачъ, по встрѣченная работами вѣчная мерзлота почвы въ сѣверной части р. Зеи была главною причиною малоуспѣшности предпринятаго опыта.

По увольненіи отъ службы съ пенсіею въ 10-ое Іюня 1881 г., О. А. Дейхманъ состоялъ: консультантомъ по дѣламъ золотопромышленности у Ѳ. И. Базилевскаго, членомъ Общества Содѣйствія учащимся Сибирякамъ и принималъ участіе въ Обществѣ почлежныхъ домовъ.

Искренно любя горнозаводское дѣло, О. А. Дейхманъ интересовался его положеніемъ и развитіемъ до конца жизни, ревностно посѣщая собранія Общества Горныхъ Инженеровъ; былъ полезнымъ совѣтникомъ и наставникомъ многихъ молодыхъ инженеровъ, назначавшихся на службу въ Восточную Сибирь, и лицъ, уѣзжавшихъ туда для различныхъ изслѣдованій. Всѣ сослуживцы и товарищи этого почтеннаго дѣятеля, посвятившаго лучшіе годы своей жизни служенію въ отдаленной окраинѣ Сибири, сохраняютъ о немъ наилучшія воспоминанія.

Не только сослуживцы любили Оскара Александровича, но и всѣ знакомые относились къ нему съ открытымъ сердцемъ, называя «Дѣдушкой» и «Патріархомъ». Молодежь признавала О. А. душою общества и льнула къ нему, повѣряя всѣ свои дѣла, затрудненія и даже тайны. Товарищи его двухъ сыновей говорили, что Оскаръ Александровичъ ихъ другъ и „отецъ“. На все чутко откликавшійся, онъ сдерживалъ эту молодежь отъ порывовъ и увлеченій, по чужихъ убѣжденій не оскорблялъ, оставаясь всегда пріятнымъ и занимательнымъ собесѣдникомъ. Отличительными чертами душевнаго склада О. А. были: доброта, терпимость къ чужимъ мнѣніямъ и отвращеніе къ злословію. „Pas de medisances“— вотъ фраза, которую О. А. положилъ въ основу воспитанія своихъ дѣтей. Удивительная мягкость сердца, утонченная деликатность въ сношеніяхъ съ людьми и кротость нрава приковывали къ нему всѣхъ окружавшихъ. Строгій къ себѣ, О. А. не терпѣлъ изнѣженности и всегда называлъ себя „солдатомъ“, говоря, что „жизнь — это постъ и человѣкъ долженъ покидать его въ мундирѣ, застегнутомъ на всѣ пуговицы“. Снисходительный къ другимъ, себѣ онъ не позволялъ отступленій отъ этого правила и, по словамъ его дѣтей и близкихъ, даже дома былъ всегда на сторожѣ, чтобы не обидѣть кого-нибудь, хотя-бы нечаянно.

Потеря мѣста у Ѳ. И. Базилевскаго, заболѣвшаго прогрессивнымъ параличемъ мозга, подкосила здоровье Оскара Александровича. Онъ привыкъ помогать дѣтямъ изъ своего заработка и, лишенный этой возможности, захандрилъ, не вынося праздности и тяготясь отсутствіемъ опредѣленнаго дѣла. Жена его, А. П. Дейхманъ, знавшая всѣ привычки и потребности своего друга-мужа, не разъ убѣждала его

писать записки о Сибири, за періодъ его службы этому краю, но покойный О. А. говорилъ, что ему придется при этомъ порицать многихъ, что не соответствовало его правиламъ. Впрочемъ, послѣ О. А. осталось нѣсколько набросковъ, которыми современемъ воспользуется „Русская Старина“.

„Блажени чистиі сердцемъ, яко тиі Бога узрѣть“, говоритъ одна изъ заповѣдей Блаженства. О. А. Дейхманъ былъ именно „чистъ сердцемъ“, и онъ узрѣлъ Создателя, къ Которому мы, товарищи и друзья дорогого покойника, обращаемся съ горячею молитвою—даровать миръ праху его!

М. П. Герасимовъ.

Письма въ Редацію.

I.

Милостивый Государь, господинъ Редакторъ! Въ журналѣ Stahl und Eisen за 1889 годъ, а затѣмъ и въ Горномъ Журналѣ, въ ноябрьской книжкѣ за 1890 годъ, въ статьѣ Горнаго Инженера г. Шуппе, описано устройство и приложены чертежи регенеративной пудлинговой печи съ двумя рабочими пространствами, такъ называемой системы Шпрингера.

Изъ статьи г. Шуппе явствуетъ, что печи эти впервые появились за границую въ восьмидесятихъ годахъ и что отличаются онѣ отъ пудлинговыхъ печей другихъ системъ главнымъ образомъ громадною суточной производительностью, малымъ расходомъ горючаго матеріала на извѣстное количество получаемого продукта работы и малымъ угаромъ металла, т. е. тѣмъ, что составляетъ самую существенную изъ требованій техники, практики и заводскаго хозяйства.

Окончивъ курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ въ 1879 году, я въ томъ же году поступилъ на службу на Гусевской желѣзодоблательный заводъ наследниковъ И. А. Баташова, находящійся въ Меленковскомъ уѣздѣ, Владимірской губерніи. При моемъ поступленіи въ этотъ заводъ на службу, регенеративныя печи съ двойнымъ рабочимъ пространствомъ, такія же, какъ печи г. Шпрингера, въ количествѣ трехъ, находились здѣсь въ полномъ дѣйствиі.

Раньше этого, лѣтомъ 1877 года, будучи еще студентомъ, я посѣщалъ этотъ заводъ и видѣлъ въ дѣйствиі тѣ же три печи.

Изъ разговоръ моихъ съ теперешнимъ владѣльцемъ завода, М. И. Баташовымъ, явствовало, что печи эти существуютъ на заводѣ съ 1875 года, что, впрочемъ, должно быть не безызвѣстно тогдашнему Окружному Горному Инженеру Ф. Ф. фонъ-Зекъ и опекуну отъ Министерства Финансовъ надъ имѣніями и заводами наследниковъ И. А. Баташова Горному Инженеру И. А. Спиридовичу.

Изъ тѣхъ же разговоръ моихъ съ глубокоуважаемымъ мною М. И. Баташовымъ слѣдовало, что идея устройства такихъ печей принадлежала исключительно ему и что приведенъ онъ былъ къ этой идеѣ тѣмъ соображеніемъ, что регенеративныя печи вообще тѣмъ экономичнѣе, чѣмъ выше развиваемая ими температура, и что пудлинговныя регенеративныя печи обыкновеннаго устройства (такія же какъ напр. сварочныя, съ однимъ рабочимъ пространствомъ) не могутъ быть настолько экономичны, какъ печи сварочныя, такъ какъ при пудлингованіи, во первыхъ, не нужна столь высокая температура, какъ при свариваніи, а во вторыхъ—здѣсь есть такіе періоды работы, когда требуется сравнительно низкая температура, и что

если бы имѣлась возможность утилизировать излишне развиваемую этими печами температуру для какой нибудь другой цѣли, то и пудлинговые регенеративныя печи могли бы быть столь же экономичны, какъ сварочныя. Соображеніе это высказано кажется въ сочиненіи Krans'a: *Etude sur les fours à gaz et a chaleur régénérée.*

Исходя изъ этого соображенія, М. И. Баташовъ предположилъ поглощать излишній жаръ пудлинговыхъ регенеративныхъ печей чугуномъ, устройвъ первоначально камеру для его подогреванія, какъ это и существуетъ въ обыкновенныхъ пудлинговыхъ печахъ съ подогревательной для чугуна камерой. Но въ виду того, что въ камерѣ этой получалась температура, настолько высокая, что посаженный въ нее чугунъ расплавлялся, камеру пришлось увеличить и такимъ образомъ построить двойную печь. Естественно, что отсюда и прямой переходъ къ той мысли, что гораздо проще вести пудлингованіе въ подогревательной камерѣ, не перенося чугуна въ камеру рабочую, т. е. периодически превращая каждую изъ двухъ камеръ печи то въ подогревательную, то въ рабочую.

Пудлингованіе на заводѣ гг. Баташовыхъ все время велось на дровахъ, а между тѣмъ дрова были дороги, да кромѣ того въ окрестностяхъ находилось громадное количество торфяниковъ, и у М. И. Баташова явилось сильное желаніе перевести работу пудлингованія на сырой торфъ, что дало бы возможность увеличить доменную производительность, употребляя лѣсъ не въ видѣ дровъ, а въ видѣ угля для доменной плавки. И вотъ, вскорѣ послѣ моего поступленія на заводъ на службу, мнѣ было поручено М. И. Баташовымъ построить четвертую такую же печь, съ исключительной цѣлью производства опытовъ работы на сыромъ торфѣ.

Къ сожалѣнію, постройка этой четвертой печи не могла быть мною окончена вслѣдствіе перехода заводовъ въ аренду; арендаторъ, повидимому, имѣлъ въ виду цѣли, совершенно чуждыя заводскому дѣлу, вслѣдствіе чего поступить къ нему на службу я не нашелъ для себя возможнымъ и интереснымъ.

Въ то же самое время М. И. Баташовъ счелъ необходимымъ просить Департаментъ Торговли и Мануфактуръ о выдачѣ ему на его регенеративныя пудлинговые печи пятилѣтней привиллегіи, вслѣдствіе чего и поручилъ мнѣ составить ихъ чертежи и пояснительную записку къ нимъ. Въ этой пояснительной запискѣ былъ изложенъ, такъ сказать, историческій ходъ мысли М. И. Баташова, высказанный мною выше въ настоящемъ письмѣ, а также способъ веденія и результаты работъ, провѣренныя пяти или шестилѣтнею практикою заводскаго дѣйствія этихъ печей.

Въ концѣ 1881 года порученная мнѣ работа была кончена и просьба о выдачѣ привиллегіи была послана въ департаментъ Торговли и Мануфактуръ.

Насколько мнѣ извѣстно, привиллегія не только не выдана, но и самое изобрѣтеніе департаментскими техниками признано неимѣющимъ существеннаго значенія.

Въ настоящее время, т. е. почти 10 лѣтъ спустя послѣ того, какъ я составилъ свою пояснительную записку и чертежи, а М. И. Баташовъ послалъ въ департаментъ Торговли и Мануфактуръ свою просьбу, и 15 лѣтъ спустя послѣ того, какъ въ Россіи, русскимъ человекомъ, сдѣлано изобрѣтеніе, оно предлагается намъ какъ какая-то новинка, изобрѣтенная заграницею и притомъ такая новинка, которая имѣетъ болѣе, чѣмъ существенное значеніе и преимущества передъ всѣмъ тѣмъ, что по этой части намъ до сихъ поръ было извѣстно.

Конечно, можно сказать, что *tempora mutantur et nos mutamur in illis*, но едва ли суть дѣла въ этомъ.

Въ 1884 году, вскорѣ по поступленіи моемъ на службу на Пермскіе пушечные заводы, я показывалъ г. Горному Начальнику этихъ заводовъ А. М. Афроси-

мову, чертежи печи М. И. Баташова, какъ печи, по моему мнѣнію, наиболѣе совершенной изъ существующихъ. Копію съ этихъ чертежей въ томъ же году я далъ моему покойному товарищу по Институту О. Ф. Николаи, а въ 1886 году моему теперешнему сослуживцу Горному Инженеру В. О. Бронаковскому. Последній былъ настолько заинтересованъ печью, что въ томъ же году или не позже 1887 года ѣздилъ на Гусевской заводъ съ специальною цѣлью посмотрѣть ихъ въ дѣйствиіи. Такъ вотъ, просматривая чертежи печи М. И. Баташова и сравнивая ихъ съ чертежами печи Шпрингера, я поражаюсь тѣмъ обстоятельствомъ, что не только форма существенныхъ частей печи, но и самые размѣры этихъ частей совершенно между собою совпадаютъ, разница только въ томъ, что у меня на чертежахъ размѣры показаны въ футахъ и дюймахъ, а на чертежахъ печи Шпрингера они показаны въ метрахъ и сантиметрахъ.

Совпаденіе этимъ не ограничивается. Прочитывая статью г. Шуппе, я вижу, что и самый ходъ работы, и количество задолжаемыхъ рабочихъ, и производительность печи, угаръ металла и проч. какъ будто взяты не изъ заграничныхъ журналовъ или не на заграничныхъ заводахъ, а либо наблюдались на заводѣ гг. Баташовыхъ, либо выписаны изъ моей пояснительной записки, писанной въ 1881 году и о которой была рѣчь выше.

Впрочемъ, есть и нѣкоторая разница, или, вѣрнѣе, недомолвка, заключающаяся въ томъ, что не сказано, что въ этихъ печахъ можно безъ всякаго затрудненія расплавлять и подвергать пудлингованію вещи до 80 пудовъ вѣсомъ, что мы не рѣдко и дѣлали, сажая въ печи ломаные прокатные валы, бойки кричныхъ и пудлинговыхъ молотовъ и т. п., лишь бы такая вещь была удобна къ посадкѣ, т. е. влѣзала бы въ раму печи.

Долженъ прибавить еще, что подмораживаніе пода печи передъ посадкою въ нее чугуна всегда производилось водою, посредствомъ вилескиванія ея въ печь на поверхность расплавленныхъ шлаковъ, и этого не слѣдуетъ запрещать, какъ дѣлаютъ нѣкоторые техники, опасаясь взрывовъ, ибо взрывы происходятъ не отъ воды, всегда остающейся на поверхности шлаковъ, а отъ попадающихъ, при несмотрительности и неосторожности рабочихъ, тяжелыхъ кусочковъ шлака или желѣза, смоченныхъ водою и тонущихъ въ шлаковой ваннѣ.

Въ виду вышеизложеннаго мнѣ кажется, что регенеративныя печи съ двойнымъ рабочимъ пространствомъ, какъ появившіяся впервые и не позже 1875 года въ Россіи, на русскомъ заводѣ, изобрѣтенныя русскимъ заводчикомъ, по крайней мѣрѣ мы, русскіе, должны называть не печами Шпрингера, а по имени ихъ русскаго изобрѣтателя, печами Мануила Ивановича Баташова.

Горн. Инж. И. А. Акимовъ 2-й.

II.

Милостивый Государь, Господинъ Редакторъ! Въ письмѣ въ редакцію, напечатанномъ въ № 10 Горнаго Журнала (1890 г., стр. 164), горный инженеръ А. М. Ковшинъ, по поводу моего очерка о песчаныхъ образованіяхъ Закаспійской низменности, обвиняетъ меня въ произвольномъ приписываніи ему целѣвыхъ мнѣній и неосновательныхъ утвержденій. Съ цѣлью оправдаться передъ читателями Горнаго Журнала, но не съ цѣлью начать полемику съ г. Ковшинымъ, я принужденъ обратиться къ Вамъ съ покорнѣйшей просьбой помѣстить въ Горномъ Журналѣ мое возраженіе на упомянутое письмо.

Суть моихъ разногласій съ г. Ковшинымъ относительно происхожденія песковъ Закаспійской низменности заключается въ слѣдующемъ: г. Ковшинъ во всѣхъ

своихъ статьяхъ о Закаспійской области защищаетъ свое предположеніе, что всѣ пески Кара-кумъ, т. е. 90% области, были недавно дномъ Арало-Каспійскаго моря, которое дало матеріалъ для этихъ песковъ; часть этого матеріала образовала дюны на берегу моря во время его постепеннаго отступанія, часть же въ солонцахъ, оставленныхъ моремъ внутри новообразовавшейся суши, образовала *барханы*, почему въ степяхъ Туркменіи приморскія дюны оказались перемѣшанными съ барханами. Съ теченіемъ времени, благодаря дѣйствию субъаэральныхъ агентовъ, тѣ и другіе потеряли свои отличительныя черты и приняли общую форму бугристости¹⁾. Даже относительно столь удаленныхъ отъ моря частей области, какъ песчаныя степи на границѣ Афганистана и мѣстность вдоль Келифскаго Узбоя (т. е. въ 20—70 верстахъ отъ Аму-Дарьи), г. Коншинъ полагаетъ, что онѣ составляли дно Арало-Каспійскаго моря, но осушились значительно ранѣе западныхъ Кара-кумъ²⁾; холмы-баиры близъ Афганской границы онъ называетъ типичными дюнами огромныхъ размѣровъ, сохранившими вполне форму полумѣсяца³⁾, а соры Келифскаго Узбоя (какъ и всѣ соры, встрѣчающіеся въ Кара-кумахъ) считаетъ лучшими памятниками осушившагося морского дна⁴⁾, и только въ мѣстности, ближайшей къ Аму-Дарьѣ, признаетъ область распространенія „типичныхъ рѣчныхъ бархановъ“, возникшихъ изъ свѣжихъ рыхлыхъ осадковъ этой рѣки⁵⁾. Вообще же, по г. Коншину, преобладающая часть степей Туркменіи покрыта бугристыми песками, представляющими видоизмѣнившуюся (отъ дѣйствія субъаэральныхъ агентовъ) смѣсь приморскихъ дюнъ съ чисто-эоловыми барханами, созданными изъ морского песка.

Но по моему мнѣнію, ясно изложенному въ очеркѣ, о которомъ идетъ рѣчь, Арало-Каспійское море покрывало только западную часть Закаспійской низменности, на которой, при постепенномъ отступаніи моря, образовывались ряды *дюнъ*, превратившихся съ теченіемъ времени въ *рядовые пески*—морского происхожденія. Восточная, значительно большая часть Закаспійской низменности, не покрывалась Арало-Каспійскимъ моремъ и на ней образовывались *пески барханные*—рѣчного и материковаго происхожденія—вслѣдствіе воздѣйствія субъаэральныхъ агентовъ на песчано-глинистыя рѣчные наносы и на третичныя песчаники. Барханные пески вдоль Аму-Дарьи образовались, главнымъ образомъ, при вывѣтриваніи этихъ песчаниковъ; соры Келифскаго Узбоя представляютъ остатки древняго русла Аму-Дарьи, а холмы-баиры афганской границы ни по составу, ни по формѣ, ни по размѣрамъ не похожи на дюны;—они представляютъ форму поверхности обусловленную дѣятельностью проточной воды и состоятъ изъ мягкаго глинистаго песчаника (вѣроятно вторичнаго лесса) съ прослоями конгломерата.

Теперь я долженъ указать, что г. Коншинъ совершенно произвольно установилъ свою границу между дюной и барханомъ; изъ всѣхъ статей г. Коншина явствуетъ, что дюной онъ признаетъ только такое накопленіе сыпучаго песка, которое образовалось на самомъ берегу моря; разъ это накопленіе образуется на высыхающемъ солонцѣ (слѣдовательно изъ того-же матеріала, созданаго моремъ), оно должно называться, по логикѣ г. Коншина, уже „барханомъ“, хотя бы этотъ солонецъ находился въ нѣсколькихъ шагахъ отъ морского берега за первой цѣпью настоящихъ «дюнъ»; т. е., по г. Коншину, *единственнымъ различіемъ между дюной и барханомъ является разстояніе этихъ накопленій сыпучаго песка отъ мор-*

1) Извѣстія И. Р. Г. О. т. XXII вып. VI. стр. 387 и „Геологическій и физіо-географическій очеркъ“ въ Изв. Кавк. Отд. И. Р. Г. О. т. IX вып. I стр. 34.

2) Геол. очеркъ, стр. 22 и 26—27.

3) Ibid. стр. 12.

4) Ibid. стр. 13.

5) Ibid. стр. 14.

ского берега въ моментъ ихъ возникновенія. Я не могу предположить, что г. Коншинъ основываетъ различіе дюны отъ бархана на способъ ихъ накопленія, ибо никакой разницы между способами образованія отдѣльной дюны и отдѣльнаго бархана нѣтъ—оба возникаютъ отъ того же скучиванья песка за препятствіемъ и постепенно изъ холмика-косы (эмбриона дюны по проф. И. В. Мушкетову) превращаются въ тождественныя по формѣ отдѣльную дюну или отдѣльный барханъ, и только затѣмъ уже, въ зависимости отъ оро-топографическихъ особенностей мѣстности, климата, силы и направленія вѣтровъ, можетъ выработаться различіе въ величинѣ, формѣ и взаимныхъ соотношеніяхъ отдѣльныхъ песчаныхъ индивидуумовъ—дюнь и бархановъ.

Очевидно г. Коншину неизвѣстно, что въ новѣйшей русской геологической литературѣ установлены термины „дюна“ и „барханъ“ на основаніи различія въ матеріалѣ, изъ котораго образовались эти накопленія сыпучаго песка: дюнами (береговыми, приморскими дюнами) принято называть накопленія песка, образующіяся изъ матеріала, созданнаго дѣятельностью моря, т. е. *накопленія песка недавняго морского происхожденія*; барханами же (материковыми дюнами)—*накопленіе песка золотого происхожденія*, песка, созданнаго дѣятельностью атмосферы изъ горныхъ породъ, какъ осадочныхъ, такъ и кристаллическихъ. „Барханы не пріурочиваются къ какому либо водному бассейну, а образуются всюду, гдѣ находятся благопріятныя климатическія условія, тогда какъ дюны почти ни, сколько не зависятъ отъ климатическихъ условій мѣстности, что доказывается ихъ географическимъ распространеніемъ—отъ Бѣлаго моря до сѣверныхъ береговъ Африки“¹⁾.—Такимъ образомъ, мнѣ кажется, я имѣлъ основаніе сказать, что „г. Коншинъ въ послѣднемъ своемъ отчетѣ различаетъ пески дюнные, изъ которыхъ развились затѣмъ пески барханные и бугристые, употребляя эти термины въ смыслѣ указанномъ наукой, а не въ своеобразномъ смыслѣ, придаваемомъ имъ г. Коншинымъ, тѣмъ болѣе, что на слѣдующихъ же строчкахъ я указалъ, что „обозначеніе г. Коншина не вѣрно, такъ какъ барханные и бугристые пески не развились изъ дюнныхъ, а представляютъ пески материковые и рѣчные“, т. е. я достаточно пояснилъ свое выраженіе. Между тѣмъ г. Коншинъ въ своемъ возраженіи, не вникнувъ въ суть дѣла, обозвалъ нелѣпымъ свое же собственное мнѣніе, высказываемое имъ на многихъ страницахъ его статей о Закаспійской области, и говоритъ, что я приписалъ ему это нелѣпое мнѣніе совершенно произвольно!

Другое возраженіе г. Коншина касается моего замѣчанія: „г. Коншинъ совершенно неосновательно утверждаетъ, что на берегахъ Каспійскаго моря дюны имѣютъ типичную форму полумѣсяца; не смотря на тщательные поиски, я не нашелъ такихъ дюнь“. Въ этомъ возраженіи г. Коншинъ говоритъ, что прекрасные, съ изящной полулувной формой дюны-острова можетъ видѣть каждый, проѣзжающій на пароходѣ въ Узунъ-ада и что самъ онъ сдѣлалъ нѣсколько снимковъ съ типичныхъ серповидныхъ острововъ; въ подкрѣпленіе своихъ словъ г. Коншинъ ссылается на авторитетъ академика г. Гримма и приводитъ цитату изъ его труда²⁾.

Вполнѣ соглашаюсь съ г. Коншинымъ въ томъ, что если я не замѣтилъ на берегахъ Каспійскаго моря такихъ „типичныхъ“ дюнь, то это еще не доказываетъ, что таковыя не существуютъ; но, мнѣ кажется, разъ подобныя серповидныя типичныя дюны ускользнули отъ моего вниманія во время осмотра мѣстности, то

¹⁾ И. Мушкетовъ „Физическая геологія“ т. II стр. 67 и 83; см. также Н. Соколовъ „Дюны, ихъ образованіе, развитіе и внутреннее строеніе“ гл. XI и XII (Материковыя дюны или дюны пустыни).

²⁾ Каспійское море и его фауна, стр. 21.

онѣ не могутъ встрѣчаться такъ часто и составлять преобладающую особенность мѣстности, какъ утверждаетъ г. Коншинъ въ 2 мѣстахъ своихъ статей ¹⁾).

Въ цитатѣ же изъ труда г. Гримма, приводимой г. Коншинымъ, я нахожу только выраженія крайне неопредѣленные: „бугры, волны, кучи, горы“ и неудачное „настоящіе барханы степи“ и ни одного указанія на типичныя дюны въ видѣ полумѣсяца, такъ какъ нельзя утверждать, что г. Гриммъ назвалъ именно такія дюны настоящими барханами степи.

Между тѣмъ въ статьяхъ другихъ изслѣдователей этой мѣстности—извѣстнаго географа І. И. Стебницкаго, геолога Кошкуля и топографа Я. Маломы, болѣе компетентныхъ въ этомъ отношеніи, чѣмъ зоологъ г. Гриммъ, я не нахожу указаній на типичныя серповидныя дюны.

Кошкуль говоритъ: «къ С. и къ Ю. отъ Чохракскихъ высотъ породы острова Челекена покрыты довольно высокими *холмами* сыпучаго морского песка, изъ котораго также состоятъ какъ сѣверная, такъ и южныя косы этого острова. Береговые горизонтальные осадки глинъ съ подчиненными пластами рыхлаго песка составляютъ основу полуострова Дарджа»... на этихъ осадкахъ затѣмъ расположился рядами отъ С. къ Ю., въ видѣ довольно большихъ *холмовъ*, рыхлый морской песокъ ²⁾).

Г. Маломъ сообщаетъ: «Характеръ всѣхъ острововъ, лежащихъ на этомъ пути (изъ Красноводска въ Михайловскій заливъ) совершенно одинаковъ: илистое, но твердое основаніе и на немъ песчаный *бугоръ*, занимающій не все однако основаніе. Общее направленіе *бугровъ*—съ С.-В. на Ю.-З. Бугры достигаютъ высоты до 30 и 40 ф. и при основаніи покрыты небольшимъ кустарникомъ». И далѣе: «Мѣстность у Михайловскаго залива, а также и къ В. отъ него, верстъ на 16—22, имѣетъ характеръ острововъ: основаніе твердое, глинистое, преимущественно солонцоватое, а на немъ *бугры* сыпучаго песка, идущіе въ томъ же направленіи съ С. В. на Ю. З., длинными параллельными рядами, и достигающіе высоты до 50—60 ф.» ³⁾).

Наконецъ І. И. Стебницкій говоритъ: «Острова, разбросанные отъ начала южнаго берега полуострова Дарджа и отъ острова Челекена до Михайловскаго залива, состоятъ изъ песчаныхъ (желтаго цвѣта) *бугровъ*, вышиной отъ 20 до 100 ф. надъ уровнемъ залива, оканчивающихся болѣе или менѣе длинными косами». «Кругомъ поста Михайловскаго на далекое разстояніе почва состоитъ изъ *холмовъ* (*бугровъ*) сыпучаго песка, перемежающихся солончаками». «Путь отъ Михайловскаго залива до Мулла-кари пролегаетъ по волнистой, песчаной мѣстности, перемежающейся солончаками на протяженіи $20\frac{3}{4}$ версты. Песчаные *холмы* по дорогѣ и въ окрестностяхъ располагаются *грядами*, то возвышаясь, то понижаясь; общее ихъ направленіе съ З. на В., но есть бугры и въ сѣверовосточномъ направленіи. *Гряды этихъ бугровъ пересѣкаются между собой* и окаймляютъ подобно берегамъ заключающіеся между ними солончаки. Эти песчаные *холмы* всѣ вообще имѣютъ довольно *крутые* скаты, и колеса довольно глубоко вѣзываются въ песокъ» ⁴⁾).

Никто изъ этихъ изслѣдователей ни разу не упоминаетъ о типичныхъ дюнахъ или буграхъ, имѣющихъ форму полумѣсяца, слѣдовательно эта форма бугровъ встрѣчается во всякомъ случаѣ не такъ часто, какъ полагаетъ г. Коншинъ.

¹⁾ Изв. И. Р. Г. О. т. XXII вып. VI стр. 406 и „Геолог. очеркъ“ стр. 16.

²⁾ Записки Кавк. Отд. И. Р. Г. О. кн. VIII, Отчетъ по геолог. раб. у Краснов. залива стр. 8—9.

³⁾ Ibid. Топографическія свѣдѣнія о Красноводскѣ, стр. 48.

⁴⁾ Ibid. Замѣтки о Туркменіи, стр. 23—25.

Кстати замѣчу, что гг. Гриммъ и Коншинъ втрое преувеличили и высоту дюнь, показывая ее въ 300 фут. Я. Маломъ и I. И. Стебницкій говорятъ только о высотѣ дюнь отъ 20 до 100 фут., а послѣдній сообщаетъ, что по нивелировкѣ, произведенной прапорщикомъ Плетневымъ, наибольшее возвышеніе песчаныхъ бугровъ по дорогѣ изъ Михайловскаго залива въ Мулла-кари оказалось 98,3 ф., а ближе къ Мулла-кари не болѣе 55 ф. надъ уровнемъ залива ¹⁾).

Въ своемъ очеркѣ я не оставилъ безъ объясненія отсутствіе правильныхъ дюнь на берегу Каспійскаго моря; я указалъ на то, что дюны этого берега слагаются подъ влияніемъ всевозможныхъ вѣтровъ и что самый берегъ слишкомъ неправиленъ, изобилуетъ островами, заливами и береговыми озерами, почему здѣсь нѣтъ ни отдѣльныхъ типичныхъ дюнь, ни правильныхъ рядовъ дюнь, какъ на французскомъ берегу Гасконскаго залива, въ Сестрорѣцкѣ, Либавѣ и т. п.

По даннымъ метеорологической станціи въ Михайловскомъ заливѣ ²⁾ можно составить слѣдующую таблицу вѣтровъ для этого пункта:

	N		NO		O		SO		S		SW		W		NW	
	Число случ.	Сила.	Число случ.	Сила.	Число случ.	Сила.	Число случ.	Сила.	Число случ.	Сила.	Число случ.	Сила.	Число случ.	Сила.	Число случ.	Сила.
Сухое время года (Май—Сентябрь).	62	4,8	19	3,7	41	5,2	72	5,6	21	4,6	32	4,7	78	4,4	65	4,2
Годъ	120	5,1	38	4,4	65	4,6	184	4,7	60	4,7	63	4,0	135	4,0	107	4,4

Какіе же вѣтры можно назвать господствующими? Если брать каждое направленіе въ отдѣльности, то окажется, что *N* преобладаетъ надъ *S*, *W* надъ *O*, *SW* надъ *NO* и *SO* надъ *NW*; если вычислить составляющія вѣтровъ по четыремъ главнымъ направленіямъ (*N'*, *O'*, *S'* и *W'*), то мы получимъ слѣдующую таблицу:

	<i>N'</i>	<i>O'</i>	<i>S'</i>	<i>W'</i>
Сух. время года (5 мѣс.).	98,4	100,2	89,4	123,6
Годъ	222,6	221,8	234,6	255,4
Или, выражая то же въ процентахъ:				
	<i>N'</i>	<i>O'</i>	<i>S'</i>	<i>W'</i>
Сухое время года (5 мѣс.).	23,9	24,35	21,72	30
Годъ	23,8	23,75	25,1	27,3

Слѣдовательно *господствующимъ* пельзя назвать ни одинъ вѣтеръ; одинъ только *W* въ сухое время года *немного* преобладаетъ надъ прочими. Если же суммировать всѣ вѣтры, дующіе съ моря (*W*, *SW* и *NW*), то мы находимъ 175 случаевъ за 5 мѣс. при средн. силѣ 4,6 и 305 случаевъ за годъ при средн. силѣ въ 4,1; но противоположные имъ вѣтры, дующіе съ суши (*O*, *SO* и *NO*) даютъ 132 случая за 5 мѣс. при средн. силѣ 4,8 и 287 случаевъ за годъ при

¹⁾ Замѣтки о Туркменин, стр. 25.

²⁾ Приведеннымъ въ моемъ трудѣ „Закаспійская низменность“ (Зап. И. Р. Г. О. по общ. географіи, т. XX № 3); въ этой книгѣ на стр. 8—10, 60—62, 167, 189—200 и 233 достаточно ясно указано, почему я считаю себя въ правѣ относиться недобѣрчиво къ г. Коншину, какъ изслѣдователю Закаспійской области, и считаю бесполезнымъ вступать съ нимъ въ полемику

средней силѣ 4,⁶; въ которое преобладаніе морскихъ вѣтровъ въ сухое время года отчасти уравнивается большей силой вѣтровъ, дующихъ съ суши. Поэтому о такомъ преобладаніи морскихъ вѣтровъ (и вообще какихъ бы то ни было вѣтровъ) на берегу Каспійскаго моря у Михайловскаго залива, которое вызвало бы образованіе *цѣпей типичныхъ дюнъ*—не можетъ быть и рѣчи; что создаетъ одинъ вѣтеръ, то противоположный ему измѣняетъ, такъ что въ концѣ концовъ получаютъ только неправильныя, почти равносторонныя бугры песка, а не типичныя дюны формы полумѣсяца. Что же касается расположенія длинныхъ осей этихъ неправильныхъ бугровъ по линіямъ *NO—SW*, то это зависитъ уже отъ того, что комбинаціи вѣтровъ, съ одной стороны *N, NW* и *W—362* случ. въ годъ и 195 за сухое время,—и съ другой стороны *S, SO* и *O—309* случ. въ годъ и 134 за сухое время,—должны расположить длинныя оси бугровъ перпендикулярно равнодѣйствующей этихъ вѣтровъ *NW—SO*, т. е. по направленіямъ *NO—SW*, что и замѣчено изслѣдователями И. П. Стебницкимъ, Я. Малойой и Ф. Кошкулемъ, причѣмъ послѣдній для полуострова Дарджи указываетъ направленіе бугровъ съ *N* на *S*, а первый для пути отъ Михайловскаго залива до Мулла-кары—направленіе бугровъ общее *W—O* и частное *NO—SW*.

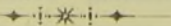
Такимъ образомъ ироническій вопросъ г. Коншина «какую форму должны принять горы сыпучаго переметнаго песка подъ влияніемъ вѣтровъ, дующихъ съ такой извѣстной силой и съ такимъ постоянствомъ въ знойномъ и сухомъ климатѣ восточнаго побережья Каспійскаго моря?» *лишается главнаго аргумента—постоянства вѣтровъ, а наибольшей силой въ сухое время года, какъ видно изъ моей таблицы, отличаются вѣтры SO и S, а не морскіе.*

Въ заключеніе приведу еще слѣдующую цитату изъ курса физической геологіи проф. П. Мушкетова:

«Перечислить всѣ эти разнообразныя уклоненія формы дюнъ рѣшительно невозможно, но понять ихъ въ каждомъ данномъ случаѣ легко, руководствуясь вышеуказанными принципами. Приморскія дюны являются то въ видѣ короткихъ, разносклонныхъ грядъ, то, при господствѣ двухъ противоположныхъ вѣтровъ, въ видѣ равносторонныхъ грядъ, то грядъ изогнутыхъ въ видѣ полумѣсяца, полуцирка и т. д. Но вообще приморскія дюны рѣдко являются изолированными и *еще рѣже въ видѣ полуцирка*; эта послѣдняя форма болѣе свойственна барханамъ. Приморскія же дюны, отъ какихъ бы преградъ онѣ ни образовались, уже по топографическимъ особенностямъ береговъ, въ большинствѣ случаевъ, сливаются между собой и образуютъ гряды, расположенныя болѣе или менѣе параллельно» (стр. 74).

Изложенное въ этой цитатѣ, очевидно, совершенно неизвѣстно г. Коншину.

Горный инженеръ В. А. Обручевъ ¹⁾.



¹⁾ Помѣщая настоящее письмо, редакція считаетъ вопросъ вполне исчерпаннымъ и отъ печатанія дальнѣйшей переписки по его поводу воздержится. *Ред.*

ОБЪЯВЛЕНІЯ.

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГІЯ

И. В. МУШКЕТОВА.

Часть I.

Общія свойства земли, вулканическія, сейсмическія и дислокаціонныя явленія (Тектоническіе процессы). Сиб. 1891 г. 704 стр. съ 3 картами и 420 полиטיפажами.

ЦѢНА 9 р. с.

Часть II.

Геологическая дѣятельность атмосферы и воды (Децудационныя процессы). 620 стр. съ 7 картами и 300 полиטיפажами.

ЦѢНА 8 р. с.

ОБЪ ЧАСТИ ПРОДАЮТСЯ ВЪ КНИЖНЫХЪ МАГАЗИНАХЪ,
НОВАГО ВРЕМЕНИ и СТАСЮЛЕВИЧА

ЕДИНСТВЕННАЯ ВЪ РОССИИ СПЕЦІАЛЬНАЯ ФАБРИКА МАТЕМАТИЧЕСКИХЪ, ГЕОДЕЗИЧЕСКИХЪ И ЧЕРТЕЖНЫХЪ ИНСТРУМЕНТОВЪ.

Г. ГЕРЛЯХА

Существуетъ съ 1816 года.

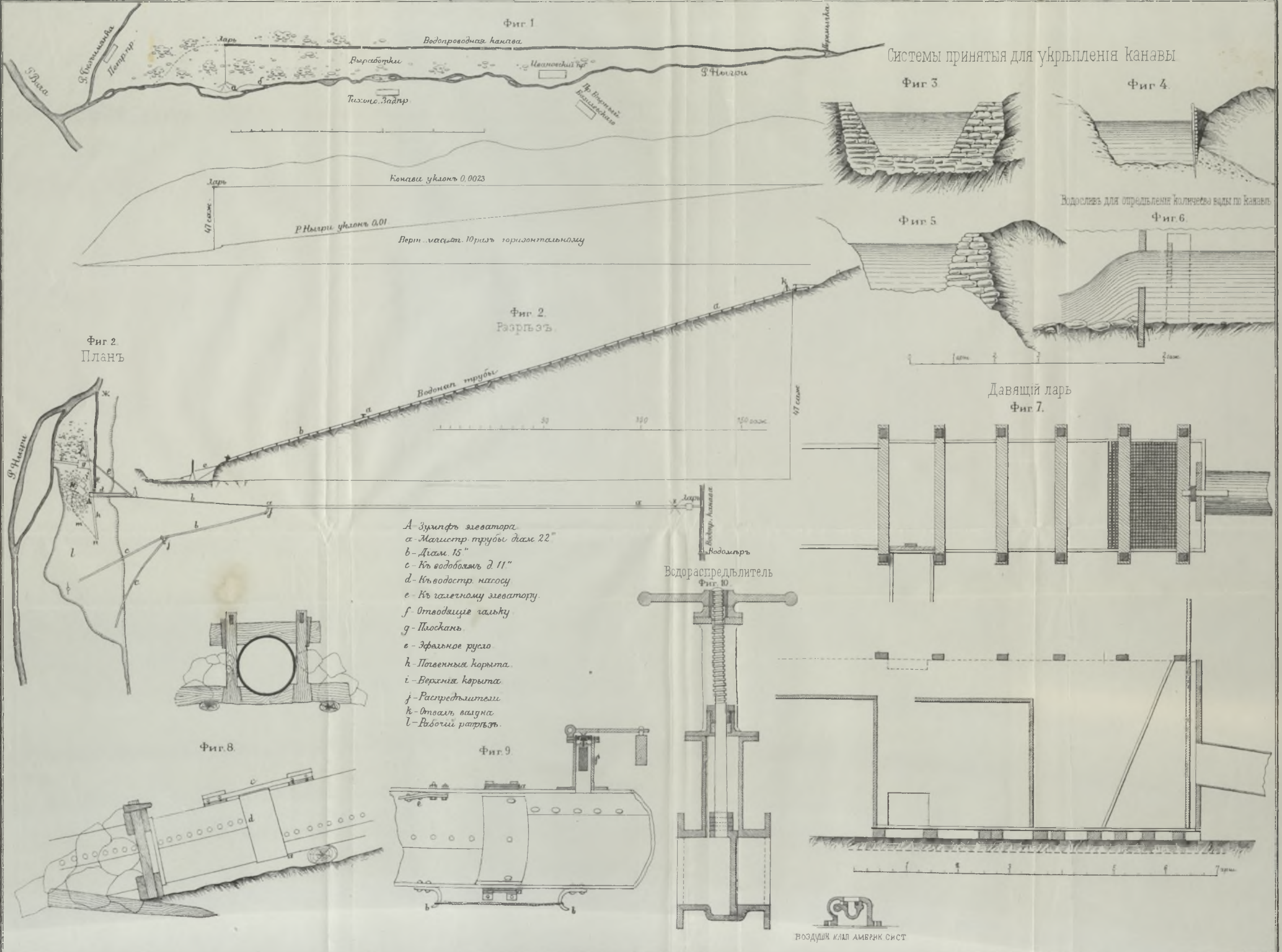
Фабрика въ Варшавѣ ул. Тамка № 40.

Оптическій магазинъ въ Варшавѣ ул. Чистая № 4.

Контора и складъ въ С.-Петербургѣ Караванная № 11.

Теодолиты, нивелиры, рейки, кипрегеля, мензулы, астролябіи, барометры—высотомѣры, планиметры, пантографы, горные и маркшейдерскіе инструменты, анемометры, психрометры, круги Пистора, секстанты, ртутные и др. искусственныя горизонты, металлическія водомѣрныя рейки, гидрографическія вертушки, земляные бурава Войслава, всякаго рода ленточныя и складныя мѣры, полевые бинокли, готовальни и другіе чертежныя приборы.

Прейскуранты бесплатно.



- А - Зупифъ элеватора.
- а - Магистр. трубы дам 22"
- б - Дам. 15"
- с - Къ водобоямъ д. 11"
- д - Къ водостр. насосу
- е - Къ галечному элеватору.
- ф - Отводящия гальку
- г - Плоская.
- е - Эфальное русло
- h - Плавенныя корыта.
- и - Верхня корыта
- j - Распределители
- к - Стояль, вагана
- л - Рабочий разрѣзъ.