

Г-69

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ

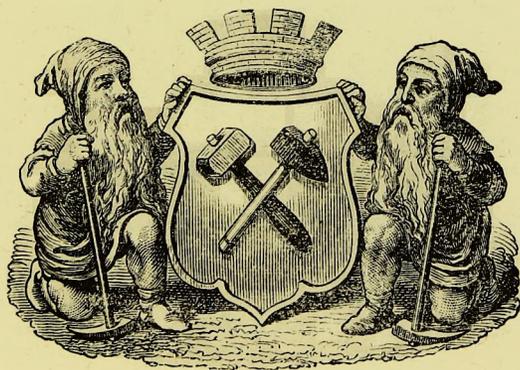
1893

ТОМЪ I.

ЯНВАРЬ—ФЕВРАЛЬ—МАРТЪ.



35721.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія П. П. Сойкина (преемникъ фирмы А. Траншель). Стремянная, № 12.

1893.

Печатано по распоряженію Горнаго Ученаго Комитета.

ОГЛАВЛЕНИЕ

перваго тома 1893 года.

I. Горное и Заводское Дѣло.

Новѣйшіе способы разработки золотыхъ присковъ въ Соединенныхъ Штатахъ С. Америки. Горн. Инж. Р. Левицкаго 3-го и Н. Богданова 2-го. (Nouvelles méthodes d'exploitation des gisements d'or aux Etats Une de l'Amérique du Nord; par R. Lewitzky et N. Bogdanoff, ingenieurs des mines)	1
Тоже. (Окончаніе)	183
Новыя газовыя камильныя печи для листового желѣза и жести. Привиллегія И. В. Журавлева и Горн. Инж. А. С. Левитскаго (Nouveau four à gaz à recuire la tole. Brevet de J. B. Jourawleff et A. S. Lewitzky).	210
Новый указатель гремучаго газа. Горн. Инж. Шено (Nouveau indicateur de grisou; par M. Chenot, ing. des mines)	375
Южно-русскіе горные заводы. Проф. Ив. Тиме (Les usines du midi de la Russie, par J. Thieme, prof.)	391

II. Геологія, Геогнозія и Палеонтологія.

О происхожденія минеральныхъ источниковъ. Д-ра Тенчинскаго (Sur l'origine des sources minérales; par M. Tentchinsky, D-r.)	45
Геологическія изслѣдованія, произведенныя въ Сибири въ 1892 г. Горн. Инж. К. Богдановичемъ и П. Яворскимъ. Составилъ К. Богдановичъ (Recherches géologiques faites en Sibirie en 1892 par les ing. des mines C. Bogdanovitch et P. Javorovsky; par Ch. Bogdanovitch, ing. des mines)	229
Мѣсторожденія цинковыхъ и свинцовыхъ рудъ въ Нагольномъ краѣ. Горн. Инж. Ѳ. Чернышевъ (Sur les gisements des mineraux de plomb et de zinc de la crête de Nagolny; par Th. Tchernicheff, ing des mines)	266
Геологическія изслѣдованія вдоль линіи Сибирской желѣзной дороги, въ области рѣкъ Яи и Ки. Проф. А. Зайцева (Recherches géologiques au bassin des revières Jaia et Kia le long du chemin de fer transsibérien; par A. Saizoff, professeur)	451

III. Химія, Физика и Минералогія.

Иридій. Горн. Инж. М. Мельникова (L'Iridium; par M. Melnikoff, ing des mines)	107
---	-----

IV. Горное Хозяйство, Статистика и Исторія.

Вызовъ въ 1807 и 1808 гг. на Ижевскій заводъ иностранныхъ мастеровъ и ремесленниковъ. А. Соловьева. (Engagement des contre-maitres étrangers à l'usine Igewsky en 1807 et 1808; par A. Solovieff)	138
Прусскій горный законъ 1865 г. и его вліяніе въ Германіи. А. А. Штофа. (Le règlement des mines de Prusse de 1865 et son influence en Allemagne; par A. A. Stoff)	284
Тоже. (Окончаніе)	468

V. С м ѣ с ь .

Золотой промыселъ въ колоніяхъ Куинслэндъ въ Нью-Соуть-Уэльсъ. Горн. Инж. Л. Перре	162
Опорный щитъ. Фр. Дергента	165
Новое видоизмѣненіе воздухонагрѣвателя Массика и Крука	166
Электрической рудничный локомотивъ. Инж. В. Е. Виттъ	—
Золото на Кавказѣ	167
Залежи мѣдныхъ рудъ въ Мамадышскомъ уѣздѣ , Казанской губерніи	168
Полезныя ископаемыя на о. Сахалинѣ	—
Мѣры къ охраненію Гельголанда отъ окончательнаго разрушенія	169
Торговля мѣдью въ 1892 г.	170
Третій съѣздъ горнопромышленниковъ Царства Польскаго	515
О производствѣ геологическихъ изслѣдованій вдоль строящейся Сибирской жел. дороги.	524
Случай примѣненія электрической сварки	525
Н. В. Воронцовъ (Некролог) . Горн. Инж. Дрейера	526
Памяти Н. В. Воронцова . Проф. Ив. Тиме	530

Библиографія.

Русская геологическая библиографія. С. Никитина и М. Цвѣтаевой	366
--	-----

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ЧАСТЬ ОФФИЦІАЛЬНАЯ

Январь.

№ 1.

1893 г.

УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА.

О разрѣшеніи иностранной компаніи, подъ наименованіемъ «Французское металлургическое общество въ Хлевискѣ», продолжать производство операций въ Россіи.

Вслѣдствіе ходатайства учрежденнаго въ Парижѣ анонимнаго общества, подъ наименованіемъ «Французское металлургическое общество въ Хлевискѣ», о разрѣшеніи ему продолжать производство своихъ операций въ Россіи, Управлявшій Министерствомъ Финансовъ входилъ по сему предмету съ представленіемъ въ Комитетъ Министровъ, по положенію коего Государь Императоръ, въ 27 день ноября 1892 г., Высочайше повелѣть соизволилъ предоставить названному обществу продолжать эксплоатацію пріобрѣтенныхъ отъ графа Феликса Наржимскаго имѣній Хлевиска и Павловъ, находящихся въ Конскомъ уѣздѣ, Радомской губерніи, съ тѣмъ:

1) чтобы общество подчинялось дѣйствующимъ въ Россіи законамъ и постановленіямъ, относящимся къ предмету его дѣятельности, а также всѣмъ существующимъ постановленіямъ о пошлинахъ и сборахъ, взимаемыхъ съ акціонерныхъ компаній, въ томъ числѣ и Высочайше утвержденнымъ, 15 января 1885 г., правиламъ объ обложеніи торговыхъ и промышленныхъ предпріятій дополнительнымъ процентнымъ сборомъ (Собр. узак. и распор. прав. 1885 г. № 12 ст. 99), равно и тѣмъ, какія впослѣдствіи будутъ изданы;

2) чтобы для обезпеченія удовлетворенія могущихъ быть предъявленными къ обществу въ предѣлахъ Имперіи со стороны казны и частныхъ лицъ претензій оно внесло въ государственный банкъ наличными деньгами или русскими государственными фондами, или правительствомъ гарантированными процентными бумагами залогъ въ размѣрѣ, имѣющемъ быть определеннымъ по соглашенію Министерствъ Внутреннихъ Дѣлъ и Финансовъ и подлежащемъ, по усмотрѣнію тѣхъ же Министерствъ, увеличенію по мѣрѣ расширенія обществомъ своей дѣятельности въ Имперіи, съ тѣмъ, что если произведенныя изъ сего залога выдачи превысятъ $\frac{1}{4}$ часть онаго и залогъ этотъ не будетъ пополненъ до истеченія трехмѣсячнаго со дня производства послѣдней изъ него выдачи срока, то обществу можетъ быть воспрещена, согласно п. 10 сихъ условій, дальнѣйшая дѣятельность въ Россіи;

3) чтобы принадлежащее обществу въ предѣлахъ Имперіи движимое и недвижимое имущество и всѣ слѣдующіе въ его пользу платежи обрачаемы были на преимущественное удовлетвореніе претензій, возникшихъ изъ операций его въ Россіи;

4) чтобы по управленію дѣлами общества учреждено было въ Россіи особое отвѣтственное агентство. Агентство это должно быть снабжено со стороны общества достаточными полномочіями: а) на обязательную для общества дѣятельность со всѣми вообще дѣлами общества, въ томъ числѣ оно должно имѣть право и обязанность отвѣчать отъ имени общества по всѣмъ, могущимъ возникнуть въ Россіи, судебнымъ по обществу дѣламъ, и б) въ частности на безотлагательное и самостоятельное разрѣшеніе отъ имени общества всѣхъ дѣлъ, по коимъ могутъ быть заявлены требованія къ обществу какъ русскимъ правительствомъ, такъ и частными лицами, какъ посторонними, такъ равно служащими въ обществѣ и въ томъ числѣ рабочими.

О мѣстѣ учрежденія подобнаго агентства общество обязано увѣдомить Министерство Финансовъ и Радомскаго Губернатора, а равно публиковать во всеобщее свѣдѣніе въ Правительственномъ Вѣстникѣ, Вѣстникѣ Финансовъ, промышленности и торговли, вѣдомостяхъ обѣихъ столицъ и мѣстныхъ губернскихъ, съ соблюденіемъ установленныхъ правилъ;

5) чтобы, согласно п. 10 Высочайше утвержденныхъ, 15 января 1885 г., правилъ объ обложеніи торговыхъ и промышленныхъ предпріятій дополнительнымъ процентнымъ сборомъ, отвѣтственное агентство по управленію дѣлами общества въ Россіи: а) въ теченіе одного мѣсяца, по утвержденіи общимъ собраніемъ акціонеровъ годового отчета общества, представляло въ трехъ экземплярахъ какъ въ Министерство Финансовъ, такъ и въ губернское податное присутствіе той губерніи, гдѣ будетъ находиться отвѣтственное агентство, а равно и публиковало во всеобщее свѣдѣніе, въ поименованныхъ въ п. 4 изданіяхъ, какъ полный отчетъ и балансъ по всѣмъ своимъ операциямъ, такъ и частный отчетъ и балансъ по операциямъ въ Россіи, съ показаніемъ въ этомъ частномъ отчетѣ валового дохода, расхода и чистой прибыли за отчетный годъ, а также распределенія сей послѣдней, съ означеніемъ размѣра дивиденда, назначеннаго къ выдачѣ на каждую акцію, и б) сообщало губернскому податному присутствію могущія быть затребованными дополненія и разъясненія къ представленнымъ отчетамъ и балансамъ, съ отвѣтственностью за неисполненіе изъясненныхъ въ семь пунктѣ требованій на основаніи п. 26 помянутыхъ правилъ;

6) чтобы о времени и мѣстѣ общаго собранія акціонеры извѣщаемы были посредствомъ публикаціи въ поименованныхъ въ п. 4 изданіяхъ, по крайней мѣрѣ, за мѣсяць до дня собранія, съ объясненіемъ при этомъ въ самой публикаціи предметовъ, подлежащихъ разсмотрѣнію общаго собранія, съ указаніемъ того банкирскаго учрежденія въ Россіи, въ которое должны быть представлены акціи общества для полученія права участія въ общемъ собраніи;

7) чтобы разборъ споровъ, могущихъ возникнуть съ обществомъ по дѣламъ, относящимся къ операциямъ его въ Россіи, производился на основаніи дѣйствующихъ у насъ законовъ и въ русскихъ судебныхъ учрежденіяхъ;

8) чтобы дѣятельность общества въ Россіи ограничивалась исключительно эксплуатаціею вышепоименованныхъ имѣній Хлевиска и Павловъ въ Конскомъ

уѣздѣ, Радомской губерніи, чтобы общество на слияніе или соединеніе съ другими, подобными обществами или предпріятіями, а равно на измѣненіе или дополненіе устава испрашивало предварительно разрѣшеніе Министерства Финансовъ въ Россіи;

9) чтобы обществу было объявлено о томъ, что даруемое ему разрѣшеніе на эксплуатацію имѣній Хлевиска и Павловъ отнюдь не касается договорныхъ соглашеній между обществомъ и бывшимъ собственникомъ сихъ имѣній, графомъ Наржимскимъ, и что всѣ по сему предмету споры между сторонами подлежатъ судебному разбирательству въ русскихъ судахъ на точномъ основаніи законовъ, и

10) чтобы общество было предварено о томъ, что русское правительство оставляетъ за собою право во всякое время, по усмотрѣнію, взять назадъ выдаваемое обществу разрѣшеніе на производство операций въ Россіи и потребовать прекращеніе оныхъ безъ всякаго объясненія причинъ.

Объ ограниченіи производства нефтяного промысла евреями и иностранцами.

Въ Высочайше утвержденномъ, 3 іюня 1892 года, мнѣніи Государственного Совѣта, между прочимъ, постановлено:

V. Установить, временно, слѣдующія правила:

1) Евреямъ, имѣющимъ право жительства внѣ черты общей ихъ осѣдлости, иностранцамъ и иностраннымъ обществамъ, хотя бы и получившимъ разрѣшеніе дѣйствовать въ предѣлахъ Россіи, а равно русскимъ акціонернымъ обществамъ, имѣющимъ акціи на предъявителя, дозволяется впредь пріобрѣтеніе въ пользованіе, или въ собственность, за исключеніемъ случаевъ наслѣдованія по закону, нефтеносныхъ земель, а также поиски и полученіе отводовъ на добычу нефти въ Кавказскомъ краѣ, не иначе, какъ съ особаго, каждый разъ, разрѣшенія Министра Государственныхъ Имуществъ, по соглашенію съ Министрами Внутреннихъ Дѣлъ и Финансовъ и съ Главнначальствующимъ гражданскою частью на Кавказѣ.

4) Списокъ земель, подлежащихъ дѣйствию настоящихъ правилъ, составляется Министромъ Государственныхъ Имуществъ, по соглашенію съ Министрами Внутреннихъ Дѣлъ и Финансовъ и съ Главнначальствующимъ гражданскою частью на Кавказѣ и представляется Правительствующему Сенату, для опубликованія во всеобщее свѣдѣніе.

По состоявшемуся, на основаніи приведеннаго Высочайшаго повелѣнія, соглашенію между Министерствами Государственныхъ Имуществъ, Внутреннихъ Дѣлъ и Финансовъ и Главнначальствующимъ гражданскою частью на Кавказѣ, опредѣлено: всѣ земли губерній Тифлисской, Кутаисской, Бакинской и Елисаветпольской, а равно казенныя и частныя земли Терской и Кубанской областей, за исключеніемъ земель, принадлежащихъ Терскому и Кубанскому войскамъ, признавать подлежащими дѣйствию помянутыхъ правилъ 3 іюня по отношенію къ производству на этихъ земляхъ нефтяного промысла евреями и иностранцами съ особаго, каждый разъ, разрѣшенія Министра Государственныхъ Им-

шествъ и по соглашенію съ Министрами Внутреннихъ Дѣлъ и Финансовъ и съ Главноначальствующимъ гражданскою частью на Кавказѣ.

О вышеизложенномъ Министръ Государственныхъ Имуществъ, 4 декабря 1892 года, представилъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

О прекращеніи дѣйствія Высочайше утвержденного 3 іюля 1891 г. устава Общества Илецкаго солевознаго подъѣзднаго пути.

На основаніи §§ 1 и 26 Высочайше утвержденного въ 5 день іюля 1891 г. устава *) общества Илецкаго солевознаго подъѣзднаго пути учредители сего общества, потомственный почетный гражданинъ, Оренбургскій і гильдіи купецъ Петръ Михайловичъ Дѣвѣвъ и Орскій і гильдіи купецъ Степанъ Ивановичъ Назаровъ обязаны были, для признанія общества состоявшимся, внести въ государственный банкъ къ 23 ноября 1891 г., 20% строительнаго капитала подъѣзднаго пути и въ обезпеченіе образованія общества представили правительству залогъ въ 30.000 р., каковой залогъ, въ случаѣ невноса учредителями къ указанному выше сроку 20% строительнаго капитала, подлежалъ, на основаніи § 1 устава общества, обращенію въ собственность казны.

Впослѣдствіи, на основаніи Высочайше утвержденного 21 февраля 1892 г. положенія Комитета Министровъ, первоначально назначенный для образованія основнаго капитала названнаго общества срокъ отдаленъ былъ до 1 ноября 1892 года, но и къ этому сроку учредители не выполнили принятаго ими на себя обязательства по взносу 20% строительнаго капитала общества и обратились въ Министерства Путей Сообщенія и Финансовъ съ ходатайствомъ о новомъ отдаленіи до 1 ноября 1893 г. срока образованія основнаго капитала общества, каковое ходатайство Управлявшими Министерствами Путей Сообщенія и Финансовъ отклонено.

О вышеизложенномъ Управлявшій Министерствомъ Путей Сообщенія, 25 ноября 1892 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія, о прекращеніи дѣйствія Высочайше утвержденного 3 іюля 1891 года устава общества Илецкаго солевознаго подъѣзднаго пути.

Объ измѣненіи устава общества Кутимскаго чугуно-плавильнаго завода.

Вслѣдствіе ходатайства учредителя общества Кутимскаго чугуно-плавильнаго завода объ измѣненіи Высочайше утвержденного 3 іюля 1892 г. устава **) сего общества, Государь Императоръ, по положенію Комитета Министровъ, въ 27 день ноября 1892 года, Высочайше повелѣтъ соизволилъ §§ 8 и 46 означеннаго устава изложить слѣдующимъ образомъ:

§ 8. Основной капиталъ общества опредѣляется въ одинъ миллионъ рублей, раздѣленныхъ на тысячу акцій по тысячѣ рублей каждая. Изъ означеннаго числа акцій четыреста, на сумму четыреста тысячъ рублей, носятъ названіе привилегированныхъ, отмѣчаются особыми нумерами и пользуются дивидендомъ

*) Собр. узак. 1891 г., № 86, ст. 918.

**) Собр. узак. 1892 г., № 112, ст. 1087.

въ размѣрѣ 6% въ годъ изъ доходовъ общества преимущественно предъ остальными акціями, согласно § 46.

§ 46. По утвержденіи отчета общимъ собраніемъ, изъ годового чистаго дохода, т. е. суммы, остающейся за покрытіемъ всѣхъ расходовъ и убытковъ и за уплатою процентовъ и погашенія по облигаціямъ, если таковая окажется, отчисляется не менѣе 5% въ запасный капиталъ, опредѣленная общимъ собраніемъ сумма на погашеніе стоимости недвижимаго и движимаго имущества впредь до погашенія 75% оной и 5% въ пользу членовъ правленія. Изъ остатка выдается прежде всего сумма, потребная на уплату 6% по привилегированнымъ акціямъ, а затѣмъ, буде окажется, 6% по непривилегированнымъ акціямъ. Остальная затѣмъ сумма, если не превышаетъ 10% на основной капиталъ, раздѣляется по всѣмъ акціямъ поровну. Если же сумма эта будетъ превышать означенные 10%, то излишекъ распредѣляется слѣдующимъ образомъ: а) 10% въ пользу членовъ правленія; б) 5% въ пользу служащихъ въ обществѣ; в) 5% на составленіе пенсіоннаго капитала для выдачи изъ него, на основаніи особыхъ правилъ, утвержденныхъ общимъ собраніемъ, пенсій рабочимъ и служащимъ, престарѣлымъ или какимъ либо образомъ пострадавшимъ на службѣ общества, или же ихъ семействамъ, и г) не менѣе 10% въ особый запасный капиталъ, служащій для увеличенія и улучшенія заводскихъ устройствъ. Остатокъ раздѣляется въ видѣ дополнительнаго дивиденда по всѣмъ акціямъ поровну.

ПРИКАЗЫ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

Его Императорское Величество, въ присутствіи своемъ въ С.-Петербургѣ, соизволилъ отдать слѣдующіе приказы по Горному Вѣдомству:

№ 1, 18 Января 1893 года. Исключается изъ списковъ умершій: Директоръ Горнаго Института, Членъ Горнаго Совѣта, Горнаго Ученаго Комитета и Совѣта Торговли и Мануфактуръ, Горный Инженеръ Тайный Совѣтникъ *Воронцовъ 2-й*.

№ 2, 18 Января 1893 года. Утверждается въ должности: Исправляющій должность Горнаго Начальника Пермскихъ пушечныхъ заводовъ, Горный Инженеръ Коллежскій Совѣтникъ *Славяновъ*—въ означенной должности.

Исключается изъ списковъ умершій: Членъ Горнаго Совѣта и Горнаго Ученаго Комитета, Ординарный Академикъ ИМПЕРАТОРСКОЙ Академіи Наукъ и Членъ Присутствія Геологическаго Комитета, Горный Инженеръ Тайный Совѣтникъ *Кокшаровъ 2-й*.

№ 3, 25 Января 1893 года. Назначается: Членъ Горнаго Совѣта и Горнаго Ученаго Комитета, Горный Инженеръ Тайный Совѣтникъ *Меллеръ*—Директоромъ Горнаго Института, съ оставленіемъ въ прежнихъ должностяхъ.

Подписаль: Временно Управляющій Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ Статсъ-Секретарь *В. Вешняковъ*.

№ 1, 14 Января 1893 года

Опредѣляется на службу по горному вѣдомству окончившій въ 1892 году курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ, съ правомъ на чинъ Кол-

лежскаго Секретаря, Горный Инженеръ *Ковригинъ*, съ откомандированіемъ на Адмиралтейскіе Ижорскіе заводы, для техническихъ занятій, съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію, IX класса, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства, съ 9 Января сего года.

Назначаются состоящіе по Главному Горному Управленію, Горные Инженеры Коллежскіе Секретари: *Левицкій 3-й*—исправляющимъ должность Лаборанта Иркутской золотосплавочной Лабораторіи и *Богдановъ 2-й* въ распоряженіе Иркутскаго Горнаго Управленія для исполненія обязанностей Геолога сего Управленія; оба съ 1 сего Января; изъ нихъ Богдановъ съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію.

Утверждается въ должности Столоначальника Отдѣленія частныхъ золотыхъ промысловъ Горнаго Департамента, исправляющей эту должность, Горный Инженеръ Титулярный Совѣтникъ *Брудереръ*, съ 4 сего Января.

Командируются Горные Инженеры: Членъ Горнаго Совѣта, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Кетпенъ* въ Варшаву, для предсѣдательства на 3-мъ съѣздѣ горнопромышленниковъ Царства Польскаго; исполняющій обязанности Управителя Кончозерскаго завода, Олонецкаго горнаго округа, Коллежскій Совѣтникъ *Левицкій 1-й*, срокомъ на два мѣсяца, на чугуноплавленныя заводы Царства Польскаго, для изученія доменной плавки; состоящіе по Главному Горному Управленію: Коллежскіе Совѣтники: *Ауэрбахъ 2-й*—на Невьянскіе горные заводы наслѣдниковъ П. С. Яковлева и *Горохъ*—въ распоряженіе Бюро изслѣдованій почвы; Надворный Совѣтникъ *Негребекій*—на принадлежащія Полковнику Рыковскому Калміусскія угольныя копи, съ 31 Декабря минувшаго года; Коллежскій Ассесоръ *Эрдели*—въ распоряженіе Общества Рязанско-Уральской желѣзной дороги, съ 16 того же Декабря; состоящій на практическихъ занятіяхъ Губернскій Секретарь *Ковачевъ*—въ распоряженіе того же Общества, съ 9 сего Января; послѣдніе пятеро для техническихъ занятій; изъ нихъ Ковачевъ съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію, IX класса, а остальные четверо съ оставленіемъ по сему Управленію, VII класса, безъ содержанія отъ казны.

Продолжается срокъ командировки Горному Инженеру, Надворному Совѣтнику *Михайлову*—въ распоряженіе Туркестанскаго Генераль-Губернатора, для производства геологическихъ и маркшейдерскихъ работъ въ названномъ краѣ, по 1 Февраля сего года.

Увольняются въ отпускъ Горные Инженеры: Горный Начальникъ Златоустовскаго округа, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Вейденбаумъ*, на 28 дней, во внутреннія губерніи Россіи, съ сохраненіемъ содержанія, и состоящій по Главному Горному Управленію Надворный Совѣтникъ *Манциарли-де-Деллиннестти*, на двѣ недѣли, за границу.

Увольняется отъ службы по горному вѣдомству состоящій по Главному Горному Управленію, Горный Инженеръ Надворный Совѣтникъ *Бартеневъ*, съ 10 Декабря прошлаго года, за переходомъ на службу по земскимъ учрежденіямъ.

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

Подписаль: Временно Управляющій Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ, Статсъ-Секретарь *В. Вешняковъ*.

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

НОВѢЙШІЕ СПОСОБЫ РАЗРАБОТКИ ЗОЛОТЫХЪ ПРИСКОВЪ ВЪ СОЕДИНЕННЫХЪ ШТАТАХЪ С. АМЕРИКИ.

Горныхъ Инженеровъ Р. Левицкаго 3-го и Н. Богданова 2-го.

Мы раздѣлили отчетъ по нашей поѣздѣ въ Соединенные Штаты на три части: въ первой описываются разработка мощныхъ плацеровъ гидравлическимъ способомъ и подземными выработками и условія, необходимыя для ихъ примѣненія; во второй—обработка золотосодержащихъ рудъ толченіемъ и амальгамаціей и механическое обогащеніе шламовъ и, наконецъ, въ третьей—химическіе способы обработки рудъ и золотосодержащихъ плиховъ.

Часть I.

Гидравлическій способъ разработки золотоносныхъ мѣсторожденій.

Мѣсторожденія, въ которыхъ золото встрѣчается въ пескѣ или гравіи, носятъ въ Соединенныхъ Штатахъ Америки общее названіе плацеровъ (placers). Плацеры дѣлятся на древніе и новые: первые образовались отложеніемъ золотосодержащихъ разрушенныхъ горныхъ породъ въ руслахъ и долинахъ древнихъ, нынѣ исчезнувшихъ рѣкъ, вторые—размывомъ и снесеніемъ матеріала древнихъ плацеровъ и отложеніемъ его въ логахъ и долинахъ новѣйшихъ рѣкъ.

Первые отличаются большими размѣрами и значительной мощностью, доходящей иногда до 500—600 фут. (152—188 метр.); съ поверхности они покрыты тонкимъ слоемъ торфовъ или слоемъ вулканическихъ породъ (лавы, базальта и пр.), иногда значительной мощности; содержаніе золота въ

верхнихъ слояхъ этихъ плацеровъ, вообще, незначительно и, болѣе или менѣе, равномерно распредѣлено въ нихъ, нижній-же слой, непосредственно залегающій на плотикѣ, обыкновенно богаче верхнихъ, и золото какъ-бы сконцентрировано въ немъ.

Вторые покрыты тонкимъ слоемъ растительной земли; размѣры ихъ незначительны, и мощность рѣдко достигаетъ 10 фут. (3 метр.), но по содержанию золота они гораздо богаче древнихъ плацеровъ.

Мы займемся описаніемъ только древнихъ плацеровъ, такъ какъ все нами видѣнное относится къ разработкѣ послѣднихъ.

Осажденіе матеріала въ руслахъ древнихъ рѣкъ происходило періодами; поэтому въ вертикальномъ разрѣзѣ древняго плацера видны болѣе или менѣе ясно разграниченные слои, соответствующіе этимъ періодамъ осажденія. Слои эти состоятъ изъ песка, гравія съ мелкой галькой, гравія съ крупной галькой, сцементированнаго гравія и, даже, конгломерата съ крупными валунами; между этими слоями часто встрѣчаются прослойки гончарной глины (pipe clay). Сцементированный гравій и конгломератъ залегаютъ обыкновенно въ нижней части плацера. Верхніе слои большею частію окрашены въ красноватый цвѣтъ, а нижніе—въ синеватый; окраска ихъ приписывается окисламъ желѣза. Порода плотика—чаще всего сланецъ—хлоритовый, тальковый, кремнистый, иногда метаморфическій и, сравнительно рѣже,—гранитъ.

Размѣры древнихъ плацеровъ, какъ мы уже упомянули, очень значительны: ширина ихъ у плотика бываетъ 100—1000' (30,5—305 м.), а на верху доходить до 5000' (1524 метр.). Нѣкоторые плацеры отличаются значительной длиной; такъ напр. компанія N. Bloomfield владѣеть 19000' (5791 метр.) по длинѣ плацера, дальнѣйшее протяженіе котораго не развѣдано.

Разработка древнихъ плацеровъ ведется или гидравлическимъ способомъ, или подземными выработками, что зависитъ исключительно отъ мѣстныхъ условій. Если плацерь съ поверхности покрытъ только слоемъ торфовъ, и условія (о которыхъ будетъ сказано ниже) благопріятствуютъ, то примѣняется гидравлическая разработка (hydraulic mining); если-же плацерь съ поверхности покрытъ толстымъ слоемъ вулканическихъ породъ, а золото сконцентрировано въ нетолстомъ слоѣ, залегающемъ непосредственно на плотикѣ, то разработка ведется подземными выработками (drift mining). Для успѣшнаго примѣненія гидравлическаго способа необходимы слѣдующія условія:

а) Значительные размѣры плацера, позволяющіе рассчитывать на продолжительный періодъ его разработки, въ виду большихъ денежныхъ затратъ на первоначальную постановку этого способа;

б) Большой и постоянный запасъ воды и возможность воспользоваться на пріискѣ значительнымъ напоромъ ея.

в) Благопріятные уклонъ плотика и рельефъ мѣстности для раціональной установки шлюзовъ и

д) Возможность легко и удобно освободиться отъ громаднаго количества промытаго матеріала (песка и гальки).

Съ большимъ вниманіемъ должна быть произведена детальная развѣдка плацера, которая, конечно, не можетъ обойтись безъ подземныхъ работъ. Она производится шахтами, доходящими до плотика, и штреками, задаваемыми отъ нея на нѣсколькихъ горизонтахъ и у плотика. Этимъ опредѣлится мощность плацера, характеръ составляющихъ его слоевъ и содержаніе въ нихъ золота, а равно и свойства плотика и его уклонъ.

Среднее содержаніе золота въ плацерахъ очень различно: отъ 3 центовъ (отъ 2 долей въ 100 пуд.) до нѣсколькихъ долларовъ въ куб. ярдѣ.

При извѣстномъ содержаніи золота въ плацерѣ и существованіи вышеупомянутыхъ условій, необходимо принять во вниманіе и мѣстныя условія (цѣна рабочихъ рукъ, климатическія условія, удобство путей сообщенія и т. д.) и тогда только рѣшить, выгодно-ли будетъ разрабатывать его.

Разъ этотъ вопросъ рѣшенъ въ благопріятномъ смыслѣ, приступаютъ къ постройкѣ резервуара для скопленія воды.

Онъ долженъ быть расположенъ возможно выше надъ прискомъ, и разстояніе между ними должно быть по возможности короче. Къ сожалѣнію, это условіе трудно выполнимо, такъ какъ большинство плацеровъ залегаютъ выше горизонта мѣстныхъ рѣкъ, а поэтому приходится пользоваться водою горныхъ ручьевъ и атмосферныхъ осадковъ и устраивать резервуары въ горахъ, иногда на очень значительномъ разстояніи отъ присковъ.

Чтобы опредѣлить запасъ воды, которымъ можно будетъ располагать по устройствѣ резервуара, необходимо измѣрить количество воды, доставляемой горными ручьями и атмосферными осадками въ данной мѣстности лѣтомъ и осенью, какъ въ наиболѣе сухое время года, а чтобы потери отъ испаренія и просачиванія были возможно меньше, резервуары устраиваютъ въ глубокихъ горныхъ ущеліяхъ или оврагахъ, среди плотныхъ породъ. Объемъ резервуара долженъ быть достаточно великъ для вмѣщенія количества воды, необходимаго при наибольшемъ ея расходѣ на прискѣ; самый большой расходъ ея обыкновенно бываетъ лѣтомъ, т. е. въ наиболѣе благопріятное время для веденія гидравлическихъ работъ.

Для удержанія воды устраиваются плотины изъ матеріала, имѣющагося въ данной мѣстности подъ рукой. Каменные плотины, въ виду ихъ дороговизны, рѣдко возводятся для гидравлическихъ работъ; чаще строятся земляные, а еще чаще — деревянные. При постройкѣ ихъ необходимо обращать вниманіе на прочность и непроницаемость грунта, для предупрежденія осаживанія плотинъ и просачиванія воды подъ ихъ основаніемъ; чаще всего прочность грунта изслѣдуется буровыми скважинами. Для примѣра мы опишемъ резервуаръ и плотину Боумэнъ (Bowman), построенные для гидравлическаго приска North Bloomfield, находящагося въ гр. Невада, въ Калифорніи.

Площадь бассейна, питающая этотъ резервуаръ, равна 74,95 кв. километра (65,86 кв. верстѣ); поверхность запруды, образуемой плотиной, при вешнихъ водахъ = 2,845 километра (2,5 кв. верстамъ); онъ лежитъ на высотѣ 1662,25 м. (5450') надъ уровнемъ моря и на 701,5 м (2300') выше приска.

Вмѣстимость его 22,558,560 куб. мет. (нѣсколько менѣе $2\frac{1}{2}$ милліоновъ куб. сажень).

Плотина Боуманъ построена изъ дерева и камня; основаніе ея покоится на плотномъ гранитѣ; высота ея отъ самой низкой точки основанія до гребня = 100' (30,5 m); длина по гребню 425' (129,5 m); поперечное сѣченіе ея имѣетъ видъ треугольника. Ширина основанія = 85' (25,906 m). Она возведена изъ прямоугольныхъ рамъ, внутренность которыхъ заполнена камнями; бревна рамъ связаны между собой желѣзными скобами; лицевая сторона плотины выложена изъ тесоваго камня, а сторона, обращенная къ водѣ, обшита сосновыми досками, имѣющими 8" (0,203 m) ширины и 3" (0,076 m) толщины. Обшивка нижнихъ 25' (7,620 m) состоитъ изъ трехъ положенныхъ другъ на друга рядовъ досокъ, такъ что полная толщина обшивки = 9" (0,228 m); слѣдующіе 35' (10,668 m) обшиты двумя рядами досокъ, а верхніе 40' (12,191 m) — однимъ рядомъ. Вода изъ резервуара выходитъ по 3-мъ желѣзнымъ трубамъ, концы которыхъ расширяются въ видѣ воронки и защищены отъ засариванія сѣткой; діаметръ этихъ трубъ 18" (0,457 m), толщина желѣза 0,109", что соотвѣтствуетъ № 12-му Бирмингамскаго калибра. Трубы эти оканчиваются чугунными флянцами, которые прикрѣплены болтами къ чугунному ящику; ящикъ этотъ раздѣленъ двумя перегородками на 3 отдѣленія, и въ каждомъ изъ нихъ имѣется щитъ. Изъ cadaго отдѣленія этого ящика вода выходитъ по короткимъ трубамъ. Трубы и ящикъ расположены въ водоемѣ, дно и стѣнки котораго выложены изъ тесоваго камня, а потолокъ—изъ гранитныхъ плитъ; на полу водоема, по всей длинѣ его, начиная отъ устья короткихъ трубъ, построенъ сплотокъ въ $7\frac{1}{2}'$ (2,286 m) ширины и $1\frac{3}{4}'$ (0,508 m) высоты. Возведеніе этой плотины обошлось въ 151,521 долларъ. Изъ водоема по этому сплотку вода идетъ по руслу прежняго ручья, затѣмъ по канавамъ, сплоткамъ и водопроводнымъ трубамъ въ распределительный резервуаръ. Если всѣ три щита въ ящикѣ открыты, то количество вытекающей воды въ 1 секунду = 7,928 куб. мет. (280 куб. футовъ). Распределительные резервуары устраиваются обыкновенно вблизи пріиска и вмѣщаютъ количество воды, необходимое для нѣсколькихъ рабочихъ часовъ или дней. Это большей частью искусственныя бассейны; вынутый при углубленіи ихъ грунтъ идетъ на укрѣпленіе бортовъ. Чѣмъ выше надъ пріискомъ будетъ расположенъ такой резервуаръ, тѣмъ подъ большимъ напоромъ будетъ доставляться вода на пріискъ. Изъ распределительнаго резервуара, черезъ водомѣрный ящикъ, по сплоткамъ и трубамъ, вода идетъ непосредственно къ рабочему разрѣзу или другому мѣсту ея потребленія. Въ Калифорніи большіе резервуары, построенные для гидравлическихъ пріисковъ, снабжаютъ водой не только послѣдніе, но иногда и лежащіе въ той мѣстности кварцевыя рудники, заводы и другія промышленныя заведенія; ихъ водой пользуются и для ирригація.

На пріискѣ North Bloomfield имѣется два распределительныхъ резервуара: Вальдронъ (Waldron), вмѣщающій 5.352,000 куб. фут. (151,542 куб. мет.) и Марловъ (Marlow)—1.734,000 куб. фут. (94,098 куб. мет.).

Въ виду того, что вода играетъ очень важную роль при разработкѣ плацедоровъ, а устройство резервуаровъ, плотинъ и плотковъ обходится чрезвычайно дорого, что подчасъ не подь силу мелкимъ компаніямъ, не имѣющимъ достаточнаго капитала для устройства водяного хозяйства, образовались значительныя компаніи, построившія обширные резервуары специально для продажи воды. Сами компаніи не участвуютъ въ разработкѣ присковъ, довольствуясь вѣрнымъ доходомъ отъ воды и не подвергая себя риску, сопряженному съ горнымъ дѣломъ. Такія компаніи много содѣйствовали развитію горнаго дѣла не только въ Калифорніи, но и въ другихъ западныхъ штатахъ Сѣв. Америки.

Продаваемая вода измѣряется такъ наз. рудничными дюймами. — Количество воды, вытекающее чрезъ отверстіе въ одинъ квадратный дюймъ поперечнаго сѣченія при данныхъ: напорѣ надъ центромъ или верхнимъ краемъ отверстія, толщинѣ стѣнокъ послѣдняго и времени истеченія воды, называется рудничнымъ дюймомъ (miner's inch). Величина его въ разныхъ горныхъ округахъ различна, вслѣдствіе измѣненія вышеупомянутыхъ данныхъ. Измѣреніе рудничнаго дюйма чаще всего производится при напорѣ воды надъ верхнимъ краемъ выпускнаго отверстія въ 6" (0,152 m), толщинѣ стѣнокъ послѣдняго 2" (0,051 m) и времени истеченія 24 часа. Значеніе рудничнаго дюйма, при отверстіи въ 1 кв. дюймъ и при вышеприведенныхъ данныхъ, равно 2260 куб. фут. (164 куб. мет.) Значить, черезъ отверстіе длиной въ 10" и высотой въ 1" въ 24 часа вытечетъ 10 рудничныхъ дюймовъ; но это количество отнюдь не будетъ равно 2260×10 , а будетъ нѣсколько больше, ибо чѣмъ больше площадь выпускнаго отверстія, тѣмъ больше количество прошедшей черезъ это отверстіе воды придется на одинъ квадратный дюймъ этого отверстія (вслѣдствіе уменьшенія тренія). Примѣняются рудничные дюймы при времени истеченія воды въ 8, 10 и 12 часовъ, при напорѣ воды надъ верхнимъ краемъ выпускнаго отверстія въ 4", при толщинѣ стѣнокъ въ 1", 1½", 2" и 3", но вышеприведенный расчетъ дюйма наиболѣе употребителенъ какъ на практикѣ, такъ и въ литературѣ.

На приискѣ North Bloomfield вода измѣряется истеченіемъ ея въ 24 часа черезъ отверстіе высотой въ 2" (0,051 m.) и длиной 50" (1,27 m.) при напорѣ въ 6" (0,152 m.) надъ верхнимъ краемъ отверстія и толщинѣ стѣнокъ въ 3" (0,076 m.), при чемъ наружная кромка нижняго края косо срѣзана на одинъ дюймъ. Въ 24 часа черезъ это отверстіе вытечетъ 100 рудничныхъ дюймовъ и значеніе одного рудничнаго дюйма опредѣлено здѣсь въ 2267 куб. фут. (64,2 куб. мет.)

Съ большимъ вниманіемъ и тщательностью производятся нивелировка и изслѣдованіе грунта мѣстности, по которой предполагается провести водопроводную канаву, чтобы избѣжать въ послѣдствіи значительныхъ затратъ на ея ремонтъ. Грунтъ, по которому она проводится, долженъ быть достаточно устойчивъ, чтобы не давать оползней, и быть настолько плотнымъ, чтобы потеря воды отъ просачиванія была наименьшая. Встрѣчающіяся на линіи

проведенія ея деревья не срубаются, а вынимаются съ корнями, иначе вода могла-бы просачиваться черезъ каналчики, образующіеся вслѣдствіе гніенія корней. Надо стараться избѣгать крутыхъ склоновъ, чтобы внѣшній бортъ канавы не былъ очень слабъ и вслѣдствіи того не разрушался-бы. Если крутого склона нельзя избѣжать, то внѣшній бортъ канавы укрѣпляется камнемъ или проводятся по этому мѣсту сплотки, что обходится, конечно, дороже. Встрѣчающіеся на пути проведенія канавы ручейки или проводятъ въ нее, чтобы воспользоваться ихъ водой, или отводятъ въ сторону, если они могутъ угрожать размывомъ ея бортовъ. Если на пути, намѣченномъ для рациональнаго проведенія канавы, встрѣтится скала, которую нельзя обойти, то проводятъ черезъ нее туннель. Въ нѣсколькихъ пунктахъ канавы устраиваютъ выпускные желоба, закрываемые ставнями, для быстрого освобожденія ея отъ воды, если это, по какимъ либо причинамъ, потребуется; устраиваютъ также водосливы для спуска избытка воды въ случаѣ переполненія канавы, чтобы тѣмъ избѣжать разрушенія бортовъ. Форма поперечнаго сѣченія канавъ чаще всего дѣлается трапецоидальной, причеиъ углы, образуемые не параллельными сторонами трапеции съ горизонтомъ, измѣняются отъ 60° до 65°. Иногда узкія и глубокія канавы предпочитаютъ широкимъ и мелкимъ, потому что поверхность испаренія въ нихъ меньше и онѣ легче могутъ освободиться отъ льда и снѣга, загромождающихъ ихъ, а также отъ листьевъ, сучьевъ и другихъ постороннихъ предметовъ, случайно попадающихъ въ нихъ, вслѣдствіе большаго уклона, имъ придаваемого, а слѣдовательно и болѣе быстрого теченія воды въ нихъ. Последнее обстоятельство, т. е. необходимость придавать имъ болшій уклонъ (чтобы увеличить проводимость ихъ) иногда вредно вліяетъ на прочность бортовъ.

Уклонъ канавъ отъ 4 до 7 $\frac{1}{2}$ фтуовъ на одну версту (отъ 1,14 м. до 2,143 м. на 1 километръ) въ грунтѣ средней плотности считается наилучшимъ и придаетъ теченію воды въ нихъ достаточную и не угрожающую размывомъ бортовъ скорость. Канавамъ, проводимымъ въ болѣе плотномъ грунтѣ, дается уклонъ отъ 9-ти до 25 фтуовъ на одну версту (отъ 2,57 м. до 7,14 м. на 1 килом.). Съ теченіемъ времени борта канавъ уплотняются, покрываются слоемъ тонкаго ила, и потери отъ поглощенія и просачиванія значительно уменьшаются. Поперечное сѣченіе главной канавы прииска North Bloomfiel, трапецоидальное; ширина ея внизу 5' (1,524 м.) и вверху 8,65' (2,636 м.), глубина 3,5' (1,066 м.), уклонъ одного изъ бортовъ 65°, другого—60°, уклонъ ея 10' 8", на одну версту; проводимость ея равна 3200 рудничнымъ дюймамъ, т. е. 7,254,400 куб. фут. въ 24 ч. (21361 куб. мет.) или почти 84 куб. фут. (0,2472 куб. мет.) въ 1 сек. Длина ея съ побочными вѣтвями равна 83 верстамъ (88,6 kilomet.), стоимость проведенія ихъ—466,707 долл. Потеря воды при прохожденіи ея отъ главнаго резервуара до распредѣлительнаго принимается на этомъ приискѣ отъ 3% до 9%, въ зависимости отъ времени года. Поперечное сѣченіе канавы водяной компаніи графства Амадоръ также трапецоидально; размѣры ея: ширина внизу 6' (1,883 м.), вверху 8' (2,438 м.)

и глубина 4 ф. (1,219 м.); уклонъ ея 8' на одну версту (2,286 мет. на 1 километръ); проводимость ея равна 2200 рудничнымъ дюймамъ; рудничный дюймъ этой компаніи измѣряется при напорѣ въ 4" (0,102 м.) надъ верхнимъ краемъ выпускнаго отверстія и величина его — 1690 куб. фут. (47,85 куб. мет.) въ 24 ч.; слѣдоват. проводимость канавы = 3,718,000 куб. ф. (105,275 куб. мет.) въ 24 ч. или около 43 к. ф. (1,218 куб. мет.) въ 1 сек.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда топографическія условія мѣстности не допускаютъ проведенія по ней канавы, или если грунтъ, въ которомъ она должна быть проведена, очень пористъ (большая потеря была бы отъ просачиванія) или твердъ (требовалась бы порохоострѣльная работа при проведеніи канавы), воду проводятъ по сплоткамъ. Къ топографическимъ условіямъ, недопускающимъ проведенія канавы, можно отнести слѣдующія: очень крутые склоны, пониженія мѣстности, овраги и пересѣченія рѣкъ и ручьевъ. Конечно, всегда лучше избѣгать примѣненія сплотовъ, такъ какъ поддержаніе ихъ въ исправномъ видѣ обходится довольно дорого, вслѣдствіе легкаго ихъ разрушенія отъ вѣтровъ, снѣга, гніенія и огня. Сплотки дѣлаются обыкновенно изъ сосновыхъ досокъ въ $1\frac{1}{2}$ " (0,038 м.) толщиной, 12" (0,305 м., шириной и 12' (3,657 м.) длиной; поперечное сѣченіе ихъ прямоугольное, рѣже квадратное; въ прямоугольныхъ — глубина всегда меньше ширины и размѣры измѣняются отъ 2' × 1' до 8' × 6' (отъ 0,610 м. × 0,305 м. до 2,438 × 1,883 м.). Сплотки устраиваются слѣд. образомъ: подготовивъ грунтъ по опредѣленному уклону, на него владутъ поперечные лежни *a* (фиг. 1, Таб. I) на разстояніи 3—4-хъ футовъ одинъ отъ другого; къ нимъ приколачиваютъ гвоздями донныя доски *b*, концы которыхъ плотно пригоняются одинъ къ другому. Въ лежняхъ вырубается гнѣзда, въ которыя вставляются вертикальныя стойки *c*, *c*; къ этимъ послѣднимъ, а равно и къ доннымъ доскамъ приколачиваются гвоздями боковыя *d*. На швы боковыхъ и донныхъ досокъ приколачиваютъ гвоздями планки *e* въ $\frac{1}{2}$ " (0,0127 м.) толщиной и 3" (0,076 м.) ширины. Поперечные лежни *a* выходятъ дюймовъ на 20 (0,508 м.) за стойки *c* и, для большей устойчивости, къ нимъ и вертикальнымъ стойкамъ *c* прибавляютъ укосины *f*. Верхніе концы стоекъ *c*, *c* связаны перекладинами *g*, на которыя иногда кладутся доски для ходьбы. Поперечные лежни *a* предохраняютъ дно сплотовъ отъ гніенія и, въ случаѣ слабаго грунта, сами покоятся на продольныхъ лежняхъ. Какъ продольные, такъ и поперечные лежни предохраняютъ сплотовъ отъ осѣданія, которое влечетъ за собой измѣненіе уклона, а послѣднее обстоятельство вредно отражается на правильной доставкѣ по сплоткамъ воды. При устройствѣ сплотовъ надо избѣгать крутыхъ поворотовъ, а дѣлать ихъ возможно большаго радіуса, — при этомъ высоту внѣшней стѣнки нѣсколько увеличиваютъ для предупрежденія выплескиванія воды черезъ нее; это въ особенности необходимо соблюдать въ холодномъ климатѣ, такъ какъ вода быстрѣе замерзаетъ тамъ, гдѣ это выплескиваніе происходитъ. Подобно тому какъ въ канавахъ, и въ сплот-

какъ устраиваются въ нѣсколькихъ пунктахъ, для выпуска изъ нихъ воды, выпускные желоба со ставнями.

Уклонъ, придаваемый плоткамъ, обыкновенно бываетъ болѣе уклона канавъ, а именно отъ 15' до 25' на одну версту (отъ 4,285 до 7,14 м. на 1 километръ) для того, чтобы поперечное сѣченіе ихъ при одной и той же проводимости, по сравненію съ канавами, было бы возможно меньше. Большой проводимости плотковъ еще содѣйствуетъ меньшій коэффициентъ тренія движущейся массы воды о стѣнки и дно ихъ.

При проведеніи плотковъ черезъ пониженія мѣстности или неглубокіе овраги, ихъ располагаютъ на козлахъ. Чтобы предупредить снесеніе плотковъ вѣтромъ, ихъ притягиваютъ желѣзными проволоками къ кольямъ, вбитымъ въ почву. При проведеніи плотковъ черезъ рѣку, ихъ располагаютъ на легкихъ висячихъ мостахъ. Продолжительность службы плотковъ—отъ 10 до 15 лѣтъ; особенно скоро портятся они, если не постоянно наполнены водой.

Бываютъ случаи, когда проведеніе канавы совершенно невозможно, а постройка плотковъ была бы сопряжена съ большими затрудненіями и расходами; напр. когда воду надо провести черезъ большое пространство низкаго уровня или глубокой и широкой оврагъ. При этихъ условіяхъ проведеніе канавы невозможно, а плотки пришлось бы ставить на очень высокіе козлы. Въ этихъ случаяхъ примѣняютъ желѣзныя трубы. Въ послѣднее время желѣзныя трубы стали получать все большее и большее распространеніе, такъ какъ продолжительность ихъ службы больше, по сравненію со плотками, онѣ требуютъ меньше ремонта, да и проведеніе ихъ обходится не дороже послѣднихъ. Трубы состоятъ изъ звеньевъ, длиной отъ 20' до 30' (6,096—9,144 м.); отдѣльныя звенья склепываются изъ желѣзныхъ листовъ, длиной 2' до 2¹/₂' (0,661 м.—0,761 м.); ширина же листовъ зависитъ отъ діаметра трубъ, а толщина—отъ напора. При склепываніи звена примѣняютъ простой продольный и поперечный швы—при незначительномъ напорѣ; при большемъ же напорѣ примѣняютъ двойной продольный шовъ и простой поперечный. Звенья готовятъ такимъ образомъ, что діаметръ одного конца нѣсколько болѣе діаметра другого; при соединеніи звеньевъ, конецъ звена съ меньшимъ діаметромъ вставляется въ конецъ большаго діаметра слѣдующаго звена; при этомъ конецъ звена меньшаго діаметра долженъ быть направленъ по теченію воды. Для предупрежденія раздвиганія звеньевъ, къ концамъ ихъ приклепываютъ крючья, стягиваемые проволокой. Этотъ способъ соединенія звеньевъ очень простъ и проченъ, и въ стыкахъ рѣдко обнаруживается течь; если же въ какомъ либо мѣстѣ стыка она и обнаружится, то его затыкаютъ деревяннымъ клинышкомъ или весь стыкъ стягиваютъ желѣзнымъ хомутомъ.

Иногда отдѣльныя звенья соединяютъ желѣзными муфтами съ свинцовой прокладкой.

Трубы доставляются на пріискъ отдѣльными готовыми звеньями, а на

нѣкоторыхъ прискахъ, какъ напр. на прискъ Френчъ-Коралль, выписываютъ съ заводовъ желѣзные листы и заклепки и готовятъ звенья на мѣстѣ. Для предохраненія отъ ржавчины, готовые звенья, передъ соединеніемъ ихъ, погружаютъ на нѣсколько минутъ въ кипящій варъ. Иногда водопроводныя трубы зарываютъ на нѣкоторую глубину въ землю для предохраненія ихъ отъ порчи; а въ холодномъ климатѣ это необходимо для предупрежденія замерзанія въ нихъ воды. Иногда, во избѣжаніе крутыхъ изгибовъ, трубы укладываютъ на козлы, посредствомъ которыхъ достигаются болѣе плавные переходы.

Благодаря примѣненію желѣзныхъ трубъ разрѣшился трудный вопросъ проведенія воды черезъ глубокія долины такъ наз. опрокинутыми сифонами. Подобный сифонъ устроенъ компаніей North Bloomfield въ 6-ти верстахъ отъ плотины Боумэнъ; длина трубы 4439' (1353,9 м), діаметръ ея 17" (0,432 м), разность горизонтовъ входного и выпускного отверстій 303' (92,35 м). Въ этомъ сифонѣ толщина желѣза соотвѣтственно напору измѣняется отъ 0,038" до 0,165" (отъ № 14-го до № 8-го Бирмингамскаго калибра); листы отдѣльныхъ звеньевъ соединены двойнымъ продольнымъ швомъ и ординарнымъ поперечнымъ, отдѣльныя-же звенья стянуты хомутами съ свинцовой прокладкой. Въ верхнихъ точкахъ изгибовъ помѣщены воздушные клапаны типа, показаннаго на фиг. 1 *bis a* и *b* (Таб. I). Вся труба зарыта въ землю. Къ входному отверстию вода подводится сплотно, оканчивающимся ларемъ, въ которомъ имѣется сѣтка для удерживанія листьевъ, сучьевъ и т. п. постороннихъ предметовъ, и вода въ немъ стоитъ на 4' (1,219 м) выше верхней кромки устья трубы.

Канавы, сплотки или трубы, проводящія воду отъ распредѣлительнаго или главнаго резервуара, оканчиваются водонапорнымъ ящикомъ (pressure box), отъ котораго беретъ свое начало магистральная водопроводная труба, доставляющая воду къ рабочему разрѣзу. Водонапорнымъ этотъ ящикъ называется потому, что отъ него измѣняется напоръ воды, идущей по водонапорнымъ трубамъ къ водобоямъ. Такъ какъ напоръ воды играетъ очень важную роль при гидравлическихъ работахъ, то важно, чтобы водонапорный ящикъ былъ расположенъ какъ можно выше надъ мѣстомъ работъ водобоевъ. На фиг. 2, фиг. 2 *a* и фиг. 2 *b* представленъ водонапорный ящикъ приска North Bloomfield; длина его 20 ф. 8 д. (6,299 м), ширина 6 $\frac{1}{2}$ ' (1,981 м) и глубина 6' (1,829 м); стѣнки и дно его сколочены изъ 1 $\frac{1}{2}$ "-ыхъ (0,038 м) досокъ; по своему устройству онъ отличается отъ сплотки большей глубиной. Вода, поступающая изъ сплотки *a*, проходитъ надъ отверстиемъ *d* въ 8" (0,203 м) шириной, черезъ которое падаетъ увлекаемый ею песокъ въ ящикъ *f*; послѣдній очищается періодически черезъ лазъ *g*, закрываемый щитомъ *k*. Въ передней части водонапорнаго ящика имѣется наклонная рѣшетка *c* для удерживанія листьевъ, сучьевъ и т. п. постороннихъ предметовъ. Магистральная труба, при соединеніи ея съ водонапорнымъ ящикомъ, расширяется въ видѣ воронки. Для плавнаго теченія воды въ водонапорныхъ трубахъ и для полученія непре-

рывной струи изъ водобоевъ необходимо, чтобы притокъ воды по сплотку равнялся или былъ-бы нѣсколько больше ея расхода, и чтобы уровень воды надъ устьемъ трубы былъ-бы достаточно высокъ.

Отъ большого избытка воды всегда можно избавиться черезъ выпускной желобъ сплотка, расположенный недалеко отъ водонапорнаго ящика.

Магистральная водопроводная труба должна быть проложена по кратчайшему и удобнѣйшему пути къ мѣсту работъ, избѣгая крутыхъ поворотовъ; ее кладутъ на лежни, въ нѣсколькихъ мѣстахъ схватываютъ деревянными обоями и удерживаютъ отъ сдвиженія большими камнями. Для предохраненія трубъ отъ лучей солнца, онѣ прикрываются досками, которыя также предохраняютъ ихъ отъ осколковъ, падающихъ при взрывѣ большихъ валуновъ. Въ нѣсколькихъ мѣстахъ труба снабжается воздушными клапанами типа, изображеннаго на фиг. 1 *a* и *b*. Цѣль ихъ — выпускъ воздуха при наполненіи трубъ водой или впускъ его въ трубы для предупрежденія сплющиванія и отъ поломки въ случаѣ образованія вакуума, вслѣдствіе быстрого опорожненія ихъ. Для доставленія воды къ двумъ водобоямъ, магистральная труба развѣтвляется на двѣ вѣтви; если-же число водобоевъ больше двухъ, то вѣтви магистральной трубы развѣтвляются въ свою очередь, причемъ по возможности избѣгаютъ тройныхъ развѣтвленій. У развѣтвленій каждая вѣтвь снабжается щитомъ и манометромъ. Передъ соединеніемъ трубы съ водобоемъ диаметръ ея уменьшается.

Диаметръ магистральной водонапорной трубы пріиска North Bloomfield = 22" (0,559 м) при толщинѣ желѣза 0,134" (0,0034 м), что соотвѣтствуетъ № 10 Бирмингамскаго калибра; отходящія отъ нея вѣтви имѣютъ диаметръ 15" (0,381 м) каждая, при толщинѣ желѣза 0,109" (0,0027 м), что соотвѣтствуетъ № 12 Бир. калибра; диаметръ трубъ передъ соединеніемъ ихъ съ водобоями = 17" (0,279 м).

На фиг. 3 *a*, *b*, *c* и фиг. 4 *a*, *b*, *c*. (Таб. I) представлены наиболѣе совершенные типы водобоевъ. Водобой, изображенный на фиг. 3 *a*, *b* и *c*, состоитъ изъ основнаго чугунаго колѣна *AA*, переходящаго въ шейку *BB* и полое, срѣзанное наверху, яблоко *cc*. На шейку *BB* надѣвается чугунаго кольцо *DD*, отлитое съ двумя ушками *EE*. Въ кольцевомъ пространствѣ между шейкой *BB* и кольцомъ *DD* имѣются 4 коническихъ ролика *F*, вращающіеся на осяхъ *g*, прикрѣпленныхъ къ кольцу *DD*. Кольцо *DD* соединено болтами *J*, проходящими черезъ отверстія въ ушкахъ *E*, съ кольцомъ *I*, отлитымъ съ ушками *K*; кольцо *I* въ свою очередь соединяется 8-ю болтами *L* съ флянцемъ *MM* чугунаго шлема *NN*, который посредствомъ флянца *O* соединяется съ флянцемъ желѣзной конической трубы *t* (фиг. 5, Таб. I).

Между кольцомъ *I* и пустотѣлымъ яблокомъ *C* имѣется кожанная или свинцовая прокладка *p*. Ролики *F* облегчаютъ вращеніе шлема *NN* въ горизонтальной плоскости, вертикальное движеніе шлему *N* придаютъ вращеніемъ кольца *I* на болтахъ *g*. Болтами, проходящими черезъ приливъ *Q*, основное колѣно прикрѣпляется къ рамѣ, прочно установленной на грунтѣ.

Конецъ водонапорной трубы вставляется въ основное колѣно *АА* и посредствомъ желѣзной проволоки и крючковъ *R* (и подобныхъ имъ желѣзныхъ крючковъ, прилепанныхъ къ концу водонапорной трубы) плотно притягивается. Цилиндрической приливъ *S* имѣеть круглое отверстіе, въ которое входитъ стержень, поддерживающій брусъ (не показанъ на чертежѣ), одинъ конецъ котораго прикрѣпленъ къ конической трубѣ *t*, а другой снабженъ грузомъ для уравновѣшиванія трубы *t*.

Въ трубѣ *t* (фиг. 5) имѣются продольныя желѣзныя пластинки *и* и *и'*, расположенныя въ два ряда, по три въ каждомъ; пластинки *и'* расположены противъ промежутковъ между пластинками *и* для предупрежденія скручиванія струи и сохраненія за ней цилиндрической формы. Къ концу конической трубы *t* прикрѣпляется чугунный наконечникъ *x*, на который насаживается коническая насадка *z*, прикрѣпляемая двумя болтиками; къ наконечнику *x* прикрѣпляется желѣзный стержень *y*, посредствомъ котораго рабочій удобно можетъ поворачивать водобой какъ въ горизонтальной, такъ и въ вертикальной плоскостяхъ.

Этого типа водобой изготовляются на заводѣ Генди въ С. Франциско слѣдующихъ размѣровъ:

№ №	Диаметръ входнаго отверстія.	Диаметръ выходнаго отверстія.	Диаметръ насадки.	В Ъ С Ъ.
1	7" (0,178 м.)	5 ¹ / ₂ " (0,140 м.)	4" (0,102 м.)	200 ф. 90,8 klg.
2	9" (0,228 »)	7" (0,178 »)	5" (0,127 »)	360 » 136,4 »
3	11" (0,279 »)	7 ¹ / ₂ " (0,190 »)	5"6" (0,127 0,152 »)	610 » 276,9 »
4	13" (0,330 »)	9 ¹ / ₂ " (0,241 »)	7" (0,178 »)	675 » 306,4 »
5	15" (0,381 »)	9 ¹ / ₂ " (0,241 »)	8" (0,203 »)	770 » 349,6 »

Другого типа водобой представленъ на фиг. 4 *a*, *b*, *c*. (Таб. I).

Онъ состоитъ изъ основнаго чугуннаго колѣна *A* съ уступчатымъ кольцевымъ флянцемъ *B*, на который насаживается чугунное кольцо *C*, а на послѣднее чугунный шлемъ *D*; фланецъ *Z* шлема *D* соединенъ съ кольцомъ *C* болтами *E* (фиг. 4 *b*). Между кольцомъ *C* и флянцемъ *Z* имѣется кожанная или свинцовая прокладка *F*. Основное колѣно и шлемъ притянуты другъ къ другу становымъ болтомъ *g* съ гайкой *H*; верхняя часть болта квадратнаго сѣченія; на нее надѣвается шляпка *I* для предупрежденія развинчиванія гайки при поворотахъ шлема. Шлемъ въ продолженіи своемъ имѣеть пустотѣлое яблоко *J*, соединяющееся съ конической трубой *K*. Соединеніе это устроено слѣдующимъ образомъ: чугунное кольцо *L* имѣеть два ушка

М М, черезъ которыя проходятъ болты *N* (фиг. 4 *a* и 4 *c*), упирающіеся въ углубленіе наружной стѣнки яблока; кольцо *L* болтами *O* (видны на фиг. 4 *c*.) соединено съ флянцемъ *p* конической трубы *K*. Между кольцомъ *L*, флянцемъ *p* и наружной стѣнкой яблока *J* имѣется кожанная или свинцовая прокладка *R*. На болтахъ *N* коническая труба *K* получаетъ вращеніе въ вертикальной плоскости, а шлемъ вращается въ горизонтальной плоскости по кольцевому флянцу *B* основнаго колѣна *A*. Къ конической трубѣ *K* прикрѣпляется желѣзная коническая труба, устроенная такъ-же, какъ труба *t* въ вышеописанномъ водобоѣ. Приливы *S* и *T* служатъ для прикрѣпленія рычага для маневрированія. Приливомъ *U* основное колѣно прикрѣпляется къ деревянной рамѣ, прочно установленной на грунтѣ. На вышеупомянутомъ заводѣ Генди водобои этого типа изготовляются слѣдующихъ размѣровъ :

№ №	Діаметръ входнаго отверстія.	Діаметръ выходнаго отверстія.	Діаметръ насадки.	В Ѣ С Ъ.
1	7" (0,178 м.)	5 ¹ / ₂ " (0,140 м.)	4" (0,102 м.)	275 ф. 124,8 klg.
2	9" (0,228 »)	7" (0,178 »)	5" (0,127 »)	450 » 204,3 »
3	11" (0,279 »)	7 ¹ / ₂ " (0,190 »)	5"6" (0,127 »)	720 » 326,9 »
4	11" (0,179 »)	9 ¹ / ₂ " (0,241 »)	7" (0,178 »)	960 » 435,8 »
5	13" (0,330 »)	9 ¹ / ₂ " (0,241 »)	8" (0,203 »)	1200 » 544,8 »
6	13" (0,381 »)	9 ¹ / ₂ " (0,241 »)	9" (0,228 »)	1550 » 703,7 »
7	15" (0,381 »)	11" (0,279 »)	10" (0,254 »)	1860 » 851,6 »

Струя воды, выходящая изъ водобоя подѣ большимъ напоромъ, бьетъ въ рабочий разрѣзъ, разрушаетъ золотоносную породу и смываетъ ее въ шлюзы, въ которыхъ происходитъ улавливаніе и амальгамация золота. На фиг. 6 *a*, *b* и *c* (Таб. II) изображено типичное устройство шлюзовъ; они составляются изъ отдѣльныхъ ящиковъ, длина которыхъ обыкновенно 12' (3,657 м.). Ящики склочены изъ 2"-хъ неоструганныхъ досокъ; донныя доски *a* соединяются между собою шипами *b* и приколачиваются гвоздями къ поперечнымъ лежнямъ *c*, отстоящимъ на 4' (1,219 м.) другъ отъ друга. Боковыя доски *d* приколочены гвоздями къ доннымъ и къ стойкамъ *e*, соединеннымъ въ полдерева съ поперечными лежнями *c*. Укосины *f* приколочены гвоздями къ стойкамъ *e* и поперечнымъ лежнямъ *c*. Настилка сдѣлана изъ деревянныхъ торцовъ *g* и изъ булыжника *h*; торцы квадратнаго сѣченія въ 20¹/₂" (0,521 м.) въ сторонѣ; высота ихъ 13" (0,330 м.). Они уложены на дно шлюза поперечными рядами

и къ нимъ гвоздями, съ обоими заостренными концами, приколочена планка i въ 3" (0,076 м.) высотой, въ $1\frac{1}{2}$ " (0,032 м.) толщиной и въ 5' 9" (1,752 м.) длиной; на выступающіе заостренные концы гвоздей загоняются торцы слѣдующаго ряда. Для настилки булыжникомъ выбираются камни овальной формы, вѣсомъ около 20 фунтовъ (около 8 *klg.*) каждый; они укладываются съ небольшимъ уклономъ въ сторону теченія, участками въ 6'—8' (1,883—2,438 м.) длиной; такіе участки удерживаются отъ сдвигенія поперечной планкой, которая, въ свою очередь, удерживается на мѣстѣ клиньями, загоняемыми между концами ея и стѣнками шлюза. Во избѣжаніе быстрого изнашиванія стѣнокъ шлюза, онѣ обшиты старыми торцами въ 3" (0,076 м.) толщины; эта обшивка не доходитъ на 3" (0,076 м.) до дна. Иногда вмѣсто старыхъ торцовъ обшивка стѣнокъ шлюза производится трехдюймовыми досками. Размѣры торцовъ, идущихъ на настилку, зависятъ отъ лѣса, имѣющагося подъ рукой. Лучшимъ матеріаломъ для приготовленія торцовъ считаются сосна и другіе мягкіе сорта дерева. Въ тѣхъ частяхъ шлюзовъ, очистка которыхъ производится часто, предпочитаютъ дѣлать торцовую настилку, въ виду того, что ихъ легче и скорѣе можно снять и послѣ очистки опять уложить на мѣсто; уступаетъ она булыжной только въ отношеніи болѣе скорого изнашиванія и дороговизны. Изнашиваніе торцовъ зависитъ отъ количества и качества промываемаго гравія, уклона шлюза и количества воды. При промывкѣ цементованнаго гравія изнашиваніе торцовъ значительно; чѣмъ больше уклонъ шлюза, тѣмъ большее количество гравія можетъ быть промыто, а вслѣдствіе этого и изнашиваніе торцовъ больше. Наконецъ, чѣмъ больше отношеніе количества воды въ массѣ промываемаго гравія, тѣмъ меньше изнашиваніе торцовъ. Иногда дѣлаютъ настилку изъ обыкновенныхъ деревянныхъ трафаретовъ, обитыхъ полосовымъ желѣзомъ, или изъ старыхъ рельсъ, прекрасно задерживающихъ золото и амальгаму. При поворотахъ, какъ и въ сплоткахъ, внѣшняя стѣнка дѣлается нѣсколько выше внутренней. Поперечные размѣры шлюзовъ зависятъ отъ количества проходящей по нимъ воды и промываемой породы. Глубина воды въ нихъ должна быть достаточной для покрытія самой крупной гальки, смываемой по нимъ. При возможности придать шлюзамъ произвольный уклонъ, надо руководствоваться характеромъ смываемаго гравія: при крупномъ и цементованномъ гравіи или при мясниковатыхъ пескахъ шлюзамъ придается уклонъ отъ 0,04 до 0,07; разрушительный, рыхлый и легкой гравій требуетъ меньшаго уклона. Уклонъ шлюзовъ зависитъ также отъ количества проходящей по нимъ воды: при большомъ ея количествѣ уклонъ ихъ можетъ быть меньше, при маломъ количествѣ ея необходимъ болѣе большой уклонъ для снесенія одного и того же количества промываемой породы. Что касается до длины шлюзовъ, то, если условія благопріятствуютъ, лучше дѣлать ихъ возможно длиннѣе; въ длинныхъ шлюзахъ совершеннѣе будетъ измельченіе цементованныхъ кусковъ гравія, а золото будетъ имѣть болѣе времени для своего осажденія въ промежуткахъ настилки. Иногда дѣлаются двойные шлюзы, т. е. оба шлюза помѣщаются рядомъ; это представляетъ

удобство въ томъ отношеніи, что, при очисткѣ одного изъ нихъ, промывка по другому можетъ продолжаться, не прерывая работы водобоевъ. Шлюзы располагаются по возможности ближе къ рабочему разрѣзу, и при разработкѣ верхняго слоя мощнаго плацера они располагаются на нижнемъ слоѣ его, а при смывкѣ нижняго слоя — на плотикѣ; въ послѣднемъ случаѣ они называются почвенными, и уклонъ ихъ при этомъ будетъ зависѣть отъ уклона плотика.

При разработкѣ мощныхъ плацеровъ является необходимость въ устройствѣ туннеля, при помощи котораго можно было бы удобно отводить громадныя массы промывасемаго матеріала. Въ рѣдкихъ и исключительныхъ случаяхъ возможно вести разработку плацера безъ туннеля, но тогда большей частью разрабатываются съ выгодой только верхнія части мѣсторожденія, потому что при разработкѣ нижнихъ — встрѣчаются затрудненія какъ въ правильной установкѣ шлюзовъ, такъ и въ удаленія откидныхъ песковъ. Устье туннеля должно открываться въ глубокой и вмѣстительный оврагъ или долину, или въ быструю горную рѣчку. Туннель необходимо задавать съ такимъ расчетомъ, чтобы онъ, проходя подъ плацеромъ, находился бы постоянно ниже самой низкой точки его въ продолженіи всего періода разработки. Предварительныя изысканія направленія туннеля и мѣста заложения его устья должны быть произведены съ величайшимъ вниманіемъ и осторожностью, въ виду того, что проведеніе туннеля требуетъ большой затраты времени и капитала. Напр., если устье туннеля будетъ выбрано такъ, что откидные пески быстро заполняютъ оврагъ или долину, — дальнѣйшая разработка плацера должна будетъ прекратиться; или если туннель выйдетъ изъ плотика, то вся лежащая за нимъ часть плацера не можетъ быть смыта; въ обоихъ этихъ случаяхъ затраты на проведеніе туннеля окажутся напрасными.

Мѣсто работъ соединяется съ туннелемъ вертикальной, наклонной или ступенчатой шахтой, черезъ которую смываемая порода поступаетъ въ туннель. Шахта эта, во избѣжаніе размыва ея, тщательно крѣпится. Уклонъ туннелямъ обыкновенно придается отъ 0,04 до 0,07; длина ихъ въ Калифорніи измѣняется отъ нѣсколькихъ сотъ до нѣсколькихъ тысячъ футовъ. По всей ихъ длинѣ, или только въ нѣкоторой части ея, располагаются шлюзы. Главный туннель *А А* (фиг. 7, Таб. II) на приискѣ North Bloomfield, пройденъ въ метаморфическомъ сланцѣ и имѣетъ 7878,5' (2401,367 m.) длины; онъ пройденъ при помощи 8-ми шахтъ, поперечное сѣченіе которыхъ 4,5' × 9' (1,422 m. × 2,743 m.). Поперечное сѣченіе туннеля отъ устья до шахты № 6 — 6,5' × 6,5' (1,981 m. × 1,981 m.), а отъ шахты № 6 до шахты № 8 — 8 × 8 ф. (2,438 × 2,438 m.); уклонъ туннеля 0,045; отъ шахты № 8 на протяженіи 1200' (365,76 m.) въ немъ расположенъ шлюзъ; далѣе до устья — шлюза нѣтъ, а золото и амальгама улавливаются въ неровностяхъ почвы туннеля. Истирающее дѣйствіе гальки на почву туннеля такъ велико, что въ ней образуются выбоины въ половину человѣческаго роста. Изъ устья по шлюзамъ и подставнымъ шлюзамъ (о нихъ далѣе) промываемые пески спускаются въ

Гумбургъ-крикъ (Humbug-Creec)—одинъ изъ правыхъ притоковъ р. Южной Юбы. Отъ шахты № 6 отходитъ вѣтвь, въ которой тоже имѣются шлюзы; отъ устья шахты № 7 для разработки верхней части плацера былъ проведенъ короткій туннель *CC*; *D* развѣдочная шахта.

Проведеніе туннеля продолжалось два года и обошлось въ 550,000 дол.

Въ нѣсколькихъ пунктахъ по длинѣ шлюзовъ устраиваютъ такъ наз. подставные шлюзы (*undercurrents*); цѣль ихъ — улавливать тонкія частички золота и амальгамы. Они устраиваются слѣд. образомъ: въ отверстіи дна шлюза *a* (фиг. 8, Таб. II) располагается грохотъ изъ стальныхъ полосъ, трапецеидальнаго сѣченія, обращенныхъ широкой стороною кверху, на разстояніи 1" (0,025 m.) одна отъ другой; подъ этимъ грохотомъ устанавливается ящикъ *b*, по которому несутся прошедшая черезъ грохотъ золотосодержащая мелочь и вода въ головную часть подставного шлюза *c* и, посредствомъ направляющихъ планокъ *d*, распределяются равномерно по всей поверхности подставного шлюза. Размѣры, форма и уклонъ подставного шлюза зависятъ отъ условій мѣстности; длина ихъ обыкновенно бываетъ отъ 20 до 100 фут. (6,059 m. — 30,479 m.), ширина отъ 5' до 50' (1,524 m. — 15,239 m.) и уклонъ отъ 0.08 до 0,1; настилка ихъ дѣлается изъ деревянныхъ плитусовъ, обитыхъ полосовымъ желѣзомъ, или изъ старыхъ рельсъ, торцовъ или булыжника. Вслѣдствіе болѣе спокойнаго теченія воды и болѣе тонкаго слоя ея на подставномъ шлюзѣ, тонкія частички золота и амальгамы легче улавливаются въ промежуткахъ его настилки. Такъ какъ значительное количество воды и гравія уходитъ на подставной шлюзъ, то для сохраненія за теченіемъ воды въ шлюзѣ той-же скорости, ширину его нѣсколько уменьшаютъ и, если мѣстность допускаетъ, то для удаленія крупной гальки въ концѣ его устанавливаютъ наклонный грохотъ *e*. Матеріалъ, прошедшій черезъ послѣдній грохотъ и стекающій съ подставного шлюза, поступаетъ въ прочный, глубокій ящикъ *f* (*dropbox*), изъ котораго опять поступаетъ въ продолженіе шлюза, по длинѣ котораго могутъ быть еще подставные шлюзы, а затѣмъ въ хвостовые шлюзы *g*, которыми отводится въ отвалъ или рѣку.

Одно изъ важнѣйшихъ условій для успѣшнаго веденія гидравлическихъ работъ — удобное мѣсто для спуска промытыхъ песковъ (хвостовъ). Въ Калифорніи ихъ обыкновенно спускаютъ въ русла горныхъ рѣчекъ съ крутыми берегами и быстрымъ теченіемъ; крупный матеріалъ осаждается въ нихъ, болѣе легкій несется въ большія рѣки, въ которыя эти горныя рѣчки впадаютъ. Тамъ, гдѣ гидравлическія работы ведутся на многихъ прискахъ одновременно и въ большомъ масштабѣ, какъ напр. въ Калифорніи въ графствахъ Невада, Плацеръ и др., количество тонкаго матеріала, приносимаго горными рѣчками въ большія судоходныя рѣки (какъ напр. р. Сакраменто), настолько велико, что эти послѣднія не въ состояніи сносить его; благодаря этому, въ рѣкахъ образуются большія отмели и перекаты, а во время весеннихъ разливовъ вся плодородная прибрежная полоса въ нѣсколько сотъ сажень шириной завосится толстымъ слоемъ ила. Этимъ наносится большой

вредъ судоходству и еще большій — земледѣлю. Последнее обстоятельство вызвало справедливыя жалобы фермеровъ и безконечный рядъ судебныхъ процессовъ къ золотопромышленнымъ компаніямъ. Въ концѣ концовъ фермеры одержали верхъ и, по новому закону штата Калифорніи, гидравлическія работы запрещены на тѣхъ пріискахъ, откидные пески которыхъ спускались въ притоки рѣкъ судоходныхъ или протекающихъ среди плодородныхъ полей. Этимъ былъ нанесенъ сильный ударъ большинству золотопромышленныхъ компаній: однѣ изъ нихъ совсѣмъ прекратили работу, другія построили плотины для удержанія откидныхъ песковъ и продолжаютъ работу въ маломъ масштабѣ, третьи занялись разработкой только самаго богатаго нижняго слоя плацеровъ подземными выработками. Въ январѣ прошлаго (1892) года въ г. Санъ-Франциско состоялся конгрессъ золотопромышленниковъ штата Калифорніи, на которомъ было рѣшено ходатайствовать передъ центральнымъ правительствомъ о выдачѣ ссуды на постройку въ притокахъ судоходныхъ и протекающихъ по плодородной мѣстности рѣкъ гигантскихъ плотинъ для удержанія откидныхъ песковъ. Ссуду эту предполагается погашать трехпроцентнымъ сборомъ съ чистаго дохода тѣхъ пріисковъ, которые будутъ спускать откидные пески въ рѣки, гдѣ будутъ возведены эти плотины. Въ гр. Невада, на нѣкоторыхъ пріискахъ, которыхъ коснулось это запрещеніе, построены плотины для удерживанія откидныхъ песковъ. На пріискѣ North Bloomfield такая плотина возведена въ самомъ узкомъ мѣстѣ раньше смытаго участка плацера, такъ что она ограждаетъ бассейнъ въ 2005' (611,124 м.) длиною и въ нѣсколько сотъ футовъ шириной, куда по шлюзамъ отводятся откидные пески. Она построена изъ перемежающихся рядовъ деревьевъ, хвороста и камней; длина ея по гребню 1700' (518,160 м.), у плотика 80' (34,383 м.), высота 100' (30,479 м.), ширина основанія 100' (30,479 м.), ширина по гребню 35' (10,668 м.). Крупные песокъ и галька остаются въ бассейнѣ передъ плотиною, а вода съ тонкими, плавающими въ ней землястыми частицами медленно просачивается черезъ нее и уходитъ по одной изъ шахтъ въ туннель и изъ послѣдняго въ вышеупомянутую рѣчку Гумбузь-крикъ. По мѣрѣ заполнения бассейна передъ плотиною, послѣдняя наращивается. На пріискѣ French-Cogall такая-же плотина построена въ узкомъ и глубокомъ ущельи, по дну котораго протекалъ горный ручей, впадавшій въ р. Сѣверную Юбу; она построена изъ того-же матеріала, что и на пріискѣ North Bloomfield; размѣры ея: длина по гребню 320' (97,536 м.),—у основанія 30' (9,144 м.), ширина по гребню 20' (6,096 м.),—у основанія 40' (12,192 м.). Нарращиваніе плотины обходится ежемѣсячно отъ 250 до 400 долларовъ.

Разсмотрѣвъ всѣ необходимыя для гидравлическихъ работъ устройства, перейдемъ къ описанію самаго хода работъ. Работа начинается впускомъ воды въ водонапорныя трубы и водобои и смывомъ въ продолженіи первыхъ двухъ дней верхнихъ убогихъ песковъ въ шлюзы, для заполнения неровностей настилки и предупрежденія паденія ртути на дно шлюза. Затѣмъ въ

головные шлюзы наливается ртуть изъ бутылки, горлышко которой обвязано холстомъ для того, чтобы ртуть выходила въ мелкодробленномъ видѣ. Количество заливаемой ртути зависитъ отъ богатства и количества промываемыхъ песковъ; она прибавляется, по мѣрѣ надобности, каждый день.

Струя одного или нѣсколькихъ водобоевъ, выходящая подъ большимъ напоромъ, направляется въ нижнюю часть разрѣза для образованія подбоя. Подбой мало по малу увеличивается и образуется болѣе или менѣе значительное углубленіе, имѣющее видъ пещеры; по образованіи нѣсколькихъ такихъ пещеръ, о размѣрахъ которыхъ судить рабочій, промежутки между ними смываются и навислая верхняя часть обрушивается, причемъ, во избѣжаніе несчастныхъ случаевъ, доступъ воды къ водобоямъ прекращаются, и рабочіе удаляются на приличное разстояніе. Послѣ обрушенія матеріалъ смывается въ шахту туннеля, гдѣ установлены шлюзы, если разработка плацера только что начинается; по мѣрѣ же удаленія разрѣза устанавливаются на нѣкоторомъ разстояніи отъ него шлюзы (такъ наз. головные), идущіе къ шахтѣ туннеля, переставляютъ водобои и наращиваютъ водонапорныя трубы. Очень мощные плацеры разрабатываются уступами въ 100'—150' (30,5 m. — 45,75 m.) вышиной каждый, въ виду опасности, которой могутъ подвергнуться рабочіе при обвалахъ слишкомъ большихъ массъ, а также во избѣжаніе разрушенія водобоевъ, шлюзовъ и водонапорныхъ трубъ. Если количество воды, выходящей изъ водобоевъ, бьющихъ въ разрѣзъ, недостаточно для снесенія всей массы разрушенной породы, то на подмогу ставятъ еще одинъ водобой, струя котораго облегчаетъ снесеніе разрушеннаго матеріала въ шлюзы.

35721.
При смывкѣ цементованнаго гравія, для облегченія работы воды, его взрываютъ порохомъ или динамитомъ. Для этого перпендикулярно забою задаютъ ортъ, а отъ конца его штреки, въ которые укладываютъ ящики съ взрывчатымъ веществомъ. Штреки и ортъ закупориваются вынужтой при прохожденіи ихъ породой; взрывъ производится чаще всего электрическимъ токомъ. При взрывѣ верхнихъ слоевъ плацера задаютъ шурфъ футовъ въ двадцать глубиной, распирающійся внизу въ видѣ камеры, въ которую кладутъ достаточное количество взрывчатаго матеріала. Большіе валуны убираются въ сторону кранами или взрываются динамитомъ, причемъ патронъ укладывается на поверхность ихъ и прикрывается слоемъ глины. Время очистки шлюзовъ отъ осѣвшихъ въ промежуткахъ настилки золота и амальгамы зависитъ отъ богатства промываемыхъ песковъ и изнашивания настилки. Тамъ, гдѣ промывается большое количество песковъ, съемка золота производится одинъ или два раза въ мѣсяць только съ головныхъ шлюзовъ; шлюзы въ туннелѣ, хвостовые и подставные шлюзы смываются разъ въ годъ, а гдѣ рабочій сезонъ продолжается только нѣсколько мѣсяцевъ — въ концѣ его. Передъ смывкой шлюза работу водобоевъ приостанавливаютъ, если шлюзъ ординарный; при двойномъ, — смываемый матеріалъ направляется въ другой; затѣмъ на первый шлюзъ пускаютъ чистую воду, которая смываетъ

осѣвшій на настилкѣ песокъ, а спустя нѣсколько часовъ притокъ воды уменьшаются настолько, чтобы рабочимъ было удобно вынимать торцы. Торцы вынимаются участками, футовъ въ сто каждый, оставляя между двумя смежными участками одинъ поперечный рядъ торцовъ. При выемкѣ торцы тщательно обмываются и осматриваются, нѣтъ-ли въ трещинахъ ихъ золота и амальгамы; негодные для дальнѣйшей службы торцы отбираются и сжигаются, а зола ихъ собирается. Осѣвшія на дно шлюза амальгама и золото собираются ножомъ въ желѣзное ведро, а изъ трещинъ въ двѣ шлюза амальгама и ртуть вынимаются серебряной ложечкой. Собранныя болѣе крупныя частички золота отдѣляются отъ амальгамы, послѣдняя же очищается отъ постороннихъ предметовъ, отжимается отъ ртути и перегоняется въ ретортѣ. Среднее содержаніе золота въ амальгамѣ = 40%; проба его колеблется отъ 800-й до 970-й.

При гидравлическихъ работахъ потери золота происходятъ, главнымъ образомъ, отъ плавучести тончайшихъ частичекъ его, которыя, при сравнительно быстромъ теченіи въ шлюзахъ, не въ состояніи опуститься на дно ихъ. Увеличивая число подставныхъ шлюзовъ, можно значительно уменьшить эту потерю, но вполне избѣгнуть ея невозможно. Потеря золота происходитъ также отъ приставанія частичекъ его къ кускамъ глины и отъ несовершеннаго раздробленія кусковъ цементованнаго гравія, въ которыхъ оно остается заключеннымъ.

Для уменьшенія потери отъ послѣднихъ причинъ, шлюзы, если мѣстность позволяетъ, прерываютъ, располагая продолженіе футовъ на 10—40 (3—12,2 м.) ниже первыхъ; такимъ образомъ получается уступъ, и промываемый матеріалъ, падая съ вышележащаго шлюза на дно уступа, раздробляется и поступаетъ въ нижележащій шлюзъ въ болѣе мелкомъ видѣ. Ту же роль исполняютъ вертикальныя и ступенчатыя шахты, соединяющія конецъ головныхъ шлюзовъ съ туннелемъ.

Что золото теряется, и подчасъ въ значительномъ количествѣ,—видно изъ того, что и съ хвостовыхъ шлюзовъ собирается иногда значительное количество его, а откидные пески нѣкоторыхъ пріисковъ съ выгодой обрабатываются вторичной промывкой. Вообще же, при самыхъ благоприятныхъ условіяхъ, гидравлическимъ способомъ можно извлечь не болѣе 90% всего золота, заключающагося въ промываемыхъ пескахъ. Потеря ртути въ среднемъ бываетъ отъ 12 до 15% всего залитого въ шлюзы количества ея и происходитъ, главнымъ образомъ, отъ раздробленія ея на мельчайшіе шарики и снесенія таковыхъ въ отвалъ. Въ скобкахъ замѣтимъ, что продажную ртуть, равно и отжатую отъ амальгамы, передъ заливкой въ шлюзы, слѣдуетъ подвергнуть перегонкѣ; эта работа всегда окупится, ибо нечистая ртуть хуже амальгамируетъ золото, и потому является необходимость заливать ее въ большемъ количествѣ въ шлюзы, а отъ этого увеличивается ея потеря.

Производительность гидравлическаго пріиска зависитъ отъ количества имѣющейся въ распоряженіи воды, ея напора, свойствъ промываемаго песка,

уклона шлюзовъ и числа дней рабочаго сезона; она обыкновенно опредѣляется объемомъ промытаго песка, приходящагося на одинъ рудничный дюймъ, и числомъ послѣднихъ, израсходованныхъ въ рабочій сезонъ. Понятно, что производительность приска будетъ тѣмъ больше, чѣмъ болѣе воды имѣется въ распоряженіи, чѣмъ больше ея напоръ, чѣмъ значительнѣе уклонъ шлюзовъ и чѣмъ менѣе цементированъ промываемый гравій.

Производительная способность одного рудничнаго дюйма въ среднемъ = 95 куб. фут. (26,899 куб. мет.) слабосцементированнаго гравія.

Для примѣра приведемъ производительность приска North Bloomfield за два рабочихъ сезона съ 1875 по 1877-й годъ: всего было промыто 190.934,010. кубич. фут. (5.406,296 куб. м.) и израсходовано 3.750.797,560 кубич. фут. (106.193,833 куб. м.) воды; значить, на разрушеніе, смывку и снесеніе въ отваль одного куб.фута песка расходовалось 19,6 куб. футовъ (0,555 куб. м.) воды.

На тѣхъ прискахъ, гдѣ были построены плотины для удержанія откидныхъ песковъ, потребовалось значительно поднять шлюзы для того, чтобы направить эти пески въ бассейны, устроенные для отвала; разработка нижнихъ и притомъ самыхъ богатыхъ частей мѣсторожденія сдѣлалась невозможной въ виду того, что головные шлюзы оказались на нѣсколько десятковъ футовъ выше плотика. Для поднятія смываемыхъ песковъ въ шлюзы стали примѣнять элеваторы. Послѣдніе съ успѣхомъ могутъ быть также примѣняемы для разработки тѣхъ плацеровъ, плотикъ которыхъ не имѣетъ достаточнаго уклона или залегаетъ такъ низко, что работы по временамъ затопляются. Принципъ, на которомъ основано дѣйствіе элеватора, состоитъ въ томъ, что песокъ и галька могутъ быть подняты по наклонной трубѣ струей воды подъ сильнымъ напоромъ на нѣкоторую высоту; опытами выяснено, что устраиваемые въ настоящее время элеваторы могутъ поднимать песокъ и гальку на высоту отъ 10' до 18' (3,048 м. — 5,486 м.) на каждые 100' (30,479 м.) напора воды. Элеваторъ состоитъ изъ двухъ частей: трубы и горловины, которая вслѣдствіе истирающаго дѣйствія гальки быстро изнашивается и требуетъ частаго ремонта. Чтобы избѣжать частыхъ остановокъ въ работѣ, г-нъ Миллеръ, управляющій прискомъ French Corall въ гр. Невада, придаль горловинѣ слѣд. устройство: горловина (фиг. 9, Таб. II) состоитъ изъ 4-хъ чугунныхъ частей *a*, *b*, *c* и *d*; въ части *a* имѣется вырѣзъ *ee* для входа смываемаго матеріала; части *a* и *b* обложены полдюймовыми стальными листами *ff* и *gg*, а въ части *c* вставлены два кольца *hh* изъ кованаго желѣза въ 1½" (0,038 м.) толщины и 4" (0,102 м.) ширины каждое. Стальные обложки *ff* и *gg*, по мѣрѣ изнашиванія, замѣняются новыми; эта замѣна производится легко и быстро. Вывосная труба *i*, склепанная изъ котельнаго желѣза въ ½" (0,013 м.) толщины, вставлена въ чугунную часть *d*, прикрѣпленную 8 болтами къ чугунной части *c*; она въ нижней своей части имѣетъ діаметръ въ 14" (0,356 м.), увеличивающійся постепенно на разстояніи 2' (0,61 м.) отъ линіи *k.k.* до 18" (0,457 м.) Общая длина элеватора 41,23' (12,515 м.), а длина выносной трубы 36,65' (11,178 м.); уголь уста-

нова элеватора 76⁰. Промываемый материалъ поднимается по элеватору на вертикальную высоту въ 40' (12,192 m). Элеваторъ поддерживается прочно установленными лѣсами, а горловина помѣщается въ зумфѣ глубиною въ 12' (3,657 m), пройденномъ въ плотикѣ. Мѣсто для зумфа и глубина его выбираются съ такимъ расчетомъ, чтобы можно было смыть возможно большій участокъ плацера, не перемѣщая элеватора. Подъ центромъ горловины помѣщена насадка въ 6" (0,152 m.) діаметромъ; въ зумфѣ-же установлена всасывающая труба инжектора для удаленія излишка воды. Смываемый материалъ подводится по почвенному шлюзу къ отверстию ея горловины элеватора и силою струю, выходящей изъ насадки подъ напоромъ въ 250' (63,499 m.), несетъ по элеватору, верхній конецъ котораго открывается въ верхній шлюзъ. Въ почвенномъ шлюзѣ установлена рѣшетка, у которой стоитъ рабочій, отбрасывающій крупную гальку въ сторону. Элеваторъ въ состояніи поднять 32,400 куб. фут. (917,568 куб. м.) гравія въ 24 ч., при расходѣ воды черезъ насадку подъ горловиной въ 1,708,000 куб. фут. (48370 куб. мет.). Водобой, смывающій гравій къ элеватору, имѣетъ насадку въ 4½" (0,114 m) и расходуетъ 1.067,500 куб. фут. (30231 куб. м.) воды въ 24 ч. Длина верхняго шлюза отъ элеватора до вышеупомянутаго бассейна для откидныхъ песковъ — 2828' (862 m) и уклонъ ихъ — 0,0475.

Выше мы упомянули, что плацеры, покрытые сверху мощнымъ слоемъ лавы или другихъ вулканическихъ породъ, и золото въ которыхъ сконцентрировано въ нижнемъ, залегающемъ непосредственно на плотикѣ слой гравія, разрабатываются подземными работами. Чаще всего такіе плацеры разрабатываются посредствомъ штоленъ, если условія мѣстности позволяютъ проведеніе таковыхъ и, сравнительно рѣже, шахтами. Штольна проводится съ такимъ расчетомъ, чтобы она достигла мѣсторожденія въ самой низкой части его; отъ нея по центральной линіи русла древней рѣки задается главный откаточный штрекъ; послѣдній проводится или по плотику на небольшомъ вертикальномъ разстояніи отъ разрабатываемаго нижняго слоя плацера, или по разрабатываемому слою. Въ первомъ случаѣ отъ главнаго откаточнаго штрека задаютъ иберзихбрехень, отъ котораго проводятъ по мѣсторожденію главный выемочный штрекъ; отъ послѣдняго задаютъ въ обѣ стороны орты на разстояніи 70' — 100' (21,335 m. — 30,479 m.) другъ отъ друга, и выемку производятъ сплошнымъ забоемъ съ обрушеніемъ кровли. Большіе валуны и крупная галька оставляются въ рудникѣ. Если разрабатываемый гравій не сцементованъ, онъ подвергается промывкѣ въ шлюзахъ; если же онъ твердо сцементованъ, то предварительно дробится въ аррастрахъ или въ толчеляхъ.

Для примѣра опишемъ рудникъ Дербекъ (Derbeck) въ гр. Невада. Здѣсь разрабатывается нижній слой плацера толщиной отъ 7' до 16' (2,133 m. — 4,877 m.) и шириной отъ 250' до 600' (76,198 — 182,876 m.). Разработка ведется вертикальной шахтой глубиной въ 475' (144,778 m.); отъ дна шахты отходитъ главный откаточный штрекъ, длина котораго въ настоящее время 6000'

(1828,764 м.); онъ проведенъ въ плотикѣ съ уклономъ 0,02; выемочный штрекъ проведенъ по разрабатываемому нижнему слою плацера на 8'(2,438 м.), въ среднемъ, выше откаточнаго. Вынутый гравій спускается по скатамъ, расположеннымъ на разстояніи 100' (30,479 м.) другъ отъ друга. Поднятый на поверхность гравій изъ вагончиковъ вываливается на наклонную платформу и смывается въ шлюзы струей воды, выходящей изъ водобоя. Шлюзы состоятъ изъ ящиковъ въ 12' (3,657 м.) длиною, 2' (0,609 м.) шириною и 2' (0,609 м.) глубиною; полная длина шлюзовъ 4470' (1362,456 м.). По длинѣ шлюзы раздѣлены на 5 частей: длина первой 470', а остальныхъ по 1000'; между каждой изъ этихъ частей и послѣдующей имѣется уступъ въ 10' (3,048 м.) высотой; уклонъ первой части 0,07, а послѣдующихъ четырехъ 0,072. Настилка первыхъ 7 ящиковъ сдѣлана изъ продольныхъ трафаретовъ, обитыхъ полосовымъ желѣзомъ; настилка остальныхъ ящиковъ первой части сдѣлана изъ старыхъ колесъ рудничныхъ вагончиковъ, уложенныхъ какъ показано на фиг. 10-й. Передъ укладкой колеса нагрѣваются для удаленія жира. Настилка остальныхъ шлюзовъ сдѣлана изъ булыжника. Ртуть заливается по всей длинѣ шлюзовъ, исключая первыхъ 10 ящиковъ, въ которыхъ улавливается 75% всего золота, содержащагося въ гравіи. Замѣтимъ, что золото здѣсь большей частью крупно. Смывка золота съ первыхъ 120' (36,575 м.) производится два раза въ мѣсяць, съ слѣдующихъ 350' (106,678 м.)—одинъ разъ въ мѣсяць, а съ остальныхъ 4000 ф. (1219,180 м.)—разъ въ шесть недѣль. Промывка производится только днемъ, и промывается 150 тоннъ ежедневно. Среднее содержаніе въ тоннѣ гравія—2,5 доллара (1 зол. 40 долей въ 100 пудахъ).

На рудникѣ Уэстъ-Гармони (West Harmony) въ гр. Невада разработка нижняго слоя плацера ведется наклонной шахтой и въ общемъ схожа съ вышеописанной. Такъ какъ гравій здѣсь нѣсколько сцементированъ и золото, въ немъ заключающееся, очень тонко, то обработка его ведется въ аррастрѣ, изображенной на фиг. 11 и 12, Таб. II. Дно ея сложено изъ гранитныхъ плитъ *a* въ 10" (0,254 м.) толщиной, залитыхъ сверху слоемъ бетона *b* въ 4" (0,103 м.) толщиной; стѣнки ея сдѣланы изъ досокъ *c* въ 4" (0,101 м.) толщиной, 6" (0,152 м.) шириной и 3,5' (1,066 м.) длиной. Въ центрѣ дна аррастры утверждены деревянный столбъ *q* въ 8'(2,438 м.) длиной, на верхнемъ концѣ котораго покоится подпятникъ *e* для желѣзнаго вала *f*; на послѣдній надѣта чугунная часть *g*, къ которой крестообразно прикрѣплены 4 деревянныхъ бруса *h* и *h'*; послѣдніе нѣсколько короче первыхъ; къ названнымъ брусамъ на цѣпяхъ подвѣшены большіе твердые камни *k* въ 700—800 ф. (отъ 285 до 330 klg.) вѣсомъ каждый; движеніе вала *f* передается зубчатымъ зацѣпленіемъ отъ водяного двигателя. Нагрузка производится въ 3 тонны ¹⁾ (2724 klg.) гравія и въ 20—30 фунтовъ (9—13,5 klg) ртути; количество послѣдней зависитъ отъ богатства гравія; передъ пускомъ аррастры въ ходъ

¹⁾ Въ горныхъ округахъ Сѣв. Америки тонна имѣеть 2000 ф. avoir du pois и равна 55 пуд. 16 ф. или 908 klg.

приливаютъ достаточное количество воды. Валъ дѣлаетъ отъ 9 до 13 оборотовъ въ 1 мин. Операція растиранія длится одинъ часъ; золото при этомъ находится въ тѣсномъ соприкосновеніи съ ртутью и образованіе золотой амальгамы идетъ очень успѣшно. По окончаніи этой операціи содержимое аррастры смывается черезъ окно въ стѣнкѣ ея, по желобу *e* въ шлюзъ; окно во время операціи растиранія закрыто щитомъ *m*. Шлюзъ (фиг. 13 Таб. II) состоитъ изъ ящиковъ въ 12' 3" (3,733 м.) длиной, входящихъ одинъ въ другой на 3" (0,076 м.); ширина ихъ у одного конца 14" (0,356 м.), у другого—12" (0,305 м.); глубина—1' (0,305 м.); полная длина шлюзовъ 180' (54,863 м.) и уклонъ ихъ 0,07. Настилка состоитъ изъ продольныхъ трафаретовъ, въ промежуткахъ которыхъ удерживается золото и амальгама. Изъ первыхъ трехъ ящиковъ золото снимается ежедневно, а съ остальныхъ—два раза въ мѣсяцъ. Содержаніе золота въ тоннѣ гравія=5 долларамъ (2 зол. 81 доля въ 100 пудахъ). Потеря золота не превышаетъ 10%.

На рудникѣ Мэфлауеръ (Mayflower) въ гр. Плацеръ разрабатывается твердо сцементированный гравій. Разработка ведется штольной въ 5405' (1647,444 м.) длиной, пройденной въ метаморфическомъ сланцѣ перпендикулярно руслу древней рѣки, съ уклономъ въ 0,0025 на первые 4640' футовъ (1414,227 м.) отъ устья и въ 0,0066 на остальные 765' фут. (233,172 м.). Главный откаточный штрекъ проведенъ въ плотикѣ по направленію русла и въ него открываются скаты. Такъ какъ гравій твердо сцементированъ, то выемка его производится при помощи перфораторовъ и динамита. Добытый гравій отвозится въ двадцати пестовую толчейную фабрику; вѣсъ песта 850 фун. (376 klg.), подъемъ 7 $\frac{1}{2}$ " (0,19 м.), число ударовъ въ 1 м. = 100; питаніе ступы производится автоматически; крупная галька отбирается вручную; толченіе мокрое; раздробленный гравій выносится изъ ступы черезъ продыравленные желѣзные листы съ отверстиями въ 0,2" (0,005 м.) въ діаметрѣ на деревянный водосливъ длиной 8' (2,438 м.) и шириною 4' (1,219 м.).

На поверхности водослива имѣются 4 поперечныхъ желобка глубиною въ $\frac{3}{4}$ " (0,019 м.), шириною въ 1 $\frac{1}{2}$ " (0,038 м.). Съ водослизовъ раздробленный гравій стекаетъ въ шлюзы длиной въ 800' (243,835 м.), шириной и глубиной въ 14" (0,356 м.), съ уклономъ въ $\frac{1}{12}$; настилка первыхъ 70' (21,335 м.) сдѣлана изъ старыхъ вагонныхъ колесъ, а по остальной длинѣ—изъ торцевъ и булыжника. Въ ступу, въ желобки водослива, а также и въ шлюзы заливается ртуть. Очистка верхняго желобка водослизовъ отъ амальгамы производится ежедневно, ступъ и нижнихъ желобковъ водослизовъ—разъ въ недѣлю, а шлюзовъ—отъ 3-хъ до 4-хъ разъ въ годъ. Большая часть амальгамы и золота собирается изъ ступъ (56 %) и верхнихъ желобковъ (32 %). Производительность толчейной фабрики 140 тоннъ (127,120 klg.) въ 24 часа; содержаніе золота въ тоннѣ гравія въ среднемъ = 8 долларамъ (4 зол. 55 дол. въ 100 пудахъ). Добыча и дробленіе обходится въ 3 $\frac{1}{2}$ доллара съ тонны. Потеря золота около 8 % — 10 %, а ртути 0,1 фунта на тонну обработаннаго гравія.

часть II.

Обработка золотосодержащихъ рудъ толченіемъ и амальгамаціей.

Золотосодержащія руды, главнымъ образомъ, состоятъ изъ кварца и, сравнительно рѣже, изъ сланцевъ, барита, известняка, тяжелого шпата и талька. Содержащееся въ нихъ золото большей частью разсѣяно по всей массѣ породы въ столь мелко раздробленномъ состояніи, что невооруженному глазу трудно его замѣтить; изрѣдка попадаются образцы, въ которыхъ золото находится въ видѣ болѣе или менѣе крупныхъ кристалловъ (октаэдровъ) или тонкихъ листочковъ. Жильное золото почти всегда сопровождается различными соединеніями желѣза, мѣди, свинца, серебра, сѣры и, рѣже, цинка, мышьяка, сурьмы, теллура и ртути [рудникъ Меркури (Mercuriz mine) въ территоріи Ютахъ]. Въ верхнихъ частяхъ мѣсторожденій, до уровня подземныхъ водъ, металлы, сопровождающіе золото, большей частью находятся въ окисленномъ состояніи, а золото — въ металлическомъ, легко поддающемся простой обработкѣ, т. е. мокрому толченію и амальгамаціи; подъ уровнемъ-же подземныхъ водъ вышеупомянутые металлы находятся большей частью въ соединеніи съ сѣрой, а золото — частью въ металлическомъ состояніи, частью въ соединеніи съ колчеданами (главнымъ образомъ сѣрнымъ и мѣднымъ) и сѣрнистыми металлами. До сихъ поръ не выяснено съ достаточной точностью, находится-ли золото въ тѣсномъ механическомъ соединеніи съ колчеданами и сѣрнистыми металлами или-же въ какомънибудь химическомъ соединеніи съ ними или сѣрой. Большинство того мнѣнія, что тончайшія частички металлическаго золота только съ поверхности покрыты тонкой пленкой сѣры или какого-нибудь сѣрнистаго металла. Какъ-бы то ни было, но попытки извлечь это соединенное золото амальгамаціей всегда оставались безъ успѣха и, только со введеніемъ химическихъ способовъ, извлеченіе такого золота сдѣлалось возможнымъ.

Распредѣленіе золота въ жилахъ очень различно: иногда оно распредѣлено болѣе или менѣе равномерно по всей жильной породѣ, иногда въ зальбандахъ жилъ, иногда, наконецъ, въ видѣ гнѣздъ. Содержаніе золота въ рудахъ тоже различно: такъ въ Калифорніи руды съ содержаніемъ отъ 3,5 до 8 долларовъ (отъ 2 зол. до 4 зол. 54 долей въ 100 пудахъ) золота въ тоннѣ считаются бѣдными, съ содержаніемъ отъ 15 дол. (8 зол. 54 д. въ 100 п.) въ тоннѣ и болѣе — богатыми; среднее-же содержаніе золота отъ 10 до 12 дол. въ тоннѣ (отъ 5 з. 68 д. до 6 зол. 82 д. въ 100 п.). Обработка золотосныхъ рудъ ведется слѣдующимъ образомъ: руда, доставленная на поверхность, отвозится въ вагончикахъ въ толчейную фабрику и здѣсь вываливается на наклонные грохота; куски руды менѣе 2" (0,051 м) въ поперечникѣ проходятъ черезъ грохота, остальные-же поступаютъ въ дробилки; раздробленная въ послѣднихъ руда, а равно и пропешная черезъ грохота, по-

ступаетъ въ большой закромъ и изъ него — въ автоматически дѣйствующіе засыпные ящики. Изъ ящиковъ руда, по мѣрѣ надобности, поступаетъ въ толчейные ставы, гдѣ тонко толчется и гдѣ большая часть свободного золота амальгамируется ртутью. Шламы, выходящія изъ толчейныхъ ступъ, протекаютъ по наклоннымъ водосливамъ, выложеннымъ мѣдными, посеребренными, амальгамированными досками, и здѣсь улавливается еще нѣкоторая часть свободного золота. Съ водосливовъ шламы стекаютъ на обогатительные станки или канцентраторы, гдѣ механически производится отдѣленіе золото-содержащихъ колчедановъ отъ пустой породы. Полученный продуктъ, называемый въ Америкѣ концентратомъ, поступаетъ для дальнѣйшей обработки въ хлоринаціонные или плавильные заводы. Черезъ всѣ эти операціи руда проходитъ автоматически, передвигаясь все время сверху внизъ.

Разсмотримъ теперь нѣсколько подробнѣе устройство толчейной фабрики и тѣ условія, которыя необходимы для правильнаго и экономическаго дѣйствія ея. При выборѣ мѣста для постройки толчейной фабрики необходимо принять во вниманіе слѣдующія условія: *a)* разстояніе отъ рудника, снабжающаго фабрику своей рудой, должно быть по возможности короче, чтобы тѣмъ удешевить доставку руды; *b)* фабрика должна быть построена въ такомъ мѣстѣ, чтобы доступъ къ ней и подвозъ руды и матеріаловъ были по возможности удобны; *c)* должно быть достаточное паденіе для того, чтобы при всѣхъ манипуляціяхъ, которымъ должна подвергнуться руда при своей обработкѣ, она передвигалась только отъ дѣйствія силы тяжести, и *d)* должно быть достаточное мѣсто для отвала. Принявъ во вниманіе всѣ эти условія, мы увидимъ, что удобнѣе всего построить толчейную фабрику по склону горы или холма, близъ проѣзжей дороги и у рѣчки, которая могла-бы сносить откидные пески. Кромѣ того необходимо имѣть въ распоряженіи достаточное и постоянное количество чистой воды для питанія фабрики. Зданіе для толчейной фабрики должно быть построено такъ, чтобы его можно было отапливать въ холодное время года. Толчейныя фабрики въ Америкѣ строятся большею частью деревянныя на каменномъ фундаментѣ.

Руда доставляется въ верхній этажъ толчейной фабрики, гдѣ вываливается на наклонные грохота. Послѣдніе состоятъ изъ полосъ желѣза въ 1" (0,025 m.) толщиной, 2"—3" (0,051 m.—0,076 m.) шириной и 10'—15' (3,048 m.—4,572 m.) длиной, установленныхъ подъ угломъ въ 40°—45° къ горизонту; разстояніе между полосами 1½"—2¼" (0,038 m.—0,057 m.); полная ширина грохота отъ 3' до 5' (0,914 m.—1,524 m.). Куски руды, не прошедшіе черезъ грохота, поступаютъ въ дробилки, расположенныя непосредственно у грохотовъ. Самое обширное распространеніе имѣетъ общеизвѣстная дробилка Блэка, и только въ послѣднее время стали входить въ употребленіе дробилки Доджа и Крома, отличающіяся устройствомъ щекъ. Въ дробилкѣ Доджа (фиг. 14, Таб. III) по всей поверхности щекъ просверлены отверстія въ ½" (0,013 m.) діаметромъ и въ 1½"—2" (0,038 m.—0,050 m.) глубиной, въ которыя вставлены плотно входящія стальные бруски; такія щетки не такъ быстро изнашиваются, какъ

гладкія въ дробилкѣ Блэка. Щеки въ дробилкѣ Крома (фиг. 15, Таб. III) устроены изъ отдѣльныхъ стальныхъ брусковъ *a*, уложенныхъ параллельно ширинѣ щеки; по мѣрѣ изнашиванія нижнихъ брусковъ, ихъ перекадываютъ въ верхнюю часть щеки, а верхніе, малоповрежденные—въ нижнюю часть. Отсюда видно, что служба такихъ щекъ будетъ гораздо продолжительнѣе, чѣмъ обыкновенныхъ гладкихъ щекъ дробилки Блэка. Производительность дробилки зависитъ отъ размѣра щекъ, числа оборотовъ, крупности дробленія и свойства породы. Такъ, дробилка Доджа, при размѣрахъ щекъ 6"×6" (0,152 м.×0,152 м.) дробитъ въ часъ въ среднемъ 83 пуд. (1360 klg.) руды при 300 оборотахъ въ 1 минуту и при затратѣ 3 пар. лош.; при размѣрахъ щекъ 8"×12" (0,203 м.×0,305 м.)—средняя производительность въ 1 часъ равна 277 пуд. (4537 klg.) при 250 оборотахъ въ 1 минуту и при затратѣ 7 пар. лош.; въ обоихъ случаяхъ руда—плотный, неразложившійся кварцъ и крупность дробленія 1 1/2" (0,038 м.). Измельченная руда поступаетъ въ большой закомъ, средняя вмѣстимость котораго не должна быть менѣе суточной производительности фабрики, а изъ него въ автоматически дѣйствующіе засыпные ящики (питатели—ore feeders).

Самое большое распространеніе имѣютъ питатели системы Туллока и Генди. Устройство питателя Туллока (фиг. 16, Таб. III) слѣдующее: пирамидальный ящикъ *A*, сдѣланный изъ досокъ или котельнаго желѣза, покоится на деревянномъ копрѣ *BB*; дно ящика *A* срѣзано наискось; подъ нимъ на четырехъ желѣзныхъ прутьяхъ *dd* и *d'd'* подвѣшенъ лотокъ *cc*, сдѣланный изъ котельнаго желѣза; прутья *d'd'* длиннѣе прутьевъ *dd*, такъ что лотокъ *cc* виситъ нѣсколько наклонно. При опусканіи стержня *ef*, вслѣдствіе удара муфты песта на головку *e*, конецъ *h* рычага *gh*, прикрупленнаго шарниромъ въ точкѣ *i*, поднимается вверхъ и при посредствѣ стержня *hk* и плеча *n* качающаго вала *klm* лотокъ *cc* отодвинется назадъ и нажметъ при этомъ на пружину *p*. По прекращеніи удара вся система стержней и рычаговъ приметъ положеніе, показанное на чертежѣ, но лотокъ *cc*, вслѣдствіе толчка, даннаго ему пружиною *p*, нѣсколько подвинется впередъ и, стремясь затѣмъ принять положеніе равновѣсія, возвратится назадъ и ударится слегка о пружину *p*; благодаря ударамъ о пружину *p*, куски руды сваливаются въ питательное отверстіе ступы; перемѣщеніемъ головки *e* регулируется дѣйствіе питателя.

Питатель Генди нѣсколько сложнѣе и дороже питателя Туллока и особыхъ преимуществъ предъ послѣднимъ не имѣетъ. Питатели не требуютъ почти никакого ремонта и тамъ, гдѣ рабочей трудъ дорогъ, быстро окупаются.

Изъ питателей руда поступаетъ въ такъ наз. Калифорнійскія толчеи. При установкѣ толчей большое вниманіе должно быть обращено на прочность фундамента, такъ какъ отъ этого главнымъ образомъ зависитъ плавное дѣйствіе ихъ. Для установки фундаментнаго стула вырывается до прочнаго грунта яма, дно которой тщательно выравнивается по ватерпасу и засыпается слоемъ просѣяннаго песка въ 2" — 3" (0,051 м. — 0,076 м.) толщиной;

если прочный грунтъ залегаетъ слишкомъ глубоко, то ступь устанавливается на песчаномъ основаніи или ростверкѣ. Для каждаго двухъ ступь дѣлается отдѣльный ступь изъ деревянныхъ брусевъ, чаще всего пропитанныхъ какимъ либо антисептическимъ веществомъ или осмоленныхъ снаружи.

На фиг. 17а и b (Таб. III). представлено устройство стула въ толчейной фабрикѣ Гейль (Haile) въ Ю. Каролинѣ. Здѣсь ступь устроена для двухъ ступь: на дно ямы, покрытой слоемъ песка, уложенъ лежень *a* въ 11,4' (3,479 м.) длиной и въ 24" × 18" (0,609 м. × 0,457 м.) въ поперечномъ сѣченіи; иногда укладываютъ лежень большихъ размѣровъ, а именно 14" × 36" (0,610 м. × 0,914 м.), если имѣется такой крупный и при томъ хорошій лѣсъ. На лежень *a* установлены вертикально брусья *b* въ 9' (2,743 м.) длиной и въ 24" × 12" (0,610 × 0,305 м.) въ поперечномъ сѣченіи; брусья эти стянуты тягами *c, c* и желѣзными болтами *e* въ 1 $\frac{1}{4}$ " (0,032 м.) діаметромъ. Брусья *c, c* иногда врѣзываются на 4" — 6" (0,102 — 0,152 м.) въ брусья *b*. Свободное пространство между стуломъ и стѣнками ямы залито бетономъ; иногда это пространство, въ виду большей дешевизны, затрамбовывается глиной. Верхнюю поверхность стула тщательно выравниваютъ по ватерпасу, укладываютъ на нее прокладку изъ резины, войлока или грубаго холста, сложеннаго втрое, и на нее устанавливаютъ ступу *L*, которую плотно притягиваютъ болтами *f, f*; размѣры болтовъ слѣдующіе: діаметръ 1 $\frac{1}{2}$ (0,038 м.), длина 2' 4" (0,711 м.); длина болтовъ доходитъ иногда до 3 $\frac{1}{2}$ ' (1,067 м.). Обвязка става бываетъ деревянная и, рѣже, желѣзная; въ обоихъ случаяхъ она устанавливается вполнѣ независимо отъ стула для того, чтобы сотрясенія послѣдняго не передавались бы ей. Деревянная обвязка става вышеупомянутой толчейной фабрики (фиг. 17 а и b) сдѣлана слѣдующимъ образомъ: на лежни *g, g* уложены три бруса *h*, на которые установлены вертикально брусья *i, i*, связанные брусьями *c¹, c¹, c², c², c³, c³* и стянутые болтами *e¹, e² и e³*. Со стороны рабочаго ремня имѣются 3 контрфорса *k*, упирающіеся нижнимъ концомъ въ брусья *h* и связанные сверху болтами *m* со стойками *i, i*. Стараются избѣгать установка контрфорсовъ спереди, дабы они не стѣсняли ухода за толчеей. Тяги *m*, прикрепленныя болтами *n* къ лежнямъ *h*, удерживаютъ стойки *i* въ вертикальномъ положеніи. Направляющими для пестовъ служатъ брусья *c² и c³*, связывающіе вертикальныя стойки *i, i*, или же брусья *d и d'*, связанные болтами съ брусьями *c², c³*. Форма ступь, ихъ размѣры и способъ отливки очень разнообразны и зависятъ отъ вѣса пестовъ и способа веденія амальгамациі; для легкихъ пестовъ всѣ размѣры ступы дѣлаются меньше, чѣмъ для тяжелыхъ, и если предполагается укладывать амальгамированныя доски на передней и задней стѣнкахъ ступы, то послѣдняя дѣлается значительно шире той, въ которой амальгамированная доска установлена только спереди или совсѣмъ отсутствуетъ. Если ступы придется перевозить по малодоступнымъ горнымъ дорогамъ, то онѣ отливаются по частямъ, съ такимъ расчетомъ, чтобы каждую отдѣльную часть можно было перевезти на спинѣ лошади. На фиг. 18 и 19 а и b (Таб. III)

представленъ самый распространенный типъ ступы для пяти пестовъ, вѣсомъ въ 23 пуд. 21.8 фунта (385.9 klg.) каждый. Кстати замѣтимъ, что приведенный вѣсъ песта въ настоящее время признается самымъ рациональнымъ и принять въ большинствѣ новыхъ фабрикъ. Ступа эта, предназначенная для укладки амальгамированныхъ досокъ только спереди, представляетъ цѣльную отливку изъ чугуна и главные ея размѣры слѣдующіе: высота $56\frac{1}{4}$ д. (1,429 м.), длина $56\frac{1}{4}$ " (1,429 м.) и ширина у дна $10\frac{1}{2}$ " (0,276 м.); остальные детальныя размѣры показаны на чертежѣ. Вѣсъ ея 159 пуд. 23 фунта (2451,6 klg.). Иногда нижняя внутренняя часть ступы обкладывается желѣзными листами для защиты отъ изнашивания, но здѣсь строители предпочли сдѣлать ее болѣе массивной. Средняя часть передней стѣнки на 10° отклонена отъ вертикальной линіи. Выпускное отверстіе *a, a* имѣетъ $48\frac{1}{2}$ " (1,232 м.) длины и $21\frac{3}{4}$ " (0,552 м.) высоты; въ выступахъ *c* короткихъ стѣнокъ ступы имѣются гнѣзда для принятія стѣочной рамы *bb* и прикрѣпляющихъ ее клиньевъ *dd*. Для прикрѣпленія ступы къ стулу имѣются флянцы *ff* въ 3" (0,076 м.) толщиной и 5" (0,127 м.) шириной, снабженные 8 эллиптическими отверстіями *g* (фиг. 19*b*). Амальгамированная доска *h*, прикрѣпленная къ деревянному брусу *i*, идетъ во всю длину передней стѣнки ступы. Брусь *i* удерживается на мѣстѣ деревянными клиньями, непоказанными на чертежѣ. Питательное отверстіе *kk* длиною 24" (0,609 м.), шириною $4\frac{1}{2}$ " (0,114 м.). Наковальни *e* укладываются непосредственно на дно ступы; небольшіе остающіеся между ними промежутки быстро заполняются рудой при первой-же протолочкѣ. Форма и размѣры ихъ видны на фиг. 18 и 19.

Пестъ состоитъ изъ четырехъ частей: стержня, муфты, головки и бойка. Стержень дѣлается изъ ковannaго желѣза, имѣетъ длину въ 13' — 15' (3,962 м. — 4,572 м.) и діаметръ отъ 3" до $3\frac{1}{4}$ " (0,076 м. — 0,082 м.); оба конца его вѣскольکو конически, такъ что оба могутъ служить для вставленія въ головку. Муфта отливается изъ чугуна и прикрѣпляется къ стержню посредствомъ вкладыша и клиньевъ. Размѣры ея: діаметръ отъ 8" до 10" (0,203 — 0,254 м.) и вышина отъ 10" до 12" (0,254 — 0,305 м.). Головка также отливается изъ чугуна и имѣетъ около 8" (0,203 м.) въ діаметрѣ и 15" (0,381 м.) вышины; она снабжена двумя коническими отверстіями: въ нижнее вставляется хвостъ бойка, въ верхнее — конецъ стержня. Для болѣе прочноти головка иногда стягивается двумя стальными кольцами. *Боекъ* имѣетъ отъ 8" до $8\frac{1}{2}$ " (0,203 — 0,216 м.) въ діаметрѣ и отъ 9" до 10" (0,229 — 0,254 м.) высоты; чтобы вставить хвостъ бойка въ головку, его обкладываютъ деревянными клинушками, которые обвязываются тонкимъ шнуркомъ; загѣмъ *боекъ* устанавливаютъ такъ, чтобы хвостъ его приходился подъ нижнее отверстіе головки; при паденіи песта хвостъ бойка плотно заклинивается.

Бойки и наковальни готовятся въ настоящее время изъ хромистой стали; бойки изнашиваются скорѣе, чѣмъ наковальни, но вообще изнашивание бойковъ и наковалень, приготовленныхъ изъ хромистой стали, очень

правильно; средняя продолжительность службы бойка около 90 дней, а наковальни — 105 дней. Кулаки отливаются из чугуна; размеры их зависят в зависимости от веса пестов и высоты подъема их. Лицевая сторона кулака дѣлается по кривой развертной круга, радиусъ котораго равняется разстоянію отъ центра кулачнаго вала до центра стержня песта. Способъ распредѣленія кулаковъ хорошо извѣстенъ, а поэтому о немъ мы умолчимъ, замѣтимъ только, что на одинъ кулачный валъ насаживается не болѣе 10 кулаковъ, хотя встрѣчаются толчейныя фабрики, имѣющія общій валъ для двадцати и даже тридцати кулаковъ; въ послѣднемъ случаѣ замѣна сломаннаго кулака новымъ представляетъ много хлопотъ. Верхняя часть ступы (какъ это видно на фиг. 18, Таб. III) прикрывается досками, предохраняющими внутренность ступы отъ попаданія въ нее масла при смазкѣ; въ доскахъ этихъ вырѣзаны круглыя отверстія для стержней. На стр. 27 мы упомянули, что въ выпускное окно вставляется деревянная рама съ сѣткой. Въ настоящее время большое распространеніе, вслѣдствіе своей дешевизны, получили сѣтки изъ тонкихъ стальныхъ или мѣдныхъ проволокъ; такія сѣтки имѣютъ отъ 20 до 60 (въ среднемъ 35 — 40) отверстій въ погонномъ дюймѣ; болѣе мелкія сѣтки рѣдко примѣняются. Продолжительность службы этихъ сѣтовъ отъ 10 до 14 дней. Прежде, да и теперь еще, многіе предпочитаютъ продыравленные листы изъ русскаго желѣза; продолжительность службы такихъ листовъ около 30 дней, но цѣна ихъ значительно выше. Высота выпуска, т. е. разстояніе отъ верхней поверхности наковальни до нижней кромки сѣтки чаще всего бываетъ 6" (0,152 м.); въ нѣкоторыхъ ступахъ сѣточное окно можетъ быть опущено по мѣрѣ изнашиванія наковалень. Высота подъема пестовъ измѣняется отъ 5" до 9½" (0,127 м. — 0,241 м.), что зависитъ отъ твердости руды. Число ударовъ рѣдко превосходитъ 100 въ 1 минуту и чаще значительно меньше. Порядокъ паденія пестовъ, чаще всего примѣняемый въ Калифорніи, слѣдующій: 1, 3, 5, 2, 4 и 1, 5, 2, 4, 3; обѣ эти схемы вполне хороши, хотя первая нѣсколько лучше тѣмъ, что въ ней вполне избѣгнуто послѣдовательное паденіе двухъ смежныхъ пестовъ. Производительность песта зависитъ отъ веса его, числа ударовъ въ 1 минуту, размеровъ выпускной сѣтки, высоты выпуска, количества притекающей въ ступу воды и твердости руды. Ниже помѣщена таблица, въ которой показано, какъ измѣняется производительность песта отъ вышеупомянутыхъ величинъ.

Въ настоящее время, путемъ долготѣной практики нашли, что самая большая производительность толчейнаго става обуславливается тяжелыми пестами, въ 800—900 амер. фунт. (22 до 25 пуд. или 360,4 — 409,5 klg.), большимъ числомъ ударовъ (отъ 80—100 въ 1 минуту) и незначительнымъ подъемомъ пестовъ, отъ 6" до 8" (0,152 до 0,203 м.). На производительность толчейнаго става имѣетъ также вліяніе легкость, съ какой шламы выносятся изъ ступы; поэтому важно, чтобы живая поверхность сѣтки была какъ можно больше, а высота выпуска какъ можно меньше. —

Название фабри- ки.	Число пе- стовъ.	Вѣсъ пестъ.	Число ударовъ въ 1 минуту.	Высота выпуска.	Высота подъема пестъ.	Производитель- ность одного пестъа въ 24 часа.	Количество воды притекающее въ ступу въ 1 минуту на 1 пестъ.	С в ѣ т к а .		Качество руды.
								Прово- лочная	Ширина отверстія.	
Гейль	60	450 *) (340,5 klg)	48	4" (0,102m)	5 ¹ / ₄ (0,133m)	2,01 тонны (1825 klg)	0,583 куб. ф. (0,0165 куб. мет.)	36	—	Тальковый сма- нецъ и кварцъ.
Цейле	40	750 (340,5 klg)	86—88	7 ¹ / ₂ " (0,191m)	8 ¹ / ₂ " (0,216m)	3 ¹ / ₂ (3178 klg)	0,4694 куб. ф. (0,0133 куб. мет.)	24	—	Черн. слан. съ пражил. кварцъ.
Талекъ	20	760 (345 klg)	100	7 ¹ / ₂ " (0,191m)	7 ¹ / ₂ " (0,191m)	3 (2724 klg)	0,5734 куб. ф. (0,0162 куб. мет.)	20	—	Кварцъ
Утика	60	900 (408,6 klg)	96—100	8" (0,203m)	6 (0,152m)	3 ¹ / ₂ (3178 klg)	0,2867 куб. ф. (0,0081 куб. мет.)	20	—	Кварцъ
Клинтонъ	20	1000 (454 klg)	90	6" (0,152m)	6 (0,152m)	3 (2724 klg)	—	20	—	Кварцъ
Уайлденъ	30	800 (353,2 klg)	92	4" (0,102m)	8 (0,203m)	2 ¹ / ₆ (1967 klg)	0,3912 куб. ф. (0,0111 куб. мет.)	—	0,027" (0,69mm)	Кварцъ
Гекторъ	40	850 (375,9 klg)	88	6" (0,152m)	5—5 ¹ / ₂ (0,127—0,14m)	3 ¹ / ₂ —3 ³ / ₄ (3178—3405 klg)	—	—	0,027" (0,69mm)	Старые отвалы
Саусъ-Спрингъ	40	750 (340,5 klg)	93	6" (0,152m)	6—8 ¹ / ₂ " (0,152—0,216m)	2—2 ¹ / ₂ (1816—2270 klg)	0,56 куб. ф. (0,0158 куб. мет.)	—	0,024" (0,61mm)	Кварцъ
Бункеръ-Гилль	40	950 (431,3 klg)	90	6" (0,152m)	6 ¹ / ₂ —7 (0,165—0,178m)	2 ¹ / ₄ (2043 klg)	—	—	0,022" (0,56mm)	Кварцъ
Норсъ-Старъ	40	850 (375,9 klg)	85—87	4" (0,102m)	0,165—0,178m 7 (0,178m)	1 ⁷ / ₈ —2 (1702—1816 klg)	0,375 куб. ф. (0,0106 куб. мет.)	30	—	Кварцъ
Краунъ-Поэнгъ	10	750 (340,5 klg)	75	4" (0,102m)	8 (0,203m)	1 ¹ / ₂ (1362 klg)	—	30	—	Кварцъ
Айдаго	35	850 (375,9 klg)	65	4" (0,102m)	9 (0,229m)	1 ¹ / ₄ (1135 klg)	0,45 куб. ф. (0,0127 куб. мет.)	40	—	Кварцъ
Говаръ	20	850 (375,9 klg)	85—90	5" (0,127m)	6—6 ¹ / ₂ (0,152—0,165m)	2 ¹ / ₂ (2270 klg)	—	—	0,027" (0,69mm)	Кварцъ и черн. сланецъ
Кистонъ	40	750 (340,5 klg)	92—93	2 ¹ / ₂ "—5" (0,063—0,127m)	6 (0,152m)	2—2 ³ / ₄ (1816—2597 klg)	—	—	0,022" (0,56mm)	Кварцъ и черн. сланецъ
Кеннеди	40	850 (375,9 klg)	88	6" (0,152m)	6 ¹ / ₂ —7 (0,165—0,178m)	2 ¹ / ₂ —3 (2270—2724 klg)	0,588 куб. ф. (0,0166 куб. мет.)	30	—	Кварцъ
Чэмпионъ	15	850 (375,9 klg)	82—95	3" (0,072m)	7 (0,178m)	2 ¹ / ₄ (2043 klg)	0,43 куб. ф. (0,0122 куб. мет.)	—	0,029" (0,74mm)	Кварцъ
Кворцъ Маунтэнъ	20	750 (340,5 klg)	104	3 ¹ / ₂ " (0,089m)	5 ¹ / ₂ —6 ¹ / ₂ (0,14—0,165m)	2 ¹ / ₂ (2270 klg)	—	—	0,022" (0,56mm)	Кварцъ

(*) 1 американскій фунтъ=1,108 русск. фунта=0,454 klg.

Первое условіе достигается увеличеніемъ числа выпускныхъ оконъ, и по-этому ихъ слѣдовало-бы дѣлать два—въ передней и задней стѣнкахъ ступы; но такое устройство, затрудняя уходъ за толчеей, не нравится американцамъ. Съ уменьшеніемъ высоты выпуска производительность става въ значительной степени возрастаетъ, перетолочка понижается, но зато продолжительность службы сѣтокъ сильно сокращается; поэтому-то высоту выпуска и дѣлаютъ чаще всего отъ 4" до 6" (0,102 — 0,152 м.). Со введеніемъ автоматическихъ питателей производительность толчейныхъ фабрикъ возросла примѣрно на 15% — 20% и изнашивание частей толчеи значительно уменьшилось. Самая большая производительность толчеи, при соблюденіи всѣхъ вышеупомянутыхъ условій, достигается при возможно частой засыпкѣ руды малыми порціями. Это, впрочемъ, вполне понятно: если питаніе производится большими порціями и черезъ болѣе или менѣе продолжительные промежутки времени, то сейчасъ послѣ засыпки руды слой ея между бойкомъ и наковальной будетъ очень толстъ, чѣмъ въ значительной степени уменьшится сила удара. Питаніе регулируется такъ, чтобы слой руды между бойкомъ и наковальной былъ всегда около 1" (0,025 м.) толщины. Кстати замѣтимъ, что чѣмъ предварительное дробленіе въ дробилкахъ будетъ мельче, тѣмъ производительность толчеи будетъ больше. Количество воды, необходимое для выноса измельченной руды изъ ступы, опредѣляется практически и зависитъ отъ качества руды и тонкости толченія. Руда глинистая требуетъ, очевидно, большее количество воды для своего выноса, чѣмъ чисто кварцевая; далѣе: при большемъ притокѣ воды руда быстрѣе выносится изъ ступы и, благодаря этому, производительность песта нѣсколько возрастаетъ, но зато толченіе не такъ тонко. Наконецъ, какъ далѣе увидимъ, въ интересахъ успѣшной амальгамации необходимо, чтобы количество воды, притекающей въ ступу, было строго урегулировано, что можетъ быть достигнуто только практически. Изъ вышесказаннаго видно, что рѣшительно нельзя дать какихъ либо точныхъ цифръ относительно количества воды, притекающей въ ступу, тѣмъ болѣе, что рѣдко дѣлаются точныя измѣренія этого количества. Измельченная руда, въ видѣ жидкаго шлама, выносится на водосливы. Водосливы дѣлаются изъ хорошихъ сосновыхъ досокъ въ $\frac{1}{6}$ " — $\frac{3}{4}$ " (0,013 м. — 0,019 м.) толщиной, съ бортами по бокамъ въ $1\frac{1}{2}$ " — 3" (0,038 — 0,076 м.) вышиной; размѣры ихъ, а равно и форма — очень разнообразны, чаще всего встрѣчающіеся типы водосливовъ изображены на фиг. 20a и 20b (Таб. III). Они выложены мѣдными (часто посеребренными) амальгмированными досками, которыя прикрѣпляются мѣдными шурупами; головки послѣднихъ должны быть вровень съ поверхностью листовъ. Водосливы должны быть установлены вполне независимо отъ толчейнаго става, чтобы сострясенія послѣдняго не передавались-бы имъ. Амальгмированные доски приготовляются изъ самой чистой и самой хорошей листовой мѣди, какую только можно получить въ продажѣ; толщина листовъ, идущихъ для этой цѣли, обыкновенно бываетъ отъ $\frac{1}{16}$ " — $\frac{1}{8}$ " (0,003 м. — 0,004 м.); они должны

имѣть совершенно ровную и настолько мягкую поверхность, чтобы ртуть хорошо впитывалась-бы ею. Обыкновенно передъ амальгамированіемъ мѣднаго листа его отжигаютъ на открытомъ огнѣ или въ обыкновенномъ кузнечномъ горну для того, чтобы нѣсколько смягчить и сдѣлать болѣе пористой его рабочую поверхность, которая, только при этомъ условіи, дѣлается способной удерживать наибольшее количество ртути. Послѣ отжиганія листъ укладываютъ на ровный, гладкій столъ и, посредствомъ деревяннаго обрубка и молотка, тщательно выравниваютъ его поверхность; затѣмъ укладываютъ его на водосливъ, прикрѣпляютъ шурупами, натираютъ верхнюю поверхность его просѣяннмъ кварцевымъ пескомъ и древесной золой для удаленія нечистотъ и образовавшейся при отжегѣ окиси. Когда блестящая поверхность мѣди вполнѣ обнаружится и нигдѣ не будетъ замѣтно пятенъ, приступаютъ къ удаленію слѣдовъ жира растворомъ ѣдкаго натра или соды. Сполоснувши затѣмъ нѣсколько разъ чистой водой, мягкой губкой натираютъ поверхность листа слабымъ растворомъ синеродистаго калия и тщательно омываютъ горячей водой. Такъ подготовленный листъ готовъ для принятія ртути. Натираніе ртутью производится со смѣсью тонкаго мокраго песка съ нашатыремъ; отъ времени до времени прибавляютъ чистой перегнанной ртути. Порошокъ нашатыря прибавляется для того, чтобы удалять окись, если таковая будетъ образовываться. Натираніе производится сукномъ или мягкой щеткой до тѣхъ поръ, пока вся поверхность листа не будетъ амальгамирована. Свѣжеприготовленный листъ плохо амальгамируетъ золото, и только по прошествіи нѣкотораго времени, когда къ поверхности его пристанетъ тонкій слой золотой амальгамы, онъ начинаетъ работать лучше.

Въ настоящее время предпочитаютъ серебряную амальгаму; для этого мѣдный листъ (хорошо очищенный) гальванопластически покрываютъ съ рабочей стороны тонкимъ слоемъ серебра и затѣмъ натираютъ ртутью. Такой листъ способенъ удерживать болѣе ртути и, кромѣ того, серебряная амальгама легче амальгамируетъ золото. Для успѣшнаго хода амальгамациі необходимо зорко слѣдить за тѣмъ, чтобы поверхность амальгмированныхъ досокъ была всегда чистой, и чуть только появятся какія либо пятна, — ихъ немедленно надо смыть слабыми растворами синеродистаго калия и нашатыря. Если амальгамация ведется внутри ступы, то, смотря по богатству и свойствамъ руды, черезъ небольшіе промежутки времени (чрезъ каждый часъ или два), въ ступу вливаютъ незначительное количество ртути, стараясь распредѣлить ее по всей длинѣ ступы. Отъ ударовъ пестовъ и отъ волненія въ ступѣ ртуть раздѣляется на мельчайшіе шарики, которые не погружаются на дно, а находятся во взвѣшенномъ состояніи, постоянно передвигаясь съ мѣста на мѣсто; при такомъ своемъ движеніи шарикъ ртути, встрѣтившись съ частичкой металлическаго золота, облекаетъ и амальгамируетъ ее; образовавшаяся амальгама или опускается на дно ступы, или пристаеетъ къ мѣдной доскѣ, или, наконецъ, если волненіе въ ступѣ очень велико, выносится черезъ сѣтку, что, конечно, нежелательно, такъ какъ при этомъ могутъ про-

изойти потери. Тѣ-же частички золота, которыя не амальгамировались въ ступѣ, выносятся черезъ сѣтки и, при своемъ проходѣ по водосливу, благодаря своей тяжести, погружаются на дно, т. е. достигаютъ поверхности амальгамированной доски и здѣсь амальгамируются и удерживаются. То же дѣлается и съ амальгамой, вынесенной изъ ступы. Количество ртути, заливаемой въ ступу, опредѣляется практически по слѣдующимъ признакамъ: если приставшая къ мѣднымъ листамъ амальгама слишкомъ тверда, это значитъ, что ртути было залито слишкомъ мало; если-же ртути было залито слишкомъ много, амальгама дѣлается жидкой и легко выносится изъ ступы. Только послѣ продолжительныхъ наблюденій можно уловить средину, которой и слѣдуетъ придерживаться.

Чаще всего водосливамъ придается уклонъ въ $1/12$; если уклонъ водослива очень великъ, пламы стекаютъ настолько быстро, что частички золота не успѣваютъ опуститься до дна и пристать къ амальгамированнымъ доскамъ; даже приставшія частички золота и амальгамы могутъ сноситься быстрымъ теченіемъ прочь. Слишкомъ малый уклонъ водослива тоже неудобенъ, потому что легкая пустая порода можетъ осѣсть и совершенно затянуть поверхность досокъ. При устройствѣ новой толчейной фабрики приходится путемъ опыта опредѣлить самый выгодный уклонъ водослива для обрабатываемаго сорта руды. Кромѣ однообразнаго уклона полезно укладывать каждый листъ на 1"—2" (0,025 м.—0,051 м.) ниже предыдущаго, т. е. устраивать ступенчатый водосливъ. Если предполагается установить нѣсколько водослизовъ послѣдовательно, то между ними полезно дѣлать пороги 1"—1 $1/2$ " (0,025—0,038 м.) вышиной, и каждый послѣдующій водосливъ располагать на 2"—3" (0,051 м.—0,076 м.) ниже предыдущаго. При гладкихъ водосливахъ тонкія частички золота увлекаются теченіемъ и не успѣваютъ достигнуть амальгамированныхъ досокъ; при паденіи-же со ступенекъ частички легче достигаютъ дна. Пороги-же дѣлаются для удерживанія болѣе крупныхъ частичекъ амальгамы и того золота, которое не можетъ быть амальгамировано. На нѣкоторыхъ толчейныхъ фабрикахъ имѣются водосливы, находящіеся въ постоянномъ качательномъ движеніи; движеніе это передается отъ эксцентрика или кулачнаго вала, причѣмъ въ послѣднемъ случаѣ водосливъ получаетъ толчки. Такіе водосливы работаютъ гораздо лучше неподвижныхъ и, безспорно, выгоднѣе послѣднихъ, ибо затрата силы на приведеніе ихъ въ движеніе очень незначительна, а процентъ улавливаемаго ими золота гораздо больше. Число ударовъ или качаній и ихъ размахъ въ каждомъ случаѣ опредѣляются практически.

Чтобы дать понятіе о томъ, сколько приходится на одинъ пестъ амальгамирующей поверхности водослива и какъ измѣняется ихъ уклонъ и длина на различныхъ толчейныхъ фабрикахъ Калифорніи, мы прилагаемъ слѣдующую таблицу.

Названіе толчейной фабрики.	Площадь водо- слива.	Площадь водослива приходящаяся на одинъ пестъ.	Махімум длины водослива.	УКЛОНЪ ВО- ДОСЛИВА.
Норсъ-Старъ	92,54 кв. ф. (8,597 » м.)	18,51 кв. ф. (1,719 » м.)	30' (9,144 м.)	7/48
Чэмпіонъ	58,66 » ф. (5,45 » м.)	11,73 » ф. (1,09 » м.)	5,18' (486 м.)	1/12
Кистонъ	40,6 » ф. (3,77 » м.)	8,12 » ф. (0,754 » м.)	20—9'' (6,325 м.)	1/12
Говэръ	53 » ф. (4,92 » м.)	10,6 » ф. (0,984 » м.)	25' 11'' (7,899 м.)	1/12
Кворць-Моунтэнь	34,27 » ф. (3,184 » м.)	6,85 » ф. (0,637 » м.)	8' 3'' (2,514 м.)	1/6
Клинтонъ	67,33 » ф. (6,255 » м.)	13,466 » ф. (1,251 » м.)	17' 6'' (5,334 м.)	1/6
Уайльдмэнь	65,77 » ф. (6,11 » м.)	13,154 » ф. (1,222 » м.)	15' 5'' (4,7 м.)	1/12
Гекторъ	36 » ф. (3,34 » м.)	7,2 » ф. (0,668 » м.)	9' (2,743 м.)	3/24
Саусъ-Спрингъ	43,055 » ф. (4 » м.)	8,511 » ф. (0,8 » м.)	17' 2'' (5,232 м.)	5/48
Кеннеди	47,79 » ф. (4,44 » м.)	9,558 » ф. (0,888 » м.)	20' 11'' (6,375 м.)	4/24
Буикеръ-Гилль	32,33 » ф. (3 » м.)	6,466 » ф. (0,6 » м.)	18' (5,486 м.)	1/12

Успѣшность амальгамаціи зависитъ отъ слѣдующихъ условій: а) руда должна дробиться возможно тоньше, если золото находится въ ней въ мелко-раздробленномъ состояніи; б) вода должна быть совершенно чиста и не содержать ни сѣроводорода, ни сѣрной кислоты, ни жира; кромѣ того, температура ея не должна быть ниже 30° Ц., ибо при употребленіи холодной воды амальгамація идетъ гораздо хуже; в) количество поступающей въ ступу воды должно быть хорошо урегулировано и точно опредѣлено для обрабатываемаго сорта руды; слишкомъ большое количество воды дѣлаетъ шламы очень жидкими, и ртуть быстро садится на дно ступы; кромѣ того, выносъ шламовъ чрезъ сѣтку увеличивается и толченіе получается болѣе крупное; слишкомъ малое количество воды дѣлаетъ шламы очень густыми, что въ значительной степени затрудняетъ свободное движеніе въ нихъ шариковъ ртути; д) количество ртути должно быть достаточно для образованія золотой амальгамы; на практикѣ обыкновенно придерживаются такого правила: приливаютъ въ ступу приблизительно въ пять разъ большее количество ртути, чѣмъ это необходимо для образованія амальгамы; е) мѣдныя посеребренные доски должны быть всегда чисты; ф) при содержаніи въ рудѣ растворимыхъ сѣрно-кислыхъ солей или при содержаніи слѣдовъ сѣрной кислоты въ водѣ необходимо прибавлять въ ступу понемногу извести для ихъ нейтрализаціи; г) число ударовъ не должно быть слишкомъ велико, и никакъ не болѣе 80 въ 1 минуту, чтобы волненіе въ ступѣ не было слишкомъ сильно; но такъ какъ при соблюденіи послѣдняго условія производительность толчен

значительно уменьшается, то многіе предпочитаютъ доводить число ударовъ до 90, 96 и даже до 100, въ особенности если руда бѣдна металлическимъ золотомъ.

Одинъ или два раза въ мѣсяцъ толчейная фабрика останавливается для тщательной очистки ступъ отъ накопившейся въ нихъ амальгамы. Слой амальгамы, приставшій къ внутреннимъ доскамъ, доходитъ иногда до 1" (0,025 м.) толщиной; онъ разбивается молоткомъ и снимается ножомъ. Со двѣ ступы амальгама собирается маленькой серебряной ложечкой; наковальни, бойки и головки внимательно осматриваются и также очищаются отъ приставшей къ нимъ амальгамы. Съ водосливовъ амальгама счищается каждый день; чтобы не повредить досокъ, ее счищаютъ кускомъ резины съ острымъ ребромъ. Чтобы не прекращать работы ставовъ во время очистки водосливовъ, на многіхъ толчейныхъ фабрикахъ, они раздѣляются продольною перегородкой на 2 части, какъ это видно на фиг. 20а. (таб. III), такъ что во время очистки одной части водослива шламы текутъ по другой. Отношеніе количества амальгамы, собираемой съ внутреннихъ досокъ, къ количеству ея, собираемому съ водосливовъ, видно изъ слѣдующей таблицы:

Названіе толчейной фабрики.	Количество амальгамы собираемой	
	Съ водосливовъ.	Съ внутреннихъ досокъ.
Кеннеди	50 ⁰ / ₀	50 ⁰ / ₀
Норсъ-Старъ	20 ⁰ / ₀	80 ⁰ / ₀
Емпайръ	20 ⁰ / ₀	80 ⁰ / ₀
Талекъ	25 ⁰ / ₀	75 ⁰ / ₀
Утица	15 ⁰ / ₀	85 ⁰ / ₀
Саусъ-Спрингъ	60 ⁰ / ₀	40 ⁰ / ₀
Кворць-Маунтэнь	40 ⁰ / ₀	60 ⁰ / ₀
Чэмпіонъ	60 ⁰ / ₀	40 ⁰ / ₀
Айдаго	25 ⁰ / ₀	75 ⁰ / ₀

Собранная золотая амальгама обыкновенно содержитъ 50⁰/₀ по вѣсу золота; для очистки она растворяется въ ртути. Всѣ нечистоты, какъ-то: колчеданы, пустая порода и др. всплываютъ на поверхность ртути; ихъ собираютъ и, по мѣрѣ накопленія, отдѣльно обрабатываютъ; амальгаму-же прожимаютъ чрезъ замшу или плотный холстъ и, въ видѣ шариковъ въ 2"—3" (0,051 м.—0,076 м.) діаметромъ, укладываютъ въ реторту для перегонки. На малыхъ толчейныхъ фабрикахъ употребляются небольшія переносныя ре-

торты, вмѣстимостью отъ 12 фунт. до 3 пуд. (отъ 4,9 до 49,14 klg.), снабженныя либиховскимъ холодильникомъ; на большихъ же фабрикахъ—горизонтальныя цилиндрическія реторты, вдѣланныя въ кладку; діаметръ этихъ послѣднихъ измѣняется отъ 9 $\frac{1}{2}$ " до 14" (0,241 m.—0,356 m.) и длина отъ 30" до 60" (0,762 m.—1,524 m.); эти реторты также снабжены холодильникомъ. Передъ нагрузкой амальгамой, малыя реторты натираются внѣтри мѣломъ, въ большія же реторты вставляются полуцилиндрическіе чугунные ящики, которые также натираются мѣломъ. Реторты герметически закупориваются крышками, пригнатыми скобой и клиньями. Смотря по величинѣ нагрузки, перегонка продолжается отъ 2 до 10 и болѣе часовъ. Золото, полученное такимъ путемъ, рѣдко бываетъ чище 900 пробы и для своей очистки требуетъ переплавки съ прибавленіемъ соды, буры и селитры.

Разсмотримъ теперь, какія потери бываютъ при толченіи и амальгамациі, отчего онѣ происходятъ и какъ ихъ уменьшить или совсѣмъ избѣжать.

Если толченіе слишкомъ крупно, что можетъ произойти отъ примѣненія недостаточно мелкой сѣтки или отъ слишкомъ большого притока воды въ ступу, то нѣкоторое количество золота останется неосвобожденнымъ отъ сопровождающей его пустой породы и не будетъ поэтому въ состояніи амальгамироваться ртутью. Чтобы избѣжать этой потери, необходимо замѣнить сѣтку болѣе мелкой или уменьшить притокъ воды; но, при примѣненіи болѣе мелкой сѣтки, производительность става уменьшится и, кромѣ того, можетъ явиться новая потеря въ видѣ такъ наз. плавучаго золота, происходящая отъ слишкомъ тонкаго толченія. О неудобствахъ, приистекающихъ отъ слишкомъ малаго притока воды въ ступу, было сказано выше (стр. 33). Осторожно лавируя между этими двумя крайностями, можно, наконецъ, найти ту золотую середину, при которой обѣ потери будутъ наименьшими.

При слишкомъ тонкомъ толченіи частички золота расплющиваются въ столь тонкіе листочки, что теряютъ способность быстро погружаться въ водѣ, не смотря на свой большой удѣльный вѣсъ, и плаваютъ въ ней. Это—такъ наз. плавучее золото. Объясняется это странное, на первый взглядъ, явленіе тѣмъ, что столь тонкія частички золота не въ состояніи или, по крайней мѣрѣ, съ большимъ трудомъ преодолеваютъ треніе о воду при своемъ погруженіи. Вполнѣ избѣжать этой потери, при необходимости тонкаго толченія, невозможно, но значительно уменьшить ее можно слѣдующимъ образомъ: во всю ширину водослива, на разстояніи нѣсколькихъ футовъ другъ отъ друга, подвѣшиваютъ на ушкахъ, на тонкихъ проволокахъ, мѣдныя посеребренныя амальгамированныя пластинки, дугообразно изогнутыя. Ширина этихъ пластинокъ около 3" (0,076 m.); онѣ обращены своей вогнутой поверхностью къ ступѣ и нѣсколько погружаются въ стекающіе по водосливамъ шламы; благодаря силѣ теченія послѣднихъ, эти пластинки находятся постоянно въ качательномъ движеніи. Очевидно, что плавучее золото не можетъ пройти, не коснувшись амальгамированной поверхности этихъ пластинокъ. Что эти пластинки дѣйствительно спосособствуютъ улавливанію плавучаго золота, видно

изъ того, что не только онѣ сами покрываются слоемъ золотой амальгамы, но и на водосливахъ, непосредственно подъ ними, образуется болѣе толстый слой амальгамы, ясно выдѣляющійся на гладкой поверхности мѣдныхъ досокъ. Если руда глиниста, то вода въ ступѣ дѣлается настолько илистой, что тонкія частички золота, находясь въ ней во взвѣшенномъ состояніи, уносятся прочь, не будучи въ состояніи погрузиться на дно ступы или достигнуть амальгамированныхъ досокъ водослива; кромѣ того, этотъ глинистый иль облекаетъ частички золота и тѣмъ препятствуетъ имъ придти въ соприкосновеніе съ ртутью, да и сами ртутные шарики, находящіеся во взвѣшенномъ состояніи, облекаются этимъ иломъ и теряютъ способность амальгамировать золото. Такія руды труднѣе всего поддаются обработкѣ, и потери, здѣсь происходящія, очень велики; иногда ихъ предпочитаютъ обрабатывать въ аррастрѣ, описанной на стр. 21. Замѣчено, что если совершенно чистыя частички металлическаго золота положить на гладкую наковальню и подвергнуть ихъ сильнымъ ударамъ молотка, онѣ теряютъ способность амальгамироваться ртутью; а такъ какъ въ ступѣ, при неправильномъ питаніи, можетъ произойти то же самое явленіе, т. е. что отъ ударовъ бойковъ о наковальни многія частички могутъ быть сильно сплюснуты, то ясно, что правильное питаніе ступы способствуетъ успѣшной амальгамациі. Потери могутъ происходить также отъ нечистоты воды, ртути, амальгамированныхъ досокъ и отъ несоотвѣтственнаго уклона водосливовъ, но объ этомъ уже было упомянуто выше. О такъ называемомъ ржавомъ золотѣ мы пока не упоминаемъ, потому что, какъ увидимъ ниже, оно улавливается на обогатительныхъ станкахъ.

Простой, на первый взглядъ, процессъ амальгамациі на самомъ дѣлѣ очень сложенъ, труденъ и требуетъ поэтому большого вниманія и опытности со стороны завѣдующаго этимъ дѣломъ.

Кромѣ калифорнійскихъ толчей, для тонкаго дробленія золотоносныхъ рудъ примѣняются хунтингтоновскія мельницы, бѣгуны и дробильные валки различныхъ системъ. Первые и вторые имѣютъ еще очень ограниченное примѣненіе и, къ сожалѣнію, намъ не пришлось видѣть ни одной толчейной фабрики, гдѣ бы они были въ дѣйствиі, поэтому описаніе ихъ мы опускаемъ. Дробильные валки примѣняются только для сухого дробленія, и громадное количество тонкой пыли, получающееся при работѣ ихъ, настолько вредно дѣйствуетъ на зрѣніе и здоровье рабочихъ, что экономическія выгоды ихъ примѣненія значительно уменьшаются. Намъ пришлось видѣть только одну фабрику въ графствѣ Невада, гдѣ дробленіе велось въ валкахъ системы Крома, и мы убѣдились, что вышесказанное обстоятельство, дѣйствительно, въ большой степени умаляетъ ихъ достоинство; да и вообще сухое дробленіе много уступаетъ мокрому. Такъ, на толчейной фабрикѣ Калюметъ въ гр. Шапта прежде примѣнялось сухое дробленіе въ валкахъ; въ настоящее время оно оставлено, и валки замѣнены толчеями.

Механическое обогащеніе шламовъ.

Мы уже упомянули выше, что золотосодержащія руды заключаютъ въ себѣ не только свободное золото, извлекаемое амальгамаціей, но и несвободное, т. е. заключенное въ колчеданахъ или находящееся въ такомъ состояніи, что не можетъ быть добыто путемъ амальгамаціи. Количество соединеннаго золота по отношенію къ свободному очень различно. Такъ напр. изъ всего количества золота, содержащагося въ рудѣ рудника Гейль—25% (иногда и менѣе) находятся въ свободномъ состояніи, а остальное — т. е. около 75% — въ золотосодержащихъ колчеданахъ; въ рудѣ рудника Айдаго — около 95% золота находится въ свободномъ состояніи, и только около 5% — въ золотосодержащихъ колчеданахъ. Количество золотосодержащихъ колчедановъ измѣняется отъ $\frac{1}{2}$ до 5% по вѣсу всей массы обрабатываемой руды. Когда сдѣлались извѣстными способы добычи золота изъ золотосодержащихъ колчедановъ, главное вниманіе было обращено на устройство такихъ обогатительныхъ приборовъ, которые могли-бы дешево, скоро и по возможности совершенно отдѣлить золотосодержащія колчеданы отъ сопровождающей ихъ пустой породы. Изъ предложенныхъ для этой цѣли приборовъ самымъ практическимъ оказался такъ наз. ваннеръ или концентраторъ, изобрѣтенный Г. Фрю (Frue ore concentrator) и въ сравнительно короткое время вытѣснившій всѣ другіе обогатительные приборы, прежде примѣнявшіеся въ Соединенныхъ Штатахъ Сѣверной Америки. Главная часть ваннера — безконечная наклонная резиновая лента длиною $27\frac{1}{2}$ ф. (8,382 m.) и шириною 4 ф. (1,219 m), получающая, кромѣ поступательнаго движенія, еще боковые короткіе удары. Постараемся предварительно описать устройство этого прибора, а затѣмъ перейдемъ къ описанію его работы.

Ваннеръ изображенъ на фиг. 21 *a, b, c*, (Тб. IV и V.) Черезъ два главные концевые валка *A, A* перекинута резиновая лента *E*, имѣющая по бокамъ резиновые борты *ee* въ 1" (0,13 m) вышиной; валки *AA* имѣютъ 4' 2" (1,270 m.) длины и 13" (0,330 m.) въ діаметрѣ и сдѣланы изъ листового гальванизованнаго желѣза; разстояніе между ихъ осями = 12' ф. (3,657 m.); они покоятся на подушкахъ *a*, прикрѣпленныхъ болтами къ сотрясательной рамѣ *FF*; къ ней-же прикрѣплены подвѣски *b* и *c*, поддерживающія валки *B* и *C*'. Валки *B* и *C* такіе же, какъ и валки *AA*, съ тою только разницею, что валокъ *C* нѣсколько короче и имѣетъ закругленные концы, ибо лента *E* проходитъ по нимъ своей верхней поверхностью. Назначеніе валковъ *B* и *C* — натягивать ленту *E*, для чего подвѣски *b* и *c* могутъ быть отклоняемы отъ положенія, показаннаго на чертежѣ. Рама *FF* состоитъ изъ двухъ продольныхъ брусевъ и пяти поперечныхъ: два изъ послѣднихъ находятся близъ концовъ рамы, а остальные три — въ средней ея части; кромѣ того продольные брусья *FF* стянуты 5 болтами *ff*. Какъ рама, такъ и поперечные брусья должны быть сдѣланы изъ легкаго, но прочнаго дерева. Къ рамѣ

FF прикрѣплены маленькія подушки *d*, на которыхъ покоятся 12 деревянныхъ валиковъ *DD*, поддерживающихъ резиновую ленту *E*. Рама *FF* поддерживается 8 гибкими пластинками полосового желѣза *NN*, упирающимися въ подшипники *m* и *n'*; подшипники *m* прикрѣплены къ рамѣ *FF*, а *n'* — къ постоянной рамѣ *gg*; послѣдняя состоитъ изъ двухъ продольныхъ брусевъ *gg*, соединенныхъ между собою тремя поперечными *x*; рама положена на стойки *g'g'*, въ верхнихъ концахъ которыхъ вырѣзаны заплечики для брусевъ *gg*. Задній конецъ рамы *gg* можетъ быть поднимаемъ или опускаемъ помощью клиньевъ *g²*; стойки *g'* установлены на лежняхъ *g³*, которые лежатъ на полу фабрики. Къ брусьямъ *xx* прикрѣплены подушки *zz*, на которыхъ покоится главный валъ *H*; на этотъ валъ насажены шкивы *I* и *J*, два маховые колеса *QQ* и три эксцентрика *OO*. Эксцентриситетъ эксцентриковъ равенъ $\frac{1}{2}$ дюйма. Тяги. *R* эксцентриковъ *OO* прикрѣплены къ поперечнымъ брусьямъ сотрясательной рамы *FF*. Движеніе валу *H* передается посредствомъ ремня *i*, перекинутого черезъ шкивъ *J'*, насаженный на главный валъ *i²*; послѣдній получаетъ движеніе отъ двигателя. Гибкіе желѣзные прутья *v* прикрѣплены однимъ концемъ *v¹* къ брусу *x* постоянной рамы *g, g*, а другимъ *v²* къ сотрясательной рамѣ *FF*; они удерживаютъ раму *FF* отъ продольныхъ передвиженій, не стѣсня боковыхъ. Продольное движеніе лента получаетъ слѣдующимъ образомъ: конической шкивъ *J*, находящійся на валу *H*, соединенъ ремнемъ *w'* со шкивомъ *W*, насаженнымъ на валъ *K*; конецъ вала *K* снабженъ безконечнымъ винтомъ *Z*, находящимся въ постоянномъ зацѣпленіи съ зубчатымъ колесомъ *L*. Подушка колеса *E* прикрѣплена къ рамѣ *gg*; на конецъ вала *v* (колеса *L*) насаженъ кривошипъ *S* съ отогнутымъ коцомъ *s'*, который постоянно нажимаетъ на конецъ плоской стальной пружины *M*, представляющей собой плоскую спираль, находящуюся въ постоянномъ соединеніи съ валомъ *A*, и тѣмъ приводитъ его въ движеніе. Колесо *L* защищено отъ пыли чугунной коробкой *Y*, которая прикрѣплена къ неподвижной рамѣ *gg*; къ *Y* прикрѣплена подвѣска вала *K*. Шкивъ *W* можно передвигать по оси *K*, вращая ручное колесо *m* (фиг. 21 с.). Валъ *K* со шкивомъ *W* имѣетъ только одну точку опоры въ подвѣскѣ, прикрѣпленной къ *Y*, другой же конецъ вала *K* виситъ на ремнѣ *w'* и тѣмъ приводитъ его въ достаточное натяженіе. Къ рамѣ *FF* прикрѣпленъ распредѣлитель шламовъ *UU*, а къ рамѣ *gg* распредѣлитель воды *U¹*; шламы притекаютъ въ коробку *U²* и переливаются черезъ стѣнки ея, а перегородки *rr* заставляютъ ихъ разливаться по всей ширинѣ ленты. Иногда на дно распредѣлителя *U* укладывается амальгамированная, мѣдная, посеребренная доска для улавливанія частичекъ золота и амальгамы, снесенныхъ съ водосливовъ.

Распредѣлитель чистой воды *U* представляетъ собой деревянный ящикъ съ маленькими желобками въ передней его стѣнкѣ; въ ящикъ вода притекаетъ по водопроводной трубкѣ *u³* и черезъ желобки *u⁴* вытекаетъ на ленту; деревянными затычками можно совершенно затыкать желобки *u⁴*, уменьшать

или увеличивать величину струи воды. Подъ ваннеромъ расположенъ ящикъ A^2 , наполненный водой; при своемъ движеніи лента E , благодаря низкому положенію вала B , погружается слегка въ воду, гдѣ освобождается отъ приставшихъ къ ея поверхности колчедановъ. Иногда для смыванія послѣднихъ направляютъ изъ водопроводной трубки p^2 много тонкихъ струекъ воды, которыя, ударяясь о поверхность ленты, смываютъ совершенно приставшія къ ней частички колчедановъ. Избытокъ воды изъ ящика A^2 переливается въ ящики A^3 и A^4 , гдѣ отстаиваются тончайшія частички колчедановъ, находившіяся во взвѣшенномъ состояніи въ водѣ ящика A^2 ; изъ ящика A^4 совершенно освѣтленная вода по желобку B^2 отводится прочь. Желобокъ B^3 служитъ для отвода хвостовъ, стекающихъ съ ваннера по доскѣ $q' q'$. При работѣ ваннера рама gg устанавливается такъ, чтобы лента E была вполне горизонтальна по направленію ширины; кромѣ того клиньями g^2 рама gg устанавливается нѣсколько наклонно; величина уклона зависитъ отъ количества и качества притекающихъ на ленту шламовъ и бываетъ отъ $\frac{1}{48}$ до $\frac{1}{24}$. Скорость движенія ленты E измѣняется отъ 2' до 12' (0,610 м. — 3,657 м.) въ 1 минуту; число боковыхъ толчковъ — 160—240 въ 1 минуту. Съ водосливовъ шламы текутъ по желобкамъ въ распределительный ящикъ ваннера U , изъ котораго стекаютъ на ленту E , на которой распределяются равномерно слоемъ въ $\frac{3}{8}$ " — $\frac{1}{2}$ " (0,009 м. — 0,013 м.) толщиной. Благодаря уклону ленты, жидкіе шламы, упавшіе на нее у распределителя, медленно начинаютъ течь, при чемъ болѣе тяжелыя частички колчедановъ осаждаются, а болѣе легкія частички пустой породы сносятся внизъ; постоянныя боковыя сотрясенія ленты поддерживаютъ твердыя частички шламовъ въ легкомъ колебаніи и тѣмъ способствуютъ болѣе совершенному отдѣленію тяжелыхъ рудныхъ частичекъ отъ пустой породы. На лентѣ, кромѣ рудныхъ частичекъ, осаждаются и болѣе крупныя частички пустой породы, какъ имѣющія сравнительно большой абсолютный вѣсъ. Лента движется вверхъ со всѣмъ осѣвшимъ на ея поверхности твердымъ матеріаломъ и подходитъ подъ распределитель чистой воды U ; здѣсь теченіемъ чистой воды сносятся частички пустой породы, какъ имѣющія меньшій удѣльный вѣсъ, сравнительно съ рудными частичками, и здѣсь сотрясенія ленты способствуютъ раздѣленію, потому что частички осѣвшей пустой породы, какъ болѣе легкія, находятся въ нѣкоторомъ движеніи, и потоку чистой воды легче преодолѣть ихъ инерцію, между тѣмъ какъ болѣе тяжелыя рудныя частички лежатъ неподвижно на лентѣ и не сносятся внизъ чистой водой. При дальнѣйшемъ своемъ движеніи лента прогружается въ воду ящика A^2 и здѣсь приставшія къ ней рудныя частички отстаютъ и падаютъ на дно ящика. Скорость движенія ленты, уклонъ ея, число боковыхъ толчковъ и количество чистой воды — опредѣляются практически для обрабатываемаго сорта руды; разъ это опредѣленіе сдѣлано, ваннеръ не требуетъ за собой почти никакого ухода.

Если шламы, притекающіе на ваннеръ, слишкомъ жидки, необходимо между

нимъ и водосливами установить пирамидальный ящикъ съ выпускнымъ отверстиемъ въ днѣ и такъ урегулировать выпускъ, чтобы на ваннеръ поступали пламы съ надлежащимъ количествомъ воды, а избытокъ ея спускался бы въ осадительные зумфы или ящики для отстаиванія, гдѣ могли-бы осѣсть тончайшія минеральныя частицы, находившіяся во взвѣшенномъ состояніи; по мѣрѣ накопленія, тонкій шламъ обогащается особо на ваннерѣ. При очень густыхъ шламахъ необходимо только больше пустить воды изъ распределителя U^1 . Ваннеръ съ успѣхомъ можетъ обработать въ 24 часа отъ 275 до 355 пуд. (4505—5815 klg.) руды, прошедшей черезъ сѣтку съ 40 отверстиями въ погонномъ дюймѣ. Въ Соединенныхъ Штатахъ принято за правило устанавливать по 2 ваннера для каждаго 5 пестовъ, какова бы ни была ихъ производительность; они устанавливаются обыкновенно въ 2 ряда и обращены головами другъ къ другу. Между рядами оставляется проходъ въ 6" — 7" (1,833 m. — 2,134 m.) шириной, прокладываютъ по полу рельсы, по которымъ передвигается вагончикъ, отвозящій выребаемые изъ ящика A^2 шлихи. Сила, необходимая для приведенія ваннера въ дѣйствіе, нѣсколько меньше $\frac{1}{2}$ пар. лошади. На ваннерѣ лучше всего производится обогащеніе такихъ рудъ, которыхъ пустая порода гораздо легче обогащаемого металла или металлическаго соединенія. Если существуетъ значительная разность въ объемѣ частичекъ обогащаемой руды, то при этомъ могутъ происходить значительныя потери, ибо на ваннерѣ будетъ происходить совершенное отдѣленіе только болѣе крупныхъ металлическихъ частичекъ, болѣе-же тонкія будутъ сноситься прочь. Предварительное раздѣленіе шламовъ по крупности зерна въ такихъ случаяхъ необходимо, хотя оно почти нигдѣ не примѣняется на толчейныхъ фабрикахъ Соединенныхъ Штатовъ. Для обогащенія очень тонкихъ шламовъ необходимо, чтобы уклонъ ленты былъ очень незначителенъ, чтобы движеніе ея было по возможности медленно, чтобы число боковыхъ толчковъ было больше (около 240 въ 1 минуту), но размахъ ихъ меньше $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$ " (0,003 — 0,006 m.). При соблюденіи этихъ условій обогащеніе очень тонкихъ шламовъ идетъ вполне успѣшно. Для обогащенія-же болѣе крупныхъ шламовъ, уклонъ ленты долженъ быть круче, размахи длиннѣе, но числомъ меньше (160—200), скорость движенія ленты больше и количество чистой воды сравнительно больше, чѣмъ въ первомъ случаѣ.

Очевидно, что невозможно скомбинировать всѣ эти условія такъ, чтобы они одинаково годились какъ для обработки крупныхъ шламовъ, такъ и для обработки тонкихъ; выйдетъ одно изъ двухъ: или потеря тонкихъ шламовъ будетъ очень велика, или отдѣленіе пустой породы будетъ очень несовершенно. Поэтому-то предварительное раздѣленіе по крупности зерна всегда способствуетъ болѣе правильному обогащенію и, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, безусловно необходимо. Съ первыхъ-же дней своего появленія, ваннеръ Фрю сталъ быстро распространяться во всѣхъ горныхъ округахъ Соединенныхъ Штатовъ, не смотря на свою высокую цѣну (550—600 долл.). Успѣху Фрю позавидовали другія лица, и очень быстро появилась цѣлая вереница новыхъ

и усовершенствованныхъ» концентраторовъ, которые, въ сущности, мало чѣмъ отличались отъ ваннера Фрю, а въ чистотѣ работы значительно уступали ему. Изъ этой массы концентраторовъ нѣкоторые все-таки получили значительное распространение, особенно концентраторы Генди, Эмбрей и Вудберри. Концентраторъ Генди отличается отъ ваннера Фрю тѣмъ, что, вмѣсто боковыхъ сотрясеній, лента получаетъ продольныя; хотя трудно рѣшить, какія сотрясенія болѣе выгодны при обогащеніи рудъ, но, судя по результатамъ, боковыя оказываются болѣе выгодными. Это особенно хорошо замѣтно на фабрикѣ Норсъ-Старъ, въ графствѣ Невада, гдѣ имѣются и тѣ и другіе концентраторы; количество получаемого обогащенного шлиха съ каждаго изъ нихъ болѣе или менѣе одинаково, но стоитъ только взять для сравненія въ горсть полученные обогащенные шлихи, сразу замѣтна разница: ваннеръ Фрю даетъ болѣе чистый шлихъ.

Концентраторъ Эмбрей отличается отъ ваннера Генди деталями передаточныхъ механизмовъ и тѣмъ, что верхняя поверхность резиновой ленты снабжена многочисленными продольными бороздками; онъ имѣетъ очень ограниченное распространение, потому что не представляетъ никакихъ особенныхъ выгодъ передъ концентраторами Фрю и Генди; къ тому-же патентъ Эмбрей купленъ фирмой Генди, которая предпочитаетъ пускать въ ходъ концентраторы своей системы.

Наконецъ, въ послѣднее время появился концентраторъ Вудберри: онъ отличается отъ вышеописанныхъ устройствомъ ленты: вмѣсто сплошной ленты въ 4' (1,219m) шириной имѣется отъ 7 до 13 отдѣльныхъ лентъ по 8" (0,203m) шириной каждая, которыя снабжены бортами въ 2" (0,051m) вышиной, волнообразно изогнутыми. Такое устройство бортовъ способствуетъ болѣе долговому сохраненію ихъ, ибо, при перегибѣ на валкахъ, верхній край бортовъ не вытягивается и, благодаря этому, не ломается; кромѣ того, при устройствѣ высокихъ бортовъ является возможность обрабатывать большее количество шламовъ, а также шламы, содержащіе избытокъ воды. Ленты получаютъ продольное сотрясеніе, и, при обработкѣ очень жидкихъ шламовъ, движеніе ихъ медленно и уклонъ незначителенъ. Изобрѣтатель утверждаетъ, что одинъ такой концентраторъ съ успѣхомъ можетъ обогащать шламы, получаемые отъ одного пятипестоваго става; но на практикѣ оказалось, что хотя дѣйствительно производительность концентратора Вудберри нѣсколько больше производительности другихъ вышеописанныхъ концентраторовъ,—все-же онъ не въ состояніи обрабатывать всего количества шламовъ отъ пятипестовой толчеи, и что только два такихъ концентратора могутъ съ успѣхомъ обрабатывать такое количество ихъ. Работа этого концентратора вполне удовлетворительна и едва ли уступаетъ ваннеру Фрю; впрочемъ, это довольно трудно сказать, потому что намъ не приходилось видѣть ихъ работающими на одной и той же фабрикѣ, параллельно съ ваннерами Фрю.

Содержаніе драгоцѣннаго металла въ хвостахъ на различныхъ толчей-

ныхъ фабрикахъ Калифорніи очень различно и измѣняется отъ 0,2 долл. до 2—6 долл. въ тоннѣ (отъ 11 долей до 1 зол. $46\frac{1}{2}$ долей въ 100 пуд.), а иногда и болѣе. Въ очень рѣдкихъ случаяхъ обращается должное вниманіе на богатство хвостовъ, покидающихъ фабрику, и, еще рѣже, производится обработка ихъ. На нѣкоторыхъ толчейныхъ фабрикахъ, гдѣ содержаніе золота въ хвостахъ очень велико, ихъ обогащаютъ. Для примѣра мы опишемъ какъ эта операція ведется г. Гетсомъ на фабрикѣ Кеннеди въ гр. Амадоръ.

Сорокапестовая толчейная фабрика Кеннеди дробитъ около 120 тоннъ (108960 кг.) въ 24 часа, съ среднимъ содержаніемъ золота въ 12 долл. въ 1 тоннѣ (6 зол. 82 дол. въ 100 пуд.); обогащеніе ведется на 16 ваннерахъ Фрю, причеиъ хвосты, покидающіе фабрику, содержатъ въ среднемъ около $1\frac{1}{4}$ долл. въ 1 тоннѣ ($68\frac{1}{2}$ долей въ 100 пуд.). Такъ какъ добыча и обработка 1 тонны руды обходилась до 1891 г. въ 4,19 дол., а содержаніе золота въ 1 тоннѣ доходило до 18 долл. (10 зол. 27 долл. въ 100 пуд.) и фабрика давала баснословную прибыль, то на обработку хвостовъ не только не обращалось никакого вниманія, но даже долгое время они совсѣмъ не опробовывались. Г. Гетсъ предложилъ компаніи Кеннеди уступить ему обработку хвостовъ, съ условіемъ ежемѣсячной уплаты 50 дол. въ пользу компаніи. Такъ какъ хвосты состоятъ изъ сравнительно бѣднаго крупнаго матеріала (отдѣленіе крупныхъ частичекъ шлиха уже произошло на ваннерахъ) и болѣе богатаго тонкаго, то первой задачей явилось — отдѣленіе крупнаго матеріала отъ тонкаго. Это отдѣленіе производится въ пирамидальныхъ ящикахъ при содѣйствіи струи чистой воды. Крупный, бѣдвйй матеріалъ черезъ выпускное отверстіе, имѣющееся въ днѣ, выпускается прочь; тонкій, богатый шламъ, переливаясь чрезъ стѣнку ящика, отводится по желобамъ на водосливы, покрытые грубымъ холстомъ. Регулируя притокъ чистой воды и измѣняя размѣры выпускнаго отверстія, можно достигнуть любого раздѣленія шламовъ. Въ пирамидальномъ ящикѣ производится сокращеніе на 80%, т. е. съ каждыхъ 100 тоннъ хвостовъ, притекающихъ въ ящикъ, только 20 тоннъ поступаютъ на водосливы, причеиъ содержаніе золота возрастаетъ въ $2\frac{1}{4}$ раза. Водосливы сколочены изъ досокъ въ $\frac{3}{4}$ " (0,019 м.) толщиной, съ бортами по бокамъ въ 2" (0,051 м.) вышиной; ширина каждаго водослива 14' (4,267 м.), длина 12' (3,657 м.) и уклонъ $\frac{5}{48}$. Ихъ имѣется 20. Они покрыты грубымъ холстомъ, и тонкіе шламы, протекая медленно, тонкимъ слоемъ по поверхности водослива, осаждаютъ болѣе тяжелыя минеральныя частички, которыя удерживаются шереховатой поверхностью холста. Съ каждыхъ 20 тоннъ, поступающихъ изъ пирамидальнаго ящика на водосливы тонкихъ шламовъ (т. е. со 100 тоннъ стекающихъ съ ваннеровъ хвостовъ) получается 1,36 тоннъ обогащеннаго шлиха съ содержаніемъ золота въ 26,85 долл. въ тоннѣ (15 зол. 32 дол. въ 100 пуд.). Черезъ каждые $1\frac{1}{2}$ часа осѣвшій на водосливахъ тонкій шламъ смывается струей чистой воды въ большіе деревянные ящики для отстаиванія и дальнѣйшаго обогащенія на концентраторахъ. Концентраторъ для сбогащенія этихъ тонкихъ шламовъ

системы Генди; уклонъ ленты — $\frac{3}{48}$, число толчковъ — 250 въ 1 минуту и размахъ $\frac{7}{16}$ ". Съ каждыя 100 тоннъ тонкаго шлама, поступающихъ на концентраторъ, получается 25,5 тоннъ обогащеннаго шлиха съ содержаніемъ отъ 116 до 120 долл. въ тоннѣ (66 зол. 22 дол. до 68 зол. 50 дол. въ 100 пуд.). Обработка обходится около 20 долл. на тонну полученнаго обогащеннаго шлиха, причемъ удается уловить только 20% всего золота, содержащагося въ хвостахъ, покидающихъ толчейную фабрику.

Разсмотрѣвъ всѣ необходимыя устройства для толченія, амальгамаци и обогащенія золотосодержащихъ рудъ, опишемъ въ заключеніе въ краткихъ словахъ толчейную фабрику Норсъ-Старъ, близъ города Грассъ-Валлей, въ графствѣ Невада въ Калифорніи, построенную сравнительно недавно (въ 1887 году) и поэтому не имѣющую недостатковъ старыхъ толчейныхъ фабрикъ. На фиг. 22 (Таб. V) представленъ вертикальный разрѣзъ этой фабрики, а на фиг. 23 (Таб. VI) планъ ея. При постройкѣ этой фабрики, вслѣдствіе мѣстныхъ условій, только отчасти можно было воспользоваться уклономъ мѣстности, потому что желательнo было построить фабрику по возможности ближе къ руднику. Зданіе толчейной фабрики деревянное, на каменномъ фундаментѣ. Руда въ вагончикахъ доставляется въ верхнюю часть толчейной фабрики *A* (фиг. 22 Таб. V) и здѣсь опрокидывается на девять наклонныхъ грохотовъ *B*; куски руды, не прошедшіе черезъ грохота, поступаютъ въ небольшой закромъ *C* и оттуда, чрезъ выпускное окно *F*, — въ дробилки *E*, гдѣ дробятся до величины въ $2\frac{1}{4}$ " (0,057 м.) и меньше; куски руды, выходящіе изъ дробилокъ, равно и прошедшіе черезъ грохота *B*, поступаютъ въ большой закромъ *D*. Длина грохотовъ *B* — 11 фут. (3,352 м.), ширина — 4'4" (1,321 м.), уголь наклона — 40° и разстояніе между отдѣльными полосами $2\frac{1}{4}$ " (0,057 м.). Размѣры щекъ трехъ усовершенствованныхъ дробилокъ Блэка $9" \times 15"$ (0,229 \times 0,381 м.).

Какъ видно на фиг. 22, дробилки расположены нѣсколько ниже выпускныхъ отверстій *F* закрома *C*, такъ что рабочему приходится только подталкивать крупные куски руды и разбивать балдой тѣ изъ нихъ, которые по своимъ размѣрамъ не могутъ поступить въ питательное отверстіе дробилки. Какъ мало приходится рабочему прилагать своего труда, видно изъ того, что одинъ рабочій въ 8 час. работы наблюдаетъ за всѣми дробилками и успѣваетъ приготовить количество руды, достаточное для дѣйствія фабрики въ теченіе 24 часовъ. Изъ закрома *D* руда чрезъ выпускныя отверстія *F'* закрываемыя щитами *f'*, поступаетъ въ автоматически дѣйствующіе засыпные ящики системы Генди и оттуда въ ступы *H*. Толчейныхъ ставовъ здѣсь 8, по пяти пестовъ въ каждомъ. Вѣсъ cadaго песта 23 пуд. 22,8 фунт. (376 кг.); подъемъ песта 7" (0,178 м.); число ударовъ 85 — 87 въ минуту. Для каждыя 20 кулаковъ имѣется общій кулачный валъ *n* и *n'* (фиг. 23 Таб. VI), на обоихъ концахъ которыхъ насажены по 2 шкива *JJ*; движеніе передается послѣднимъ посредствомъ ременной передачи, шкивовъ *NN*, насаженныхъ на валъ *mm*; на немъ-же имѣется шкивъ *M'*, получающій

движеніе посредствомъ канатной передачи отъ шкива *M*; послѣдній насаженъ на оси *k'k'* водяного двигателя *K*. Каждые 4 става имѣютъ общую обвязку. Раздробленная руда выносится изъ ступы чрезъ мѣдную проволочную сѣтку, имѣющую 30 отверстій въ погонномъ дюймѣ, на водосливы *O*, *O*¹ и *O*². Высота выпуска = 4" (0,102 м.). Амальгамация производится какъ въ ступахъ, такъ и на водосливахъ. Водосливы выложены мѣдными, посеребренными, амальгамированными досками; полная длина водосливовъ для каждого става 30' (9,144 м.); они состоятъ изъ трехъ отдѣльныхъ частей: части *O* и *O*¹ неподвижны; часть *O*² подвижна. Между *O*¹ и *O*² имѣются уступы въ 1¹/₂" (0,038 м.) каждый; кромѣ того мѣдныя доски на части *O*¹ уложены такъ, что между ними имѣются уступы въ ¹/₂" (0,013 м.). *O*² получаетъ 150 продольныхъ толчковъ въ 1 минуту. Уклонъ *O* и *O*¹ — ¹/₄₈, а *O*² — ¹/₁₂. Полная амальгирующая поверхность водосливовъ = 92,54 кв. ф. (8,597 кв. м) и на одинъ пестъ приходится 18,51 кв. фут. (1,719 кв. м). Производительность одного песта измѣняется отъ 1⁷/₈ до 2 тоннъ (1702—1816 кг.) въ 24 часа (руда—плотный кварцъ). Притокъ воды въ ступу на каждый пестъ = 0,375 кв. ф. (0,011 кв. м.). Съ водосливовъ *O*² шламы стекаютъ по двухдюймовымъ трубкамъ *P* на 16 концентраторовъ *Q*, изъ нихъ 12—системы Генди, а 4—системы Фрю. Скорость движенія ленты концентраторовъ = 3' (0,914 м) въ 1 минуту; уклонъ ея ¹/₃₆; число толчковъ въ 1 минуту = 240. Движеніе концентраторовъ передается отъ шкивовъ *уу*..., насаженныхъ на общій валъ *и*, со шкивомъ *х*, соединеннымъ канатной передачей со шкивомъ *х'*, насаженнымъ на валъ *ss* водяного колеса *z*.

Количество золотосодержащихъ колчедановъ въ рудѣ не превышаетъ 5% (а чаще бываетъ отъ 3 до 3¹/₂%). Обогащенные шлихи выгребаются изъ ящичковъ, находящихся подъ концентраторами, въ вагончикъ *T* и отвозятся въ отдѣльную пристройку (не показанную на чертежѣ). По мѣрѣ накопленія они продаются на окрестные хлоринаціонные заводы. Отношеніе количества золота, собираемаго въ ступахъ, къ количеству снимаемаго съ водосливовъ = 80 : 20.

Большую часть года фабрика приводится въ дѣйствіе водяной силой и только въ зимніе мѣсяцы, если ощущается недостатокъ въ водѣ, она работаетъ паровой машиной *W*, находящейся въ отдѣльной пристройкѣ *R*². Въ комнатѣ *R* помѣщаются столы *rr*, гдѣ производится очистка внутреннихъ амальгамированныхъ досокъ, вынутыхъ изъ ступъ, отъ приставшей къ нимъ амальгамы и очистка послѣдней. Въ толчейной фабрикѣ задолжуются днемъ 4 человѣка: 1 при дробилкахъ, 2—при концентраторахъ и 1—при толчаяхъ; ночью—2 человѣка: 1—при концентраторахъ и 1—при толчаяхъ. Кромѣ того имѣется мастеръ, завѣдующій всей фабрикой. Стоимость толченія и обогащенія одной тонны руды обходится 60 центовъ. Содержаніе золота въ рудѣ отъ 10 до 12 долл. Пробы хвостовъ не дѣлаются. Полное устройство толчейной фабрики обошлось компаніи почти въ 50,000 долл.

(Окончаніе въ слѣдующей книгѣ).

ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

О ПРОИСХОЖДЕНІИ МИНЕРАЛЬНЫХЪ ИСТОЧНИКОВЪ.

Д-РА ТЕНЧИВСКАГО.

Ученіе о происхожденіи минеральныхъ и термальныхъ источниковъ совмѣщаетъ въ себѣ рѣшенія трехъ элементарныхъ вопросовъ, а именно: 1) о происхожденіи источниковъ прѣсной, неминерализованной воды, 2) о причинахъ, обусловливающихъ химическій составъ минеральныхъ источниковъ, т. е. какимъ образомъ прѣсная вода становится минеральной, и 3) о причинахъ, обусловливающихъ термальныя свойства теплыхъ источниковъ. Историческое ислѣдованіе показываетъ намъ, что вопросомъ о происхожденіи минеральныхъ водъ не занимались очень долго и, наоборотъ, издавна старались выяснитъ вопросъ о происхожденіи ключей, источниковъ простой неминеральной воды, и только когда эта послѣдняя задача была выполнена болѣе или менѣе удовлетворительно, при содѣйствіи быстро совершавшагося развитія естествознанія въ концѣ 18 и началѣ 19 столѣтія, — явилась возможность приняться за научное рѣшеніе вопроса о происхожденіи минеральныхъ и термальныхъ источниковъ. Эта историческая связь между вопросами о происхожденіи минеральныхъ и термальныхъ источниковъ, съ одной стороны, и о происхожденіи простыхъ ключей, неминеральныхъ, — съ другой, — заставляетъ насъ заняться обоими вопросами, и если мы прибѣгнемъ къ историческому порядку изложенія, т. е. сперва сдѣлаемъ очеркъ развитія ученія о происхожденіи прѣсныхъ, неминеральныхъ источниковъ и затѣмъ уже обратимся къ изложенію ученія о происхожденіи источниковъ, минеральныхъ и термальныхъ, то полагаемъ, что современное намъ ученіе по разсматриваемому вопросу ничего не потеряетъ въ своей полнотѣ.

Съ древнѣйшихъ временъ людей занималъ вопросъ — откуда происходятъ подземныя воды, выходящія на дневную поверхность въ видѣ источниковъ, ключей, — и въ отвѣтъ на это мы находимъ у Грековъ и Римлянъ въ зародышѣ тѣ гипотезы, разработка которыхъ продолжалась до XIX сто-

лѣнія, когда нѣкоторыя изъ этихъ гипотезъ получили надлежащую научную разработку, надлежащее освѣщеніе. Было время — около двухъ тысячъ лѣтъ тому назадъ — когда воду считали началомъ всего физическаго міра: Фалесъ считалъ воду „высшимъ элементомъ, началомъ, принципомъ всего существующаго; изъ нея произошло все“¹⁾. Не трудно видѣть, что свойства воды растворять, осаждаютъ, испаряться и кристаллизовать поражали Фалеса, создавшаго подъ этимъ впечатлѣніемъ свое ученіе, доведенное впоследствии у Римлянъ (Сенекою) до крайнихъ предѣловъ. Существовало предположеніе о происхожденіи текучихъ водъ изъ атмосферныхъ осадковъ; такъ у Геродота мы встрѣчаемъ указаніе на вліяніе дождевой воды (вліяніе снѣга онъ совершенно отрицалъ) на прибыль воды въ рѣкахъ²⁾. У Витрувія это мнѣніе высказано весьма полно и опредѣленно; онъ думалъ, что воды источниковъ, рѣкъ, озеръ и проч., испаряются: отсюда — дождь и снѣгъ. Эти атмосферныя осадки проникаютъ въ землю на извѣстную глубину, откуда уже, по причинѣ существованія встрѣчнаго водонепроницаемаго слоя, вода идетъ къ дневной поверхности по этому слою; онъ думалъ, что горы собираютъ и сохраняютъ много влаги, благодаря тѣни тамъ существующихъ лѣсовъ, которые такимъ образомъ составляютъ немаловажный ресурсъ въ дѣлѣ развитія подземныхъ водъ³⁾. Ученія Эпикура, изложенное въ его письмѣ къ Питоклу, не будемъ здѣсь излагать отдѣльно, потому что все написанное Эпикуромъ мы встрѣчаемъ у Лукреція, передавшаго намъ въ стихотворной формѣ творенія Эпикура⁴⁾. И такъ у Лукреція мы находимъ ученіе уже о двойственномъ происхожденіи ключей. Онъ говоритъ, что всѣ воды, вливающіяся въ моря, берутъ свое начало изъ ключей, а эти, въ свою очередь, собираются изъ влаги, развившейся въ видѣ дождя, снѣга и др. атмосферныхъ осадковъ отъ испаренія не только прѣсныхъ, но и соленыхъ (морскихъ) водъ, но главнымъ образомъ отъ прониканія морской воды въ глубину земли, такъ какъ, говоритъ Лукрецій, хотя въ моря вливается очень много воды, однакоже, отъ этого уровень моря не повышается, а это происходитъ вслѣдствіе какъ того, что вода теряется частью отъ испаренія, такъ главнымъ образомъ оттого, что она уходитъ внутрь земли, гдѣ опрѣсняется и

¹⁾ Senecae opera omnia Lib. III cap. 15 p. 74.

²⁾ Геродотъ. Исторія въ девяти книгахъ. Перев. Мищенка. Москва 1885—86. Т. I, кн. II стран. 123—124. Авторъ разбираетъ 3 господствовавшихъ мнѣнія о разливѣ Нила и не соглашается ни съ однимъ изъ нихъ, а о 3-мъ, — о таяніи снѣговъ, — выражается, что оно «кажется самое правдоподобное, хотя на самомъ дѣлѣ оно наиболѣе ложно». А вотъ объясненіе Геродота: «До этой поры рѣки имѣютъ большую воду, потому что къ ней въ изобиліи примѣшивается вода дождевая, когда землю орошаютъ дожди и изрываютъ потоки; напротивъ, лѣтомъ, когда рѣки не получаютъ воды изъ дождей, а солнце притягиваетъ къ себѣ воду, онѣ становятся малыми». 25. стр. 125.

³⁾ Marci Vitruvii Pallionis. De Architectura. Libri decem. Berolini. Lib. VIII. Cap. I et II стр. 181—182.

⁴⁾ Epicuri. Physica et meteorologica. Duabus epistolis. Lipsiae 1813. 27—44.

Разъясненія отношеній между соч. Лукреція и Эпикура находятся въ Commentationes Laertianus. Ignatei Rossi. Romae, anno 1780.

является уже на дневную поверхность на возвышенныхъ мѣстахъ ⁵⁾. У Платона мы встрѣчаемся съ крайне фантастическимъ описаніемъ земли, которое дѣлается отъ лица Сократа; о подземныхъ водахъ, о ихъ движеніи мы тамъ встрѣчаемъ слѣдующее: существуетъ масса подземныхъ водъ, заключающихся въ подземныхъ пустотахъ (Тартаръ по Гомеру) и сообщающихся между собою; онѣ (воды) бездонны, держатся въ висячемъ положеніи ихъ волны, какъ бы кипятъ, перемѣщаются вверхъ и внизъ, попеременно бросаются то въ ту, то въ другую сторону; стремительно бросаясь на низкія мѣста, эти воды проникаютъ сквозь землю, наполняя собою рѣки источники и моря, внутри же земли онѣ образуютъ четыре теченія: океанъ, Ахеронъ, Пирифлегетонъ, Стиксъ или Коцитъ ⁶⁾. Большою положительностью, на ряду съ большою противурѣчивостью отличается взглядъ Аристотеля на происхожденіе источниковъ; онъ посвятилъ цѣлую XIII главу этому вопросу. Повидимому основная гипотеза Аристотеля та, въ которой онъ развиваетъ мысль о притяженіи водяныхъ паровъ къ горнымъ вершинамъ и возвышеннымъ мѣстамъ, которыя притягиваютъ къ себѣ, впитываютъ въ себя водяные пары на подобіе губки, сгущаютъ, конденсируютъ ихъ въ воду; на этихъ же горныхъ вершинахъ осаждается много дождевой воды, которая затѣмъ появляется у подножія этихъ горъ въ видѣ источниковъ и рѣкъ, обиліе которыхъ водою, слѣдовательно, прямо пропорціонально высотѣ этихъ горъ ⁷⁾. Однакожь, по Аристотелю, не это составляетъ главную причину разсматриваемаго явленія: по Аристотелю, вода развивается, главнымъ образомъ, внутри земли, гдѣ существуетъ воздухъ, способный дать воду (*varogans aër*), подъ вліяніемъ сжатія и сгущенія его отъ существующаго въ землѣ холода. Такимъ путемъ образовавшаяся вода будетъ изъ подъ земли постоянно бить и постоянно поддерживать теченіе источниковъ и рѣкъ ⁸⁾. Эта мысль Аристотеля явилась логическимъ выводомъ изъ его крайне страннаго положенія объ огромныхъ количествахъ воды на землѣ и столь огромныхъ, что они превышаютъ, превосходятъ въ годичный промежутокъ времени величину земли и что для ихъ развитія совершенно недостаточно различныхъ атмосферныхъ осадковъ ⁹⁾.

Не ограничиваясь сейчасъ изложеннымъ, Аристотель еще высказывается въ пользу иного воззрѣнія на происхожденіе подземныхъ водъ, дающихъ начало источникамъ: онъ признаетъ существованіе на днѣ морскомъ трещинъ, отверстій, которыя могутъ и вновь образовываться; сквозь эти трещины морская вода имѣетъ возможность проникать въ глубину, въ толщу земной коры.

⁵⁾ *T. Lucretii Cari. De rerum natura. Libri VI. Lutetiae anno 1570.*

⁶⁾ *Платонъ о душѣ. Федонъ, разговоръ Платона. Переводъ Дм. Лебедева. Одесса 1871*
Стр. 157—160.

⁷⁾ *Aristotelis opera MDCVI. Aur. Allobragum. Lib. I Cap. XIII. Стр. 751.*

⁸⁾ Тамъ-же. Стр. 751.

⁹⁾ Тамъ-же. Стр. 753.



и приобретать тамъ, при своемъ поступательномъ движеніи, новыя свойства прѣсной воды. Это опрѣсненіе воды зависитъ оттого, что соли частью остаются въ почвѣ, какъ бы отфильтровываются ею, частью же осѣдаютъ, когда при своемъ движеніи вода отъ нагрѣванія подземнымъ огнемъ испаряется. Въ подтвержденіе своего предположенія о существованіи инфильтраціи морской воды, Аристотель приводитъ слѣдующій примѣръ: у подножія Кавказа существуетъ море, въ которое впадаетъ много большихъ рѣкъ; а такъ какъ обратнаго теченія нѣтъ, а уровень этого водохранилища не повышается, то вода должна уходить въ глубину коры земной ¹⁰). Далѣе онъ приводитъ случаи потопленія кораблей при ясной погодѣ вслѣдствіе того, что пещеристое морское дно разверзается и поглощаетъ ихъ безслѣдно, или же это происходитъ, какъ напр. въ Мессинскомъ заливѣ, отъ встрѣчи двухъ противоположныхъ теченій, дающихъ пучины, водовороты, обусловливающіе, въ свою очередь, разверзанія морского песчаного дна ¹¹).

Сенека призналъ неудовлетворительными всѣ вышеприведенныя мнѣнія о происхожденіи источниковъ; собственный взглядъ Сенеки на этотъ предметъ основанъ на признаніи самаго широкаго трансформизма установленныхъ еще Анаксагоромъ четырехъ элементовъ или стихій (огонь, воздухъ, вода и земля). Такъ, Сенека говоритъ: все развивается изъ всего; изъ воды развивается воздухъ; огонь—изъ воздуха и, обратно, изъ огня воздухъ; почему-же, спрашиваетъ Сенека, земля не можетъ развиться изъ воды? или что мѣшаетъ думать и признавать, что вода рождается изъ земли? Ибо если и можетъ земля во что нибудь превратиться, то только и главнымъ образомъ въ воду ¹²). Задумываясь надъ громадными количествами текучихъ водъ, куда то уносящихся и, однакоже, не оскудѣвающихъ отъ этого постояннаго теченія, наблюдая постоянство движенія воздуха, направляющагося въ видѣ вѣтра въ невѣдомую даль, Сенека не допускалъ мысли о потерѣ того или другого вещества (воды и воздуха), но думалъ объяснить это постоянство возобновленія уходящей въ рѣкъ воды и улетающаго въ видѣ вѣтра воздуха постояннымъ видоизмѣненіемъ, превращеніемъ одного вещества въ другое, благодаря чему природа находится въ постоянномъ равновѣсіи, ничего не теряя, ибо въ противномъ случаѣ, говоритъ Сенека, міръ долженъ бы погибнуть. Все во всемъ ¹³). Принявши эти разсужденія за аксіому, Сенека оставалось только указать на условія, благодаря которымъ происходятъ эго образованіе воды, и вотъ эти условія: въ землѣ существуютъ пустоты, наполненныя какимъ-то веществомъ (spiritus); оно сжимается и затѣмъ превращается въ воду подъ вліяніемъ покоя, тамъ

¹⁰) Тамъ-же. Стр. 753.

¹¹) „Во II томѣ. De eorum quae ad mare omnem aquam pertinent. Sectio vicesima tertia cujus quaestiones 41. Стр. 969. 5.

¹²) *L. Annaei Senecae. Philosophi opera omnia.* 1832. T. V. Naturalium Quaestionum Lib. III. Cap. X. Стр. 71.

¹³) Стр. 72. 3.

царствующаго, постоянной теплоты и вѣчнаго холода; а такъ какъ всѣ эти условія существуютъ постоянно, то и образованіе воды описаннымъ путемъ происходитъ постоянно-же, и эта вода, выбиваясь на дневную поверхность, служитъ для поддержанія и постояннаго теченія источниковъ и рѣкъ¹⁴⁾. Но это только одна сторона рѣшенія вопроса; кромѣ нея мы встрѣчаемъ еще нѣкоторыя фактическія данныя, на которыхъ Сенека основываетъ и подтверждаетъ свой взглядъ, сейчасъ изложенный; онъ не признаетъ вліянія атмосферныхъ осадковъ на происхожденіе источниковъ и рѣкъ не только потому, что ихъ часто не наблюдаютъ, хотя источники и рѣчки постоянно текутъ, но также и потому еще, что падающая изъ атмосферы вода проходитъ, проникаетъ въ землю очень не глубоко, — на какихъ нибудь 10—13 фут., не допуская такимъ образомъ участія въ образованіи источниковъ и рѣкъ¹⁵⁾ атмосферныхъ осадковъ. Не упоминая ничего объ участіи въ этомъ явленіи морской воды, Сенека приходитъ къ уже изложенной гипотезѣ о своей „живой водѣ“, зарождающейся внутри земли и приходящей въ движеніе подобно сокамъ живого организма (стр. 75). Плиній думалъ, что источники развиваются изъ морской воды: онъ замѣтилъ постоянство морского уровня и постоянство притока большого количества рѣчныхъ водъ. Для примиренія этихъ двухъ явленій, взаимно, повидимому, исключających другъ друга и все-таки существующихъ, Плиній принялъ существованіе трещинъ въ землѣ вслѣдствіе ея сухости; эти трещины разбѣгаются по всѣмъ направленіямъ, во всѣ стороны, и въ эти трещины изъ морей входитъ вода и движется все дальше и дальше подъ давленіемъ вышележащихъ слоевъ земли и подъ вліяніемъ напора вѣтра во всѣ стороны, поднимается на самыя высокія мѣста и тамъ бьетъ, брызжетъ въ видѣ ключей (*siphonum modo*), и вотъ почему отъ ежедневнаго притока рѣчной воды уровень морей не повышается; такъ создана творческая природа.¹⁶⁾

Вотъ главные выразители мнѣній, циркулировавшихъ въ древнемъ мірѣ о происхожденіи источниковъ и рѣкъ; не останавливаясь на другихъ авторяхъ того времени, замѣтимъ, что общее число ихъ (Египеть, Іудея, Греція и Римъ) достигаетъ, по *G. Agricola*, до 63¹⁷⁾.

Начальный средневѣковой періодъ исторіи не могъ не оставить этого вопроса совершенно открытымъ: въ Европѣ наука безмолвствовала, грамотность и элементарныя знанія ютились по монастырямъ; классическая наука перешла на востокъ, къ арабамъ, при посредствѣ Александрійской школы въ Египтъ, унаслѣдовавшей эту науку, вмѣстѣ съ политической зависимостью, отъ своихъ побѣдителей. Естествознаніе, а вмѣстѣ съ тѣмъ и разсматриваемый нами вопросъ, находились у арабовъ отчасти подъ вліяніемъ класси-

¹⁴⁾ С. IX. 71.

¹⁵⁾ *Lib. III., cap. VII. Стр. 70. 3.*

¹⁶⁾ *C. Plini Secundi. Naturalis historiae Libri 37. Lipsiae 1854. vol. I Lib. II стр. 100—101.*

¹⁷⁾ *Georgii Agricolae. De ortu et causis subterraneorum. Libri V. Basileae MDLVIII Lib. I. 82.*

цизма и также страдали, вообще, отсутствіемъ точныхъ наблюденій, точныхъ методовъ изслѣдованія. Кромѣ того у арабскихъ ученыхъ (Разэсъ, Авицэнна, Бульхазимъ, Мезуэ, Рабби Мойзэ, Аверроэсъ, Гала Аббасъ и др.), дѣйствительно много занимавшихся естествознаніемъ и представляющихъ, по словамъ А. Гумбольдта, настоящихъ основателей физическихъ наукъ. мы встрѣчаемъ, вмѣстѣ съ тѣмъ, новый привходящій элементъ, неблагопріятно вліявшій на изученіе природы, именно — фантастическій. Благодаря этому астрономія превратилась у арабовъ въ астрологию, медицина, имѣвшая замѣчательныхъ врачей не только у грековъ и римлянъ, но и у арабовъ, слилась съ магіею и алхиміею (первымъ алхимикомъ считаютъ Гебера или Мора, жившаго въ VIII столѣтіи). Такимъ образомъ, средоточіе знаній въ этомъ начальномъ средневѣковомъ періодѣ исторіи встрѣчается у арабовъ, первоначально на востокѣ, а затѣмъ и въ Испаніи. Арабская культура достигла своего апогея въ IX столѣтіи; уже въ VIII столѣтіи Кювье насчитываетъ только въ одной Кордовѣ шесть тысячъ ученыхъ ¹⁸). Знаменитая, особенно въ XI и XII стол., Салернская (медицинская) школа, допускавшая и женщинъ къ изученію медицины (оттуда вышли извѣстныя женщины-врачи — Frotula, Abella, Costanza, Calenda, Rebecca Guarina и др., писавшія по различнымъ отраслямъ медицины), можетъ считаться, на основаніи новѣйшихъ данныхъ, хранительницею, непосредственною преемницею греческой культуры, процвѣтавшей въ южной Италіи ¹⁹); вотъ тѣ мѣста, которыя были пріютомъ тогдашней науки.

Что же находимъ мы по нашему вопросу у одного изъ образованныхѣйшихъ людей конца VI и начала VII стол., у Исидора Севильскаго? ²⁰) Разрѣшая въ своемъ краткомъ энциклопедическомъ сочиненіи вопросъ о постоянствѣ морского уровня при одновременномъ существованіи постоянства притока къ морямъ водъ источниковъ и рѣкъ, Исидоръ Севильскій руководствуется и ограничивается различными предположеніями, высказанными догматично. Такъ, онъ указываетъ на сравнительную ничтожность рѣчныхъ водъ съ количествомъ водъ въ моряхъ, на поглощеніе морскою водою вливающихся рѣчныхъ водъ, на притяженіе морской воды облаками, испареніемъ ея подъ вліяніемъ вѣтра и солнца и, наконецъ, объясняетъ это явленіе протеканіемъ морской воды по подземнымъ ходамъ, откуда она появляется на дневной поверхности въ видѣ источниковъ ²¹). Этими предположеніями Исидоръ Севильскій исчерпываетъ вопросъ о происхожденіи источниковъ. Бѣдность знаніями, сквозящая въ этомъ поверхностномъ знакомствѣ

¹⁸) Cuvier. Histoire des sciences naturelles. Paris. 1841. p. 381.

¹⁹) Geschichte des medicinischen Unterrichtes von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. Von Dr. med. Theodor Fuschmann. Leipzig. 1889. Die Schule von Salerno. S. 166 и сл.

²⁰) Isidore de Séville (570—636) былъ епископъ въ Севильѣ, много писалъ, отличался краснорѣчіемъ, борьбою съ религіозными сектами и большою ученостью. См. Grand Dictionnaire universel du XIX siècle. p. Larousse. Paris 1873. J. p. 807.

²¹) Isidorus junior. Etymologiae 1472. Cap. XIII. De Maris nomine.

съ вопросомъ, характерна еще и въ томъ отношеніи, что не носитъ слѣдовъ вліянія Аристотеля; здѣсь скорѣе можно предполагать вліяніе Лукреція и Плинія. Этотъ же авторъ, писавшій задолго до появленія арабовъ въ Испаніи, оставилъ въ названномъ сочиненіи длинный перечень источниковъ минеральныхъ, термальныхъ и, вообще, цѣлебныхъ (такое дѣленіе замѣчается и у многихъ послѣдующихъ авторовъ); это описаніе источниковъ, поражающее обиліемъ чудовищныхъ нелѣпостей на ряду съ очень небольшимъ числомъ вѣрныхъ наблюдений, будетъ помѣщено при обзорѣ минеральныхъ водъ. Когда затѣмъ съ теченіемъ времени европейскіе народы познакомились съ востокомъ и его культурою во время крестовыхъ походовъ и еще ранѣе, во время владычества арабовъ въ Испаніи, когда познакомились такимъ образомъ съ арабскою, а черезъ нее и съ классическою литературою по переводамъ на латинскій языкъ съ арабскаго²²), то, благодаря этимъ обстоятельствамъ, въ западной Европѣ уже въ XII столѣтіи стало зарождаться научное движеніе, о которомъ можно, между прочимъ, судить по открывавшимся одинъ за другимъ университетамъ (Болонскій въ 1119 г., Парижскій въ 1205 г., Неаполитанскій въ 1224 г. и пр.). Естествознаніе не только не утратило въ этихъ школахъ своихъ недостатковъ, унаслѣдованныхъ отъ прошлаго, но еще измѣнило свой характеръ, благодаря развившейся схоластической философіи, усердно изучавшей Аристотеля, много трактовавшей о мірѣ невидимомъ и видимомъ — но въ очень узкихъ границахъ, начертанныхъ Римомъ на основаніяхъ и въ предѣлахъ старой ортодоксіи. Вслѣдствіе этого наука не только близко соприкасалась къ религіи, начало чему дано было еще александрійскою школою, но становилась по отношенію къ послѣдней (къ религіи) въ подчиненное положеніе — она была слугою богословія (*Ancilla Theologiae*); словомъ, это было время такъ называемаго схоластическаго аристотелизма. Ясно, что такое направленіе осталось для естествознанія вообще безплоднымъ, а въ частности, по отношенію къ разбираемому нами вопросу о происхожденіи источниковъ, оновнесломного туманнаго, можно сказать, даже — таинственнаго, подчинивъ это явленіе звѣздному міру и только изрѣдка попадаются въ это время взгляды классиковъ, не искаженные духомъ схоластическаго аристотелизма. Что же мы встрѣчаемъ по этому вопросу у образованнѣйшихъ людей того времени, у знаменитыхъ схоластиковъ — Альберта Великаго, Фомы Аквината и Джона Дунсъ Скотта?

Альбертъ Великій (1193 или 1205 — 1280), занимавшійся также медициной и алхиміей, не отрицалъ, что источники и рѣки могутъ образоваться изъ атмосферныхъ осадковъ, отчасти проникающихъ въ землю и бьющихся на дневную поверхность въ видѣ источниковъ, отчасти же собирающихся непосредственно и тотчасъ послѣ своего паденія въ рѣки; но эти воды онъ

²²) Сочиненія Галена были переведены на латинскій съ еврейскаго и арабскаго языковъ при королѣ Робертѣ въ Сициліи; много арабскихъ книгъ было переведено на латинскій языкъ при Императорѣ Фридрихѣ II (13 ст.).

считалъ, подобно Аристотелю, слишкомъ недостаточными для повсемѣстнаго образованія источниковъ и рѣкъ. Это недостающее количество воды постоянно пополняется, по Альберту Великому, изъ моря или океана, называемаго Амфитритомъ, имѣющимъ свое теченіе съ сѣвера на югъ. Морская вода проникаетъ въ землю, превращается тамъ въ пары, которые поднимаются къ земной поверхности, благодаря постоянному вліянію солнечныхъ и звѣздныхъ лучей, но отнюдь не силою земной теплоты (внутренней); рѣки образуются изъ морской воды въ мѣстѣ, называемомъ „Curatus“²³).

Фома Аквинатъ (1227—1274), ученикъ Альберта Великаго, изучавшій науки въ Неаполитанскомъ и докторизовавшійся въ Парижскомъ университетѣ и занимавшійся алхиміей, подобно своему учителю, создалъ въ своихъ комментаріяхъ къ Аристотелю весьма туманную гипотезу о движеніи тѣлъ въ міровомъ пространствѣ, о существованіи взаимнаго притяженія между тѣлами, причемъ тѣла, расположенныя выше другихъ въ пространствѣ, притягиваютъ къ себѣ тѣла, расположенныя ниже. Исходя изъ такого положенія, Фома Аквинскій сдѣлалъ выводъ о вліяніи звѣздъ на притяженіе воды изъ морей къ горнымъ вершинамъ; отсюда источники и рѣки²⁴).

Такимъ же образомъ объясняютъ происхожденіе источниковъ и рѣкъ ученики, послѣдователи Фомы Аквината²⁵). *Johannus Duns Scot*, прозванный *Doctor subtilis* (1270—1308 или 1312), глава лагеря скоттистовъ, не признававшихъ ученія Фомы Аквината, предложилъ для объясненія вопроса о происхожденіи источниковъ слѣдующую, нѣсколько видоизмѣненную гипотезу Аристотеля (или Сенеки): внутри земли находятся пустоты, а въ этихъ пустотахъ всегда содержится воздухъ; въ эти наполненныя воздухомъ пустоты попадаетъ путемъ инфильтраціи и морская, и дождевая вода, но все таки главнымъ матеріаломъ для образованія подземныхъ водъ служить этотъ заключенный въ землѣ воздухъ; онъ конденсируется на стѣнахъ названныхъ подземныхъ пустотъ, пещеръ, подъ вліяніемъ охлажденія, и превращается въ воду. Воздухъ, превращенный въ воду, тотчасъ же замѣщается поступленіемъ извнѣ атмосфернаго воздуха: такое превращеніе воздуха въ воду происходитъ постоянно, вслѣдствіе чего удовлетворительно объясняется постоянное появленіе на дневную поверхность источниковъ и постоянное теченіе этихъ водъ и водъ рѣчныхъ²⁶).

Какъ великъ былъ научный застой въ средніе вѣка—можно судить изъ слѣдующихъ фактовъ, непосредственно относящихся къ разсматриваемому нами вопросу. Пять столѣтій спустя послѣ появленія цитированнаго выше сочиненія Исидора Севильскаго, было выпущено въ свѣтъ, въ первой половинѣ

²³) *Albertus Magnus*. Lib. 2. *Metaurorum*. Tract. 2. Cap. 2.

²⁴) *S. Thome Aquinatis*. In libros *Aristotelis De coele et mundo Commentaria*. Venetiis 1551 Lib. IV. 95. 23. Sent. Distine. 14 quest. I.

²⁵) *Connimbricenses*. Tract. 9. *Metheorolo*: Cap. 3 et. 5.

Рожаръ, Бэконъ тоже признавалъ это вліяніе высшаго звѣзднаго міра на низшія земной (см. его *Opus majus* 170).

²⁶) *Johannus Duns Scotus*. Lib. I. quaest. 25.

XIII столѣтія, энциклопедическое сочиненіе „Speculum naturale“ Vincencius'a изъ Бовэ (1190—1256); этотъ авторъ, при рѣшеніи вопроса о происхожденіи источниковъ и рѣкъ, не находитъ возможнымъ прибавить что либо къ словамъ Исидора Севильскаго по этому вопросу, сказаннымъ около 500 лѣтъ передъ тѣмъ, и слово въ слово повторяетъ ихъ²⁷⁾. И только по отношенію описанія цѣлебныхъ источниковъ Vincencius Bellovacensis представляетъ значительный шагъ впередъ, о чемъ будетъ сказано послѣ. У другого автора середины или, вѣрнѣе, второй половины XIII стол., у Brunnetto Latini (1230 — 1294), которому выпала честь быть учителемъ Guido Cavalcanti и Dante'a, мы ничего ровно не находимъ о происхожденіи источниковъ; онъ только упоминаетъ, что обиліе рѣкъ и источниковъ, вѣроятно, можетъ произвести морской приливъ²⁸⁾, и затѣмъ кое-гдѣ упоминаетъ о сказочныхъ источникахъ; а между тѣмъ его книга «Li livres dou trésor» носитъ характеръ энциклопедическій. Во Франціи въ то время подобныя энциклопедическія сочиненія писались не прозою, а стихами, таковы: Le Trésor de Pierre de Corbiac, L'image du monde par Gautier de Metz, Le livre de Sydrach и т. п.

Въ XIV и XV стол. большимъ успѣхомъ пользовалось сочиненіе одного изъ послѣдователей Фомы Аквината, а именно: «das buch der Natur» Conrad'a von Meigenberg'a (1309 — 1374); это сочиненіе выдержало до 1500 г. шесть печатныхъ изданій, поэтому позволительно нѣсколько остановиться на немъ, чтобы составить себѣ понятіе объ идеяхъ, циркулировавшихъ въ то время по нашему вопросу. Въ этомъ сочиненіи мы читаемъ, что подъ вліяніемъ солнца и звѣздъ, частицы солей (jrrdischer dunst) переносятся изъ глубины земли въ море, вода котораго поэтому представляется соленою; подъ вліяніемъ этихъ небесныхъ свѣтилъ вода притягивается изъ морей кверху, испаряется, проникаетъ въ землю, гдѣ образуетъ большія подземныя озера. Наконецъ—вода зарождается въ пещерахъ горъ, гдѣ водяные пары конденсируются подъ вліяніемъ холода въ воду и смѣшиваются съ водою, осаждающеюся изъ атмосферы въ видѣ дождя и снѣга²⁹⁾.

Мы сдѣлали такимъ образомъ обзоръ литературы по нашему вопросу до новаго періода исторіи, оставивъ безъ вниманія арабскихъ ученыхъ, особенно Авверозса, много писавшаго объ этомъ; сдѣлано же это для краткости и еще потому, что у этихъ ученыхъ на первомъ планѣ стоитъ вопросъ

²⁷⁾ Vincensii Bellovacensis. Speculum naturale. Strassburg. 1473. VIII. De mari.

²⁸⁾ Li livres don tresor par Brunello Latini. Publié pour la première fois d'après les manuscrits etc. par P. Chabaille. Въ collections des Documents inédites sur l'histoire de France. Pr. série. Paris 1863. p. 172.

Биографическія свѣдѣнія въ предисловіи къ изданію.

²⁹⁾ Биографическія свѣдѣнія и значеніе этого автора изложены въ Geschichte der Wissenschaften in Deutschland, von I. Victor Carus. München 1872. 12 Band. S. 248.

Если вспомнить гипотезу Джона Дунсъ Скотта, то нельзя считать, что Conrad von Meigenberg популяризировалъ ученіе только Фомы Аквината; Conrad von Meigenberg изложилъ главныя свѣдѣнія средневѣковой эпохи по вопросу о происхожденіи источниковъ.

о сущности самой воды, о причинѣ ея появленія въ природѣ, а происхожденіе источниковъ затрогивается совершенно слегка.

Оставимъ безъ дальнѣйшаго разсмотрѣнія бѣдную по внутреннему содержанию и очень небогатую по числу авторовъ средневѣковую литературу и перейдемъ къ XVI столѣтію. Около этого времени появляется рядъ ученыхъ (не только теологовъ, но врачей, математиковъ, профессоровъ философіи), удѣлившихъ мѣсто на страницахъ своихъ тяжеловѣсныхъ фолиантовъ вопросу о происхожденіи источниковъ; этихъ авторовъ удобнѣе всего раздѣлить на нѣсколько группъ, которыя представляютъ нѣсколько направлений, существовавшихъ въ теченіи XVI и въ первой половинѣ XVII столѣтій въ области мысли. Духъ эпохи возрожденія выразился, какъ извѣстно, борьбою, принятою во имя свободы мысли противу схоластики: гуманисты стремились очистить классицизмъ отъ болѣзненныхъ наростовъ, привитыхъ ему средневѣковой схоластикой. Существованіе этихъ двухъ направлений не осталось безъ вліянія на литературу разсматриваемаго нами вопроса; такъ, можно замѣтить вліяніе:

1) Схоластическаго направленія у авторовъ, которыхъ можно назвать *vivi obsum* и которые развивали гипотезу о происхожденіи источниковъ и рѣкъ исключительно изъ морской воды, — гипотезу, идея которой почерпнута этими авторами изъ соотвѣтственныхъ мѣстъ Книги Бытія или изъ Экклезіаста, служившихъ этимъ авторамъ основою или иногда и *ultima ratione* такихъ гипотезъ, представляющихъ много отгѣнковъ въ силу различныхъ, иногда очень странныхъ доводовъ и доказательствъ, приводимыхъ авторами въ пользу своей гипотезы. Насколько было могущественно это направленіе — видно изъ того, что его не избѣгнулъ одинъ изъ представителей натурфилософскаго направленія въ XVII ст. *van Helmont*, изложившій въ 1622 г. свою гипотезу о происхожденіи источниковъ и рѣкъ изъ первозданнаго песка (*sabulum virgineum*); этой гипотезѣ ученый іезуитъ *Schottus* придалъ названіе «бреда» (*Helmontii delirium*), а самого *van Helmont'a* назвалъ «бредящимъ» (*delirians*). Этому перваго направленія держались: *Bodinus*, *Bettinus*, *Scaliger*, *Pavity*, *Lydiatus*, *Cornelius à Lapide*, *A. Kircher*, *Molina*, *Montanus*, *Volesius (Vallée)* и мн. другіе.

2) Группу съ противоположнымъ направленіемъ составляютъ авторы, принимавшіе различныя гипотезы: а) источники и рѣки происходятъ изъ атмосферныхъ осадковъ исключительно, или же б) въ связи съ участіемъ въ этомъ явленіи морской воды (смѣшанныя гипотезы); в) предлагаются болѣе сложныя гипотезы. Общій характеръ этой второй группы состоитъ въ очевидномъ непосредственномъ вліяніи классическихъ писателей на авторовъ этой группы и отсутствіи той односторонности, которой отличается 1-я группа. Сюда относятся *A. Vaccius*, *Bernard Palissy*, *Cardanus*, *Jean François*, *Lessius*, *Cabeus*, *G. Agriola*, *Fromondus*, *Plot* и др. Эти двѣ группы не рѣзко раздѣляются; между ними существуетъ:

3) Переходная группа, составленная изъ авторовъ, хотя избѣгнувшихъ свойственной схоластикамъ односторонности, но тѣмъ не менѣ стоявшихъ къ нимъ очень близко, таковы: G. Schottus, Magnanus, Gassendus, Du Hamel и др.

4) Эта группа характеризуется натурфилософскимъ направлениемъ; авторы этой группы N. Papin, знаменитый астрономъ J. Kepler, von Helmont, Dobrzanski и др.

5) Причастность нѣкоторыхъ ученыхъ къ разбираемому вопросу выразилась только въ томъ, что они высказались за невозможность рѣшенія для тогдашней науки разбираемаго вопроса или относились безразлично къ тѣмъ или другимъ гипотезамъ; таковы: Paracelsus, Fallopius и др.

6) Гипотеза R. Descartes'a о происхожденіи источниковъ и рѣкъ изъ морской воды основана всецѣло на гениальной дедукціи ея автора, совершенно самостоятельна и будетъ поэтому изложена отдѣльно.

Если весь этотъ конспективный обзоръ и свидѣтельствуетъ о возраставшемъ стремленіи къ изученію природы, то все-таки напрасно было бы искать у этихъ авторовъ удовлетворительнаго объясненія столь труднаго вопроса, какимъ является вопросъ о происхожденіи источниковъ; въ доказательство сказаннаго приведемъ наиболѣе характерныя гипотезы, придерживаясь выше приведенной группировки.

1) Большинство авторовъ 1-й группы пыталось подыскать или, лучше сказать, выдумать такія условія, при которыхъ вода морей могла бы обладать настолько сильнымъ гидравлическимъ давленіемъ, чтобы ей было возможно подниматься изъ глубины, послѣ предварительной инфильтраціи внутрь земли, на дневную поверхность суши, даже на самыхъ возвышенныхъ ея точкахъ. Каковы же эти условія? Нужно отдать справедливость изобрѣтательности нѣкоторыхъ авторовъ этой группы и смѣлому полету ихъ фантази, не церемонившейся съ природой и ея законами. Такъ, напримѣръ, Bodinus'у оказалось недостаточнымъ существованія одного земнаго шара для развитія своей гипотезы; тогда онъ нисколько не затруднился придумать существованіе еще одного мірового тѣла, тоже шаровидной формы, но состоящаго только изъ одной воды и обладающаго большею величиною сравнительно съ земнымъ шаромъ; эти оба шара лежатъ рядомъ, но притомъ такъ, что шаръ земной плаваетъ въ водяномъ шарѣ, погруженный въ этотъ послѣдній только до извѣстной глубины. Вслѣдствіе этого погруженія происходитъ то, что каналы, пронизывающіе насквозь земной шаръ, однимъ своимъ открытымъ концомъ также погружены въ воду, которая вступаетъ въ нихъ и движется далѣе, подъ вліяніемъ гидростатическаго давленія, вплоть до другого открытаго конца каналовъ, откуда она уже разливается по земной поверхности въ видѣ ключей и рѣкъ ³⁰⁾. За свою гипотезу Bodinus получилъ нелестное прозваніе „Philosophum Rabbinicumet Peripatetico-mastigen“.

³⁰⁾ Universae naturae theatrum in quo rerum omnium effectrices causae et fines contemplantur etc. Autore Joanno Bodino. Francofurti 1597. Lib. 2. Стр. 188—189 и слѣд. Три приложенныхъ къ сочиненію рисунка изображаютъ описанныя отношенія обоихъ шаровъ.

Bettinus утверждалъ, что центръ земной тяжести и центръ ея массы не совпадаютъ точно; изъ этого происходитъ слѣдующее: тамъ, гдѣ морей больше, тамъ суши меньше, масса земли меньше и поэтому моря будутъ меньше притягиваться центромъ земной тяжести; наоборотъ, гдѣ больше суши, тамъ меньше морей и масса земли больше, тамъ и притяженіе къ центру земли будетъ больше (этотъ авторъ отождествлялъ центръ земли и центръ вселенной, слѣдовательно еще почти сто лѣтъ спустя послѣ опубликованія „De revolutionibus orbium caelestium“ Коперника въ 1543 г.). Слѣдствіемъ этого будетъ сильнѣйшее притяженіе къ центру воды морей у береговъ, и оно будетъ слабѣе вдали отъ морскихъ береговъ, т. е. тамъ, гдѣ воды много, а суши мало; а это означаетъ, что уровень морей у береговъ долженъ быть ниже чѣмъ вдали отъ нихъ, гдѣ онъ, вслѣдствіе меньшаго притяженія, выше и гдѣ онъ представляетъ поднятіе воды, — выпуклость ея. Это поднятіе уровня морской воды вдали отъ береговъ, эта выпуклость морей (gibbus) настолько велика, что превышаетъ высоту величайшихъ горъ. Отсюда уже Bettinus'у было легко перейти къ объясненію движенія морской воды сначала внутрь земли, по подземнымъ каналамъ, а уже оттуда къ горнымъ вершинамъ, въ области которыхъ появляются ключи и берутъ свое начало рѣки ³¹⁾).

Jul Scaliger (Bordoni) далъ такую гипотезу: земля была нѣкогда окружена со всѣхъ сторонъ водою, а эта, въ свою очередь, была окружена со всѣхъ сторонъ воздухомъ; впослѣдствіи изъ глубины морей выдвинулась надъ ихъ поверхностью суша съ горами и оттѣснила морскую воду, заняла ея мѣсто. Вслѣдствіе этого уровень морей повысился, а вмѣстѣ съ нимъ повысилось и давленіе столба морской воды, высота (или глубина) котораго теперь стала больше; а такъ какъ въ горахъ существуютъ пещеры и различные ходы, то совершенно естественно, говоритъ Скалигеръ, что вода стремилась занять свое прежнее положеніе и подъ вліяніемъ повышеннаго давленія входила въ эти пещеры, наполняла ихъ и оттуда по разнымъ ходамъ поднималась дальше и выливалась на земную поверхность въ видѣ источниковъ и рѣкъ ³²⁾).

А. Kircher основываетъ гипотезу о происхожденіи источниковъ и рѣкъ изъ морской воды на весьма значительной силѣ, приобретаемой морской водой во время приливовъ; подъ вліяніемъ послѣднихъ вода продавливается сквозь морское дно и идетъ въ глубину земли по извилистымъ ходамъ; но такъ какъ положеніе небесныхъ тѣлъ и связанное съ нимъ вліяніе на приливы бываетъ различно, то и поднятіе воды, а слѣдовательно и ея давленіе, не вездѣ бываютъ одинаково выражены, — въ однихъ мѣстахъ столбъ воды выше, въ другихъ ниже; поэтому Кирхеръ допускаетъ, въ силу разницы въ высотахъ морского уровня на различныхъ точкахъ земли, возможность, при

³¹⁾ *Apiaria universae philosophiae Mathematicae in quibus Paradoxa. Autore Mario Bettino. Bononiensi e societate Iesu. Bononiae 1642. T. I. Apiar. IV. Prog. I. 24—25.*

³²⁾ *Iulii Caesaris Scaligeri. Exotericarum exercitationum liber quintus decimus. De subtilitate ad Hieronymum Cardanum etc. Lutetiae 1557. 4^o. Exercitatio XLVI De fluidorum generatione 73. b. съ рисункомъ для объясненія гипотезы.*

стремленіи къ равновѣсію, поднятія воды на самыя высокія горы, откуда бьютъ ключи и текутъ рѣки. ³³⁾)

Такого же взгляда придерживался Fr. Valesius, лейбъ-медикъ испанскаго короля Филиппа II ³⁴⁾). L. Molina, послѣдователь Фомы Аквината, говорилъ подобно этому послѣднему о вліяніи солнца и звѣздъ на разлитіе источниковъ, съ тою только разницею, что подъ вліяніемъ этихъ звѣздъ инфильтрировавшаяся внутрь земли вода тамъ испаряется и затѣмъ конденсируется въ смѣси съ воздухомъ на стѣнахъ пещеръ, гдѣ собирается въ большихъ количествахъ уже со свойствами ключевой воды, а оттуда поднимается къ дневной поверхности ³⁵⁾). Не останавливаясь дальше на остальныхъ авторахъ этой группы (Danty см. его Du monde 1673, Benedictus Avia Montanns, см. его Observaciones naturae), замѣтимъ однакожь, что Lydiatus ³⁶⁾) и Cornelius a Lapide ³⁷⁾), оба признававшіе инфильтрацію морской воды въ глубину земной коры, полагали, что главный дѣятель, отъ котораго зависитъ поднятіе морской воды изъ нѣдръ земли къ дневной ея поверхности, на значительныя высоты, заключается въ высокой температурѣ внутри земли и только отъ нея зависитъ, а весь процессъ сравниваетъ (Lidiatus) съ дистиллированіемъ воды, причемъ колбой служатъ глубоко расположенныя мѣста земли, нагрѣтыя вулканическимъ огнемъ, холодильникомъ-же является сравнительно мало нагрѣтая поверхность земли, въ особенности высоко лежація ея точки, куда проникаютъ развившіеся въ глубинѣ водяные пары. Конденсирующаяся и появляющаяся такимъ образомъ вода питаетъ источники и рѣки.

2) Перейдемъ ко 2 й группѣ: Bernard Palissy считалъ, подобно Фалесу, воду важнѣйшею стихіею въ природѣ; благодаря водѣ совершается безконечное разнообразіе химическихъ явленій. На основаніи собственныхъ наблюденій Palissy признавалъ, что источники и рѣки обязаны своимъ происхожденіемъ атмосферной водѣ, которая способна проникать, инфильтрировать землю на столько глубоко, на сколько это допускаютъ водопроницаемые слои и, только встрѣтивъ скалистый или глинистый слой, она идетъ по его направленію и появляется съ нимъ гдѣ нибудь на дневной поверхности, въ видѣ источниковъ. Подземныя воды при своемъ движеніи встрѣчаютъ въ землѣ соли или нефть и извлекаютъ ихъ въ растворъ; — отсюда минеральные и нефтяные источники ³⁸⁾).

³³⁾ Athanasii Kircheri e soc. Jesu. Iter extaticum. II r. Itinerarii extatici. Romae. 1657. etc. Qui et mundi subterranei Prodromus dicitur. 4^o. Roma 1654. Dial. I. Cap. I. стр. 6—7. De aquae natura. Тѣ же разсужденія находимъ и въ его «Mundus subterraneus». 2 Т. Amsterodami 1664. Т. I. Lib. V. 226, 227.

³⁴⁾ Medicus Franc. Valesius. Philosophia sacra. cap. 63.

³⁵⁾ Ludovicus Molina. e soc. Jesu. Opus sex dierum. Disput. 2—8.

³⁶⁾ Thomas Lydiatus. De origine fontium. Lond. 1605.

³⁷⁾ Commentarius in Ecclesiasticum autore K. P. Cornelio Cornelii a Lapide. e soc. Jesu. Antverpiae 1634. Т. II cap. XI. 333.

³⁸⁾ Discours admirables de la Nature des eaux et fontaines tant naturelles qu'artificielles etc. Avec plusieurs autres excellents secrets des chausées naturelles par M. Bernard Palissy. Paris. 1580. Des métaux et alchimie. p. 127.

Прибавимъ къ этому еще, что В. Palissy не оставилъ безъ вниманія вопроса о причинѣ лѣчебной силы минеральныхъ водъ; его курьезное объясненіе основано на консервирующихъ свойствахъ солей вообще: насколько онѣ полезны для предохраненія отъ порчи рыбы, сала, мяса, — настолько же онѣ полезны для организма въ смыслѣ укрѣпленія ослабленныхъ, испорченныхъ соковъ тѣла.

L. Lessius, по своимъ воззрѣніямъ на разбираемый вопросъ, совершенно примкнулъ къ В. Palissy; онъ сильно возставалъ противъ гипотезы Сенеки.³⁹⁾

G. Agricola принималъ двойное происхожденіе источниковъ: постоянные ключи берутъ свое начало изъ скопленій подземныхъ водъ, образующихся въ глубинѣ земли; непостоянные же ключи берутъ свое начало изъ дождевой воды, проникающей въ землю на извѣстную глубину⁴⁰⁾. Эта гипотеза представляетъ простую комбинацію гипотезы Витрувія и Аристотеля или Сенеки.

L. Fromondus примыкаетъ по своимъ воззрѣніямъ къ G. Agricola, съ тою разницею, что и постоянные источники развиваются изъ атмосферныхъ осадковъ при содѣйствіи скопленій подземныхъ водъ⁴¹⁾.

N. Cabeus принималъ двойное происхожденіе источниковъ: изъ морской воды, инфильтрировавшейся внутрь земли, гдѣ она подвергается возгонкѣ, а затѣмъ близъ земной поверхности охлаждается и питаетъ источники; образованіе источниковъ происходитъ главнымъ образомъ изъ дождевой воды⁴²⁾ у N. Cabeus'a мы встрѣчаемся съ попыткой измѣренія дождевой воды.

Jean François находитъ возможность группировать всѣ источники, по ихъ происхожденію, слѣдующимъ образомъ: ключи и рѣчки происходятъ 1) изъ морской воды; 2) путемъ конденсаціи и превращенія въ воду водяныхъ паровъ, существующихъ либо въ землѣ, либо въ воздухѣ, и наконецъ 3) изъ воды, образовавшейся путемъ превращенія воздуха въ воду. Сдѣлавъ эту группировку, François говоритъ о ней слѣдующее: Св. Писаніе признаетъ только первую группу источниковъ; опытъ — вторую; разумъ — третью. Разбирая гипотезы, положенныя въ основаніе этихъ группъ, авторъ приходитъ къ заключенію, что гипотеза о происхожденіи источниковъ изъ морской воды должна быть отвергнута и принимаетъ гипотезу о происхожденіи источниковъ изъ атмосферной воды, допуская, однако-же, возможность развитія нѣкоторыхъ источниковъ путемъ превращенія воздуха въ воду⁴³⁾.

³⁹⁾ De providentia numinis et animi immortalitate Libri duo. Adversus Atheos et Politicos auctore Leonardo Lessio S. Jesu S. Theologiae Professore. Antverpiae 1613 Lib. I. Cap. II, 49 и 50.

⁴⁰⁾ G. Agricolae. De ortu et causis subterraneorum. Basileae 1558 (предисл. 1544.) Lib. I. De natura eorum quae effluunt ex ra. 88—89:

⁴¹⁾ *Liberti Fromondi*. S. Tb. Collegii Faleonis in Acad. Lovanensis Philosophiae professoris Primarii Meteorologicorum libri sex. Oxoniae 1639 (1627) Lib. V. Cap. II. Art. 1. 331. 337.

⁴²⁾ P. Nicolaus Cabeus e soc. Jesu. Meteorologicorum Lib. I. quaest. I.

⁴³⁾ L'art des fontaines avec l'art de Nivelier. Edit. seconde par le P. Jean François de la Compagnie du Jesus à Rennes 1665 (1655). Trois. partie. De la science des eaux et des sources naturelles.. § 8. pp. 25—32.

Н. Cardanus воскресилъ старинную гипотезу о происхожденіи источниковъ подземныхъ водъ путемъ превращенія воздуха въ воду. Атмосферные осадки онъ считалъ недостаточными для развитія источниковъ и рѣкъ; онъ отрицалъ исключительное происхожденіе источниковъ изъ морской воды, которая, по Cardanus'у, не обладаетъ свойствомъ подниматься на подчасъ очень высокія горы; онъ указываетъ на условія, при которыхъ морская вода можетъ появляться на дневную поверхность и ранѣе достиженія ею высокіхъ горъ, а также предполагаетъ, что моря изсякли бы въ концѣ концовъ при существованіи такого постояннаго движенія въ сторону суши, да и не всѣ источники и рѣки берутъ свое начало на горахъ; онъ допускалъ нѣкоторое участіе морской воды въ этомъ явленіи, ограничивъ его только временемъ морского прилива. Такое же второстепенное значеніе придавалъ онъ и дождевой водѣ, а главнымъ дѣятелемъ въ развитіи источниковъ и рѣкъ считалъ превращеніе воздуха въ воду⁴⁴⁾. Cardanus придавалъ превращенію воздуха очень широкіе размѣры; у него мы встрѣчаемся съ диковинною мыслью, довольно, впрочемъ, распространенною въ то время, о возможности превращенія воздуха въ человѣческомъ тѣлѣ въ мочу, что будто бы имѣло мѣсто при болѣзняхъ, сопровождавшихся полиуріею или даже безъ нея, но при отсутствіи введенія съ питьемъ достаточныхъ количествъ воды (см. подробности въ «Opusculum de pulvere sympatico». D. Kenelmo Dygbaeo). Здѣсь изложенная гипотеза Н. Cardanus'a вызвала уже упомянутую выше гипотезу J. Scaliger'a.

43) Не останавливаясь дальше на остальныхъ авторахъ второй группы (Baccius Andrea Elpidianus, De Thermis, Venetiis 1571, Rob. Plot. Deovigine fontium и пр.), перейдемъ къ 3-й переходной группѣ. Здѣсь мы встрѣчаемся съ воззрѣніями Schottus'a, который принималъ три способа происхожденія источниковъ: 1) изъ морской воды происходят источники, находящіеся въ весьма очевидной связи съ моремъ, или источники, весьма обильные водою. Образование такихъ источниковъ происходитъ или путемъ простой инфильтраціи порозныхъ слоевъ суши, или путемъ нагнетанія морской воды по трещинамъ разныхъ слоевъ, — нагнетанія, происходящаго подъ вліяніемъ вѣтра и морскихъ приливовъ или, наконецъ, путемъ гидравлическаго давленія, развивающагося вслѣдствіе высоко поднятаго уровня морей гдѣ либо на срединѣ его. Это поднятіе морского уровня есть чудо, установленное съ цѣлью снабдить водою весьма удаленныя мѣста отъ морей. 2) Изъ воды, происшедшей въ пещерахъ путемъ конденсаціи парообразнаго воздуха. 3) Изъ дождевой воды, которая послѣ своего паденія образуетъ ручьи, впадающіе въ рѣки, отчасти же медленно просачивается въ землю, откуда потомъ опять появляется въ видѣ источниковъ⁴⁵⁾.

⁴⁴⁾ Hieronymi Cardani Medici Mediolanensis. De subtilitate. Lugduni 1551. De ortu fluminum. 127—128.

⁴⁵⁾ P. Gasparis Schotti e soc. Jesu. Arithmetica Practica. Herhippli. 1663. Anatomia Physico-hydrostatica fontium ac fluminum. Lib. 5. Cap. I—XII. 297—354.

Е. Magnanus принималъ, что уровень морской воды въ различныхъ мѣстахъ неодинаковъ; это различіе зависитъ отъ различнаго количества рѣчной воды, вливающейся въ моря. Различные уровни воды въ моряхъ обуславливаютъ, въ свою очередь, движеніе морской воды, которая будетъ двигаться, стремясь къ равновѣсію, изъ морей съ болѣе высокимъ уровнемъ въ моря съ низшимъ уровнемъ по многоразличнымъ подземнымъ ходамъ. Поднятіе водъ на очень большія высоты можетъ происходить силою волосности. Magnanus признавалъ, что испареніе морской воды играетъ пѣкоторую роль въ разсматриваемомъ явленіи, но что тѣмъ не менѣе атмосферные осадки не составляютъ главной причины существованія источниковъ, равно какъ и парообразный воздухъ въ глубинѣ земли. Этотъ авторъ замѣчательнъ тѣмъ, что производилъ опыты для опредѣленія степени поднятія воды силою капиллярности (опыты только съ пескомъ) ⁴⁶⁾.

L. Gassendus думалъ, что главный матеріалъ для образованія источниковъ доставляется атмосферными осадками, проникающими, послѣ своего осажденія, въ глубину по трещинамъ въ скалахъ; затѣмъ эта вода собирается въ подземныхъ водоемахъ, въ пещерахъ и т. п. Онъ не отрицаетъ происхожденія источниковъ путемъ испаренія и послѣдовательнаго охлажденія близъ земной поверхности тѣхъ скопленій подземныхъ водъ, которыя произошли, согласно Экклезіасту, изъ морской воды, но первенствующее значеніе признается авторомъ за водами, осаждающимися изъ атмосферы ⁴⁷⁾.

I. В. Du Hamel различалъ два рода источниковъ: одни временные, часто высыхаютъ лѣтомъ и появляются у горныхъ подошвъ; другіе источники отличаются постоянствомъ, лѣтомъ никогда не высыхаютъ и берутъ начало на горныхъ вершинахъ; источники перваго рода происходятъ изъ дождевой воды; источники втораго рода не могутъ имѣть такого происхожденія, какъ на основаніи Св. Писанія, такъ и на основаніи заявленія Сенеки, утверждавшаго, какъ намъ это извѣстно, что дождевая вода очень поверхностно смачиваетъ землю, не опускаясь въ глубину дальше 10 футовъ; словомъ, Дюгамель приписываетъ, согласно съ Экклезіастомъ, что источники и рѣки происходятъ изъ морской воды; механизмъ поднятія этихъ водъ къ дневной поверхности развитъ у Дюгамеля по Descartes'у ⁴⁸⁾.

4) Натурфилософскія воззрѣнія на природу не могли не отразиться на рѣшеніи вопроса о происхожденіи источниковъ и рѣкъ; минуя древній міръ съ его мифологіей, мы дѣйствительно видимъ, что, начиная, съ Kepler'a, появляется цѣлый рядъ ученыхъ, державшихся этого направленія въ разбираемомъ вопросѣ; таковы: von Helmont, N. Papin, Patrin, Bertrand, Ebel, Voigt, Rüllmann, Keferstein, и др. Пантеизмъ, развившійся съ особенной силой въ

⁴⁶⁾ Emanuel Magnanus. Philosophia naturae. Cap. 17. Prop. 17 et 26. № 6.

⁴⁷⁾ Petri Gassendi. Diniensis Ecclesiae praepositi et in Acad. Parisiensi etc. Animadversiones in decimum librum Diogenis Laertii qui est de vita, moribus, placitisque Epicuri. Ed. tertia 1675 (1-ое изд. 1649) T. I. Epicuri Meteorologiae. Pars Altera. De origine fontium et fluvium 554—559.

⁴⁸⁾ Jean Baptiste Du Hamel. Des Meteores et des choses fossiles à Paris. 1660.

Германи, нашель свое высшее развитіе въ XIX стол. въ созданіяхъ Гете въ области поэзіи, а въ области науки—въ пантеистической системѣ Шеллинга, сдѣлавшаго попытку дать ей научную основу,—попытку, поведшую только къ тому, что система Шеллинга уступила Гегелевской; названные же нами авторы даютъ первыя слабыя попытки натурфилософскаго освѣщенія нѣкоторыхъ явленій и, между прочимъ, не забываютъ вопроса о происхожденіи источниковъ и рѣкъ; мы остановимся на наиболѣ выдающихся представителяхъ этого несозрѣвшаго еще пантеизма въ XVII столѣтіи. Знаменитый астрономъ Iohann Kepler или Kerper (1571—1630) смотрѣлъ на земной шаръ со всѣми явленіями, въ немъ и на немъ совершающимися, какъ на проявленіе жизни мірового духа. Эта жизнь мірового духа выражается между прочимъ множественностью метеорологическихъ явленій; сила его чувствуется на всемъ земномъ шарѣ. Такъ какъ много различныхъ явленій совершается не только на земной поверхности, но и въ глубинѣ, то существованіе мірового духа также захватываетъ всѣ области земли,—съ поверхности до глубины,—словомъ земной шаръ есть организмъ, подобный тѣлу любого животнаго (*tale corpus erit, quale est alicujus animalis*). Далѣе Kepler даетъ детальное изображеніе этой аналогіи, въ которой много, надо сознаться, каррикатурнаго, когда онъ, на-примѣръ, сравниваетъ землю,—этотъ живой, по его мнѣнію, организмъ,—съ быкомъ или слономъ; когда онъ сравниваетъ далѣе землю, покрытую растеніями, съ тѣломъ, покрытымъ волосами, на которомъ водятся паразиты (вши, *pediculi*), подобно тому, какъ на землѣ живутъ гусеницы, стрекозы, насѣкомыя и различныя морскія чудовища; далѣе—организмъ производитъ слезы, гной, ушную сѣру, клейкое вещество въ прыщахъ на лицѣ,—аналогично этому въ землѣ находится янтарь, смола; моча вытекаетъ изъ мочевого пузыря, аналогичное явленіе на землѣ—появленіе истоковъ рѣкъ на горахъ; сѣководородный запахъ фекальныхъ массъ и громкое отхожденіе вѣтровъ сравнивается съ ископаемою сѣрою, съ подземнымъ огнемъ, съ громомъ и молніей; кровь, обращающаяся въ жилахъ и потъ, появляющійся на кожѣ, приравниваются къ залежамъ металловъ въ землѣ, къ водянымъ парамъ и дождю. Должно допустить, говоритъ далѣе Kepler, что земля, суша, вбираетъ, воспринимаетъ въ себя что либо вещественное, иначе безъ поглощенія матеріи не существовало бы такой массы выдѣленій (янтарь, смола, водяные пары, дождь и пр.)—«*ex nihilo nihil fit*», а потому Kepler заключаетъ, что земля питается подобно живому организму, что она поглощаетъ, пьетъ воду морей, и вотъ причина, почему моря не увеличиваются въ своей массѣ при вѣчномъ къ нимъ притокѣ рѣчной воды ⁴⁹⁾. Изъ такого освѣщенія фактовъ можно сдѣлать выводъ, что источники и рѣки представляютъ результатъ инфиль-

⁴⁹⁾ *Johannis Kepleri. Harmonices mundi Libri V. Linclii Austriae 1619. Lib. IV. Cap. VII. Epilogus, de Natura sublanari, facultatibusque animae inferioribus, praesertim iis, quibus Astrologia nititur.* 160—161

траціи морской воды внутри земли; этотъ взглядъ Kepler отчасти дополняетъ совокупнымъ вліяніемъ дождей и тающихъ снѣговъ на развитіе рѣкъ⁵⁰⁾.

I. V. van Helmont объясняетъ происхожденіе источниковъ и рѣкъ, и даже морской воды (видимое море), изъ другого невидимаго моря, согласно Экклезиасту. Это объясненіе заключается въ слѣдующемъ: глубоко въ землѣ, гораздо ниже песчаного и каменистаго слоевъ, встрѣчается слой чистаго, блестящаго песка, безъ примѣси металловъ; этотъ песчаный слой, составляющій крайній предѣлъ земли, не подчиненъ законамъ природы (*natura sua indulgens libertati, nostras ridet leges*), наполненъ неистощимыми запасами воды, которая пріобрѣтаетъ въ этомъ песчаномъ слоѣ живыя свойства: ея движеніе не подчиняется законамъ тяжести, она можетъ двигаться произвольно вверхъ, внизъ, во всѣ стороны. По выходѣ своемъ изъ этого песчаного слоя, вода теряетъ эти чудныя свойства, начинаетъ подчиняться вліянію тяжести и можетъ двигаться только книзу, подобно тому какъ кровь, выпущенная изъ жилы, или вытекающая изъ ампутированной руки, перестаетъ двигаться вверхъ и внизъ и подчиняется вліянію тяжести. Такимъ образомъ эта живая вода движется изъ глубины, изъ своего песчаного ложа къ поверхности, даетъ начало источникамъ, рѣкамъ и морямъ, но, потерявши свои живыя свойства, принуждена двигаться книзу, въ глубину, гдѣ, встрѣтивъ чудесный, первозданный песокъ, она снова пріобрѣтаетъ способность двигаться кверху произвольно, оживаетъ, и такого рода движеніе постоянно поддерживаетъ существованіе ключей, рѣкъ и морей, что согласно съ Экклезиастомъ (и, слѣдовательно, вѣрно)⁵¹⁾. Нельзя не замѣтить большой аналогіи, между этой гипотезой van Helmont'a и описаніемъ подземныхъ водъ, ихъ движенія, ихъ вліянія на происхожденіе источниковъ и рѣкъ, находящимся у Платона. Гипотеза van Helmont'a была опубликована первый разъ въ 1624 г., какъ видно изъ его словъ (стр. 59): «*quae libello de fontibus spadanis anno 1624, Léodü impresso ostendi.*» Мы привели уже выше оцѣнку этой гипотезы. Несмотря на этотъ неблагопріятный отзывъ, гипотеза van Helmont'a пріобрѣла себѣ адептовъ; таковымъ является, между прочимъ, чехъ Dobrzenski, принимавшій происхожденіе ключей: 1) согласно съ Аристотелемъ изъ паробразнаго воздуха, который подъ вліяніемъ охлажденія конденсируется въ воду и 2) изъ морской воды путемъ нагнетанія ея по углубленіямъ, трещинамъ земли силою морского прилива. Этотъ авторъ остается въ восторгѣ отъ van Helmont'a «по истинѣ гениальнѣйшаго мужа» и отъ его книги «преисполненной всякаго знанія»⁵²⁾; въ этой книгѣ («*Initia Physicae inaudita*») и была помѣщена гипотеза von Helmont'a, которую Dobrzenski почти цѣликомъ цитируетъ.

⁵⁰⁾ *Ibid.* p. 164.

⁵¹⁾ *Joh. Bapt. van Helmont Opera omnia. Novissima hac editione 1707. Supplementum de Spadanis fontibus. Paradoxum primum. 644—647. §§ 6—14.*

⁵²⁾ *Nova et Amaenior de admirando fontium genio ex abditis naturae claustris, in orbis lucem emanantes Philosophia ad votum etc. Auctore Jacobo J. W. Dobrzenski de nigro Ponte, Boemo Pragensi, Ferrariae, 1657. Discursus I. 4—5.*

N. Papin такъ объясняетъ происхожденіе источниковъ и рѣкъ изъ морской воды: океанъ имѣетъ видъ, форму полушара, опирающагося на землю; вслѣдствіе такого значительнаго приподнятія уровня морской воды, даже высочайшія горы лежатъ ниже поверхности этихъ водъ и поэтому происходитъ движеніе морской воды отъ этихъ возвышенныхъ точекъ океана въ сторону суши, къ горамъ, по существующимъ внутри земли каналамъ; при этомъ движеніи морская вода оставляетъ въ почвѣ свои минеральныя частицы, изъ которыхъ образуются минералы. Эта гипотеза чрезвычайно сходна съ таковою же Bettinus'a, но построена на другихъ основаніяхъ: Papin принимаетъ существованіе со временъ сотворенія міра «конкретивнаго, созидающаго духа»; онъ присущъ всѣмъ тѣламъ природы; онъ управляетъ ея элементами, комбинируетъ, создаетъ тѣла той или другой формы, плотности и т. п. По отношенію къ жидкимъ тѣламъ дѣятельность этого созидающаго духа выражается тѣмъ, что вода, напримѣръ, стремится принять шарообразную форму какъ только она приходитъ въ соприкосновеніе съ солями; отсюда полу-сферическая форма поверхности океана ⁵³).

Не станемъ останавливаться на другихъ авторахъ 17—18 стол., писавшихъ о происхожденіи источниковъ подъ вліяніемъ натурфилософскаго направленія и, чтобы уже больше къ нему не возвращаться, скажемъ въ заключеніе нѣсколько словъ о воззрѣніяхъ на этотъ предметъ Ch. Keferstein'a, пытавшагося въ XIX столѣтіи выяснить вопросъ о происхожденіи источниковъ и рѣкъ путемъ аналогіи, въ основу которой онъ положилъ, съ одной стороны, газообмѣнъ животнаго организма, и съ другой—земного шара. Keferstein говоритъ, что животный организмъ вдыхаетъ атмосферный воздухъ, а выдыхаетъ воздухъ, содержащій углекислоту и воду (процессъ дыханія связанъ съ образованіемъ воды); такъ какъ и земля тоже обладаетъ газообмѣномъ, то внутри ея также должна вновь образоваться вода путемъ химическимъ; слѣдовательно грунтовыя воды имѣютъ, по Keferstein'у, особое происхожденіе, обязанное химизму, совершающемуся, благодаря газообмѣну, въ глубинѣ земли ⁵⁴), вся земля обладаетъ дыхательною функціею; отсюда широкое распространеніе источниковъ и рѣкъ.

5) Въ этомъ отдѣлѣ мы встрѣчаемъ свидѣтельство несостоятельности гипотезъ о происхожденіи источниковъ и рѣкъ,—гипотезъ, появившихся до Парацельса (начало XVI ст.) и до Г. Фалитія (конецъ XVI стол.) въ огромномъ количествѣ сочиненій, весьма незначительная часть которыхъ была нами выше рассмотрѣна. Theophrastus Paracelsus весьма опредѣленно указываетъ на положительное незнакомство въ его время (около 1530 г.) съ во-

⁵³) *Nicolas Papin*, medecin à Blois. L'origine des sources tant des fleuves que des fontaines à Blois.. 1647.

⁵⁴) Versuch einer neuen Theorie der Quellen überhaupt und insbesondere der Salzquellen von *Ch. Keferstein*. Teutschland, geognostisch-geologisch dargestellt. Herausgegeben von Ch. Keferstein. Weimar. 1827. Th. V. Hft I. S. 1—138.

просомъ о происхожденіи источниковъ и рѣкъ. Вотъ его слова: «Wie die Brunnen aus einem Felsen niemands weis ihren Samen, noch niemands wie sie im Ursprung wachsen... sie lauffen für und für, geben nicht Samen, sonder dess Endens der Welt erwarten sie (Grosse Wundartzney)⁵⁵⁾. Этотъ отзывъ безспорно образованной и весьма талантливой личности Теофраста изъ Гогенгейма (1493—1541), прозваннаго Paracelsus, нужно считать очень вѣскимъ и тѣмъ болѣе основательнымъ, что Paracelsus требовалъ, чтобы въ дѣло изученія природы внесены были точныя наблюденія и опытъ взамѣнъ созерцательнаго мышленія, взамѣнъ «phantasmata, vattocinationes et contemplationes». ⁵⁶⁾ Это требованіе подвинуло его на страстную борьбу съ направлениемъ, даннымъ медицинѣ Галеномъ и арабистами.

Другой знаменитый врачъ XVI ст. G. Fallopius говорилъ о происхожденіи источниковъ и рѣкъ слѣдующее: причина постоянного существованія источниковъ лежитъ въ томъ, что земля всегда пропитана, увлажнена водою, все равно какою—дождевою, морскою или рѣчною; эта вода инфильтруетъ землю, затѣмъ превращается отъ дѣйствія подземнаго огня въ пары, которые поднимаются кверху, скопляются въ пещерахъ горъ, гдѣ, наконецъ, конденсируются и даютъ воду, бьющую въ видѣ источниковъ ⁵⁷⁾. Слѣдовательно, Fallopius ограничивается только указаніемъ на двѣ господствовавшія гипотезы, не признавая первенства ни за одною изъ нихъ.

6) R. Descartes сдѣлалъ много для естествознанія, благодаря одной только гениальной дедукціи (Descartes не производилъ опытовъ). Такъ, онъ открылъ законы преломленія свѣта, онъ же далъ идею барометра, осуществленную спустя десять лѣтъ Паскалемъ. Въ 1644 г. Descartes предложилъ слѣдующую гипотезу о происхожденіи источниковъ и рѣкъ изъ морской воды: онъ утверждаетъ, что существуютъ подземныя пустоты, наполненныя водою; подъ влияніемъ теплоты эта вода испаряется, и водяные пары, т. е., частицы воды, потерявшія взаимное сдѣпленіе и пріобрѣвшія сильное движеніе, легко проскальзываютъ сквозь пористыя промежутки въ землѣ по направленію кверху, къ дневной поверхности; парообразныя частицы воды, послѣ своего поднятія къ горамъ, теряютъ свое напряженіе, теряютъ подвижность, сдѣпленіе заимное возрастаетъ, и онѣ собираются тамъ въ видѣ воды. Двигаться обратнo по тѣмъ же пористымъ промежуткамъ вода не можетъ,—они слишкомъ тѣсны стали для нея,—и она ищетъ себѣ болѣе широкихъ ходовъ, по которымъ частицы ея двигаются книзу, собираются въ различныхъ трещинахъ, разсѣлинахъ земной коры, близъ ея поверхности, наполняютъ ихъ, образуютъ подземныя источники, которые раньше или позже встрѣчаютъ отверстія, откуда и

⁵⁵⁾ *Avr. Philip. Theophrasti Paracelsi Bombast ab Hohenheim. medici et philosophi. Celeberrimi Chemicorumque Principis. Opera omnia Medico Chirurgica. Tr. vol. Genevae 1658. V. 3. Sec. partis Chirurgiae Magnae Tr. II. 54.*

⁵⁶⁾ *Ibid. p. 52....*

⁵⁷⁾ *Gabrielis Fallopi Mutinensis Physici ac Chirurgici praeclarissimi etc. Opera quae adhuc extant omnia Francofurti: 1584. Cap. III 219.*

бьютъ въ видѣ ключей, текутъ по склонамъ горъ, собираются, наконецъ, въ рѣки, вливающіяся въ моря ⁵⁸). Навопросъ, откуда же берется вода, наполняющая эти глубокіе подземные резервуары,—Descartes отвѣчаетъ слѣдующими соображеніями: такъ какъ вода изъ этихъ резервуаровъ постоянно возгоняется кверху и резервуары тѣмъ не менѣе постоянно содержатъ воду; такъ какъ, съ другой стороны, источники и рѣки, происшедшіе изъ этой возгнанной воды резервуаровъ, постоянно вливаются въ моря, уровень которыхъ отъ этого не выпадаетъ, и такъ какъ, наконецъ, существуютъ свободные промежутки между частицами суши, то Декартъ заключаетъ, что по этимъ промежуткамъ возвращается изъ моря къ основаніямъ горъ столько морской воды, сколько вытекаетъ воды изъ горныхъ вершинъ въ видѣ источниковъ и рѣкъ въ море; такое движеніе водъ въ землѣ имѣетъ сходство съ кровообращеніемъ у животныхъ по кругу ⁵⁹). Потеря солей морской воды происходитъ какъ во время подземнаго ея движенія, причемъ соленыя частицы (*celles qui composent le sel*) отфильтровываются почвою, не пропускающею ихъ сквозь небольшія поры, такъ и во время испаренія морской воды въ подземныхъ резервуарахъ, причемъ легко превращаются въ пары только частицы воды (*les parties de l'eau de la mer qui sont douce*), не содержащія солей. О соленыхъ (минеральныхъ) источникахъ, о ихъ происхожденіи находимъ у Декарта слѣдующее: если такіе источники значительно удалены отъ моря, то присутствіе солей въ нихъ объясняется очень широкими порами въ слояхъ, по которымъ движется морская вода; въ этихъ широкихъ порахъ не задерживаются, не отфильтровываются частицы соли и морская вода не опрѣсняется. Но возможно также, что уже потерявшая свои соли и ставшая прѣсною вода вступаетъ въ такія поры, на стѣнкахъ которыхъ отложились соли; онѣ будутъ растворяться въ этой водѣ и сообщать ей свойства минеральной воды (р. 387).

Гипотеза Декарта вызвала цѣлый рядъ послѣдователей въ XVII и XVIII стол.; назовемъ нѣкоторыхъ: J. Rohault ⁶⁰), Woodward ⁶¹) Gulielmini ⁶²), Kühn ⁶³), Ramazzini ⁶⁴) и др.

Мы очертили такимъ образомъ состояніе вопроса о происхожденіи источниковъ и рѣкъ у древнихъ; показали, какъ это ученіе видоизмѣнялось со

⁵⁸) *Oeuvres complètes de Descartes* publiées par Victor Cousin. Paris. 1824. T. III. Les principes de la philosophie. 4-me partie. De la terre. 64 p. 384—386. § 66.

⁵⁹) § 65 p. 386.

⁶⁰) *Traité de Physique* par *Jaques Rohault*. 1676. Paris. T. 2-e. 279.

⁶¹) *Johannis Woodwardi*. Med. in Collegia Greshamensi Prof. etc. *Naturalis historia telluris*. Londini. 1714. 42.

⁶²) *Dominici Gulielmini*. Med. D-ris Bononiensis. *Opera omnia*. Mathematica, Hydraulica, Medica et Physica. Genevae 1719. T. II. Cap. II 304—306. De naturallum fontium origine.

⁶³) *Meditations sur l'origine des Fontaines, l'eau des puits et autres problèmes qui ont du rapport à ce sujet*. par *M. Kühn*. Dr. en droit et Professeur de Mathematique à Dantzig. Bordeaux 1741. (Премировано королевской французской академіей наукъ).

⁶⁴) *Bernardini Ramazzini*. *Opera omnia medica et physica*. Genevae 1716. 283—287.

временемъ подъ вліяніемъ господствовавшихъ идей въ средніе вѣка, въ XVI и въ первой половинѣ XVII стол., не выходя изъ области предположеній, догадокъ, болѣе или менѣе остроумныхъ, иногда близко стоявшихъ къ истинѣ, иногда же совершенно фантастическихъ,—словомъ, не выходя изъ области того, что Paracelsus напрасно старался изгнать,—phantasmata, ratiociationes et contemplationes; въ то же время мы не находимъ ни точныхъ наблюдений, ни опытовъ (Magnanus съ опытами надъ капиллярностью и N. Cabeus съ попыткой измѣренія дождевой воды составляютъ ничтожное исключеніе). Слѣдя далѣе за развитіемъ этого вопроса, мы увидимъ, что во второй половинѣ XVII стол. появляется рядъ опытныхъ изслѣдованій, положившихъ конецъ вѣковому бесплодному блужданію мысли въ погонѣ за истиною; этотъ плодотворный научный путь открытъ трудами P. Perrault'a, Mariotte'a, Halley'a, Sedileau, de la Hire'a, работавшихъ надъ вопросомъ о происхожденіи источниковъ и рѣкъ. Огдѣльные попытки Cabeus'a, Magnanus'a, а также д-ра Wren'a, изобрѣвшаго автоматическій дождемѣръ около 1663 г. ⁶⁵⁾, не дали никакихъ результатовъ. Pierre Perrault возымѣлъ счастливую мысль подойти къ рѣшенію вопроса о происхожденіи источниковъ и рѣкъ путемъ опредѣленія и сравненія двухъ величинъ: 1) измѣреннаго количества выпадающей воды въ видѣ дождя и снѣга за опредѣленный промежутокъ времени на опредѣленную площадь суши и 2) измѣреннаго же количества воды, протекающей въ тотъ же промежутокъ времени въ главной рѣкѣ той же площади. Для выполненія этой задачи P. Perrault дѣлалъ опредѣленія количества дождевой воды (вѣроятно омброметромъ д-ра Wren'a) въ теченіи 3 лѣтъ. Результатъ изслѣдованій Perrault былъ поразительный: оказалось, что количество атмосферныхъ осадковъ, выпадающихъ за годъ на площадь въ шесть квадр. лье, превосходитъ болѣе чѣмъ въ 5 разъ количество воды, уносящейся тоже за годичный промежутокъ времени со всей данной площади р. Сеною въ море. Изъ этого P. Perrault заключилъ, что совершенно достаточно около $\frac{1}{6}$ части всей воды, осаждающей въ теченіи года въ видѣ дождя и снѣга для поддержанія постоянного теченія р. Сены въ теченіи года; изъ остальныхъ $\frac{5}{6}$ вода расходуется на питаніе растений, испаренія и пр. ⁶⁶⁾.

Этотъ выводъ опровергнулъ приведенное раньше мнѣніе Аристотеля о недостаточномъ будто бы количествѣ атмосферныхъ осадковъ, необходимыхъ для поддержанія постоянного теченія рѣкъ и источниковъ, несущихъ столь большія массы воды, что и мѣста-то не находится для нихъ на сушѣ. Совершенно правъ былъ Perrault, когда, на основаніи своихъ наблюдений, при-

⁶⁵⁾ Dr. Wren демонстрировалъ свой дождемѣръ вскорѣ послѣ основанія Royal society of London, слѣдовательно около 1633 г., когда было основано это общество. См. Brockhaus Conversations-Lexikon, Allgem. Deutsche Real-Encyclopedie I B. Leipzig. 1882. S. 287.

⁶⁶⁾ Pierre Perrault. De l'origine des Fontaines à Paris 1678. p. 197—206. Эта статья вошла впоследствии въ собраніе сочиненій обоихъ братьевъ Perrault подъ заглавіемъ: Oeuvres diverses de Physique et de Méchanique de M-rs C. et P. Perrault. Divisés en deux volumes. à Leide 1721.

зналъ болѣе вѣроятнымъ происхожденіе источниковъ и рѣкъ изъ дождевой воды, тающаго снѣга и пр. осадковъ ⁶⁷⁾). Нѣкоторую особенность представляетъ довольно неожиданный взглядъ Р. Perrault на образованіе источниковъ: онъ рѣшительно отрицаетъ непосредственное ихъ образованіе изъ атмосферныхъ осадковъ и признаетъ, вопреки общепринятому мнѣнію, что источники происходятъ изъ рѣкъ, а не наоборотъ; онъ старается доказать, что еслибы не было рѣкъ, то не было бы вовсе и источниковъ ⁶⁸⁾).

Болѣе точныя наблюденія Mariotte'a произведены въ томъ же направленіи какъ и изслѣдованія Р. Perrault. Mariotte нашель, что на опредѣленной площади бассейна р. Сены ежегодно осаждается 714,150 миллионъ куб. фут. воды; Сена же ежегодно уноситъ въ море 105,120 милл. куб. футовъ воды, слѣдовательно, приходъ воды почти въ 6 разъ превышаетъ расхоль ея, и если, говоритъ Mariotte, одна треть дождевой воды немедленно испарится послѣ своего осажденія, а половина остального количества будетъ задержана въ поверхностныхъ слояхъ почвы или образуетъ ключи по склонамъ горъ, то все-таки останется достаточно дождевой воды для образованія источниковъ. Но Mariotte'у почва пропускаетъ воду не глубже 6 дюймовъ ⁶⁹⁾). Дождевая вода развивается, по Mariotte'у, путемъ испаренія морской, рѣчной и вообще воды, содержащейся во влажныхъ мѣстахъ; поднявшись кверху, эти пары образуютъ болѣе или менѣе замѣтныя частицы, сливающіяся въ капли дождевой воды.

Изслѣдованіями Perrault и Mariotte'a были выдвинуты слѣдующіе вопросы: на столько ли велико количество дождевой воды, чтобы одновременно поддерживать постоянное теченіе источниковъ и рѣкъ, развивать извѣстную степень влажности воздуха путемъ испаренія выпавшей воды и питать въ то же время растенія? Правильно-ли, наконецъ, поставлены опыты и наблюденія Perrault и Mariotte'a?

Въ самомъ дѣлѣ, работы этихъ ученыхъ не даютъ никакихъ указаній на относительныя величины дождевой воды, испаряющейся воды и, наконецъ, воды, поглощаемой растеніями; Perrault и Mariotte говорятъ, что количество осаждающейся изъ атмосферы воды въ видѣ дождя или снѣга на столько велико, что его совершенно достаточно для всѣхъ процессовъ, совершающихся на земной поверхности при участіи воды, но ничѣмъ этого не доказываютъ. И вотъ въ 1687 и 1690—91 гг. появилась статья *E. Halley'a*, доказывавшаго цифровыми данными, что количество водяныхъ паровъ, при благоприятныхъ условіяхъ со стороны солнечной теплоты, на столько велико, что ихъ болѣе чѣмъ достаточно для образованія источниковъ и рѣкъ; най-

⁶⁷⁾ *Ibid.* p. 206:

⁶⁸⁾ *Ibid.* p. 149:

⁶⁹⁾ *Traité du Mouvement des eaux et des autres corps fluides divisé en V parties par feu M. Mariotte de l'Academie Royale des sciences à Paris. 1700. 33:*

Изслѣдованія Mariotte'a появились въ печати въ 1686 г., какъ видно изъ реферата въ *Philosophical Transactions* за 1686 г. Vol XVI стр. 308.

денныя имъ величины слѣдующія: количество испарившейся воды за извѣстный промежутокъ времени съ опредѣленной площади составляетъ 5280 милл. тоннъ, тогда какъ за тотъ же промежутокъ времени на соотвѣтственной площади рѣки несутъ въ море только 1827 милл. тоннъ воды, т. е. немного менѣе $\frac{1}{3}$ испарившейся воды. Принимая во вниманіе малое количество выпавшихъ за время наблюденія атмосферныхъ осадковъ, Halley не принялъ гипотезы Mariotte'a и высказался за происхожденіе рѣкъ и источниковъ въ смыслѣ гипотезы Аристотеля, т. е. что водяные пары притягиваются, особливо по ночамъ, горными вершинами и холмами, конденсируются тамъ въ воду и затѣмъ извѣстнымъ уже намъ способомъ появляются въ видѣ воды источниковъ ⁷⁰).

De-la-Hire сдѣлалъ первую попытку опредѣленія вліянія растений на поглощеніе воды и на ея испареніе; на основаніи единственнаго опыта, *De-la-Hire* (2 листка *Figuier de mediocre* по прошествіи $5\frac{1}{2}$ часовъ поглотили и испарили $\frac{1}{64}$ всей воды, бывшей въ ихъ распоряженіи) сдѣлалъ черезчуръ широкое обобщеніе ⁷¹), призналъ негодность изслѣдованій *Mariotte'a* и принималъ происхожденіе источниковъ и рѣкъ изъ морской воды на основаніи, будто бы, недостаточнаго количества атмосферныхъ осадковъ для развитія источниковъ и рѣкъ и для одновременнаго питанія растений; онъ-же нашель, что почва пропускаетъ дождевую воду не глубже двухъ футовъ. Затѣмъ *Sedileau* указалъ на неточность въ изслѣдованіяхъ *Perrault* и *Mariotte'a*; эта неточность состоитъ въ довольно произвольномъ опредѣленіи величины площади, занимаемой бассейномъ р. Сены, а эта величина имѣетъ очень большое вліяніе на результатъ вычисленій. Для избѣжанія возможной ошибки, *Sedileau* предложилъ вычислять количество осадковъ, выпадающихъ на площадь, занимаемую не бассейномъ той или другой рѣки, но на площадь всей страны и сравнивать полученную величину съ количествомъ воды, уносимой въ моря всѣми рѣками той же страны, что вскорѣ и было сдѣлано *Dalton'*омъ для Англіи, вполнѣдствіи Греве для Германіи и т. д. Опредѣленіе этихъ величинъ, сдѣланное *Sedileau*, отличается только приблизительностью, потому что онъ принимаетъ среднее количество атмосферныхъ осадковъ за годъ въ 20 дюймовъ; количество воды въ тѣхъ или иныхъ рѣкахъ онъ опредѣляетъ путемъ приблизительнаго сравненія (но не измѣрять точно) съ нѣкоторыми рѣками (напр. р. По), давшими по *Rizzioli* извѣстныя количества воды. Площадь, занимаемую всей сушею, онъ считаетъ равною площади, занимаемой всей

⁷⁰) An Estimate of the Quantity of Vapour raised out of the sea by the Warmth of the sunt, derived from an Experiment schown before the Royal society at one of their late Meetings: by E. Halley; въ *Philosophical Transactions of the R. S. of London* 1665—1800. Vol XVI. стр. 387 и сл. за 1687 г., въ vol. III за 1809 г.; а также: «On the Circulation of the watery Vapours of the sea, and the origin of springs». By *Mr. Halley*, тамъ же 1690—1691. vol. XVII стр. 427 и слѣд.

⁷¹) «Remarques sur l'eau de la pluie et sur l'origine des Fontaines avec quelques particularités sur la Constructions des Citernes.» par *M. de la Hire*. Въ *Histoire de l'Academie Royale des Sciences* 1703 стр. 56—69. Paris 1720.

водою, и пр., а потому не будемъ останавливаться дольше на изслѣдованіяхъ автора, пришедшаго къ тому выводу, что происхожденіе ключей и рѣкъ находится въ зависимости отъ дождевой воды и снѣга, на основаніи найденнаго имъ равновѣсія между приходомъ воды и расходомъ ея въ видѣ испаряющейся воды и въ видѣ воды источниковъ, рѣкъ и пр.⁷²⁾

Вскорѣ послѣ опубликованія работъ Mariotte'a и Halley'a появились приверженцы гипотезы Halley'a. Къ первымъ принадлежитъ уже извѣстный намъ Sedileau, затѣмъ G. Bartolini (*De fontium origine Dissert. Hafniae 1689*) и др.; ко вторымъ—Luloff's, Kastner и др. Съ теченіемъ времени, однако, эта двойственность мало-по-малу исчезаетъ, замѣняясь ученіемъ о происхожденіи источниковъ и рѣкъ изъ атмосферныхъ осадковъ вообще, чему можно найти доказательство въ трудахъ Hube⁷³⁾, De la Métherie⁷⁴⁾ и др. авторовъ въ концѣ XVIII стол. Но ошибочно было бы думать, что это научное движеніе совершенно вытѣснило гипотезу о происхожденіи источниковъ и рѣкъ изъ морской воды; эти гипотезы появлялись отъ времени до времени въ XVIII стол. до Mariotte'a и послѣ него. Такъ на примѣръ, за 10 лѣтъ до работъ Mariotte'a появилось сочиненіе Varenius'a, въ которомъ разсматриваются различныя гипотезы по этому вопросу; авторъ приходитъ къ опредѣленному выводу въ пользу происхожденія источниковъ изъ морской воды на ряду съ признаніемъ вліянія дождевой воды на дебитъ рѣчныхъ и ключевыхъ водъ, но не на развитіе источниковъ⁷⁵⁾. Эта книга, служившая въ свое время руководствомъ по географіи студентамъ Кэмбриджскаго университета, интересна въ двухъ отношеніяхъ: 1) ее издалъ и редактировалъ знаменитый Ньютонъ; поэтому позволительно думать, что Ньютонъ раздѣлялъ мнѣніе Varenius'a о происхожденіи источниковъ изъ морской воды; во 2 хъ) географія Varenius'a находится въ спискѣ книгъ, выбранныхъ Петромъ Великимъ въ 1714 г. для перевода на русскій языкъ напечатанія и для безденежной раздачи⁷⁶⁾. William Derham также говоритъ о вліяніи морской воды на образованіе источниковъ⁷⁷⁾. Varenius и Derham

⁷²⁾ Observations de la quantité d'eau de pluie tombée à Paris durant près de trois années et de la quantité de l'évaporation. par M. Sedileau 29 Fevr. 1692 pp. 20—25. Въ Memoires de l'Academie Royale des Sciences depuis 1666 jusqu'à 1699. Paris. 1730 и другая статья въ томъ же томѣ мемуаровъ: «De l'origine des rivières et de la quantité de l'eau, qui entre dans la mer et qui en sort.» par M. Sedileau. 31 mai 1693. p. 221.

⁷³⁾ Vollständiger und fasslicher Unterricht in der Naturlehre von Michael Hube. Leipzig 1801 (Старое изд. 1794) B. I. 20. Br. S. 161—165.

⁷⁴⁾ Théorie de la terre par Jean Claude De la Métherie. sec. ed. Paris 1797. T. IV. p. 457—469

⁷⁵⁾ Bernhards Varenii Med. D. Geographia generalis. Aucta et illustrata ab Isaaco Newton. Cantabrigia 1693 стр. 278.

⁷⁶⁾ Дѣянія Петра Великаго, мудраго преобразователя Россіи, собранныя изъ достовѣрныхъ источниковъ и расположенныя по годамъ. Голковъ И. т. 1—12 Москва, ч. IV, стр. 327. «...Приказалъ перевести съ нѣмецкаго Варенія и Гибнера географіи, кои всѣ потомъ его указомъ и напечатаны гражданскими литератами».

⁷⁷⁾ William Derham. Physico-Theologie oder Natur Leitung zu Gott. übersetzt. Hamburg, 1741. II Buch, Cap. 5, стр. 99.

придавали очень большое значеніе капиллярности, отъ которой зависитъ подпятіе подземныхъ водъ къ дневной поверхности; далѣ De-la-Nire также является, какъ мы видѣли, сторонникомъ происхожденія источниковъ и рѣкъ изъ морской воды, и т. д. и т. д.

Между тѣмъ научная разработка вопроса шла своимъ порядкомъ: въ 1790 г. Dalton ⁷⁸⁾ провѣрилъ изслѣдованія Perrault и Mariotte'a по плану Sedileau; онъ нашелъ, что приходъ воды въ видѣ атмосферныхъ осадковъ довольно точно совпадаетъ съ расходомъ ея, выражающимся: 1) постояннымъ теченіемъ всѣхъ рѣкъ Англіи, на что идетъ 36% всей осѣдающей изъ атмосферы воды; 2) испареніемъ воды съ поверхности и просачиваніемъ ея въ землю, на что идетъ 64% той же осѣдающей воды изъ атмосферы. Приходъ воды Dalton получилъ слѣдующій: на всю поверхность Англіи выпадаетъ изъ атмосферы ежегодно такое количество воды, которое выражается объемомъ съ основаніемъ, равнымъ всей площади Англіи, и съ высотой равною 31 дюйму + еще 5 дюймовъ росы; всего же прихода 36 дюймовъ воды. Переводя вышеприведенныя величины расхода въ процентахъ на дюймы, Dalton находитъ, что расходъ ея равенъ 13 дюймамъ воды ежегодно уходящей въ море изъ всѣхъ рѣкъ Англіи + 25 дюймовъ испаряющейся воды; весь же расходъ = 38 дюйм. Разница въ 2 дюйма въ пользу расхода можетъ быть признана сравнительно незначительною. Эти замѣчательныя изслѣдованія Perrault, Mariotte'a, Dalton'a, а также Dausse'a, Lortet'a ⁷⁹⁾ выдвинули на первый планъ гипотезу о происхожденіи источниковъ и рѣкъ изъ атмосферныхъ осадковъ, и мы видимъ, что замѣчательнѣйшіе ученые первой половины и середины нашего столѣтія, какъ то Parrot ⁸⁰⁾, Laplace ⁸¹⁾ Bischoff ⁸²⁾, Fr. Arago ⁸³⁾ весьма опредѣленно высказываются въ пользу именно такого происхожденія источниковъ. Въ различныхъ обзорѣніяхъ и руководствахъ того времени (1-ой половины XIX ст.) мы хотя и встрѣчаемся съ обѣими гипотезами, но имъ уже придаютъ разное значеніе. Такъ у Баумгартнера читаемъ слѣдующее: «...Теперь мы знаемъ, что многія причины вліяютъ на происхожденіе источниковъ. Наиболѣе важною является выпадающая изъ атмосферы вода, проникающая въ глубину, оттуда поднимающаяся снова подъ гидростатическимъ давленіемъ и являющаяся въ видѣ

⁷⁸⁾ Experiments and observations to determine Whether the quantity of Rain and Dew is equal to the Quantity of Water carried off by the Rivers and raised by Evaporation. with an Enquiry into the Origin of Springs. By John Dalton. Read March 4. 1790. Въ Memoirs of the Literary and Philosophical society of Manchester. 1802. Vol. 51. Part. 2, стр. 351 и слѣд.

⁷⁹⁾ Oeuvres complètes de François Arago. Secr. perpet. de l'Academie des Sciences. Paris—Leipzig. 1856. T. VI, p. 278, 280.

⁸⁰⁾ Parrot. Grundriss der Physik der Erde und der Geologie. Riga u. Leipzig. 1815. § 212 S. 298.

⁸¹⁾ Oeuvres de Laplace. Paris. 1846. Traité de Mecanique celeste. T. V. Примѣч. на стр. 24.

⁸²⁾ G. Bischoff. Untersuchungen der Mineralwasser zu Geilnau, Fachingen und Selters. u. s. w. Bonn, 1826, S. 270. Die Wärmelehre des Innrn unseres Erdkörpers. Leipzig. 1837.

⁸³⁾ Oeuvres. T. VI. Les puits forés. Chap. IV. D'où vient l'eau des puits aretsients. p.p. 268—282. Дѣлаетъ короткій историческій обзоръ разныхъ гипотезъ и даетъ ихъ разборъ.

источниковъ. Питаніе источниковъ можетъ обусловиться инфильтраціей морской воды, дальнѣйшимъ ея подвѣтіемъ въ дневной поверхности путемъ давленія и силою капиллярности; однакоже такіе источники должны отличаться своимъ химическимъ составомъ (соли не совсѣмъ исчезаютъ) и небольшою величиною ⁸⁴). У другихъ, напр. у Мальтъ-Бруна, встрѣчаемъ обѣ гипотезы и слабую попытку къ защитѣ гипотезы, допускающей происхожденіе источниковъ и рѣкъ изъ морской воды ⁸⁵).

Стремленіе къ научному рѣшенію этого вопроса представляетъ и другое направленіе; оно выразилось въ изслѣдованіяхъ Nowak'a, представляющихъ попытку возстановить гипотезу о происхожденіи источниковъ и рѣкъ изъ морской воды. Слѣдуя плану работъ Perrault, Mariotte и Dalton'a, Nowak поставилъ себѣ цѣлью опредѣлить бюджетъ водъ Каспійскаго и Мертваго морей. Онъ опредѣлилъ количество вливающейся въ Каспійское море рѣчной воды, опредѣлилъ количество испаряющейся воды съ его поверхности и нашель, что прибыль рѣчныхъ водъ превышаетъ убыль путемъ испаренія морской воды на 60 сантим. Въ Мертвомъ морѣ онъ нашель еще значительнѣе этотъ переѣсъ прибыли воды надъея убылью: здѣсь онъ былъ 400 сантим. и, не смотря на это, уровень этихъ морей, по Nowak'у, не только не повышается, но бываетъ ниже. Изъ этого Nowak сдѣлалъ выводъ, что существуютъ условія, благопріятствующія водѣ этихъ морей просачиваться, уходить въ глубину; его гипотеза (die neue Theorie) слѣдующая: между ядромъ и оболочкой нашей планеты не существуетъ непосредственнаго соприкосновенія, но ихъ раздѣляетъ свободное пространство (d. Hohlraum), въ которое проникаютъ воды морей и въ которомъ происходитъ правильный гигантскій процессъ дестилляціи; этому процессу мы обязаны всей водою источниковъ и рѣкъ ⁸⁶). Замѣтимъ, что вопросъ о состояніи уровня Каспійскаго моря представляется въ иномъ свѣтѣ по изслѣдованіямъ Ханькова ⁸⁷). Въмѣстѣ съ Nowak'омъ высказался за происхожденіе источниковъ и рѣкъ изъ морской воды Cohl и Volger ⁸⁸), а также Gothier ⁸⁹).

Заканчивая этотъ обзоръ, нужно упомянуть еще о появившейся въ 1847 г. гипотезѣ Elie de Beaumont'a. Собственно идея этой гипотезы принадлежитъ А. Гумбольдту (идея, какъ увидимъ, не новая), но развитіе ея принадлежитъ Elie de Beaumont'у. Выше мы отмѣтили мнѣніе, по которому вода по-

⁸⁴) Die Naturlehre nach ihrem gegenwärtigen Zustande mit Rücksicht auf Mathematische Begründung. Dargestellt von Dr. Andreas Baumgartner. Wien. 1845. Zw. Kapitel. Gewässer der Erde 807—808.

⁸⁵) *Мальтъ Брунъ*. Физическая географія. 1831. стр. 184.

⁸⁶) Die Räthsel unserer Quellen von Dr. A. E. P. Nowak. Leipzig. 1844. § 6. S. 12—18 и §§ 30—32. S. 91—102.

⁸⁷) *Ханьковъ*. «О перемежающихся измѣненіяхъ уровня Каспійскаго моря» въ Запискахъ Кавказскаго отдѣла Русскаго Геогр. Общества, кн. II. Тифлисъ. 1853. стр. 137—141.

⁸⁸) *И. В. Муикетовъ*. Физическая геологія, ч. II. Денудационные процессы. С.-Петербургъ. 1888, стр. 165.

⁸⁹) *P. Omont*. Excursion aux eaux minerales du Caucase. These pour le doctorat en medecine Paris. 1886, p. 33.

стоянно вновь образуется химическимъ путемъ въ глубокихъ слояхъ земли (Ch. Keferstein); какъ бы ни происходило такое образованіе воды, все-таки оно не выясняетъ дѣла: этой воды совершенно недостаточно для поддержанія источниковъ и рѣкъ. Но издавна извѣстно, что вулканы выбрасываютъ огромныя количества воды; она составляетъ 999 тысячныхъ всего количества вулканическихъ изверженій. Появленіе такой массы воды изъ вулкановъ даже и во время непродолжительныхъ изверженій породило у А. Гумбольдта мысль о существованіи громадныхъ запасовъ этой первозданной воды. Какимъ же образомъ она образовалась? Elie de Beaumont допускалъ существованіе воды въ расплавленныхъ горнокаменныхъ породахъ; она находилась тамъ въ особенномъ состояніи растворенія (pour ainsi dire, en dissolution) наравнѣ съ солями и газами, но при отвердѣваніи этихъ горнокаменныхъ породъ (un phénomène de rochage), слѣдовательно, при ихъ охлажденіи, вода мало по малу освобождается изъ этихъ породъ и скопляется на ихъ поверхности, образуя большіе запасы, имѣющіе важное значеніе въ дѣлѣ развитія источниковъ вулканической воды. Этотъ процессъ высвобожденія, отжиманія (если такъ можно выразиться) воды изъ оплотнѣвавшихъ горныхъ породъ Elie de Beaumont сравнилъ съ выдѣленіемъ кислорода изъ оплотнѣвающей при охлажденіи массы расплавленного серебра, поглотившаго кислородъ еще въ моментъ плавленія ⁹⁰). Эта гипотеза подвергалась со временемъ основательнымъ возраженіямъ. Такъ, напримѣръ, извѣстно, что вулканическая линія имѣетъ близкое соотношеніе къ морской береговой линіи, а слѣдовательно вулканы могутъ почерпать выбрасываемую ими воду изъ неистощимыхъ запасовъ морской воды; далѣе, непонятно, какимъ образомъ запасы этой воды могутъ сохраняться до сихъ поръ въ глубинѣ при столь огромномъ напряженіи водяныхъ паровъ, которое существуетъ въ глубинѣ? ⁹¹) и т. п. Словомъ, гипотеза Elie de Beaumont'a имѣетъ теперь историческое значеніе, подобно другимъ аналогичнымъ ей гипотезамъ (Платонъ, G. Agricola, L. Fromondus и др.) о существованіи неистощимыхъ запасовъ первозданныхъ подземныхъ водъ.

Теперь остается представить современное состояніе ученія о происхожденіи источниковъ прѣсной, неминеральной воды. Изъ предшествовавшаго изложенія выяснилось, что можно принимать три воззрѣнія на рассматриваемое явленіе: 1) источники образуются изъ морской воды путемъ ея просачиванія въ массу суши; 2) источники образуются изъ атмосферной воды и, наконецъ, 3) источники развиваются сложнымъ путемъ,—частью изъ морской, отчасти изъ атмосферной воды. Вѣрнымъ нужно признать то воззрѣніе, ту гипотезу, которая удовлетворительно объясняетъ явленіе, не становится

⁹⁰) «Notes sur les émanations volcaniques et metallifères» par M. Elie de Beaumont, Bulletin de la Société Géologique de France. T. 4-me, 2-me Série. 1846—47, pp. 1249—1373.

⁹¹) Les eaux souterraines à l'époque actuelle, leur régime, leur température, leur composition au point de vue du rôle qui leur revient dans l'économie de l'écorce terrestre; par A. Daubrée 2 T. Paris. T. II, p. 213—215.

при этомъ въ противорѣчіе съ фактами, ставшими достояніемъ науки, и само основано на научныхъ данныхъ. Поэтому слѣдуетъ сдѣлать обзоръ основаній, на которыхъ построены эти различныя гипотезы и изъ сопоставленія и оцѣнки ихъ сдѣлать выводъ въ пользу той или иной гипотезы.

Приверженцы первой гипотезы указываютъ на очевидную связь морей съ водами суши; такъ, напр., приливные колодцы (*puits à marée*) представляютъ періодическое измѣненіе уровня наполняющей ихъ прѣсной воды: этотъ уровень повышается съ приливомъ и падаетъ съ отливомъ; эти колодцы обыкновенно лежатъ въ береговой полосѣ известняковаго характера и встрѣчаются въ Вазѣ (въ Финляндіи), въ Районѣ на берегу Жиронды, въ Лиллѣ въ колодцахъ военнаго госпиталя ⁹²⁾, на о. Keeling въ Индійскомъ океанѣ и пр. Далѣе, такое, напр., явленіе какъ «морская мельница» въ Аргостоли не можетъ быть объяснено помимо вліянія морской воды. Эти факты, взятые для примѣра изъ цѣлаго ряда другихъ, подобныхъ, доказываютъ только прониканіе морской воды на извѣстное разстояніе въ береговую полосу и механическое вліяніе ея на воду источниковъ этой полосы — и только. О питаніи морской водой такихъ колодцевъ не можетъ быть рѣчи, какъ потому, что прѣсная и морская вода тамъ не смѣшиваются, такъ особенно въ виду существованія такихъ источниковъ, уровень которыхъ на высотѣ прилива понижается наиболѣе, но не повышается. Это пониженіе уровня обыкновенно остается около часу на высотѣ прилива и часа два спустя достигаетъ своей обычной высоты; таковы ключи Trepont въ Нормандіи, ключи по берегамъ Темзы и въ различныхъ мѣстахъ береговой полосы Англіи. Источники этого рода были извѣстны уже древнимъ — о нихъ упоминаетъ Плиній ⁹³⁾. Затѣмъ отсутствіе вулкановъ въ центральныхъ областяхъ материковъ и существованіе ихъ въ сосѣдствѣ съ морями, въ связи съ огромными количествами выбрасываемой этими вулканами воды, сходной въ химическомъ отношеніи отчасти съ морской водой, также говоритъ въ пользу прониканія морской воды въ глубину суши по разнымъ трещинамъ и промежуткамъ. Въ недавнее время проф. Мушкетовъ обогатилъ науку основательнымъ опроверженіемъ мнѣнія о существованіи вулкановъ въ центральной Азіи, гдѣ А. de Remusat нашелъ ихъ и описалъ. По изслѣдованіямъ проф. Мушкетова, это не вулканы, но залежи каменнаго угля, охваченные пламенемъ ⁹⁴⁾; составъ же вулканической воды, по существующимъ изслѣдованіямъ, указываетъ или на видоизмѣненную морскую воду (содержитъ хлориды, сѣрнистыя соединенія, углеводороды, а Fouqué въ 1867 г. нашелъ и водородъ во время изверженія на о. Санторинѣ); или же составъ такой воды близокъ къ составу морской воды, какъ это было найдено при изверженіи близъ Nisyros

⁹²⁾ И. В. Мушкетовъ. Физическая геологія, ч. II, стр. 165.

Эдизе Реклю. Земля. Описаніе физическихъ свойствъ земнаго шара. 1882. Т. II, стр. 115 и сл.

⁹³⁾ Op. cit. 97.

⁹⁴⁾ А. Daubrée. Op. cit. p. 212.

въ 1873 г. Но даже и этотъ, повидимому, несомнѣнный фактъ прониканія, просачиванія морской воды въ глубину на протяженіи вулканической линіи не вездѣ наблюдается, такъ какъ Буссенго еще въ сороковыхъ годахъ доказалъ существованіе родственной связи нѣкоторыхъ вулкановъ подѣ экваторомъ и тамъ же расположенныхъ простыхъ термальныхъ источниковъ, а А. Гумбольдтъ замѣчаетъ, что въ иныхъ вулканическихъ изверженіяхъ попадалась рыба сосѣднихъ прѣсныхъ водъ. Если прибавить къ этому результаты изслѣдованій Nowak'a надъ водами Каспійскаго и Мертваго морей, то, избѣгая черезчуръ широкаго обобщенія и оставаясь на почвѣ фактовъ, мы должны принять прѣниканіе или инфильтрацію морской воды въ глубину суши, но только въ строго опредѣленныхъ и далеко не обширныхъ предѣлахъ вулканической линіи и береговой полосы. Нельзя отвергать вліянія вулканической воды, т. е. водяныхъ паровъ, вырывающихся изъ кратеровъ при изверженіи вулкановъ, на образованіе, развитіе источниковъ, вообще, очень малочисленныхъ и, разумѣется, наблюдающихся только въ предѣлахъ распространенія вулкановъ; таково, напр., скопленіе воды (по А. Гумбольдту) на вершинѣ Teneriffскаго пика; здѣсь вода образовалась путемъ конденсаціи водяного пара, выходящаго изъ бокового отверстія, изъ «ноздрей пика» (narines del Pico)⁹⁵).

И такъ, принятіе прониканія морской воды въ указанныхъ предѣлахъ объясняетъ намъ нѣкоторыя явленія въ береговыхъ колодцахъ и происхожденіе воды вулкановъ, а также развитіе небольшого числа источниковъ изъ воды вулкановъ, но отсюда еще далеко до признанія общераспространенности и повсемѣстности прониканія морской воды въ землю и далеко до признанія общераспространенности и повсемѣстности происхожденія источниковъ изъ морской воды. Словомъ, основываясь только на приведенныхъ фактахъ, мы имѣемъ право смотрѣть на инфильтрацію морской воды и на происхожденіе изъ нея источниковъ, какъ на явленіе частное, второстепенное, ограниченное. Что же, однако, мѣшаетъ намъ признать общераспространенность, повсемѣстность этого явленія, какъ его признавалъ Descartes?—Gay-Lussac положительно отрицалъ существованіе этого явленія, считалъ его немыслимымъ въ силу существованія громаднаго противудавленія, дѣйствующаго въ центробѣжномъ направленіи, отъ огненно-жидкаго центра по направленію къ периферіи земного шара. Однако же М. Daubrée доказалъ возможность капиллярной инфильтраціи въ средѣ пористыхъ тѣлъ по направленію сверху внизъ, при одновременномъ существованіи противудѣйствующаго давленія снизу вверхъ⁹⁶); слѣдовательно, рядомъ съ фактомъ прониканія, инфильтраціи морской воды на ограниченномъ пространствѣ земного шара (вулканическая и береговая линія), мы должны при-

⁹⁵) Проф. Иностранцевъ. Геология. 1887. Т. II, стр. 30.

⁹⁶) Géologie expérimentale par M. Daubrée. См. Les eaux souterraines etc. A. Daubrée. pp. 235—246.

знать и возможность такой инфильтраціи для остальныхъ точекъ земного шара.

Примемъ на минуту возможность этой инфильтраціи за совершившійся фактъ и посмотримъ—каковы были бы его послѣдствія? Мы имѣли бы на извѣстной глубинѣ, соотвѣтствующей морскому уровню, сплошныя водныя пространства; слѣдовательно, никогда не наблюдали бы высыханія колодезевъ, дно которыхъ лежитъ ниже этого уровня; а между тѣмъ случаи высыханія подобныхъ колодезевъ вовсе не составляютъ рѣдкости—это разъ. Далѣе—мы видѣли бы затопленными, погруженными подъ водою всѣ мѣстности, поверхность которыхъ лежитъ ниже уровня морского, въ крайнемъ же случаѣ такія мѣста представляли бы сплошныя болота ⁹⁷); между тѣмъ ничего подобнаго не наблюдается. Такъ, у насъ такія мѣстности (часть Туркестанской и Закаспійской области) представляютъ пустыни, въ которыхъ царствуетъ смерть, потому что тамъ вода только изрѣдка встрѣчается въ небольшихъ количествахъ въ колодцахъ (тамъ также нѣтъ недостатка въ высохшихъ колодцахъ). Слѣдовательно, приходится отказаться отъ идеи объ инфильтраціи морской воды въ мѣстностяхъ съ очень низкимъ уровнемъ; она хотя возможна, но не наблюдается, а потому о происхожденіи источниковъ изъ морской воды въ такихъ, наиболѣе низменныхъ мѣстностяхъ приходится говорить въ отрицательномъ смыслѣ, тѣмъ болѣе, что источники расположены главнымъ образомъ на мѣстахъ возвышенныхъ, и въ меньшинствѣ на низменныхъ мѣстахъ суши.

Эти возвышенныя мѣста были, по мнѣнію приверженцевъ разсматриваемой гипотезы, особенно благоприятны для образованія источниковъ, потому что морская вода, дошедши до разогрѣтыхъ внутреннихъ слоевъ земного шара, превращалась тамъ въ пары и при этомъ теряла свои соли; пары поднимались къверху, къ горнымъ вершинамъ, встрѣчали тамъ холодъ и превращались въ воду горныхъ ключей. Допустимъ, что инфильтрація морской воды существовала и что источники на возвышенныхъ мѣстахъ произошли путемъ возгонки морской воды и послѣдовательнаго охлажденія водяныхъ паровъ близъ дневной поверхности на этихъ возвышенныхъ мѣстахъ. Необходимымъ послѣдствіемъ подобнаго процесса явилось бы неизбѣжное закупориваніе всѣхъ каналовъ, всѣхъ трещинъ, всѣхъ капиллярныхъ ходовъ плотными частями морской воды и исчезновеніе всѣхъ источниковъ и рѣкъ; къ тому же температура такихъ источниковъ была бы всегда и вездѣ значительно выше средней температуры почвы ⁹⁸). Первое, къ счастью, еще не произошло, даже никѣмъ не установлено уменьшеніе дебита этихъ водъ (обмеленіе же нашихъ рѣкъ, напр. Волги, по Вильду объясняется совсѣмъ другими причинами—безопаснымъ у насъ истребленіемъ лѣсовъ), второе—тоже не наблюдается.

Но, быть можетъ, это поднятіе инфильтрировавшейся морской воды про-

⁹⁷) Fr. Arago. Op. cit. T. VI, p. 269.

⁹⁸) Академикъ Э. Лепиъ. Физическая географія. 1865. стр. 128.

исходитъ инымъ путемъ, неведущимъ эту гипотезу къ такому рѣзкому противорѣчію съ фактами? Быть можетъ поднятіе морскихъ водъ къ возвышеннымъ надъ морскимъ уровнемъ мѣстностямъ происходитъ путемъ капиллярности, какъ утверждали Magnanus, Derham, Varenius и др.? Этой силѣ въ прежнее время придавали слишкомъ большое значеніе, такъ что наблюденіе P. Perrault, удивившагося, что вода въ вертикально поставленной трубкѣ съ сухимъ пескомъ поднимается только на 18 дюймовъ⁹⁹⁾, нужно считатьъ открытіемъ. Затѣмъ было доказано, что высота поднятія воды силою капиллярности обратно пропорціо-нальна діаметру трубки. Вслѣдъ затѣмъ у Fr. Agago мы встрѣчаемся съ дальнѣйшей разработкой вопроса: онъ опредѣлилъ высоту поднятія воды силою капиллярности въ нѣкоторыхъ породахъ и нашелъ, что пустая трубка съ діаметромъ въ $\frac{1}{10}$ мм. даетъ поднятіе воды на 2 десиметра; трубка съ мелкимъ пескомъ, при діаметрѣ $\frac{1}{100}$ мм., даетъ поднятіе воды на 2 метра; трубка въ $\frac{1}{400}$ мм. съ мергелемъ дала поднятіе воды на 8 метровъ¹⁰⁰⁾. Далѣе было изслѣдовано вліяніе температуры на волосность почвы. Вообще же въ наше время еще нельзя считатьъ вопросъ о вліяніи минералогическаго сѣстава почвы на высоту поднятія воды силою волосности окончательно выясненнымъ¹⁰¹⁾.

Pagot вычислилъ, что для поднятія воды силою волосности только на 1857 футовъ поперечникъ капиллярной трубки долженъ имѣть около $\frac{1}{100000}$ линіи (0,0000025 мм.¹⁰²⁾; слѣдовательно, въ общемъ высота капиллярнаго поднятія воды не настолько велика, чтобы ею можно было объяснить всѣ источники. На основаніи существующихъ наблюденій, такимъ путемъ могли бы появиться не особенно высоко расположенные и не богатые водою источники, и при этомъ еще можно утверждать, что даже и эти источники не въ состояніи образоваться путемъ инфильтраціи морской воды: вода обыкновенныхъ источниковъ не содержитъ солей (химически чистой воды мы не знаемъ въ природѣ); она не соленая подобно морской водѣ, потому что, по мнѣнію сторонниковъ образованія источниковъ изъ морской воды силою капиллярности, соли отфильтровываются, притягиваются почвой и остаются въ послѣдней, и это происходитъ во время подземнаго движенія морской воды. Если бы это было въ самомъ дѣлѣ такъ, то въ концѣ концовъ получилось бы закупориваніе подземныхъ ходовъ съ его послѣдствіями, о чемъ уже была рѣчь,—это разъ; затѣмъ мы знаемъ, что свойство почвы притягивать и отфильтровывать изъ воды соли далеко не представляется безразличнымъ по отношенію къ разнымъ химическимъ веществамъ: органическія вещества (алкалоиды, бѣлковыя, красящія вещества и т. п.) удерживаются въ почвѣ въ значительныхъ количествахъ; изъ солей—преимущественно амміачныя, калийныя, фосфорнокислыя, а хлористый натръ въ почвѣ не задерживается. Да и это ея свойство

⁹⁹⁾ Oeuvres diverses de Physique et de Mechanique de M-rs C. et P. Perrault. Divisées en deux volumes à Leide 1721. p. 789.

¹⁰⁰⁾ Op. cit. p. 269. См. Примѣчаніе.

¹⁰¹⁾ Курсъ гігіены проф. Ф. Ф. Эрсмана. Москва. 1887. Т. I, стр. 343.

¹⁰²⁾ Op. citat. s. 299.

удерживать нѣкоторыя соли далеко, вѣроятно, безграницно, если судить по аналогіи съ отношеніемъ почвы къ органическимъ веществамъ; тамъ мы видимъ, что этому воспріятію почвою органическихъ веществъ какъ-бы насыщенію почвы органическимъ веществомъ, наступаетъ, наконецъ, предѣлъ, за которымъ почва уже теряетъ способность удерживать въ себѣ, притягивать къ себѣ дальнѣйшія ихъ количества, такъ что вещества эти начинаютъ свободно проходить сквозь почву. И такъ, допустивъ инфильтрацію морской воды и ея вліяніе на развитіе источниковъ, мы должны бы одновременно съ этимъ ожидать появленія поваренной соли во всѣхъ рѣшительно источникахъ въ моментъ ихъ появленія изъ глубины на дневную поверхность; содержаніе этой соли должно бы въ такомъ случаѣ подходить къ величинамъ, равнымъ содержанію ея въ морской водѣ (около 4% по Форхгаммеру), а это значило бы, иными словами, признать на сушѣ присутствіе только соленой воды, большей или меньшей степени крѣпости, въ зависимости отъ разбавленія атмосферною водой. Ничего подобнаго не наблюдается: мы находимъ широкое распространеніе известковыхъ солей въ ключахъ прѣсной воды, но вовсе не поваренную соль, которая встрѣчается только въ ключахъ, бьющихся изъ почвы, богатой поваренной солью, какъ напр. у насъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ на югѣ Россіи, въ Малороссіи, и прямо относимъ къ почвѣ это присутствіе поваренной соли въ названныхъ источникахъ, вода которыхъ вымываетъ изъ почвы эту весьма легко растворимую соль. Такимъ образомъ, за исключеніемъ факта вліянія морской воды на образованіе источниковъ въ области вулкановъ, гипотеза о происхожденіи всѣхъ источниковъ изъ морской воды не даетъ намъ въ руки ни одного прочно установленнаго факта; она опирается только на возможность инфильтраціи морской воды, на ея глубокое прониканіе въ массу земного шара, со всѣми благопріятными для этой гипотезы послѣдствіями, а факты совершенно противорѣчатъ принятію такой возможности.

Вспомнимъ, наконецъ, что появленіе и дальнѣйшее развитіе этой гипотезы было вызвано неправильно истолкованнымъ и мало изслѣдованнымъ фактомъ, будто бы совершенной непроницаемости земной оболочки.—Сенека нашель смачиваніе почвы на 10—13 футовъ въ глубину, по Mariotte'у вода проникаетъ въ глубину еще мнѣе—на 6 футовъ, по De-la-Hire'у на 2 ф., по Buffon'у—на 4 фут., и вотъ со времени наблюденія Сенеки, въ теченіи цѣлаго ряда вѣковъ, упорно отрицали (за немногими исключеніями), что вода можетъ опуститься, проникнуть на значительную глубину сверху внизъ, и въ то же время признавали, что вода совершенно свободно проходитъ снизу вверхъ, изъ глубины къ дневной поверхности. Замѣчательное и такъ долго не созннанное противорѣчіе! Замѣчательное заблужденіе—идти къ истинѣ слишкомъ сложнымъ путемъ, вмѣсто того, чтобы избрать простѣйшій, вѣрнѣйшій и кратчайшій путь! Аристотель тоже чрезвычайно много сдѣлалъ для появленія этой гипотезы, высказавши уже извѣстное намъ мнѣніе о недостаточности атмосферныхъ водъ для развитія постояннаго теченія источниковъ и рѣкъ. Почему эта гипотеза такъ долго держалась и имѣла многихъ приверженцевъ

въ прежнее время—на это можно найти отвѣтъ въ вышеизложенномъ историческомъ очеркѣ этого вопроса. Почему эта гипотеза имѣеть еще и теперь своихъ, правда, немногочисленныхъ приверженцевъ—въ отвѣтъ на это можно бы привести слѣдующія слова А. Daubrée: «Quand il s'agit de regions absolument inaccessibles on est malheureusement reduit à des simples hypotheses».

Переходимъ ко второй гипотезѣ. Основанія, на которыхъ она построена, слѣдующія: 1) Поверхность всей суши проходима для воды, водопроницаема и не представляетъ сплошного водонепроницаемаго слоя, такъ что атмосферныя воды проникають съ земной поверхности въ глубину, сверху—внизъ. 2) Появленіе источниковъ изъ глубины земли на дневную поверхность представляетъ только дальнѣйшее поступательное движеніе инфильтрировавшихся атмосферныхъ водъ и представляетъ результатъ гидростатическаго давленія, а также вліянія внутренней теплоты. 3) Атмосферныя воды представляютъ неисощимый запасъ для развитія постоянного теченія всѣхъ источниковъ и рѣкъ.

1) Вода, выпавшая изъ атмосферы на земную поверхность, собирается въ озера, рѣки, ручьи, образуетъ ледники, частью испаряется, частью просачивается въ глубину; въ этомъ послѣднемъ случаѣ ея движеніе подчиняется закону тяжести и отчасти силѣ волосности, что отрицалъ Gay-Lussac, но доказалъ М. Daubrée, какъ мы уже объ этомъ сказали; скорость же и направленіе этого подземнаго движенія обусловлены многоразличными и, вообще, очень сложными условіями, представляемыми этою средою. Извѣстно, что не всѣ поверхностные слои одинаково хорошо водопроницаемы; напр., черноземъ мало проницаемъ и обладаетъ хорошею водоудерживательною способностью — вода не идетъ въ этомъ слоѣ глубже 0,5 фута; наоборотъ, песокъ обладаетъ малою водоудерживательною способностью. То-же разнообразіе свойствъ наблюдается въ различныхъ горныхъ породахъ: однѣ изъ нихъ водопроницаемы и слабо водоупорны; другія мало проницаемы и движеніе воды по этимъ слоямъ совершается силою волосности; наконецъ, плотныя породы—представляютъ громадныя препятствія для просачиванія воды, такъ что движеніе воды сквозь подобные слои происходитъ при условіи существованія трещинъ, свободныхъ промежутковъ, которые обыкновенно встрѣчаются въ ихъ массахъ.

Земная кора представляетъ безконечное разнообразіе взаимнаго отношенія различныхъ слоевъ; отсюда и безконечное разнообразіе условій для прониканія и подземнаго движенія воды, но несомнѣнно, что это разнообразіе во взаимномъ расположеніи слоевъ существуетъ не только въ вертикальномъ направленіи, но и въ горизонтальномъ, плоскостномъ. Всякому извѣстно, что глинистая поверхность сцѣпляется песчаною, черноземною и т. д.; всѣмъ извѣстно также, что водоупорный сплошной слой мергеля или глины можетъ растрескаться, дать промежутки, по которымъ вода легко можетъ проникать въ глубину, совершенно такъ-же, какъ она опускается въ глубину въ песчаномъ слоѣ. Такимъ образомъ, со стороны устройства почвы мы не имѣемъ препятствій для прониканія воды въ глубину. Если-же условія благоприятны

этому прониканію воды, то мы должны встрѣчать воду на большей или меньшей глубинѣ и видѣть ея связь съ атмосферными осадками. Но спрашивается — подтверждается ли этотъ фактъ?

Фактъ существованія почвенныхъ водъ не подлежитъ малѣйшему сомнѣнію, такъ же какъ и зависимость колебанія уровня этихъ водъ отъ атмосферныхъ осадковъ, просачивающихся, проникающихъ въ землю. «Несомнѣнно», говоритъ проф. Эрисманъ, «что самымъ существеннымъ источникомъ повышенія или пониженія уровня почвенной воды, самую могучею причиною ея колебаній, служитъ количество атмосферныхъ осадковъ»¹⁰³). Другіе, не столь существенные моменты, вліяющіе на колебанія этихъ водъ, представляются наклономъ мѣстности, силою испаренія, присутствіемъ водоемкаго слоя и пр. Это существованіе почвенныхъ водъ и ихъ колебаніе, въ зависимости отъ указанныхъ обстоятельствъ, поставлено въ тѣсную связь съ развитіемъ нѣкоторыхъ заразныхъ болѣзней и эпидемій; эта связь установлена и возведена въ теорію проф. Петтенкофферомъ, и теорію эту нужно причислить къ замѣчательнѣйшимъ научнымъ пріобрѣтеніямъ нашего столѣтія.

Связь подземныхъ, очень глубокихъ водъ съ атмосферными водами также не подлежитъ ни малѣйшему сомнѣнію. Извѣстно, напр., что въ рудникахъ прибыль воды всегда является спустя нѣкоторое время послѣ дождей, и извѣстно, что эта прибыль бываетъ больше зимою, чѣмъ лѣтомъ, такъ что для предупрежденія заливанія рудниковъ этою инфильтрировавшеюся съ поверхности водою выкапываются канавы, отводящія воду съ дневной площади, соотвѣтствующей мѣсторасположенію рудниковъ; равнымъ образомъ доказано, что количество воды источниковъ стоитъ въ непосредственной зависимости отъ обилія дождей; такая же зависимость доказывается такъ называемыми голодными ключами (*fontaines de disette*), запасными ключами (*estavelles*)¹⁰⁴) и пр. По Бунзену, въ водѣ исландскихъ гейзеровъ содержаніе азота такое же какъ и въ атмосферномъ воздухѣ. Съ этимъ взглядомъ не стоитъ въ противорѣчій давно извѣстный фактъ очень высоко расположенныхъ источниковъ. Дѣло въ томъ, что на самыхъ горныхъ вершинахъ мы не наблюдаемъ источниковъ; эти послѣдніе всегда лежатъ ниже горныхъ вершинъ, а это — очнь существенный фактъ, такъ какъ, вычисливъ площадь, занимаемую вершиною, и среднее количество дождя, вообще атмосферныхъ осадковъ, осѣдающихъ на этой площади, мы всегда, безъ исключеній, найдемъ болѣе чѣмъ достаточное количество воды для поддержанія постояннаго теченія такихъ горныхъ источниковъ. Въ другихъ случаяхъ мы находимъ вышележащій резервуаръ, снабжающій водою такіе высоколежащіе источники, а это снабженіе водою, эта связь доказывается одновременными колебаніями уровня воды въ горномъ резервуарѣ и въ источникѣ, какъ то это доказывалъ еще Fr. Arago¹⁰⁵). Теперь извѣстны

¹⁰³) Курсъ гигиены. Проф. Ф. Ф. Эрисмана. Москва, 1887. Т. I, стр. 354.

¹⁰⁴) Всеобщая географія фонъ-Клэдена. Т. I Физическая географія. Спб. 1875. Стр. 470.

¹⁰⁵) Op. cit. 272—273.

многіе источники подобнаго рода; таковъ, на примѣръ «источникъ вѣдьмъ» (Hexenbrunnen), лежащій на 18 фут. ниже вершины Брокена; здѣсь замѣчена и установлена связь между количествомъ осадковъ на вершинѣ Брокена и количествомъ воды въ источникѣ, что было особенно замѣтно въ 1786 и 1822 гг., когда источникъ изсякъ вслѣдствіе недостаточнаго количества осадковъ на вершинѣ ¹⁰⁶⁾; таковы же источники, питающіеся изъ Даубенскаго озера въ Альпахъ, равно какъ и источники южнаго берега Крима ¹⁰⁷⁾ и пр. Все это доказываетъ, что прониканіе атмосферныхъ осадковъ въ глубину существуетъ и зависитъ отъ атмосферныхъ водъ, а также доказываетъ существованіе постояннаго теченія источниковъ. До сихъ поръ не найдено никакого исключенія въ этомъ отношеніи, по этому необходимо принять повсемѣстность и общераспространенность какъ прониканія въ глубину воды, осаждающейся изъ атмосферы, такъ и вліяніе ея на происхожденіе источниковъ.

2) Какимъ образомъ движется вода ниже земной поверхности въ глубинѣ земли, и какъ объясняется появленіе ея на дневной поверхности въ видѣ источниковъ.

Вода, осадившаяся на земной поверхности и встрѣтившая водопроницаемый слой, опускается по нему все дальше и дальше въ глубину, а также распространяется и въ плоскостномъ направленіи по этому слою; раньше или позже она встрѣчаетъ предѣлъ своему прониканію въ глубину въ формѣ преграды, представляемой какимъ либо водоупорнымъ слоемъ, и тогда она, скопляясь на этомъ послѣднемъ слоѣ, будетъ пропитывать выше лежащій водопроницаемый слой. Распространяясь надъ водоупорнымъ слоемъ, вода, — вполнѣ естественно, — будетъ строго слѣдовать его поверхности, а такъ какъ эта послѣдняя представляетъ иногда изгибы, направленіе которыхъ не совпадаетъ съ профилемъ данной мѣстности, то и разстояніе этого подземнаго слоя воды отъ земной поверхности бываетъ не одинаково, при чемъ слой этотъ то приближается къ ней, то отдалается отъ нея.

Точно также возможны и дѣйствительно наблюдаются скопленія подземной воды въ углубленіяхъ, образуемыхъ водоупорнымъ слоемъ; при этомъ изгибы такого слоя съ выпуклостью, обращенной къ дневной поверхности, остаются свободными, непокрытыми водой, вслѣдствіи чего мы, рядомъ съ мѣстами, лишенными воды, найдемъ большіе ея запасы. Далѣе возможно и наблюдается такое отношеніе между направленіемъ водоупornaго слоя и поверхностью мѣстности, въ силу котораго эта послѣдняя спускается на столько низко, что приходитъ въ соприкосновеніе съ водоноснымъ, снабженнымъ водою слоемъ; тогда, очевидно, мы будемъ имѣть дѣло съ появленіемъ источника, ключа на дневной поверхности; если водоносный и водоупорный слои имѣютъ наклонное къ горизонту положеніе, причѣмъ нижележащая точка его соприкасается съ поверхностью данной мѣстности гдѣ

¹⁰⁶⁾ Фонт.-Клэдентъ Op. cit. 472.

¹⁰⁷⁾ Проф. Иностранцевъ. Op. cit. 31.

нибудь у подошвы горы или иной возвышенности, съ вершины которой началось просачиваніе воды вплоть до этого наклоннаго водоупорнаго слоя, то инфильтрированная вода будетъ двигаться книзу по наклонной плоскости этого водоноснаго слоя, и въ томъ мѣстѣ, гдѣ онъ оканчивается, на дневной поверхности вода будетъ бить ключемъ.

Возьмемъ болѣе сложный случай и представимъ его себѣ схематически такимъ образомъ, что вода опускается по водоносному слою или между двумя слоями на большую глубину, откуда этотъ слой поворачиваетъ обратно кверху, къ дневной поверхности (вода пусть заключается въ проницаемомъ слоѣ песка, заключеннаго между двумя водоупорными слоями — система притеканія источника). Представимъ себѣ, что начало водоноснаго слоя (или слоевъ) лежитъ выше выхода этого источника на дневную поверхность. Намъ понятно, что вода, поставленная въ такія условія, будетъ сначала опускаться до изгиба, образованнаго водоупорными пластами; движеніе ея по изгибу и даже кверху обязательно будетъ происходить до выхода водоупорныхъ слоевъ на дневную поверхность; это движеніе воды будетъ обуславливаться гидравлическимъ дѣйствіемъ всего столба жидкости, лежащей въ болѣе высокомъ колѣнѣ этой гигантской U-образной трубы, или по закону равновѣсія жидкостей въ сообщающихся сосудахъ. Близко подходящій сюда примѣръ приводитъ Fr. Arago: при проведеніи воды на большія разстоянія часто встрѣчаются значительныя затрудненія вслѣдствіе пересѣченія мѣстности долинами; римляне въ такихъ случаяхъ строили водопроводы на аркахъ (въ долинахъ), а на востокѣ поступаютъ иначе: тамъ, когда встрѣчается долина, то устраиваютъ вдоль склона высшаго холма трубу изъ камня, обожженной глины или металлическую, спускаютъ ее въ долину и пересѣкаютъ послѣднюю, приспособляясь ко всѣмъ ея неровностямъ, затѣмъ продолжаютъ трубу далѣе, поднимаясь по склону второго, низшаго холма. Въ результатъ получается движеніе воды по первой трубѣ внизъ, въ долину, а оттуда дальше кверху, къ вершинѣ второго холма ¹⁰⁸).

Но сила волосности, тяжести и гидростатическаго давленія не единственныя причины подземнаго движенія водъ; принимаютъ ¹⁰⁹), что въ глубинѣ, существуетъ огромное напряженіе водяныхъ паровъ, далеко превышающее атмосферное давленіе, и что это напряженіе составляетъ весьма важную причину подземнаго движенія воды изъ глубины къ дневной поверхности.

Движеніе воды въ горизонтальномъ направленіи имѣетъ вообще небольшую скорость, величина которой зависитъ отъ степени уклона водоупорнаго пласта, отъ степени сопротивленія со стороны слоевъ, среди которыхъ движется вода и т. п. Одинъ изъ видовъ этого движенія былъ подмѣченъ, какъ уже мы видѣли, P. Perrault, который неправильно обобщилъ

¹⁰⁸) Op. cit. p. 303.

¹⁰⁹) A. Daubrée. Op. cit. 217.

движеніе рѣчной воды въ стороны отъ русла по водопроницаемымъ слоямъ и говорилъ, что всѣ источники происходятъ изъ рѣкъ. Несомнѣнное существованіе такого движенія вполнѣ доказано; для примѣра приведемъ прониканіе воды р. Нила на 11 миль въ стороны отъ русла ¹¹⁰).

3) Можно-ли признать повсемѣстное образованіе столь широко распространенныхъ на землѣ водъ въ источникахъ и рѣкахъ исключительно изъ атмосферныхъ осадковъ? Достаточно ли воды, выпадающей въ видѣ дождя, снѣга, града, росы для образованія источниковъ и рѣкъ?

На основаніи вышеприведенныхъ изслѣдованій Р. Perrault, Mariotte'a, Dalton'a, а также цѣлаго ряда другихъ, необходимо признать, что атмосферныхъ осадковъ совершенно достаточно для развитія постояннаго теченія всѣхъ источниковъ и рѣкъ. Существуетъ множество цифръ, подтверждающихъ такой выводъ; такъ, напримѣръ, въ районѣ Карлсбада, на одну квадратную милю при 25" дождя осаждается почти 34,3 милліоновъ кубич. метровъ дождевой воды, что въ 29 разъ больше воды, выбрасываемой Карлсбадскими источниками. Артезіанскій колодезь въ Парижѣ выбрасываетъ 1.460,000 куб. метровъ воды въ годъ, что составляетъ едва $\frac{1}{20}$ выпадающаго дождя на 1 квадрат. милю около Парижа ¹¹¹). Слѣдовательно, сила, испаряющая столь значительныя массы воды, должна быть громадна. Она дѣйствительно велика, и, по приблизительному вычисленію Гг. Arago, испареніе представляетъ работу 80.000,000 милліоновъ людей, такъ что сила, приложенная для образованія облаковъ, будетъ, слѣдовательно, въ 200,000 разъ болѣе работы, которую можетъ исполнить весь человѣческій родъ ¹¹²). Достоинство этой гипотезы состоитъ еще и въ томъ, что мы не имѣемъ здѣсь дѣла ни съ опрѣсненіемъ морской воды въ глубинѣ, ни съ перегонкой ея тамъ же; весь процессъ стая къ намъ ближе, яснѣе; мы должны говорить только объ испареніи воды и о ея конденсаціи.

Въ этомъ отношеніи хорошее сравненіе сдѣлалъ Дж. Тиндаль ¹¹³): «земля и ея атмосфера», говоритъ онъ,—«представляютъ обширный дестиллирующій аппаратъ, въ которомъ экваторіальный океанъ играетъ роль котла, а холодныя области полярныхъ странъ—конденсатора». Вотъ въ общихъ чертахъ элементы, изъ которыхъ сложилась эта вторая гипотеза, совершенно удовлетворительно объясняющая намъ широкое распространеніе и способъ развитія источниковъ и рѣкъ изъ атмосферныхъ осадковъ; противъ нея возраженій не существуетъ. Первая же гипотеза, о происхожденіи источниковъ и рѣкъ изъ морской воды путемъ ея инфильтраціи въ глубину,

¹¹⁰) Фонъ Клѣденъ. Op. cit. стр. 470.

¹¹¹) Hydrophysik oder Lehre vom physikalischen Verhalten der natürlichen Wässer, namentlich von der Bildung der kalten und warmen Quellen von Dr. B. M. Lersch, Aerzte zu Aachen. Berlin, 1865. S. 92.

¹¹²) Op. cit. p. 277.

¹¹³) Формы воды въ видѣ облаковъ, рѣкъ, льда и ледниковъ Джона Тиндаля. Спб. 1876. стр. 23.

не можетъ быть принята; можно говорить о происхожденіи источниковъ въ смыслѣ этой гипотезы, только сильно сѣзвивъ и ограничивъ число такихъ источниковъ небольшимъ числомъ въ области нѣкоторыхъ вулкановъ.

И такъ, въ конечномъ результатѣ нашего обзора является необходимость принятія 3-ей гипотезы, причѣмъ ее слѣдуетъ формулировать такимъ образомъ: очень небольшое число источниковъ происходитъ изъ морской воды путемъ вулканическихъ изверженій этой воды, всѣ остальные источники земного шара имѣютъ иное происхожденіе, именно изъ атмосферныхъ осадковъ. Источники перваго рода представляютъ ничтожную группу, источники втораго рода составляютъ подавляющее большинство.

Если древніе такъ мало знали о происхожденіи источниковъ прѣсной, неминеральной воды, въ чемъ мы имѣли случай убѣдиться, то можно утверждать, что они столь-же немного знали и о способѣ развитія, о происхожденіи минеральныхъ водъ, минеральныхъ источниковъ. Да иначе и не могло быть: удовлетворительное рѣшеніе вопроса о происхожденіи минеральныхъ источниковъ немыслимо безъ разрѣшенія вопроса о происхожденіи простыхъ, прѣсныхъ источниковъ; затѣмъ физико-химическія свойства минеральныхъ и термальныхъ водъ ставили этотъ вопросъ опять таки въ зависимость отъ прогресса физики и химіи; если къ этому прибавить, что оба вопроса (о прѣсныхъ и минеральныхъ источникахъ) тѣсно связаны съ теллурическими и атмосферными явленіями, что, слѣдовательно, изученіе предмета и съ этой стороны подчинено геологіи, географіи вообще, съ климатологіей и метеорологіей и пр., то будетъ понятно, что только съ развитіемъ этихъ знаній вопросъ и могъ стать на научную почву.

Древніе знали о существованіи минеральныхъ и термальныхъ источниковъ; нѣкоторые источники Греціи обязаны были, по греческой мифологіи, своими цѣлительными, укрѣпляющими свойствами Геркулесу, и храмы Эскулапа строились возлѣ такихъ источниковъ; извѣстный Кастанльскій источникъ находится въ Дельфахъ при храмѣ Юпитера и пр. Но знакомство народовъ древности съ минеральными водами было поверхностное; уже самая номенклатура источниковъ на это указываетъ: минеральные источники носятъ названіе соленыхъ и только изрѣдка встрѣчается указаніе на ихъ составъ. Такъ, напримѣръ, Павель Эгинскій говоритъ о минеральныхъ водахъ: «однѣ изъ нихъ содержатъ селитру, другія соль, иныя квасцы, или сѣру или нефть, мѣдь, желѣзо, иногда ихъ составъ бываетъ сложенъ вслѣдствіе содержанія всѣхъ этихъ веществъ»¹¹⁴). Уже само море повергало древнихъ въ глубокое недоумѣніе: одни—Пифагорейцы, напримѣръ,—полагали, что море есть резервуаръ со слезами Сатурна; иные думали, что море представляетъ скопленіе

¹¹⁴) *Pauli Aeginetae. Medici opera. Ioanne Ginterio Andernaco interprete. Lugduni 1567. 8^o et 1589, 8^o. Cap. LII. стр. 54. De balneis naturalibus.*

земной мочи; другіе, наконецъ, — Анаксагоръ, Эмпедокль, — видѣли въ морской водѣ потъ земли и т. п. ¹¹⁵). Извѣстное изрѣченіе Плинія, думавшаго, что химическій составъ водъ обусловливается химическимъ составомъ слоевъ земли, сквозь которыя вода протекаетъ («*tales pentaquae quales trent terrae per quas fluent*»), представляетъ только блестящую остроуміемъ догадку Плинія, во времена котораго не могло быть и рѣчи о распознаваніи химическаго состава минеральныхъ водъ (на что справедливо указывалъ еще Сенека), не могло быть также рѣчи и объ удовлетворительныхъ геогностическихъ свѣдѣніяхъ у древнихъ: за исключеніемъ этой догадки Плинія, весь генезисъ минеральныхъ водъ у древнихъ принадлежалъ области мифологіи.

Нельзя сказать, чтобы въ тѣ отдаленныя времена не были въ употребленіи ванны вообще и минеральныя ванны въ частности, но какъ у Грековъ, такъ и у Римлянъ ванны имѣли преобладающее гигиеническое значеніе и, наравнѣ съ тѣлесными упражненіями, обязательно входили въ составъ различныхъ предписаній для сохраненія здоровья (*Regimen sanitatis*); — это прѣсныя, не минеральныя ванны. Предпочтеніе отдавалось холоднымъ прѣснымъ ваннамъ передъ теплыми; ¹¹⁶) ванны послѣдняго рода принимались главнымъ образомъ для омовенія тѣла послѣ разныхъ натираній маслами или благовонными мазями (*strigilis*).

Доказательствомъ того, что минеральныя ванны мало примѣнялись у древнихъ, могутъ служить очень скудныя и очень общія показанія объ ихъ употребленіи при различныхъ болѣзняхъ, какъ видно изъ соотвѣтствующихъ мѣстъ у Гиппократата или Павла Эгинскаго. Гиппократъ, на примѣръ, признаетъ лѣчебное значеніе далеко не за всѣми водами: отдавая предпочтеніе теплымъ минеральнымъ ваннамъ передъ холодными, онъ признаетъ ихъ примѣненіе при плевритахъ; онѣ облегчаютъ боль въ груди, бокахъ и поясницѣ, способствуютъ разрѣшенію бронхитовъ, облегчаютъ дыханіе, разрѣжаютъ старыя инфильтраты въ области суставовъ и въ кожѣ и т. д. ¹¹⁷) Павелъ Эгинскій признаетъ такія ванны вообще въ смыслѣ разрѣшающихъ, успокаивающихъ нервную систему и рекомендуетъ ихъ всѣмъ безъ разбора, — старикамъ, женщинамъ и дѣтямъ ¹¹⁸).

Малое примѣненіе минеральныхъ ваннъ у древнихъ подтверждается также большимъ распространеніемъ у нихъ всевозможныхъ искусственныхъ ваннъ: примѣнялись, на примѣръ, ванны изъ человѣческой крови (у египтянъ) при *elephantiasi* ¹¹⁹), затѣмъ масляныя, молочныя (преимущественно изъ мо-

¹¹⁵) *Liberti Fromondi, op. cit. стр. 270.*

¹¹⁶) *Introductio in Notitiam rerum naturalium et arte factorum etc. Per alphabeti ordinem digessit Joannes Christophorus Rieger. Hagae 1742 т. I. См. его обзоръ бальнеологіи.*

¹¹⁷) *Hippocratis Coi, medicorum omnium longe principis, opera quae ad nos extant omnia per I. Cornarium latina lingua conscripta etc. Basileae. 1554. 2 T. 222.*

¹¹⁸) *Op. cit. Lib. I cap. 51. стр. 53.*

¹¹⁹) *C. Plini sec. Naturalis historiae. Lib. 37. Lipsiae 1857 Vol. IV. Lib. 26. Cap. 7 (5) стр. 101.*

тока ослицъ), ванны изъ вина и пр. и пр.; имъ также были извѣстны песочныя ванны, которыя очень хвалили въ послѣдствіи Avicenna. Галенъ не былъ сторонникомъ лѣченія ваннами и ввелъ въ употребленіе лѣченіе минеральными водами внутрь¹²⁰⁾.

Переходя къ среднимъ вѣкамъ, скажемъ, что, при всей скудости естественно-научныхъ знаній, въ то время нельзя было ожидать какого либо вклада въ науку по занимающему насъ вопросу; тѣмъ не менѣе въ средніе вѣка мы встрѣчаемся съ немногочисленными, правда, фактами, свидѣтельствующими о значительныхъ практическихъ успѣхахъ бальнеологіи. Такъ Карлъ Великій открылъ Аахенскія минеральныя воды для всеобщаго пользованія въ VIII столѣтіи, хотя еще задолго до Карла Великаго воды эти были извѣстны и посѣщаются¹²¹⁾; къ 762 г. относятся открытіе водъ Töplitz-Schönaу¹²²⁾; въ 1164 г. появилось наставленіе для лѣченія Пизанскими минеральными водами; въ XIV стол. Карлъ IV открылъ Карлсбадскія воды для всеобщаго пользованія¹²³⁾, хотя эти воды были ранѣе извѣстны. Но что особенно важно—къ концу среднихъ вѣковъ, въ XV столѣтіи, выработался и получилъ широкое распространеніе взглядъ на значеніе минеральныхъ водъ въ смыслѣ прекраснаго врачебнаго метода, пользованіе которымъ было тогда уже широко распространено на многочисленныхъ минеральныхъ водахъ и, во всякомъ случаѣ, практиковалось въ болѣе обширныхъ размѣрахъ, чѣмъ то было у древнихъ, пользовавшихся ваннами больше для гигиеническихъ цѣлей и пріятнаго времяпровожденія,—«ad delicias et voluptates» по выраженію G. Fallopius'a, утверждавшаго, что у древнихъ больше мылись водою, чѣмъ лѣчились, тогда какъ въ его время, наоборотъ, лѣченіе минеральными ваннами было въ большемъ ходу¹²⁴⁾.

Собственно говоря, довольно трудно съ точностью указать послѣдовательный путь развитія практической бальнеологіи въ средніе вѣка; всѣ относящіяся сюда свѣдѣнія слишкомъ отрывочныя, и до XV столѣтія мы находимъ очень мало литературныхъ данныхъ по этому вопросу. Тѣмъ не менѣе, на основаніи имѣющихся скудныхъ данныхъ, можно попытаться подойти къ составленію представленія о тѣхъ причинахъ, благодаря которымъ лѣченіе минеральными водами не только не исчезло за этотъ мрачный промежутокъ времени, но достигло процвѣтанія въ XV столѣтіи; поэтому, рядомъ съ обзоромъ кое-какихъ мнѣній въ средніе вѣка о происхожденіи минеральныхъ источниковъ, мы позволимъ себѣ нѣсколько подробнѣе остановиться на фактахъ, имѣю-

¹²⁰⁾ *Gabrielis Fallopii. Mutinensis etc. Opera quae adhuc exstant omnia.* Francofurti 1584. стр. 255; подтверждаетъ большіе успѣхи этого лѣченія во время Августа.

¹²¹⁾ *Die Thermen von Aachen und Burtscheid von Dr. Reumont.* 1880—81. См. Skizze vom Prof. Fr. Haagen. S. 2—7.

¹²²⁾ *Die Heilkraft der indifferenten Thermen von Teplitz-Schönaу.* von Dr. Lustig. Teplitz 1877. S. 9.

¹²³⁾ Руководство къ Бальнеологіи д-ра Поллажа, 1881. Стр. 113.

¹²⁴⁾ Op. cit. Cap. X. стр. 253.

щих нѣкоторое значеніе для уясненія причинъ прогресса практической бальнеологии въ средніе вѣка.

Авторъ конца VI и начала VII столѣтія, Исидоръ Севильскій, въ концѣ своего обзора различныхъ источниковъ говоритъ, что вода во время своего постояннаго движенія извлекаетъ изъ земли сѣру и квасцы, которые являются такимъ образомъ въ нѣкоторыхъ теплыхъ источникахъ ¹²⁵); вообще свойства водъ въ этомъ отношеніи весьма разнообразны: однѣ изъ нихъ соленыя, другія содержатъ селитру, сѣру, квасцы, нефть, иныя, наконецъ, обладаютъ цѣлительными свойствами. Тутъ же авторъ даетъ предлинный списокъ этихъ, по истинѣ чудесныхъ источниковъ, изъ котораго мы здѣсь приведемъ только небольшую часть: близъ Рима находятся источники *Albule* — они излѣчиваютъ раны; въ Эфіопіи есть источникъ, въ которомъ тѣло не тонетъ, не можетъ погружаться; африканскій источникъ *Lame* проясняетъ голосъ; воды озера *Clitoriusa* въ Италіи причиняютъ отвращеніе къ вину; въ *Boesia* два источника: отъ воды одного изъ нихъ пропадаетъ память, отъ воды другого исчезаетъ забывчивость; источникъ *Cinici* пробуждаетъ любовь; источникъ *Boesie* развиваетъ пламенное сладострастіе; источники *Кампаніи* излѣчиваютъ женщинъ отъ бесплодья, мужчинъ отъ безсилія; источники *Lest(h)-nus* въ Аркадіи не причиняютъ выкидыша; въ Сициліи два источника: одинъ излѣчиваетъ женщинъ отъ бесплодія, другой, наоборотъ, причиняетъ бесплодіе; воды озера *Clytemnus* рождаютъ огромнѣйшихъ быковъ; вода источника *Ioba* въ Идумеѣ четыре раза въ году мѣняетъ свой цвѣтъ; вода источника въ *Fragoditi* 3 раза въ день имѣетъ горькій вкусъ и одинъ разъ сладкій; теплые источники *Сардиніи* возвращаютъ зрѣніе, но ослѣпляютъ воровъ и т. п. ¹²⁶).

Въ первой половинѣ XIII столѣтія мы находимъ указаніе въ «*Speculum naturale*» *Vincensius'a* изъ Бовэ, что минеральные источники происходятъ изъ морской воды, которая просачивается сквозь землю и пріобрѣтаетъ при этомъ подземномъ движеніи различныя свойства: проходя сквозь песчаный и каменный слой, она становится прѣсной; проходя сквозь слой соли, — становится соленой; сквозь слой сѣры или извести, — становится горькой, такъ что вслѣдствіе различныхъ условій, встрѣчаемыхъ водою на своемъ пути, она получаетъ различныя свойства ¹²⁷). У этого же автора мы встрѣчаемся съ попыткой создать теорію дѣйствія минеральныхъ и прѣсныхъ ваннъ ¹²⁸). Затѣмъ *Vincensius* изъ Бовэ указываетъ на цѣлительное дѣйствіе воды нѣкоторыхъ источниковъ при внутреннемъ ея употребленіи, указываетъ на хорошее дѣйствіе ваннъ вообще — какого бы состава и свойства воды онѣ ни были — при нервныхъ, глазныхъ и другихъ болѣзняхъ, признанныхъ врачами неизлѣчимыми,

¹²⁵) *Op. cit. De diversitate aquarum. Cap. XIII.*

¹²⁶) *Op. cit. De diversitate aquarum. Cap. XIII.*

¹²⁷) *Op. cit. Liber sextus. XII. Qualiter aqua maris amaritudinem deponat.*

¹²⁸) *Op. citat. Cap. LI. De usu balnei.*

указываетъ на восстановление нарушеннаго болѣзнью кровообращенія и т. д., и, наконецъ, переходитъ къ описанію различныхъ источниковъ ¹²⁹⁾ по Исидору Севильскому, осторожно обходя молчаніемъ тѣ невѣроятныя вещи, которыя сообщаются послѣднимъ объ этихъ источникахъ и съ которыми мы уже имѣли случай познакомиться выше.

Другой авторъ того же XIII столѣтія, также намъ уже извѣстный, *Brunetto Latini*, вовсе не затрогиваетъ вопроса о происхожденіи минеральныхъ источниковъ и вскользь упоминаетъ о нѣкоторыхъ источникахъ въ смыслѣ описанія Исидора Севильскаго. Brunetto Latini серьезно повторяетъ рассказы о рѣкѣ *Lethen* (Лета), которая представляетъ ту именно рѣку, относительно которой древніе говорили, что она находилась въ аду и что воды ея лишали человѣка способности вспоминать прошлое ¹³⁰⁾.

Въ XIV столѣтіи мы встрѣчаемся у *Conrad'a von Megenberg'a*, въ его «*das Buch der Natur*», съ такимъ же объясненіемъ происхожденія минеральныхъ водъ, какъ у Исидора Севильскаго и у *Vincensius'a* изъ Бовэ, т. е. минеральныя воды приобрѣтаютъ свои составныя части изъ почвы, по которой вода протекаетъ: соленые источники становятся таковыми въ соленой почвѣ, кислые источники — въ болотистой, желѣзные и сѣрные источники получаютъ свои эти составныя части также изъ почвы. Источники послѣдняго рода имѣютъ особенный запахъ и называются общимъ именемъ *wildenbad*; они обыкновенно — теплые вслѣдствіе нагрѣванія воды сѣрою, горящею въ глубинѣ земли). Довольно курьезны указанія этого автора для распознаванія цѣлительныхъ, лѣчебныхъ источниковъ и отличія ихъ отъ вредныхъ для здоровья: тѣ источники, которые появляются въ мѣстности, обращенной на югъ или востокъ, или же которые появляются на горячихъ горахъ (теплые сѣрные источники), относятся къ полезнымъ; тѣ же источники, которые появляются въ мѣстности, обращенной къ сѣверу или къ созвѣздію Большой Медвѣдицы, — крайне вредны для здоровья, потому что отъ употребленія воды изъ такихъ источниковъ развиваются камни въ мочевомъ пузырьѣ и въ почкахъ, женщины отъ этихъ водъ заболѣваютъ бесплодіемъ, а мужчины становятся слабыми, вялыми и пр. ¹³¹⁾. Затѣмъ *Conrad von Megenberg* приводитъ весьма полный и подробный списокъ источниковъ по Исидору Севильскому, съ прибавленіемъ еще нѣкоторыхъ новыхъ удивительныхъ несообразностей ¹³²⁾.

¹²⁹⁾ Op. citat. LIII. De diversitate aquarum multiplici. Въ этой же главѣ описаніе источниковъ.

¹³⁰⁾ Op. cit. p. 170.: «...et l'isle de Mene où est le fluns Lethen, de ceci les anciennes estoires dient que ce est li fluns d'Enfers et que les ames qui ont boivent perdent la remembrance de toutes les choses alées....».

¹³¹⁾ Op. cit. von dem wasser.

¹³²⁾ Von den wunderlichen pruppen. Эта статья о чудесныхъ ключахъ находится въ той же книгѣ.

Сочиненіе «*das buch der Natur*» первоначально написано было по латынѣ, а потомъ, по просьбѣ своихъ друзей, *Conrad von Megenberg* перевелъ его на нѣмецкій, какъ онъ самъ объ этомъ говоритъ въ той же книгѣ.

Если мы остановились дольше, чѣмъ бы слѣдовало, на этомъ обзорѣ, то только съ цѣлью обратить вниманіе на слѣдующее: изъ столѣтія въ столѣтіе переходятъ почти одни и тѣ же рассказы, преисполненные чудовищныхъ нелѣпостей о сверхъестественныхъ, чудесныхъ свойствахъ различныхъ источниковъ, разсѣянныхъ по лицу земли; въ числѣ этихъ источниковъ встрѣчается множество въ высшей степени благодѣтельныхъ для человѣка, для его здоровья, какъ мы то видѣли раньше: одни восстанавливали утраченное зрѣніе, другіе устраняли бесплодіе и пр. Этотъ мистицизмъ, эта склонность къ сверхъестественному и чудесному, выразившись при созданіи приведенныхъ рассказовъ, поддерживались общимъ уровнемъ средневѣкового развитія и были, въ свою очередь, причиною того, что эти рассказы не потеряли своего кредита почти до конца среднихъ вѣковъ; тамъ же, гдѣ появляется мистицизмъ,—раціональное отношеніе къ дѣлу не можетъ имѣть мѣста. Отсюда возникновеніе еще одной черты средневѣковой бальнеологіи: появляется специфичность источниковъ,—одни изъ нихъ излѣчиваютъ раны, другіе—язвы, иные бесплодіе, тѣ слѣпоту и пр. и пр. Въ общемъ же выводъ получаются два условія, чрезвычайно благопріятныя для процвѣтанія минеральныхъ водъ: вѣра несокрушимая въ воду источниковъ, ключей вообще, и вѣра въ спеціальное или специфическое дѣйствіе различныхъ водъ; отсюда стремленіе къ водамъ, къ изысканію возможно большаго числа курортовъ.

Принявши все это во вниманіе, намъ не трудно понять ту восторженность, съ которой относится мейстерзенгеръ Hans Folz къ минеральнымъ водамъ. Hans Folz, нюренбергскій цирюльникъ (barbierer, balvierer, 1447—1482)¹³⁴⁾ воспѣлъ цѣлый, довольно длинный рядъ тогдашнихъ извѣстныхъ минеральныхъ водъ, и въ пѣсняхъ своихъ онъ прямо называетъ минеральные лѣчебные источники «чудесными твореніями Божьими»; составъ ихъ и высокая температура объясняются этимъ авторомъ извѣстнымъ уже намъ образомъ: «Невидимые ходы чрезъ разныя разсѣлины въ нѣдрахъ земли раскалены горячими сѣрными парами и согрѣваютъ воду, которая получаетъ свои свойства отъ тѣхъ мѣстъ земли, по которымъ она течетъ,—отъ составныхъ частей почвы—соли, сѣры, купороса, квасцовъ или селитры, что хорошо умѣютъ узнавать врачи»... «..... Отъ этого всякая вода (минеральная) полезна»¹³⁵⁾. При описаніи Herzogenbad'a Hans Folz говоритъ, что никто не знавалъ чудотворнѣе этихъ водъ и никакой мудрецъ не былъ бы въ состояніи рѣшить, откуда имъ досталась такая благодать. Довольно интересенъ въ этихъ пѣсняхъ очеркъ

¹³⁴⁾ У Проф. Puschmann'a, op. cit. рядомъ съ фамиліей Hans Folz'a выставленъ годъ 1400: совершенно не вѣрно. Этотъ мейстерзенгеръ жилъ съ другимъ мейстерзенгеромъ Розенбломомъ между 1447 и 1482 г., какъ объ этомъ удостовѣряетъ Bibliothek des litterarischen Vereins in Stuttgart. XXX. Stuttgart. 1853. Стр. 1195.

¹³⁵⁾ «*Ein gute lehre von allen willbaden*». Напечатана безъ года и мѣста; одинъ ся экземпляръ находится въ мюнхенской королевской библиотекѣ, въ Bibliothek des litterarischen Vereins in Stuttgart. XXX. Stuttgart 1853. S. 1249—1265.

бытовой жизни на различныхъ курортахъ; для примѣра приведемъ картину жизни на водахъ того же Herzogenbad'a: здѣсь счастливая и веселая жизнь отличалась многолюдіемъ, причемъ было полное смѣшеніе различныхъ состояній, сословій и народностей. «Тамъ никогда не возникали ссоры и несогласія, всѣ жили общею мирною жизнью, изъ какого бы народа, страны кто ни пріѣзжалъ. Богатый, бѣдный, крестьянинъ, свѣтскій человѣкъ или простой, монахъ, попъ, князь, графъ или баронъ, откуда и кто бы онъ ни былъ, всѣ составляютъ одно общество».

Образъ жизни этого общества на водахъ былъ слѣдующій: «здѣсь всякій проявляетъ, говоритъ Гансъ Фольцъ, свои способности: ѣдятъ, пьютъ, танцуютъ, прыгаютъ, кидаютъ камни, бѣгаютъ, фехтуютъ, борются, занимаются музыкой, пѣніемъ, поэзіей (читаютъ стихи). Здѣсь все дозволено: говорить, ласкать другъ-друга или забавляться иначе... «Полагаютъ», говоритъ Hans Folz, «что особое свѣтило имѣетъ такое вліяніе на эти воды, что тамъ пребываетъ всякая радость». Если прибавить къ этому, что коронованныя особы посѣщали эти воды, что тамъ царствовали блескъ и роскошь и многолюдіе, то будетъ понятно, почему тогдашнія минеральныя воды обладали большою притягательною силою: воды считались полезнѣйшими средствами отъ самыхъ тяжкихъ заболѣваній, и тамъ было пріятно жить. Послѣднее доказывается, между прочимъ, тѣмъ фактомъ, что въ то время женщины выговаривали себѣ (особенно франкфуртскія дамы), еще до выхода замужъ, при совершеніи свадебнаго контракта, право на безпрепятственное посѣщеніе минеральныхъ водъ, куда ихъ мужья отпускали, вѣроятно, не особенно охотно¹³⁶).

Изъ тѣхъ же цѣсень Hans Folz'a мы узнаемъ, что до его времени на минеральныхъ водахъ мужчины и женщины купались вмѣстѣ, чего при немъ уже не было. «Церковное и императорское право, говоритъ онъ, предписываетъ не только въ Вильдбаденѣ, но во многихъ странахъ, чтобы жены были отдѣлены отъ мужей, а также холостые мужчины отъ дѣвушекъ; то и другое право ссылаются въ этомъ отношеніи на многія причины и нехорошіе рассказы. Поэтому теперь свободно допускаются на эти воды простыя женщины, которыя прежде не были ограждены закономъ отъ насилія мужчинъ».

Въ началѣ того же XV стол. стали появляться сочиненія по бальнеологій, съ направленіемъ, совершенно противоположнымъ тому, съ которымъ мы познакомились и которое существовало въ средніе вѣка; укажемъ на весьма обширный обзоръ тогда извѣстныхъ минеральныхъ водъ и методовъ водолѣченія у Michael Savanarola (проф. медицины въ Падуѣ и Фераррѣ, дѣдъ знаменитаго, несчастнаго Hieron Savanarola), гдѣ приведены показанія и противопоказанія къ водолѣченію ваннами; этотъ авторъ обнаруживаетъ большое знаком-

¹³⁶) Очеркъ Истории Бальнеологій. Связь науки о минеральныхъ водахъ съ другими водами, Изъ лекцій приватъ-доцента бальнеологій при Имп. Харьковскомъ Университетѣ Д-ра Медицины М. К. Милютина, въ Сборникѣ Матеріаловъ для изученія Кавказскихъ минеральныхъ водъ. 1873. Томъ I.

ство съ классическою литературой предмета и самъ опирается на кое-какія экспериментальныя данныя науки того времени. О происхожденіи минеральныхъ водъ М. Savanarola упоминаетъ въ коротенькой замѣткѣ, что минеральныя воды получаютъ свое названіе отъ тѣхъ минеральныхъ веществъ, которыя вода извлекаетъ изъ различныхъ породъ ¹⁴¹). У другихъ авторовъ этого столѣтія, напримѣръ у Magnini Mediolanensis, мы находимъ строго опредѣленное значеніе минеральныхъ водъ въ смыслѣ хорошаго врачебнаго метода ¹⁴²).

Въ XV столѣтіи о минеральныхъ водахъ писали уже очень многіе; назовемъ слѣдующихъ: Virgilijus Salzburgensis, Fuschius Limburgius, Goebelius, Mart. Rolandus, Jordanus, Jac. Tabernemontanus. Въ XVI, XVII и XVIII стол. вопросъ о происхожденіи минеральныхъ источниковъ занималъ второстепенное мѣсто, о немъ говорятъ изрѣдка и вскользь, подводя его рѣшеніе подъ ту или другую изъ разсмотрѣнныхъ выше гипотезъ о происхожденіи прѣсныхъ источниковъ, т. е. относили ихъ происхожденіе или къ просачивающимся въ землю атмосфернымъ водамъ, или выводили ихъ начало изъ морской воды. Господствующимъ взглядомъ нужно, однако-же, считать уже извѣстное намъ мнѣніе, высказанное еще Плиніемъ, а затѣмъ и средневѣковыми авторами о выщелачиваніи разныхъ солей изъ почвы, отчего и происходитъ химическій составъ водъ. Theophrastus Paracelsus держался такого же взгляда; вотъ его мнѣніе о способѣ образованія теплыхъ минеральныхъ источниковъ: подземныя воды нагрѣваются подземнымъ огнемъ и, встрѣчая въ глубинѣ земли при своемъ движеніи растворимыя соли, переводятъ, извлекаютъ ихъ въ растворъ и появляются на дневной поверхности въ видѣ теплыхъ минеральныхъ источниковъ ¹⁴³). Т. Paracelsus, какъ извѣстно, много занимавшійся алхиміей, напалъ на нѣкоторыя химическія реакціи, напр., открытіе желѣза настойкой чернильныхъ орѣшковъ, и примѣнилъ ихъ для изслѣдованія состава нѣкоторыхъ минеральныхъ источниковъ Швейцаріи и Германіи, напр. Pfeffers, Töplitz, Vildbad, Baden; одинъ изъ источниковъ St. Moritz въ Engadin до сихъ поръ носить имя Парацельза ¹⁴⁴).

Мы уже видѣли, что Bernard Palissy относилъ происхожденіе минеральныхъ источниковъ къ атмосфернымъ водамъ, которыя просачиваются въ землю и изъ нея заимствуютъ растворимыя химическія соединенія. Descartes думалъ, какъ намъ это также извѣстно, совершенно иначе: онъ относилъ ихъ происхожденіе къ морской водѣ, которая просачивается въ землю, но при этомъ не

¹⁴¹) Practica (Canonica) *Ioannis Michaelis Savanarole* opus practicum et medicum. Venetiae. 1490. (Первон. изд. 1434). De balneis. Lib. I et 2. Cap. II. De proprietatibus simplicium: «Et cum aqua ipsa ex mineralibus q. scium ducit componatur: v. ab his denominationem recipiat».

¹⁴²) *Magnini Mediolanensis*. Regimen sanitatis. Basilee. (напечатано до 1500 г.) Pars tertia Capit. IV. De balneo. Fol. 32:

¹⁴³) Op. cit. De balneis naturalibus. T. 2. Cap. I. 223

¹⁴⁴) Lehrbuch der Geschichte der Medicin und der epidemischen Krankheiten von *Heinrich Haeser*. Zweiter Band. Jena 1891. S. 100.

освобождается отъ всѣхъ своихъ солей вслѣдствіе существованія довольно обширныхъ промежутковъ на пути подземнаго движенія, или къ тому, что въ уже опрѣснившуюся морскую воду попадаютъ соли изъ почвы, въ которой онѣ ранѣе отложились изъ морской воды. Словомъ, всѣ эти воззрѣнія ничего новаго не представляютъ вплоть до XIX стол.; господствующимъ является воззрѣніе о происхожденіи источниковъ минеральныхъ изъ атмосферныхъ водъ; мнѣніе же Descartes раздѣляли только его, сравнительно не столь многочисленные приверженцы — J. Rohault, Woodward, Gulielmini, Kühn, Ramazzini и др., и потому этотъ періодъ времени останется безъ особаго обзора.

Только въ началѣ нашего столѣтія появилась попытка объяснить происхожденіе если не всѣхъ, то, по крайней мѣрѣ, очень многихъ минеральныхъ источниковъ химическимъ дѣйствіемъ гальваническаго тока, который развивается при условіяхъ извѣстнаго сочетанія различныхъ горныхъ породъ, содержащихъ опредѣленные химическія вещества. Посредственное и непосредственное дѣйствіе такого тока выражается образованіемъ различныхъ химическихъ веществъ, обусловливающихъ, въ свою очередь, химическій составъ источниковъ.

Другіе приписывали это дѣйствію земнаго магнетизма; эта гипотеза, имѣющая теперь только историческое значеніе, была развита въ работахъ Steffens'a¹⁴⁵⁾, Lehmann'a¹⁴⁶⁾, Kastner'a¹⁴⁷⁾, Rülmann'a, Menke и др. Горячимъ сторонникомъ этой гипотезы явился въ 1828 г. профессоръ Императорской Медико-Хирургической Академіи Петръ Савенко, который относилъ не только постоянство минеральныхъ источниковъ къ постоянному дѣйствію тока, но и высокую температуру источниковъ ставилъ въ зависимость отъ теллурической гальванической дѣятельности¹⁴⁸⁾.

Теперь намъ остается изложить основы, на которыхъ построено научное объясненіе вопроса о происхожденіи минеральныхъ водъ и которыя составляютъ приобрѣтеніе XIX столѣтія. Въ этомъ направленіи много сдѣлали: Bischoff¹⁴⁹⁾, Struve¹⁵⁰⁾, Hermann¹⁵¹⁾ (проф. химіи Московскаго Универси-

¹⁴⁵⁾ Geognostisch-geologische Aufsätze als Vorbereitung zu einer innern Naturgeschichte der Erde von *Heinrich Steffens*. Hamburg. 1810. S. 333.

¹⁴⁶⁾ *Lehmann*. Versuch einer Geschichte der. Flötzgebirge, S. 202.

¹⁴⁷⁾ Handbuch der Meteorologie von Dr. *K. W. C. Kastner*. 203. Erlangen. 1823. Bd. S. 374.

¹⁴⁸⁾ Кавказскія минеральныя воды, описанныя *Петромъ Савенко*, Имп. Мед.-Хирург. Академіи профессоромъ. С.-Петербургъ, 1828, стр. 7.

¹⁴⁹⁾ Untersuchungen der Mineralwasser zu Geilnau, Fachingen und Selters etc. von *Dr. G. Bischoff*. Bonn. 1826. Его же: Handbuch der Geologie. Bonn. 1847. Его же: Die Wärmelehre des Innern unsres Erdkörpers etc. Leipzig. 1837. Его же: Vulkanische Mineralquellen Deutschlands etc. 8^o Bonn. 1826.

¹⁵⁰⁾ Ueber die Nachbildung der natürlichen Heilquellen von Dr. *Ad. Aug. Struve* Dr. der Med., etc. Dresden, 1824, 8^o.

¹⁵¹⁾ *R. Hermann*. Untersuchungen der Mineralquellen am Kaukasus nebst Bemerkungen über die geognostische Beschaffenheit inner Russlands und den Ursprung der Wärme heisser Quellen. S. 436—439, въ Nouveaux mémoires de la Société Imperiale des Naturalistes de Moscou. Tome II. Moscou, 1832.

тета въ 30-хъ годахъ), Scudamore ¹⁵²), Берцелиусъ и мн. др.; въ новѣйшее время Schloesing ¹⁵³), а по отношенію къ нефтянымъ источникамъ даны совершенно новыя замѣчательныя воззрѣнія проф. Д. И. Менделѣевымъ. Эти ученые признавали доказаннымъ происхожденіе подземныхъ водъ изъ атмосферныхъ осадковъ и значеніе ихъ замѣчательныхъ трудовъ заключается въ томъ, что они доказали громадную совокупность физическихъ, химическихъ, геологическихъ и др. условій, отъ которыхъ зависитъ появленіе физико-химическихъ свойствъ, присущихъ различнымъ минеральнымъ водамъ. Эти условія не могутъ, за исключеніемъ самой воды, лежать внѣ земной массы: правда, что въ природѣ нѣтъ химически чистой воды и атмосферная вода не можетъ представлять въ этомъ отношеніи исключенія: уже примѣсь къ атмосферному воздуху углекислоты въ количествѣ 0,0003 по вѣсу можетъ обусловливать такое содержаніе углекислоты въ дождевой водѣ, въ силу котораго она способна растворять углекислыя нерастворимыя соединенія; далѣе изъ анализовъ Фекана мы знаемъ, что составъ атмосферныхъ осадковъ представляетъ слѣдующее: содержится въ миллиграммахъ

	Въ одномъ литрѣ.	
	Снѣга.	Дождя.
хлористаго натрія	17,0	11,3
углеаміачной соли	1,3	1,7
азотноаміачной соли	1,5	1,9
сѣрнатріевой соли	15,6	10,1
сѣрнокальціевой соли	0,9	0,9
	<hr/>	<hr/>
	36,4	25,9
органическихъ веществъ	23,3	24,9

Но при всемъ томъ содержаніе газовъ и солей въ дождевой водѣ, въ общемъ, такъ незначительно, что его можно отодвинуть на второй планъ; слѣдовательно, необходимо обратиться къ земной корѣ и въ свойствахъ, представляемыхъ ею, съ одной стороны, во взаимодѣйствіи этихъ условій со свойствами проникающей въ глубину воды, съ другой,—искать причину возникновенія минеральныхъ ключей.

Измѣненія, которымъ подвергается какъ проникающая въ глубину земли вода, такъ и ея подземное вмѣстилище, сводятся къ слѣдующему: 1) Вода обладаетъ свойствомъ извлекать изъ почвы, вообще изъ слоевъ земной коры, различныя вещества, легко въ ней растворимыя. 2) Углекислота переходитъ изъ своихъ подземныхъ складовъ въ растворъ и дѣйствуетъ химически на различныя породы, омываемыя такою водою. 3) Высокое давленіе, подъ кото-

¹⁵²) Dr. Scudamore. A chemical and medical report of the properties of the mineral waters of Buxton, etc. London. 1820.

¹⁵³) Sur la dissolution du carbonate de chaux par l'acide carbonique; par M. Th. Schloesing. 70—73, въ Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences. T. LXXV. Juillet-Décembre. 1872. Paris.

рымъ находится вода въ глубинѣ, и 4) Высокая температура въ глубоколежащихъ слояхъ земной коры принимаютъ весьма важное участіе въ упомянутыхъ измѣненіяхъ. 5) Необходимо считаться съ окислительными и восстановительными химическими процессами въ глубинѣ земной коры и, наконецъ 6) Вода принимаетъ непосредственное участіе въ нѣкоторыхъ особыхъ химическихъ процессахъ, развивающихся на значительной глубинѣ при возвышенной температурѣ, при взаимодѣйствіи углерода и желѣза, что составляетъ причину образованія нефти, нефтяныхъ и нефть-содержащихъ источниковъ, — гипотеза Менделѣева.

1) Что касается до растворяющаго свойства воды, приведеннаго въ первомъ пунктѣ, то оно общеизвѣстно, значеніе его понятно въ разсчитываемомъ явленіи и здѣсь можно бы отмѣтить только, что «степень растворимости измѣняется отъ присутствія въ водѣ другого тѣла»¹⁵⁴). Такъ, вода, насыщенная селитрою, еще способна растворить нѣкоторое количество хлористаго натрія или другихъ растворимыхъ солей, не исключая даже еще нѣкотораго новаго количества селитры; далѣе, — плохо растворимыя соли щелочныхъ земель хорошо растворяются въ присутствіи какихъ-либо хорошо растворимыхъ известковыхъ солей; то же можно сказать относительно кремнекислыхъ соединеній щелочей и щелочныхъ земель и т. д. Изъ этого ясно, что вода извлекаетъ изъ породъ, лежащихъ на ея пути, тѣ или другія хорошо растворимыя химическія соединенія, напримѣръ, хлористый натрій изъ кристаллическихъ горныхъ породъ, способствуя въ то же время дальнѣйшему растворенію новыхъ количествъ даже плохо растворимыхъ соединеній; въ этомъ отношеніи является весьма доказательною таблица проф. Рейхардта, приведенная въ его *Grundlagen zur Beurtheilung des Trinkwassers* (1875 г., стр. 33); она показываетъ содержаніе различныхъ составныхъ частей ключевыхъ водъ, вытекающихъ изъ различныхъ горныхъ породъ Германіи. Возьмемъ изъ этой таблицы нѣкоторыя цифры:

Горная порода.	Въ 1 литрѣ воды содержится въ миллиграммахъ.								
	Страна.	Плотный остатокъ.	Органич. веществъ.	Азотной кислоты.	Хлора.	Сѣрной кислоты.	Извести.	Магнезій.	Градусъ жесткости.
Гранитъ	Тюрингія	24,4	15,7	0,	3,3	3,9	9,7	2,5	1,27
Пестрый песчаникъ	Греицъ	225,0	13,8	9,8	4,2	8,8	73,0	48,0	13,96
Раковистый известнякъ	Лена	325,0	9,0	0,21	3,7	13,7	129,0	29,0	16,95
Доломитъ	—	418,0	5,3	2,3	слѣды	34,0	140,0	65,0	23,10
Гипсъ	Рудольфш.	2365,0	слѣды	слѣды	161,0	1108,3	766,0	122,5	92,75

¹⁵⁴) Д. Менделѣевъ. Основы химіи. 1877, ч. I, стр. 147.

Изъ этой таблицы видно, что даже простые ключи могутъ служить указателемъ химическаго состава разныхъ породъ; что гранитъ, напримѣръ, даетъ наименьшее количество растворимыхъ соединений; въ мѣловыхъ напластованіяхъ начинаютъ уже преобладать различныя известковыя соли и т. д. Это свойство воды выщелачивать горныя породы (*le lavage, la lixiviation*) значительно усиливается отъ присутствія растворенной въ водѣ углекислоты, огромные запасы которой несомнѣнно существуютъ въ подземныхъ глубинахъ въ готовомъ видѣ, потому что, говоритъ Бишофъ, нельзя представить себѣ такой химической реакціи, въ результатъ которой получилось бы выдѣленіе углекислоты изъ ея солей, содержащихся въ горныхъ породахъ. Это существованіе огромныхъ запасовъ углекислоты доказывается еще широкимъ распространеніемъ ея въ природѣ: нѣтъ ни одного источника, который не содержалъ бы углекислоты; полагаютъ (А. Humboldt, Elie de Beaumont, Bischoff), что нѣкоторыя породы, напр., силикаты, способны поглощать въ расплавленномъ состояніи газообразныя вещества и удерживать ихъ въ свободномъ состояніи (*par occlusion*) даже послѣ охлажденія ¹⁵⁵⁾ и Буссенго, дѣйствительно доказалъ, что при дѣйствіи кислотъ на трахиты Андовъ происходитъ шипѣніе и выдѣленіе углекислоты. Для выдѣленія углекислоты изъ такихъ оплотнѣвшихъ, кристаллическихъ породъ совершенно достаточно, по проф. Иностранцеву, температуры водяного пара, разогрѣтаго до 300° ¹⁵⁶⁾. При возвышенной температурѣ углекислота освобождается также изъ углекислыхъ соединений. Словомъ, въ основу появленія углекислоты свободной въ глубокихъ источникахъ ставятъ не химическій, но физическій процессъ — высокую температуру.

2) Необходимо оговориться, что развитіе углекислоты происходитъ и химическимъ путемъ, но въ поверхностныхъ слояхъ земли, путемъ окисленія органическихъ веществъ. Образовавшись здѣсь, угольная кислота переходитъ въ воду, омывающую такую почву, и содержаніе ея въ такой ключевой водѣ можетъ доходить до 100—200 млгрм. въ 1 литрѣ; количество же кислорода въ такой водѣ всегда очень незначительно, вслѣдствіе его израсходованія на окисленіе органическихъ веществъ. Поэтому въ такихъ ключахъ рыба не можетъ жить. Но обиліе кислорода и органическихъ веществъ составляетъ принадлежность лишь поверхностныхъ слоевъ почвы, поэтому и развитіе углекислоты химическимъ путемъ въ глубинѣ не происходитъ. Значеніе перешедшей въ растворъ угольной кислоты громадно и состоитъ въ томъ, что при дѣйствіи ея на плохо растворимыя (нѣкоторыя) химическія соединенія получаютъ легко растворимыя двууглекислыя соли (напр. кальція, магнія и хорошо растворимыя углекислыя соли, напр., желѣза, марганца и пр.); даже такія плотныя соединенія, какъ силикаты (кремнекислыя соединенія щелочей и щелочныхъ земель), подъ вліяніемъ воды, содержащей углекислоту, также отчасти

¹⁵⁵⁾ А. Daubrée. *op. cit.* p. 212.

¹⁵⁶⁾ *Op. cit.* Т. II стр. 34.

переходятъ въ растворъ; происходитъ это такимъ образомъ, что: а) углекислота дѣйствуетъ на силикаты, разлагаетъ ихъ химически и въ результатѣ получаются растворимыя углекислыя соли щелочей и кремневая кислота; б) различныя углекислыя соли щелочей дѣйствуютъ на кремнекислую известь; въ результатѣ этой реакціи получается углекислая, а при дальнѣйшемъ дѣйствіи свободной углекислоты — двууглекислая известь (растворимая) и кремнекислыя соли щелочей, хотя кремнекислая соль магнѣзии въ эту реакцію не вступаетъ; в) вновь образовавшіяся кремнекислыя соли щелочей, вслѣдствіе дѣйствія карбонатовъ на кремнекислую соль кальція, даютъ при встрѣчѣ съ сѣрнокислыми солями щелочныхъ земель растворимыя сѣрнокислыя соли щелочей и нерастворимыя соли кальція, магнѣзии и т. д. Карбонаты щелочей дѣйствуютъ подобнымъ же образомъ на нерастворимыя фтористыя соединенія щелочныхъ земель, такъ что получаются растворимыя соединенія фтористощелочныхъ солей и двууглекислой извести. Впрочемъ, въ иныхъ случаяхъ процессъ подобнаго выщелачиванія можетъ и замедляться вслѣдствіе образованія трудно растворимыхъ соединеній, на примѣръ, при дѣйствіи кремнекислаго натра на сѣрнокислый и хлористый магнѣій получится нерастворимая кремнекислая соль магнѣзии и пр. Это выдающееся химическое значеніе углекислоты въ рассматриваемомъ вопросѣ Ch. Lyell очертилъ такимъ образомъ: «по этому подземному пути вода успѣшно выполняетъ свою задачу разрушенія и для этой цѣли запасается новымъ орудіемъ—углекислотой, которую она поглощаетъ, приходя съ ней въ соприкосновеніе. Вооружившись такимъ образомъ, вода проявляетъ такую значительную дѣятельность, для которой мы не можемъ даже найти мѣрила. Она превращаетъ внутренность земной коры въ арену, гдѣ совершаются весьма важныя геологическія явленія. Она проникаетъ въ поры даже самыхъ плотныхъ горныхъ породъ и тогда начинаются процессы растворенія и разложенія, которымъ подвергаются современемъ всѣ минеральныя вещества»...¹⁵⁷⁾. Такому дѣйствію углекислоты сильно помогаетъ:

3) Существованіе высокаго давленія, подъ которымъ находится вода въ глубинѣ земной коры. Само собою понятно, что величина этого давленія стоитъ въ зависимости отъ глубины. Возьмемъ нѣсколько примѣровъ: столбъ морской воды глубиною въ 10 метровъ равенъ атмосферному давленію¹⁵⁸⁾, столбъ воды въ Б. Гейзерѣ, на глубинѣ 70 футовъ, равенъ давленію двухъ атмосферъ; съ помощью формулы Biot'a можно вычислить, что на глубинѣ, напр., одного мириаметра, гдѣ температура, какъ полагаютъ, равна 300°, сила упругости водяного пара равна 85 атмосферамъ.

Значеніе высокаго давленія въ рассматриваемомъ нами вопросѣ было выяснено Struve. Онъ бралъ куски базальта близъ Билина и Платтенберга и гранита въ Карлсбадѣ; сквозь зернистый, мелкоистолченный слой этихъ породъ

¹⁵⁷⁾ Руководство къ геологіи Чарлза Ляйалля. С.-Петербургъ 1878. Т. II стр. 404 и слѣд.

¹⁵⁸⁾ См. Bulletin de la Société Géologique de France Т. XIII. Paris 1842.

экспериментаторъ нагнеталъ углекислоту подъ сравнительно небольшимъ давленіемъ $1\frac{1}{2}$ —3 атмосферъ и въ результатъ своихъ опытовъ получилъ минеральную воду съ содержаніемъ углекислаго желѣза. Опыты этого ученаго, устроившаго первое заведеніе искусственныхъ минеральныхъ водъ въ С.-Петербургѣ ¹⁵⁹⁾, а также изслѣдованія Berzelius'a и др. доказали несомнѣнно, что вода, содержащая углекислоту, подъ большимъ давленіемъ и при высокой температурѣ можетъ растворять составныя части даже очень плотныхъ породъ—гранитовъ, базальтовъ, сіенитовъ,—извлекая изъ нихъ составныя части въ видѣ двууглекислыхъ соединеній (кальція, магнія) или углекислыхъ (желѣза, марганца); такое разрушительное дѣйствіе углекислоты подтверждено въ недавнее время весьма основательными изслѣдованіями Schloesing'a, изложенными въ уже упомянутой выше его статьѣ «*Sur la dissolution du carbonate de chaux par l'acide carbonique*».

4) Упомянутое вліяніе возвышенной температуры на выдѣленіе углекислоты изъ различныхъ плотныхъ породъ, а также несомнѣнное ея вліяніе на степень растворимости въ водѣ различныхъ веществъ и на болѣе живой ходъ химическихъ реакцій достаточно выясняетъ значеніе углекислоты въ разсматриваемомъ вопросѣ; кромѣ того, значеніе подземной теплоты въ смыслѣ двигателя подземныхъ водъ, въ связи съ температурой минеральныхъ источниковъ, заставляетъ насъ остановиться нѣсколько дольше на этой сторонѣ вопроса. Древніе хорошо знали о существованіи теплыхъ источниковъ и приписывали эту теплоту воды подземному огню. Такъ, напр., думали Аристотель ¹⁶⁰⁾, Сенека вмѣстѣ съ Эмпидокломъ ¹⁶¹⁾, Витрувій ¹⁶²⁾ и др.; одни (Аристотель, Manilius) думали, что внутренняя теплота земли зависитъ отъ горѣнія внутри земли сѣры, которая зажигается ударами молніи ¹⁶³⁾; Демокритъ первый выставилъ положеніе, что эта теплота развивается вслѣдствіе дѣйствія подземныхъ водъ на залежи ѣдкой извести; наконецъ, существовало мнѣніе (Темосфиль), что земля, благодаря поглощенію солнечной теплоты, накапливаетъ ее внутри и согрѣваетъ воды. Не обошлось и безъ вліянія теозофическихъ идей при объясненіи теплоты источниковъ: — думали, что теплые источники представляютъ слезы божества, мірового духа, падшаго ангела и т. п. ¹⁶⁴⁾. Исидоръ Севильскій говорилъ, что нагрѣваніе источниковъ происходитъ по сосѣдству съ мѣстами, гдѣ существуетъ жаръ отъ горящей сѣры ¹⁶⁵⁾; въ XIV вѣкѣ Conrad von Meigenberg писалъ о нагрѣваніи

¹⁵⁹⁾ Мальтъ Брунъ. Физическая географія 1831. стр. 219. Уже въ прошломъ столѣтіи нѣкій Бергманъ, въ Англіи, около 1791 г. умѣлъ готовить желѣзныя воды. Слѣдовательно еще ранѣе чѣмъ было открыто въ Парижѣ въ 1799 г. первое заведеніе искусственныхъ минеральныхъ водъ.

Доцентъ Милотинъ говоритъ, что первое въ Россіи искусственное заведеніе минеральныхъ водъ было открыто въ Москвѣ въ 1826. См. очеркъ исторіи бальнеологіи.

¹⁶⁰⁾ Op. cit.

¹⁶¹⁾ Op. cit. III с. 24.

¹⁶²⁾ Op. cit. VIII с. 2.

¹⁶³⁾ Op. cit. 980.

¹⁶⁴⁾ Dr. Lersch. Op. cit. S. 71—73.

¹⁶⁵⁾ Op. cit.

воды подъ землею, при движеніи воды сквозь слои сѣры и извести ¹⁶⁶); въ XVI столѣтіи Cardanus остроумно развивалъ идею о горѣніи смолистыхъ веществъ въ нѣдрахъ земли ¹⁶⁷). Bernard Palissy полагалъ, что теплые источники заимствуютъ свою теплоту отъ горѣнія одного изъ четырехъ веществъ: сѣры, горной смолы, каменнаго угля, торфа; причиною, вызывающею огонь, по Palissy, служить случайность удара какого нибудь оборвавшагося обломка скалы о какую нибудь каменную породу ¹⁶⁸). Уже въ концѣ XVII стол. Jacques Rohault, популяризаторъ идей Декарта въ области естествознанія, высказалъ (1676 г.), что вѣроятною причиною возвышенной температуры источниковъ служатъ химическіе процессы, зависящіе отъ взаимодѣйствія различныхъ химическихъ частицъ, содержащихся въ такихъ водахъ ¹⁶⁹), нѣсколько опредѣленнѣе высказался затѣмъ, въ 1692 г., Charas въ томъ же смыслѣ ¹⁷⁰) и указалъ на этихъ химическихъ дѣятелей, именно: на сѣрную кислоту, сѣру и соль; затѣмъ появилось мнѣніе, что повышение температуры источниковъ происходитъ вслѣдствіе взаимодѣйствія сѣры и желѣза, — мнѣніе, продержавшееся до Берцелиуса. Въ 1821 г. Salaignac предложилъ объяснить источникъ теплоты взаимодѣйствіемъ кислотъ и щелочей ¹⁷¹); по Гумфри Деви земная теплота обязана своимъ происхожденіемъ реакціи окисленія щелочей при дѣйствіи воды; по Фольгеру эта причина заключается въ окислительныхъ процессахъ и въ треніи, развивающемся при подземномъ движеніи водъ. Далѣе намъ извѣстно, что Амперъ предложилъ принять существованіе постоянныхъ электрическихъ токовъ въ землѣ, съ движеніемъ, параллельнымъ магнитному экватору и, по наблюденіямъ, сдѣланнымъ впервые Фоксомъ, было констатировано существованіе токовъ внутри земли. Тогда стали признавать, что теплота источниковъ есть продуктъ земного электричества, что она выражаетъ собою стремленіе электричества къ уравновѣженію. Изъ представителей этого ученія назовемъ слѣдующихъ: проф. Савенко, Foderé, Socquet, Anglada ¹⁷²). Механическая теорія Мора и Маллета находила источникъ земной теплоты въ давленіи, оказываемомъ выпележащими пластами земной коры на нижележащія.

¹⁶⁶) Op. cit.

¹⁶⁷) Op. cit. Fontium ferventiosum causa. стр. 137—140.

¹⁶⁸) Op. cit. La cause des eaux chaudes. p. 22.

¹⁶⁹) Traité de physique par Jacques Rohault. Paris 1676. (нов. изд. 1730) T. 2-e p. 279 «...qui (теплота) vraisemblable provient du mélange de certains petits corps fort agités, qui ressemblent en quelque façon à ces petites parties qui s'élèvent les premières du vin qu'on distille et que les chymistes appellent des Esprits».

¹⁷⁰) «Reflexions sur les causes de la chaleur des sources chaudes» par M. Charas. 30 Nov. 1692 въ Memoires de l'Academie Royale des Sciences. Depuis 1666 jusqu'à 1699. Paris. 1730. «...qu'il ne falloit point chercher d'autre cause de la chaleur des sources chaudes que au mélange des certaines matières qui se rencontrent dans les canaux souterraines où l'eau passa. Il (Charas) jugea qu'il y en avoit principalement trois capable d'exciter cette chaleur, savoir: le viotriol, le soufre et le sel»

¹⁷¹) }
¹⁷²) } Dr. Lersch. op. cit. S. 71—73.

Въ настоящее время мы знаемъ, что солнечная теплота нагрѣваетъ почву, температура которой стоитъ въ зависимости отъ теплоемкости, теплопроводности и лучепоглощательной способности ея. Намъ извѣстно, что ея температура представляетъ колебанія, амплитуды которыхъ тѣмъ меньше, чѣмъ больше глубина земной коры, и далѣе мы знаемъ, что существуетъ слой постоянной температуры на глубинѣ 20—25 метровъ въ среднемъ выводѣ ¹⁷³⁾; за этимъ слоемъ постоянной температуры начинается постепенное ея нарастаніе по мѣрѣ послѣдовательнаго углубленія. Ясно, что эта все возрастающая температура будетъ представлять собственную, такъ сказать, температуру земли, собственную ея теплоту. Наука теперь обладаетъ многочисленными фактами, доказывающими эту постепенность и правильность возрастанія температуры земной коры по направленію къ центру, хотя въ различныхъ точкахъ земного шара это нарастаніе идетъ различно: такъ, при буреніи Гренельскаго колодца въ Парижѣ глубиною въ 1683 ф. было получено повышеніе t° на 1° Р. для каждаго 135 ф. углубленія ¹⁷⁴⁾; въ Женевскомъ оставленномъ артезианскомъ колодцѣ глубиною въ 207 м., по наблюденію Марсе и Деларива, температура правильно возрастала для каждаго 32 метровъ. Въ почвѣ, промерзшей на извѣстную глубину, температура тоже повышается, хотя и постепенно, но очень быстро. Такъ, по изслѣдованіямъ Шергина, въ одномъ колодцѣ близъ Якутска, на глубинѣ 30 метровъ существуетъ слой постоянной температуры въ $-6,5^{\circ}$ Ц.; ниже этого постоянно замерзшаго слоя температура повышается на 1° Ц. для каждаго 15 метровъ углубленія ¹⁷⁵⁾.

Уже Laplace, установившій среднее возрастаніе температуры на 1° Ц. при углубленіи на каждые 32 метра, констатировалъ измѣнчивость этой цифры въ разныхъ климатахъ ¹⁷⁶⁾. Теперь принимаютъ другія среднія цифры: повышеніе на 1° Ц. соотвѣтствуетъ углубленію на 30 метровъ, по проф. Иностранцеву ¹⁷⁷⁾. Исходя изъ этихъ данныхъ, можно вычислять температуру мѣста на любой глубинѣ; такъ напр., на глубинѣ 60 верстъ она равна 2000° Ц.; по вычисленію Кордье въ центрѣ земли температура достигаетъ 25000° Ц.; эта центральная теплота повышаетъ температуру земной поверхности приблизительно на $\frac{1}{30}^{\circ}$, слѣдовательно, потеря ея ничтожна: охлажденіе земли за 2 милліона лѣтъ достигаетъ всего 1° .

Теорія Кавтъ-Лапласовская удовлетворительно объясняетъ причину этой земной теплоты и способъ ея развитія, эта теорія общеизвѣстна и мы поэтому не будемъ на ней останавливаться; скажемъ только, что она не пользовалась симпатіями англичанъ. Мы уже упоминали о гипотезѣ

¹⁷³⁾ Д. А. Лачиновъ, метеорологія и климатологія С.-Петербургъ 1889. стр. 93, 104.

¹⁷⁴⁾ Фонъ Клодень. op. cit. Т. I. 179.

¹⁷⁵⁾ Д. А. Лачиновъ. op. cit. 105—107.

¹⁷⁶⁾ Oeuvres. Т. V. Traité de Mécanique céleste, p. 24.

¹⁷⁷⁾ Op. cit. стр. 174.

тезѣ Гумфри-Дэви, Мора и Маллета; Ляйэлль тоже не признавалъ теоріи Лапласа, противопоставивъ ей электро-химическую гипотезу: «Вмѣсто первоначальной центральной теплоты», говоритъ Ляйэлль, „мы можемъ приписать внутренній жаръ химическимъ измѣненіямъ, постоянно совершающимся на земной корѣ, потому что обыкновенное слѣдствіе химическаго соединенія состоитъ въ отдѣленіи теплоты и электричества, которыя, въ свою очередь, становятся источниками новыхъ химическихъ измѣненій¹⁷⁸⁾».

Стоитъ упомянуть о поправкѣ, внесенной Бунзенемъ къ теоріи Лапласа: Бунзень думаетъ, что центральное земное ядро не расплавлено, въ силу громаднаго давленія, но оно плотное, и только между этимъ горячимъ ядромъ и земной корой, гдѣ давленіе меньше, существуетъ сравнительно тонкій расплавленный слой съ отростками, идущими къ поверхности¹⁷⁹⁾. Съ другой стороны также явилась необходимость отвергнуть существованіе расплавленнаго или даже парообразнаго состоянія центральной массы земнаго шара въ силу несомнѣнно точныхъ астрономическихъ наблюденій и вычисленій, требующихъ принятія плотности центральной массы земли, и только среди этой плотной массы можно принять существованіе разбросанныхъ огненножидкихъ массъ въ видѣ подземныхъ озеръ съ огненнорасплавленнымъ содержимымъ.

Итакъ, подземныя воды имѣютъ полную возможность нагрѣваться до крайнихъ температуръ, что вноситъ столько разнообразія въ физику водъ: стоитъ припомнить безконечное разнообразіе температуръ источниковъ, явленія, представляемая гейзерами, явленія повторяющихся взрывовъ, обусловленныхъ мгновеннымъ испареніемъ огромныхъ подземныхъ водъ, напри- мѣръ въ 1815 г. въ Тамборѣ, въ 1833 г. въ Кракатау и пр.¹⁸⁰⁾; передвиженіе подземныхъ водъ также обязано земной теплотѣ.

Что касается до температуры источниковъ, то различаютъ по температурѣ мѣстныя и абсолютныя термы. На температуру источниковъ имѣетъ большое вліяніе глубина ихъ,—такъ думали Laplace и Arago,—и несомнѣнно, что абсолютныя термы, температура которыхъ выше средней годовой температуры данной мѣстности, имѣютъ и болѣе значительную глубину сравнительно съ глубиною мѣстныхъ термъ. Предѣлы, въ которыхъ колеблется температура минеральныхъ ключей при ихъ выходѣ на дневную поверхность, чрезвычайно обширны. Такъ, мы можемъ указать Ямаровскіе или Емаровскіе источники изъ группы желѣзно-известковыхъ водъ; ихъ t° равна всего $1,5^{\circ}$; Апраксинскій источникъ (Коченово) Московской губ. Дмитровскаго уѣзда, изъ группы чистыхъ желѣзныхъ водъ, имѣетъ температуру $3,7^{\circ}$. Источники со среднею температурою представляютъ огромное большинство; по мѣрѣ же приближенія къ верхней крайней точкѣ термометрической скалы, число такихъ источниковъ падаетъ,—они не особенно многочисленны.

¹⁷⁸⁾ Op. cit. T. II стр. 232.

¹⁷⁹⁾ Лачиновъ I. с.

¹⁸⁰⁾ A. Daubrée. op. cit. pp. 211, 212, 235 et suiv.

Источники, представляющие точку кипения своей минеральной воды, весьма редки; таковы, напр., ключи Hammam-Rashutin между Боною и Константиною: их температура колеблется между 70 и 80° R. Температуру, приближающуюся къ точке кипения, представляют напр. слѣдующіе: Aguas Calientes de las Trincheras на сѣверномъ берегу Венецуэлы имѣютъ, по А. Гумбольду, 90—96° Ц.; Aguas de Comangillas близъ Гуанахуато, на высотѣ 5184 п. ф. имѣютъ 77,3° R.; западные горячеводскіе источники (Старо-Юртовскіе, Св. Екатерины) представляютъ температуру, доходящую до 91° Ц., а Брагуновскіе 92° Ц. Arago выразилъ въ свое время удивленіе, что въ Европѣ температура термальныхъ источниковъ не бываетъ выше 80° Ц. ¹⁸¹⁾. Мы только что привели очень высокую температуру Горячеводскихъ (91° Ц.) и Брагуновскихъ (92° Ц.) ключей, которые лежатъ къ сѣверу отъ Кавказскаго хребта и причисляются, слѣдовательно, къ европейскимъ минеральнымъ водамъ. Можетъ быть Arago зналъ о существованіи этихъ источниковъ (Горячеводскихъ, Брагуновскихъ) съ ихъ очень высокою температурой, но относилъ ихъ къ азіатскимъ водамъ, полагая, что въ Россіи больше Азіи, чѣмъ Европы. Это возможно—французы всегда плохо знали географію вообще, а географію Россіи въ особенности, но еще вѣроятнѣе, что Arago не зналъ этихъ водъ, потому что и теперь о нихъ мало знаютъ иностранцы; вотъ этому доказательство: въ вышедитированномъ сочиненіи по географіи фонъ-Клѣдена, написанномъ въ 1876 г., температура Горячеводскихъ источниковъ показана равною 29° (!) и только десятью страницами ниже мы встрѣчаемся съ поправкой русской редакціи ¹⁸²⁾, а во времена Arago свѣдѣнія по географіи Россіи, даже въ лучшихъ нѣмецкихъ учебникахъ, отличались недостаточностью и прямо отсталостью. Напримѣръ, Volger въ 1833 г. даетъ описаніе какого то царства Казанскаго и Астраханскаго ¹⁸³⁾. А между тѣмъ сколько разъ со временъ I. Güldenstädt'a измѣрялась и описывалась температура Горячеводскихъ источниковъ, даже нѣмецкими путешественниками, напр. J. Klapproth'омъ!

Весьма трудно подмѣтить связь между термальными свойствами источниковъ и степенью ихъ минерализаціи; существуютъ, какъ извѣстно, абсолютныя индифферентныя термы, которыя въ общемъ содержатъ не болѣе 1,5 грамма твердыхъ частей на 1 литръ; таковы, напримѣръ, Гаштейнскій источникъ въ Тиролѣ съ содержаніемъ 0,3483 плотныхъ частей на 1 литръ при 46° Ц. У насъ Тереперскій источникъ въ Арменіи, на потухшемъ вулканѣ Алигезъ, на высотѣ 450 метровъ при 48,75° Ц.; затѣмъ Вильдбадь и нѣк. др. Между тѣмъ многіе источники поваренной соли, содержащія 20%, даже 30% поваренной соли, вовсе не представляютъ повышенной значительно температуры;

¹⁸¹⁾ Op. cit. T. IX p. 13. «Toutefois n'est-il pas extraordinaire qu'on en ait jusqu'ici observé aucune (источникъ), dont la température approche du terme de l'ébullition à moins de vingt degrés centigrades?».

¹⁸²⁾ Op. cit. T. I стр. 504.

¹⁸³⁾ Handbuch der Geographie von Dr. W. F. Volger. Hannover. 1833. 2. Theil S. 20, 21.

напр. Nauteim имѣеть $t^{\circ} 35,3^{\circ}$ (Friedrich-Wilhelms Quelle); и только въ этомъ смыслѣ можно согласиться съ М. Durand-Fardel'емъ, что высокая температура минеральныхъ источниковъ не составляетъ ихъ достоинства ¹⁸⁴), т. е. не всегда связана съ богатствомъ химическаго состава, но отнюдь не въ бальнеотерапевтическомъ смыслѣ,—иначе пришлось бы отказаться отъ газопаровыхъ ваннъ. Этотъ бѣдный составъ химизма индифферентныхъ источниковъ можетъ быть объясненъ слабымъ содержаніемъ углекислоты, и потому вода, хотя бы, напримѣръ, Гаштейнскаго источника, при содержаніи 0,309 углекислоты, пробѣгающая по гнейсовымъ породамъ, или Тертерскаго источника (содержаніе углекислоты не опредѣлено), пробѣгающая по порфиру, вымываютъ крайне мало солей изъ этихъ плотныхъ породъ, не смотря на довольно благоприятныя условія со стороны температуры самихъ источниковъ.

Въ заключеніе этого обзора температуры источниковъ упомянемъ о весьма рѣзкомъ разграниченіи, которое провелъ Élie de Beaumont между глубокими ключами съ весьма высокой температурой и поверхностными — съ менѣе высокой. Ключи перваго рода Élie de Beaumont называетъ истинными термальными ключами (*des veritables sources thermales*); воды ихъ, по этому ученому, ничего общаго съ атмосферными водами не имѣютъ. Объ образованіи воды такихъ источниковъ, по Élie de Beaumont'у, было упомянуто при изложеніи его гипотезы о происхожденіи источниковъ и подземныхъ водъ. Источники второго рода, поверхностные, имѣютъ, по Élie de Beaumont'у, атмосферное происхожденіе и нагрѣваются при опусканіи воды на значительную глубину — или благодаря близости къ вулканическому очагу, или вслѣдствіе поглощенія теплоты въ глубинѣ, по мѣрѣ опусканія воды по промежуткамъ между смѣщенными пластами породы съ постепенно возрастающей температурой. Ключи эти, происходящіе изъ атмосферной воды, Élie de Beaumont назвалъ естественными артезианскими колодцами (*des puits artersiens naturels*) ¹⁸⁵).

5) Окислительные процессы не могутъ имѣть значительнаго распространенія внутри земли, потому что для этой цѣли не существуетъ въ глубинѣ достаточнаго количества кислорода; тѣмъ не менѣе окислительные процессы несомнѣнно тамъ существуютъ: такъ желѣзный шпатель (углекислая закись желѣза) переходитъ въ бурый желѣзнякъ (водная окись желѣза) съ выдѣленіемъ свободной углекислоты (въ Каринтіи, Ибергѣ и пр.), марганцовый шпатель, окисляясь, превращается изъ розоваго въ бурый; сѣрнистые металлы переходятъ въ сѣрнокислые: изъ цинковой обманки получается цинковый купоросъ, изъ мѣдкаго колчедана — мѣдный купоросъ и пр. Эти соли, при дѣйствіи карбонатовъ, даютъ плохо растворимыя соли тяжелыхъ металловъ; окисленіе горнаго масла даетъ асфальтъ. Также имѣютъ мѣсто и такіе окислительные

¹⁸⁴) *Traité Thérapeutique des eaux minérales de France et de l'étranger et de leur emploi dans les maladies chroniques etc.* par le Dr. Max. Durand-Fardel. Paris. 1857, p. 15.

¹⁸⁵) *Op. cit.* pp. 1272 et 1259.

процессы, когда происходит реакція между двумя тѣлами, изъ которыхъ одно богаче другого кислородомъ; такимъ образомъ произойдетъ окисленіе сѣроводорода сѣрнистымъ ангидридомъ и въ результатѣ получится осадокъ сѣры и вода.

Возстановительные процессы имѣютъ болѣе значительное распространеніе; въ ихъ основаніи лежитъ раскисляющее дѣйствіе разлагающихся органическихъ веществъ, т. е. различныхъ углеводовъ, развивающихся при этомъ разложеніи. Такъ или иначе эти вещества поступаютъ съ водою въ глубину, гдѣ ихъ дѣйствіе на сѣрнокислыя соли выражается образованіемъ сѣрнистыхъ металловъ, съ одной стороны, и появленіемъ углекислоты и воды вслѣдствіе сгорания углерода и водорода органическихъ соединеній и углеводовъ—съ другой. Образовавшаяся такимъ путемъ углекислота будетъ дѣйствовать въ присутствіи воды на образовавшійся сѣрнистый металлъ, вслѣдствіе чего получится сѣроводородъ и углекислая соль металла. Такимъ путемъ возможно объяснить присутствіе сѣроводорода въ минеральныхъ источникахъ зачастую вмѣстѣ съ сѣрными металлами; при дѣйствіи этихъ органическихъ веществъ на гидратъ окиси желѣза получается закись желѣза и т. д.

6) Содержаніе нефти въ минеральныхъ источникахъ встрѣчается сравнительно не часто и связано съ болѣе или менѣе сильно выраженной вулканическою дѣятельностью въ мѣстѣ нахожденія такихъ источниковъ. Нефть, входящую въ составъ минеральныхъ источниковъ, напримѣръ, у насъ на Кавказѣ въ Брагуновскихъ, Горячеводскихъ, Александровскихъ, находятъ въ третичныхъ образованіяхъ, т. е. въ сравнительно новыхъ, а потому можно было думать, что нефть произошла здѣсь изъ органическихъ остатковъ этой эпохи. Такъ, дѣйствительно, и думали до 1877 г., когда проф. Д. И. Менделѣевъ опубликовалъ свою замѣчательную гипотезу о происхожденіи нефти ¹⁸⁶). Эта гипотеза можетъ быть названа неорганическою или плутоническою, въ противоположность прежней, опровергнутой Менделѣевымъ, органической или нептунической гипотезѣ, которая была развита главнымъ образомъ Бертелло и состояла въ томъ, что органическія вещества, при дѣйствіи на нихъ жара безъ доступа воздуха (кислорода) и при высокомъ давленіи даютъ смѣсь углеводовъ, т. е. нефть. Но дѣло въ томъ, что при сухой перегонкѣ вообще органическихъ веществъ безъ доступа кислорода и, въ частности, при образованіи нефти, долженъ получаться уголь, какъ одинъ изъ продуктовъ такой сухой перегонки, и проф. Менделѣевъ первый обратилъ вниманіе на это обстоятельство и первый доказалъ совершенное отсутствіе угля въ нефти. Угля нельзя въ ней найти, даже слѣды его никогда не наблюдаются при самомъ тщательномъ микроскопическомъ изслѣдованіи нефти. Главнымъ образомъ на этомъ основаніи Менделѣевъ и отвергнулъ гипотезу органическаго происхожденія нефти и предложилъ свою, неорганическою или плутоническою; она

¹⁸⁶) Д. Менделѣевъ. Нефтяная промышленность въ сѣверо-американскомъ штатѣ Пенсильваніи и на Кавказѣ, 1877. IV. О происхожденіи нефти. Стр. 235—250.

состоить въ слѣдующемъ: вода съ земной поверхности попадаетъ въ трещины земной коры, по нимъ опускается на большую глубину, гдѣ встрѣчаетъ, при чрезвычайно высокой температурѣ, неокисленное желѣзо въ формѣ углеродистаго соединенія, — чугуна, — и дѣйствуетъ на него химически такимъ образомъ, что желѣзо съ кислородомъ воды даетъ окисель, водородъ же воды или выдѣляется въ свободномъ видѣ, или соединяется съ углеродомъ, бывшимъ до этого въ видѣ углеродистаго желѣза, или, вообще, въ видѣ углеродистаго металла; по окончаніи этой реакціи получится рядъ летучихъ углеводородовъ, т. е. нефть, которая будетъ уноситься затѣмъ водяными парами кверху. Въ подтвержденіе своей гипотезы Менделѣевъ приводитъ слѣдующія данныя: исходя изъ теоріи Лапласа, нужно думать, что нѣкогда элементы располагались не хаотически около центра земли, а съ извѣстною правильностью — по своимъ удѣльнымъ вѣсамъ; слѣдовательно желѣзо, какъ тѣло большей плотности (болѣе 7), должно было находиться около центра, а кислородъ ближе къ земной поверхности вслѣдствіе своей меньшей плотности. Поэтому желѣзо должно находиться внутри земли въ большемъ количествѣ, чѣмъ на поверхности, и при томъ въ неокисленномъ видѣ, а кислородъ — на поверхности, частью въ свободномъ состояніи, частью же въ связанномъ, вслѣдствіе окисленія бывшихъ на поверхности металловъ, вошедшихъ въ составъ земной коры, что въ самомъ дѣлѣ и наблюдается. Далѣе, извѣстно, что желѣзо входитъ въ составъ солнца, а въ аэролитахъ было найдено углеродистое желѣзо; въ базальтахъ, — образованіяхъ, извергнутыхъ изъ глубины, содержится неокисленное желѣзо и, наконецъ, не далѣе 1877 г. доказано было опытнымъ путемъ, что при разложеніи кислотами кристаллическаго марганцоваго чугуна, содержащаго до 10% углерода, — получались газы и жидкости съ яснымъ запахомъ нефти.

Если мы прибавимъ ко всему сказанному въ этомъ очеркѣ о свойствѣ воды образовать гидраты при вывѣтриваніи породъ, о содержаніи воды въ нѣкоторыхъ породахъ въ силу волосности, то этимъ мы исчерпаемъ совокупность основныхъ свѣдѣній, необходимыхъ для уясненія условій, отъ которыхъ зависитъ появленіе крайняго многообразія физико-химическихъ свойствъ минеральныхъ водъ. А это разнообразіе необычайно велико: мы уже упомянули о разнообразіи температуръ источниковъ; что касается до химизма водъ, то разнообразіе въ этомъ отношеніи выражается большимъ числомъ элементовъ открытых до послѣдняго времени въ извѣстныхъ, по крайней мѣрѣ, водахъ; это число доходитъ до 48¹⁸⁷⁾ и преобладаніе химическихъ соединеній того или другого изъ элементовъ служить основаніемъ современной, наиболѣе рациональной классификаціи минеральныхъ водъ. Вообще, значеніе составныхъ частей минеральныхъ водъ въ экономіи природы громадно, на что могутъ указывать слѣдующія данныя: Мариенбадскіе источники даютъ ежегодно 1.300,000 к. ф. углекислоты, Карлсбадскіе — 6.570,000 к. ф., Badequelle въ

187) A. Daubrée op. cit. 3—33.



Нирмонтъ даетъ ежегодно 1.226,000 к. ф. углекислоты, Driburg 73,000 куб. метр. въ годъ; карлсбадскій Шпрудель даетъ болѣе 23 милліоновъ фунтовъ солей; источники Виши даютъ ежегодно болѣе 2.080,000 фунт. соды, Пятигорскіе источники 4.800,000 фун. различныхъ солей, Аахенъ 4.200,000 фунт., Галлейнъ на сѣверномъ склонѣ Зальцбургскихъ Альпъ даетъ ежегодно 15 тысячъ тоннъ поваренной соли; источники Бадена (Ааргау) даютъ столько соли, что изъ нея можно составить кубъ, каждая сторона котораго будетъ равняться 26,5 ф.; даже незначительное содержаніе фтористаго кальція въ Карлсбадскихъ источникахъ (1 на 300,000) составитъ 12,500 килограмовъ фтористаго кальція въ годъ. Какая громадная разрушительная сила воды выражается этими, вовсе еще неполными числами! Еще болѣе поучительны въ этомъ отношеніи углекислыя соединенія минеральныхъ водъ.

Условія, вліяющія на химизмъ водъ въ нѣдрахъ земли, прекращаются въ моментъ появленія этихъ водъ на дневную поверхность,—«ихъ рабочая сила слабѣетъ» по выраженію Ляйэлли, т. е. происходитъ ослабленіе, уменьшеніе растворяющей способности воды. Дѣло въ томъ, что на дневной поверхности вода подвергается вліянію сравнительно уменьшившагося давленія и пониженной температуры. Что же тогда произойдетъ? Углекислота, бывшая дотолѣ въ растворѣ подъ большимъ давленіемъ, будетъ освобождаться изъ воды по выходѣ ея на дневную поверхность, вслѣдствіе уменьшеннаго давленія, подчиняясь въ этомъ случаѣ Генри-Дальтоновскому закону, по которому количество растворяющагося газа уменьшается съ давленіемъ во столько разъ, во сколько разъ уменьшается само давленіе. Разъ это случилось, то растворимыя двууглекислыя соединенія, напр. извести, превращаются въ углекислыя, крайне мало растворимыя и, какъ таковыя, осаждаются; если этотъ выходъ воды на дневную поверхность совершается очень постепенно, то осадки, образованныя углекислыми солями извести, принимаютъ форму сталактитовъ и сталагмитовъ (въ пещерахъ); если же вода появляется на дневную поверхность съ большою скоростью, то осаждающіяся при этомъ углекислыя соли извести отлагаются въ видѣ туфа или травертина. Тотчасъ послѣ своего отложенія туфъ имѣетъ тѣстообразную консистенцію и свѣтлый цвѣтъ, современемъ-же онъ твердѣетъ и цвѣтъ его впадаетъ въ сѣрый; это отвердѣніе происходитъ, вѣроятно, отъ образованія въ тѣстообразной массѣ кристалловъ шпата¹⁸⁸⁾; строеніе его слоистое, твердость различная. Бѣлый туфъ, звонкій туфъ или травертинъ очень плотенъ, полукристалличенъ, назывался у древнихъ lapis tiburtinus и идетъ на постройки; ноздреватый туфъ рыхлѣе. Образовавшійся такимъ образомъ туфъ достигаетъ иногда огромныхъ размѣровъ; напр., Санъ-Виньонскій холмъ, между Римомъ и Тиволи. Источники Hammam-Meskhutin въ Алжирѣ часто закрываютъ свои выходныя от-

¹⁸⁸⁾ Pallas. Voyage entrepris dans les gouvernemens méridionneant de l'Empire. Trad. par Delaboulaye et Tonnelier. Paris 1865. p. 318.

верстїа отложенїями туфа и снова появляются въ другихъ мѣстахъ. Огромныя массы туфа причудливыхъ формъ скопились у источниковъ г. Герцолиса въ видѣ огромнаго водопада въ 100 метровъ вышины и 4 версты ширины, а также въ видѣ фонтановъ, колоннъ, группъ; въ одномъ мѣстѣ источникъ образовалъ надъ собою арку въ видѣ моста и т. д. Все это свидѣтельствуетъ уже не только о разрушительномъ вліяніи воды въ глубинѣ земной коры, откуда она выноситъ массу солей, но также и о созидательной ея роли, о несомнѣнномъ ея участіи въ построеніи земной коры. Эта сторона ея дѣятельности распространяется и на океанъ, такъ какъ не всѣ углекислыя соли выпадаютъ изъ минеральной воды послѣ ея выхода на дневную поверхность, а часть ихъ несомнѣнно остается въ растворѣ и уносится дальше въ моря, гдѣ углекислая известь выдѣляется изъ раствора моллюсками, иглокожими, полипами и корненожками, изъ панцирей которыхъ развиваются огромныя отмели.

Но не только однѣ углекислыя соли подвергаются измѣненїямъ: пониженіе температуры при выходѣ источника гдѣ нибудь на дневную поверхность влечетъ за собою отложеніе кремнистаго туфа (кремн. кислоты), что происходитъ въ большихъ размѣрахъ на о. Исландїи и Новой Зеландїи; вслѣдствіе тѣхъ же причинъ выпадаютъ изъ раствора нѣкоторыя другія соединенїя, напр., окислы желѣза. Быстрѣ всего отлагаются углекислая известь и углекислая закись желѣза; таковы, напр., отложенїя шпрудельштейна и пизолита карлсбадскими источниками, отчего зависитъ быстрая инкрустація положенныхъ въ такую воду предметовъ.

Уже сама вода, благодаря своему постоянному круговороту и химизму, подвергается нѣкоторымъ измѣненїямъ экономическаго свойства; такъ, конституціонная вода уже исключается изъ общаго оборота воды въ природѣ, общее количество которой, такимъ образомъ, очень медленно, очень постепенно, но все-таки постоянно уменьшается. Минеральные источники имѣли свое начало, какъ бы ни было оно отдалено отъ нашего времени, и несомнѣнно, что послѣ опредѣленнаго, очень продолжительнаго періода времени, каждый изъ нихъ будетъ имѣть свой конецъ въ смыслѣ исчезновенїя химическихъ составныхъ частей; на это имѣются доказательства совершенно точныя. Такъ, академикъ Абихъ констатируетъ, что въ горныхъ долинахъ Кавказскаго хребта существуетъ множество холодныхъ углекислыхъ источниковъ, которые нѣкогда отлагали, подобно нѣкоторымъ горячимъ щелочнымъ источникамъ, у подножїи того же Кавказскаго хребта, значительныя количества травертина, что нынѣ вовсе не наблюдается какъ у тѣхъ, такъ и у другихъ, потому что эти источники обѣднѣли солями извести, но было бы односторонне думать, что въ исторїи минеральныхъ водъ господствуетъ неподвижность, неизмѣняемость, съ которой воды идутъ постепенно къ своему концу, превращаясь въ простыя термы, — нисколько. Мы видѣли, какъ велика совокупность условїй, вліяющихъ на характеръ минеральныхъ водъ; эти условїя лежатъ въ основѣ существованїя нашей планеты, и они вовсе не неподвижны, не неизмѣняемы, а потому въ исторїи тѣхъ или другихъ ми-

неральных водъ должны встрѣчаться перевероты въ томъ или другомъ направленіи; это въ самомъ дѣлѣ и наблюдается, и въ послѣднее время мы получили вѣское доказательство замѣчательной измѣнчивости химическаго состава одной группы нашихъ водъ, благодаря работамъ проф. Иностранцева. Этотъ ученый доказалъ, что не только качественный, но и количественный составъ Друсkenицкихъ минеральныхъ водъ замѣтно измѣнился за 35 лѣтъ: натрій въ этихъ источникахъ замѣнился магнеіемъ и кальціемъ, а количество плотныхъ частей увеличилось почти вдвое ¹⁸⁹⁾.

Въ этихъ очеркахъ затронута только незначительная сторона гигантской дѣятельности воды; какъ-же велика вообще ея роль, ея участіе, въ явленіяхъ, совершающихся на землѣ,—это превосходно очерчено А. Daubrée: «Dans son incessante circulation souterraine et profonde et par son travail principalement chimique l'eau simule une sorte d'action vitale qui s'est perpetuée dans l'écorce terrestre, à travers tous les âges de notre planète. Son action minéralogique et géologique, aussi importante que variée, est digne de l'attention de tous: celle peut être qualifiée par l'épigraphe empruntée à Leibnitz: in varietate unitas» ¹⁹⁰⁾.

¹⁸⁹⁾ Пр. Иностранцевъ op. cit. стр. 34,

¹⁹⁰⁾ Leseaux souterraines aux époques anciennes. Rôle qui leur revient dans l'origine et les modifications de la substance de l'écorce terrestre; par A. Daubrée. Paris. T. I. p. 393, 394.

ХИМИЯ, ФИЗИКА И МИНЕРАЛОГИЯ.

ИРИДИЙ.

Промышленно-технический очеркъ.

Горн. Инж. М. П. Мельникова 1-го.

Декотиль, Фуркроа, Вокеленъ и Тенантъ еще въ 1803 году предугадывали существованіе новаго металла, присутствіе котораго было замѣчено при раствореніи платиновой руды въ царской водкѣ, а въ 1804 году Смитсонъ-Тенантъ одновременно открылъ два новыхъ металла, изъ которыхъ одному онъ далъ названіе «иридій», потому что нѣкоторыя соединенія его обладали свойствомъ иризаціи, а другой назвалъ «осмій», что въ переводѣ съ греческаго означаетъ — пахнуть. Это характерное отличіе принадлежитъ осміевому ангидриду OsO_4 , имѣющему удушливый запахъ, напоминающій запахъ іода.

Иридій встрѣчается въ природѣ:

1) Въ *самородномъ видѣ*, въ россыпяхъ золота вмѣстѣ съ платиною, въ Калифорніи въ алювіальныхъ наносахъ сѣверныхъ ея частей; удѣльный вѣсъ его 19,5; въ Ава, въ Остѣ-Индіи; въ Невьянскихъ россыпяхъ съ удѣльнымъ вѣсомъ 22,8 и въ Нижне-Тагильскихъ ¹⁾, съ удѣльнымъ вѣсомъ 22,65. Вообще же, по Густаву Розе, самородный иридій встрѣчается во многихъ россыпяхъ Урала, но въ небольшихъ количествахъ. Сванбергъ въ Невьянскомъ самородномъ иридіѣ нашелъ 76,85% иридія, 19,64 платины, 1,78 мѣди и 0,89 палладія.

¹⁾ Россыпь Бѣлая гора.

2) Въ соединеніи съ осміемъ иридій даетъ: а) *невьянскитъ*¹⁾, свѣтлый осмистый иридій, $IrOs$ и б) *сысерскитъ*, темный осмистый иридій, придозминъ или иридистый осмій, $IrOs^3$, $IrOs^4$. Послѣдній встрѣчается относительно рѣже въ Сысертскомъ и Кыштымскомъ округахъ на Уралѣ. Такъ, по записямъ музеума Горнаго Института, онъ извѣстенъ на Егоро-Архангельскомъ приискѣ Нижне-Туринаскаго округа, по р. Барзовкѣ Кыштымскаго округа, на Павло-Анатолиевскомъ приискѣ Тагильскаго округа, въ Березовскихъ розсыпяхъ Екатеринбургскаго округа, а также въ розсыпяхъ Верхъ-Исетскаго, Билимбаевскаго и Златоустовскаго завода²⁾. На Балбукскомъ золотомъ приискѣ сысерскитъ встрѣчается, какъ и въ другихъ розсыпяхъ Урала, вмѣстѣ съ золотомъ и невянскитомъ, но онъ здѣсь мельче, чѣмъ въ другихъ мѣстностяхъ Урала. Удѣльный вѣсъ сысерскита 22,55 и, по анализамъ Берцелиуса, онъ имѣетъ слѣдующій составъ, указывающій на существованіе трехъ видоизмѣненій этого минерала:

	$IrOs$	$IrOs^3$	$IrOs^4$
Иридія	49,78	24,83	19,86
Осмія	50,22	75,17	80,14

Что касается относительно менѣе рѣдкаго невянскита, то по Г. Розе удѣльный вѣсъ его равенъ 19,386, а по Берцелиусу 19,25—18,64, въ то время какъ вѣсъ бразиліанскаго доходить до 16,445. По анализу этого знаменитаго шведскаго химика, невянскитъ содержитъ 46,77% иридія, 49,34 осмія, 3,15 родія и 0,74% желѣза; образецъ взятъ изъ окрестностей Екатеринбурга.

Нерѣдко невянскитъ является въ относительно большихъ количествахъ, чѣмъ его спутникъ платина, и тогда розсыпь изъ платиновой становится розсыпью осмистаго иридія. Сюда относятся, по Густаву Розе, нѣкоторыя розсыпи Невьянска, Верхъ-Исетска близъ Екатеринбурга и Билимбаевска. Замѣчено вообще, что если данная розсыпь богата платиною, тогда въ ней относительно мало осмистаго иридія, но тамъ, гдѣ платины мало, можно ожидать встрѣтить относительно много осмистаго иридія.

3) Съ платиной иридій даетъ *иридистую платину*, въ зернахъ которой, найденныхъ въ Бразиліи, Сванбергъ опредѣлилъ 27,79% иридія и 55.44 платины. Она извѣстна тоже въ Калифорніи въ графствѣ Trinity и на Уралѣ, въ Нижне-Тагильскихъ розсыпяхъ.

Въ небольшомъ количествѣ почти всякая³⁾ платина содержитъ иридій

¹⁾ Названія эти введены Гайдингеромъ. Осмистый иридій не выдѣляетъ паровъ осміевой кислоты безъ присадки селитры, чѣмъ отличается отъ иридистаго осмія. Впрочемъ между обоими существуютъ переходы.

²⁾ Осмистый иридій чаще всего встрѣчается на золотыхъ розсыпяхъ по Наралинскому ключу, т. е. Нижне-Кумачинскомъ, Васильевскомъ, Иванъ-Ивановскомъ, Орлово-Надеждинскомъ, Надеждинскомъ, Мулдакаевскомъ приискахъ, по указанію инженера Шейнцвита, управителя на Мулдакаѣ.

³⁾ Въ Бразиліи платина содержитъ преимущественно паладія, а въ Перу—осмистый иридій.

химически связаннымъ и, кромѣ того, въ платиновой рудѣ встрѣчаются въ видѣ примѣси иридиевыя руды. Не даромъ Гаусманъ назвалъ платину поликсеномъ, вслѣдствіе значительнаго содержанія въ ней примѣсей. По Д. И. Менделѣеву, наша уральская платина, промытая и механически обогащенная, содержитъ обыкновенно 70—80% чистой платины и около 5—8% иридія.

Берцеліусъ, производившій, въ числѣ другихъ ¹⁾, изслѣдованіе нашей платины, нашелъ, что ниже-тагильская платина содержитъ отъ 2,35 до 5,56% иридія, но что платина гороблагодатская почти не содержитъ химически связаннаго иридія, т. е. такого, который растворялся бы вмѣстѣ съ платиною въ царской водкѣ. Анализы Клауса опредѣляютъ въ кушвинской платинѣ 0,98% иридія, а изслѣдованія Мухина тоже указываютъ на присутствіе «слѣдовъ» иридія, такъ что въ общемъ слѣдуетъ подчеркнуть относительную бѣдность гороблагодатской платины иридіемъ.

Что касается содержанія иридія въ ниже-тагильской платинѣ, то, по анализамъ юрьевскаго профессора Озана, въ ней встрѣчаются иногда только «слѣды». Среднее же содержаніе иридія въ ниже-тагильской платинѣ, выведенное изъ 17 анализовъ, произведенныхъ главнѣйше Мухинимъ, указываетъ, что иридія заключается въ ней 2,14%. Сюда, разумѣется, не входитъ иридій, остающійся въ нерастворимомъ остаткѣ платиновой руды, въ видѣ осмистаго иридія.

Впрочемъ Косицкій приводитъ еще и нижеслѣдующіе анализы ниже-тагильской платины, произведенные имъ:

Платины	12.25%	—	4.75%
Иридія	7.23	—	6.0
Осмистаго иридія . . .	70.39	—	87.12.

Эта платиновая руда представляетъ собою значительное количество химически связаннаго иридія и есть иридистая платина въ смѣси съ зернами осмистаго иридія.

Но въ 1842 г. Косицкій обработывалъ на нашемъ Монетномъ Дворѣ 12 пудовъ ниже-тагильской платины, которая къ тому же содержала до 11,4% нерастворимаго осмистаго иридія, и во всемъ приведенномъ количествѣ переработанной платины онъ не нашелъ химически соединеннаго иридія. Содержаніе чистой платины въ этой рудѣ доходило до 66%.

Всѣ вышеприведенныя данныя указываютъ намъ, что содержаніе иридія въ платинѣ, даже изъ одного и того-же мѣсторожденія, весьма непостоянно.

Платина изъ россыпей Барбокаосъ, въ Колумбіи, содержитъ, по Берцеліусу, 1,46%, а по Клаусу 0,98% химически связаннаго иридія и, кромѣ того,

¹⁾ Около 1826 года наше правительство отправило черезъ посольство для изслѣдованія: 1 фунтъ платины въ лондонское королевское общество и $\frac{1}{2}$ ф. Волльстону; во Францію: 1 ф. въ національный институтъ и 1 ф. въ общество одобренія національной промышленности; $\frac{1}{2}$ ф. въ Стокгольмъ.

небольшія количества осмистаго иридія (уд. в. 18,106) въ нерастворимомъ остаткѣ. Платина на Борнео имѣетъ 70,21% металла, 6,13% иридія и 8,83% нерастворимаго осмистаго иридія.

Примѣсь осмистаго иридія въ рудѣ платины изъ Орегоны достигаетъ 37%, при содержаніи чистой платины въ 52%.

На Авѣ платиновая руда изъ золотыхъ россыпей содержитъ 40% иридо-осмія и только 25% платины.

Изъ мѣсторожденій иридіевыхъ рудъ внѣ Россіи назовемъ: Калифорнію, гдѣ она встрѣчается въ значительномъ количествѣ въ графствахъ Trinity, Mendocino, Plumas. Штатный минералогъ Калифорніи Henry J. Hanks заявляетъ, что самородный иридій, иридистая платина и осмистый иридій пахотятся вмѣстѣ съ платиной, особенно въ сѣверной части Калифорніи, въ достаточномъ изобиліи. Встрѣчаютъ иридіевыя руды также въ россыпяхъ, расположенныхъ по берегамъ Тихаго океана. Затѣмъ идутъ штаты Орегонъ (Rogue-River) и Канада. Въ Бразиліи находятся также иридіевыя руды, но такъ какъ здѣсь золото добывается старателями, то, вслѣдствіе этого, во первыхъ, мало обращаютъ вниманія на этотъ металлъ и во вторыхъ тамъ почти не существуетъ постоянныхъ мѣстъ, гдѣ работаютъ систематично. Перу, Колумбія и Ново-Гранада въ Южной Америкѣ, Остъ-Индіа, Борнео и Австралія содержатъ мѣстонахожденія иридіевыхъ рудъ. По William L. Dudley, небольшія количества этого металла находятъ во Франціи, Германіи и Испаніи.

Безспорно Россія занимаетъ первое мѣсто по количеству ежегодно добываемаго иридія и его соединеній. Главная масса его получается при обработкѣ платиновыхъ рудъ и добывается вмѣстѣ съ платиной; немного, относительно, иридія получаютъ въ золотосплавочныхъ лабораторіяхъ при очищеніи золота и, вѣроятно, еще меньше добывалось прямо ради самого иридія изъ золотоносныхъ шихтовъ. Но не слѣдуетъ забывать, что по качеству иридіевыхъ рудъ, т. е. осмистаго иридія главнымъ образомъ, первое мѣсто принадлежитъ въ промышленности не Россіи, но Калифорніи, которая по количеству добычи его занимаетъ второе мѣсто. Если Калифорнійскій осмистый иридій спрашивается больше русскаго, то это зависитъ отъ его относительной чистоты, а потому и твердость его большая. Въ русской иридіевой рудѣ находится до 33% платины, а въ Калифорнійской—послѣдней почти нѣтъ; цвѣтъ осмистаго иридія (Калифорніи) свѣтло-сѣрый съ голубоватымъ отливомъ. Эти данныя относятся вообще къ большому количеству рудъ и представляютъ собою преобладающій характеръ (руды) въ то время, какъ въ единичныхъ случаяхъ содержаніе иридія можетъ быть даже значительнѣе, чѣмъ въ калифорнійской рудѣ.

W. L. Dudley даетъ слѣдующую табличку химическаго состава руды иридія:

	Иридистая платина.		Осмистый иридій.			
	Бразилія.	Ураль.	Ураль.	Нов.Гранада.	Калифорнія.	Австралія.
Иридій	27.79	76.80	55.24	57.80	53.50	58.13
Осмій	слѣды	—	27.32	35.10	43.40	33.46
Платина	55.44	19.64	10.08	—	—	—
Родій	6.86	—	1.51	0.63	2.60	3.04
Рутеній	—	—	5.85	6.37	0.50	5.22
Палладій	0.49	0.89	слѣды	—	—	—
Желѣзо	4.14	—	—	0.10	—	—
Мѣдь	3.30	1.78	—	0.06	—	0.15
	98—02	99—11	100—00	100.06	100.00	100.00

До сихъ поръ руды иридія находятъ только въ россыпяхъ, — чаще всего въ россыпяхъ платины и менѣе часто въ золотыхъ. Вѣроятно же всего, что коренное мѣсторожденіе иридиевыхъ рудъ будетъ одинаково съ коренными мѣсторожденіями платины. Это мнѣніе высказано было еще въ сороковыхъ годахъ извѣстнымъ Г. Розе, который принималъ, что коренною породою платины долженъ быть змѣвикъ, что и подтвердилось, но только весьма недавно ¹⁾. Между прочимъ, Розе упоминаетъ, что въ Царево-Александровской и Кыштымской россыпи встрѣчаются иногда зерна осмистаго иридія, сросшагося съ золотомъ. Мы также можемъ быть увѣрены, что соединенія иридія будутъ встрѣчены въ змѣвикахъ, *только* вкрапленностью, если они представляютъ собою коренную породу для этого металла.

До настоящаго времени иридій почти исключительно добывается попутно и про Уралъ можно повторить то же самое, что сказано было про Ка-

¹⁾ Въ засѣданіи Имп. С.-П.-Бургскаго Минералогич. Общества, 13 Октября 1892 г., И. В. Мушкетовъ демонстрировалъ хромистый желѣзнякъ со вкрапленностью самородной платины изъ Авроринской россыпи на Уралѣ. Этотъ желѣзнякъ встрѣченъ въ змѣвикѣ, происшедшемъ изъ оливинита, залегающаго по близости. Замѣтимъ кстати, что бывшій управитель Нижне-Тагильскихъ заводовъ Демидова, г. Швецовъ, въ письмѣ своемъ къ Гумбольдту упоминалъ о видѣнномъ имъ кускѣ змѣвика со вкрапленностью хромистаго желѣзняка и платины. Это было въ 1843 г. См. Г. Розе. Reise nachd. Ural. Bd. I p. 335.

лифорнію: большинство не знает ни свойствъ, ни стоимости иридія ¹⁾, а потому и отказывается добывать его; но Калифорнія обѣщаетъ сдѣлаться источникомъ полученія иридія, если спросъ на него оправдаетъ надежды рудокоповъ. И дѣйствительно, уже въ 1834 году Соболевскій писалъ, что осмистый иридій, какъ спутникъ золота, встрѣчается на промыслахъ Урала на пространствѣ 500 верстъ и содержитъ 4—10⁰/₀ платины. Открытіе иридія въ Россіи должно было совпадать съ открытіемъ платины, такъ какъ оба эти металла часто сопровождаютъ у насъ другъ друга. Щегловъ въ своемъ Указателѣ очень опредѣленно говоритъ, что платиновый шлихъ, анализирувавшій въ 1822 году въ Екатеринбургѣ, состоялъ изъ осмистаго иридія и что въ немъ не было платины. И этотъ первоначально открытый шлихъ онъ предлагаетъ называть *Екатеринбургскою платиною*, потому что онъ встрѣченъ близъ Екатеринбурга (Верхъ-Исетскаго завода?), въ отличіе отъ настоящей платины. Мухинъ писалъ, что въ 1819 году въ дачахъ Верхъ-Исетскаго завода А. И. Яковлева нашли въ промыслахъ зерна платины, а вскорѣ послѣ этого нашли оную также, въ маломъ количествѣ, вмѣстѣ съ осмистымъ иридіемъ, въ дачахъ Невьянскихъ и Билимбаевскихъ заводовъ. По моему мнѣнію, дата 1819 года невѣрна, такъ какъ она не повторяется больше ни у кого другого, и даже у Мамышева, который вѣроятно зналъ бы точно годъ открытія платины. А онъ говоритъ, что открытіе платины сдѣлано въ 1822 году на россыпяхъ Верхъ-Нейвинскихъ, Невьянскихъ и Билимбаевскихъ почти одновременно. Мы не ошибемся, если ставемъ считать качественное опредѣленіе осмистаго иридія г. Варвинскимъ въ Екатеринбургѣ—первымъ опредѣленіемъ иридія въ Россіи. Образцы этого шлиха были доставлены изъ дачъ Верхъ-Исетскихъ заводовъ А. И. Яковлева, и Варвинскій въ Екатеринбургской Лабораторіи нашелъ въ нихъ платину и зерна осмистаго иридія, подобнаго американскому.

Нѣтъ нужды разбирать темный вопросъ о томъ, что же было открыто ранѣе, платина или иридій? Указанія Щеглова должны относиться къ изслѣдованію Варвинскаго, и лично мнѣ кажется яснымъ, что платиновая руда, изслѣдованная Варвинскимъ,—былъ осмистый иридій, содержащій платину, а такое толкованіе соглашаетъ свѣдѣнія, взятыя у вышеприведенныхъ лицъ. Вѣроятно, по этой самой причинѣ, посылая шлихи въ Петербургъ, ихъ не называли платиною, но «бѣлымъ металломъ». Впрочемъ возможно также и то, что платина встрѣчалась у насъ свѣтлая и темная сѣрая, магнитная и немагнитная, и это разнообразіе видоизмѣненій въ тѣ времена, когда наши ученые знали только одну американскую платину, ставило ихъ въ тупикъ, и естественно поэтому, что бѣлымъ зернамъ платины они придали названіе неизвѣстнаго «бѣлаго металла».

Въ 1823 году съ Нейвинскихъ А. Яковлева заводовъ доставлены были

¹⁾ Слово «иридій» здѣсь и въ другихъ мѣстахъ, тамъ, гдѣ это несущественно, означаетъ не самородный или искусственно полученный металлъ, но руды его.

шлихи „блага металла“ Директору Горнаго Корпуса Мечникову, который передалъ ихъ для изслѣдованій завѣдывающему въ то время Лабораторіею ¹⁾ Горнаго Кадетскаго Корпуса В. Любарскому для изслѣдованій. Любарскій опредѣлилъ въ этихъ образцахъ платину со значительнымъ содержаніемъ иридія и осмія, но процентное содержаніе этихъ элементовъ не опредѣлялось, вслѣдствіе незначительнаго количества доставленныхъ шлиховъ. Тогда же послѣдовало Высочайшее повелѣніе «стараться о пріобрѣтеніи Сибирской платины, какъ новой важной вѣтви государственной промышленности».

Это повелѣніе, способствуя новымъ розыскамъ платины, тѣмъ самымъ касалось ея спутника-иридія и содѣйствовало какъ открытію новыхъ мѣстъ нахожденія, такъ равно и появленію новыхъ аналитическихъ работъ.

Такъ, въ шлихѣ блага металла, привезенномъ княземъ Голицынымъ изъ дачъ С. В. Строгановой (Билимбаевского завода), В. Любарскій опредѣлилъ: 60% иридія, 30%—осмія, 5%—железа, 2%—платины, $\frac{3}{4}\%$ —золота и $2\frac{1}{4}\%$ —титана, хрома и пр.

Въ томъ же 1823 году А. Гельмъ производилъ химическое испытаніе металлическихъ зеренъ изъ золотоносныхъ песковъ Верхне-Тагильскихъ заводовъ А. И. Яковлева и оказалось, что они содержали 83,81% платины съ примѣсью осмистаго иридія.

Въ шлихѣ, доставленномъ Шилингомъ съ Кушвинскаго завода, Ложье нашель 25% осмистаго иридія, 50% железа, 20% платины, $2\frac{1}{2}\%$ мѣди и 1% иридія. Въ другихъ зернахъ того же завода Ложье опредѣлилъ примѣсь относительно небольшого количества осмистаго иридія.

По анализу Яковлева, платина Царево-Александровскаго рудника въ Гороблагодатскомъ округѣ содержала слѣды химически связаннаго иридія и 1,60% осмистаго иридія въ нерастворимомъ остаткѣ.

Платина изъ росыпей Расторгуева, т. е. Кыштымскихъ заводовъ, по Ложье, содержала почти 20% осмистаго иридія.

Платина Оренбургскихъ росыпей, анализированная В. Любарскимъ, содержала 35% осмистаго иридія, 17,25%—иридистой платины (въ которой было чистой платины 15%) и пр. Мамышевъ ставитъ эту платину между богатой гороблагодатской и бѣдной екатеринбургской платиной, въ которой было всего 3% чистаго металла, а остальное составлялъ осмистый иридій.

По даннымъ Косицкаго, въ магнитныхъ зернахъ Нижне-Тагильской платины содержится 2,35—4,97% иридія, да сверхъ того 1,9% осмистаго иридія. Соболевскій пишетъ, что осмистый иридій сопровождаетъ тагильскую платину въ видѣ тонкаго чернаго порошка; иногда его тщательно отмываютъ, но иногда сохраняютъ вмѣстѣ съ платиною. Отсюда понятно, что содержаніе осмистаго иридія, хотя бы въ шлихахъ Тагильскихъ росыпей, должно быть очень разнообразное.

¹⁾ Она называлась Соединенной Лабораторіей Департамента Горныхъ и Соляныхъ Дѣлъ и Горнаго Кадетскаго Корпуса.

Такимъ образомъ мы видимъ, что иридиевыя руды главнымъ образомъ встрѣчались вмѣстѣ съ платиновыми и что въ то-же время платиновые рудники попутно давали также иридій.

Какъ извѣстно, въ 1824 г. на р. Уралихѣ, въ 25 верстахъ отъ Кушвинскаго завода, открытъ первый платиновый рудникъ Старога Свѣта и названъ Царево-Александровскимъ. Вслѣдъ затѣмъ, близъ деревни Мостовой, между Туринскимъ и Нижне-Туринскимъ заводами, появился Покровский платиновый рудникъ и близъ него Царево-Елизаветинскій; затѣмъ въ 1825 г. открыто десять росыпей по рѣкѣ Ису. Суховисимскій рудникъ Нижне-Тургильскаго округа открытъ въ 1823 г., а въ 1890 г. ихъ было 82.

Главная заслуга по открытію первыхъ платиновыхъ росыпей принадлежитъ Ник. Радіон. Мамышеву ¹⁾.

Платиновое дѣло въ Россіи являлось такимъ образомъ тѣсно связаннымъ съ иридиемъ, и добыча послѣдняго находилась въ прямой зависимости отъ развитія добычи платины. А развитіе платиноваго дѣла у насъ было поставлено въ исключительно благопріятномъ положеніи: наше Правительство, какъ было упомянуто, поощряло розыски, а не тормозило ихъ.

Въ прежнія времена платина могла являться трудно отдѣлимой подмѣсью шлихового золота, что, какъ извѣстно, заставило испанское правительство офиціально воспретить продажу платины и даже уничтожить добытый металлъ. Этотъ законъ, воспрещавшій вывозъ платины въ Европу (изъ Южной Америки), дѣйствовалъ почти до 1808 года ²⁾. Мы же, наоборотъ, даже поощряли добычу. Причины этому были тѣ, что, по инициативѣ министра финансовъ графа Канкрина, въ 1828 году въ Россіи вводится чеканка платиновой монеты и до 1834 года, когда окончена эта чеканка, передѣлано 400 пудовъ платины, на сумму 8.186,620 рублей ³⁾. Усиленная добыча этого металла вызывала косвенно полученіе иридія; но въ тѣ времена иридій не имѣлъ никакихъ техническихъ примѣненій, а потому на отдѣленіе его не обращалось особеннаго вниманія. Въ платиновой русской монетѣ, по анализамъ С. Клеръ Девиля и Добрэ, находилось 1,2 % иридія; анализы В. Шнейдера въ 1868 г. показали, что монета наша содержала

¹⁾ Мамышевъ первый высказалъ печатно мысль о возможности въ Россіи чеканки платиновой монеты. Сознвая вполнѣ, что на долю его пала заслуга государству, Мамышевъ писалъ: «Кто будетъ писать исторію открытія платины въ Старомъ Свѣтѣ или золота въ округѣ Гороблагодатскихъ заводовъ, тотъ, быть можетъ, удостоитъ упомянуть и мое имя и почтенныхъ моихъ въ семь дѣлъ сотрудниковъ». Его портретъ поставленъ въ музей Горнаго Института въ числѣ другихъ дѣятелей русскаго Горнаго дѣла.

²⁾ Въ концѣ двадцатыхъ годовъ правительство Колумбіи запретило, подъ строгимъ взысканіемъ, вывозъ платины. Причины этого были намѣренія ввести чеканку платиновой монеты.

³⁾ Указомъ 24 Апрѣля 1828 г. повелѣно чеканить платиновую монету 3 рублеваго достоинства. Указомъ 12 Сентября 1830 г. вводятъ чеканку монеты въ 6 руб. и 12 руб. Такъ какъ добыча платины пачала падать, а цѣна платины за границей очень понизилась, то, опасаясь поддѣлки платиновой монеты, указомъ 9 Юля 1845 ее изъяли изъ обращенія. Гумбольдтъ былъ противъ чеканки «бѣлыхъ червонцевъ». [Всемирная Иллюстрація, 1892, Декабрь 5, № 1246].

до 4,2 % иридия, родия и рутенія. Такая значительная подмѣсь другихъ металловъ могла быть отчасти послѣдствіемъ нечистаго отдѣленія платины на Монетномъ Дворѣ, а отчасти, быть можетъ, оставялась потому что эти элементы, замѣшая платину, не могли ухудшать качество платиновой монеты.

Замѣтимъ кстати, что даже въ 1860 году Якобій высказывалъ свое мнѣніе, будто въ платиновую монету слѣдовало бы допустить даже сплавы платины не вполнѣ постояннаго состава, но Шнейдеръ очень основательно замѣчаетъ на это, что свойства иридия и родия еще болѣе цѣнны, чѣмъ свойства платины, а потому они не могутъ идти въ дѣло фальсификаціи этого металла.

Тѣмъ не менѣе, однако, парижскіе рафинеры платины Desmoutis, Charuis, Queuinessen въ 1861 даже году утверждали тогдашнему директору Монетнаго Двора Бутеневу, что чѣмъ болѣе въ сырой платинѣ находится иридия, тѣмъ меньшую стоимость она представляетъ. Это, разумѣется, зависѣло отъ неумѣнія обрабатывать платину въ большихъ количествахъ и отъ необходимости получить сначала чистый металлъ мокрымъ путемъ; къ тому-же въ то время и примѣненія иридия тоже были мало извѣстны и на него отчасти могли смотрѣть какъ на элементъ, затрудняющій обработку платины, повышая температуру ея плавленія.

Однако одно время наше правительство не продавало иридій и даже запрещало его продавать. Причины этому были тѣ же, какъ и для платины въ Америкѣ. Скупщики пользовались у насъ этимъ дешевымъ металломъ для фальсификаціи золота, отъ котораго иридій очень трудно отдѣляется и не можетъ быть удаленъ промывкою. Не сплавляясь съ золотомъ, иридій оставался въ немъ запутанными зернами и, благодаря твердости, портилъ штамповочныя машины при обработкѣ полосъ такого иридиатаго золота въ монету. Вотъ почему у насъ, подобно тому какъ и въ Америкѣ относительно платины, предпочитали держать иридій подъ замкомъ.

Главный источникъ полученія иридия—это остатки послѣ обработки сырой платины царской водкою. Здѣсь содержаніе иридия бываетъ самое разнообразное. Такъ, по Клаусу, въ 100 частяхъ платиновыхъ остатковъ на нашемъ Монетномъ Дворѣ, въ сороковыхъ годахъ, было 15,91% иридия. Въ платиновомъ остаткѣ Барбакаоской руды Клаусъ нашель 31% иридия. Но встрѣчаются и бѣдныя остатки, которые почти совершенно не содержатъ иридия и другихъ металловъ. Остатокъ послѣ обработки сырой платины въ царской водкѣ состоитъ обыкновенно изъ листочковъ осмистаго иридия, зеренъ самороднаго иридия, хромистаго и титанистаго желѣзняка и кварца. Понятно, что соотношенія этихъ механическихъ примѣсей могутъ варіировать весьма значительно. Въ такихъ остаткахъ Германъ предполагалъ существованіе особаго соединенія, которому онъ далъ названіе *иритъ*; составъ его: Ir_2O_3 —62,86; OsO —10,30; FeO —12,50; Cr_2O_3 —13,70.

Металлы, составляющіе платиновую группу, отдѣляются вообще одинъ отъ другого довольно трудно; губчатая платина, получавшаяся на нашемъ

Монетномъ Дворѣ по Доберейнерскому способу, заключала всего 81,01% чистаго металла и до 17,85% родій-содержащаго иридія. Содержаніе иридія въ русской платиновой монетѣ было указано нами ранѣе. Такимъ образомъ иридій или переходилъ въ платину, или оставался въ нерастворимомъ платиновомъ остаткѣ. Съ 1826 г. по 1841 г., т. е. въ періодъ времени когда очищеніе и обработка сырой платины производились въ Лабораторіи Горнаго Кадетскаго Корпуса, получено всего чистаго *металлическаго иридія около 40 фунтовъ* и то какъ побочнаго продукта при обработкѣ сырой платины. Съ 1841 г. очищеніе платины начали производить на С.-Петербургскомъ Монетномъ Дворѣ, и съ 1826 г. по 1843 г., когда существовала наша платиновая монета, накопилось платиновыхъ остатковъ около ста пудовъ. Въ 1842 г. послѣдовало окончательное повелѣніе выдѣлять иридій изъ платиновыхъ остатковъ, и въ теченіе девяти мѣсяцевъ 1843 года, подъ наблюденіемъ Косицкаго, *нашъ Монетный Дворъ добылъ 122 фунта окиси иридія*. Хотя въ 1837 году Фрикъ напечаталъ статью о полученіи иридія въ большомъ количествѣ для техническихъ цѣлей на Монетномъ Дворѣ въ Петербургѣ, но Косицкій, завѣдывавшій въ то время очищеніемъ нашей платины, отрицаетъ это и удивляется, какимъ образомъ Фрикъ это свѣдѣніе *geschöpft hat*.

Если я позволяю себѣ привести здѣсь способъ отдѣленія иридія на нашемъ Монетномъ Дворѣ, по которому получены вышеупомянутые 122 фунта окиси металла, такъ это потому, что этимъ способомъ, и еще весьма недавно, получали растворимыя соли иридія для гальваническаго иридированія, и въ этомъ совершенно новомъ дѣлѣ растворимыя двойныя соли иридія были пока единственными, которыя испытаны въ практическомъ отношеніи.

Косицкій примѣнялъ способъ Велера, по которому остатки отъ обработки сырой платины царской водкой смѣшивались съ равнымъ по вѣсу количествомъ поваренной соли, въ трубкахъ, нагрѣтыхъ до краснаго каленія, и послѣ въ нихъ пропускали хлоръ для полученія двойной растворимой соли хлористаго иридія съ хлористымъ натріемъ. По этому методу ежедневно получали по 2 фунта чистаго металла иридія. Этотъ методъ обработки, со всѣми расходами, обходился по 5 коп. за золотникъ или около 5 рублей за фунтъ выдѣленной окиси иридія, и такая дешевизна его была возможна только въ виду переработки большихъ количествъ иридія и примѣняя дешевую поваренную соль.

Въ послѣдніе годы В. Дедлей вмѣсто трубокъ помѣщалъ смѣсь осмистаго иридія съ поваренной солью на глиняную плоскую тарелку, которую онъ ставилъ въ муфель, нагрѣваемый до темно-краснаго каленія. Муфель замазывался глиною и въ него пропускался сухой хлоръ въ теченіе двухъ часовъ. Образующаяся двойная соль натрія и иридія легко растворима въ водѣ.

Такимъ образомъ было получено на Монетномъ Дворѣ 122 фунта окиси иридія, и въ этомъ видѣ предпочитали сохранять металлъ, такъ какъ окисъ иридія имѣетъ примѣненія на фарфоровыхъ фабрикахъ.

Но, кромѣ того, на Монетный Дворъ осмистый иридій поступалъ также прямо съ розсыпей.

Такъ, въ Мануфактурныхъ и Горнозаводскихъ Извѣстіяхъ за 1847 г. показано, что добыто осмистаго иридія:

На казенныхъ Екатеринбургскихъ заводахъ . . .	3 фунта 21 зол.
» » Богословскихъ » . . .	1 » 85 »

Какъ извѣстно, прежде очищеніе добытой сырой платины составляло регалию Монетнаго Двора, а потому запасы иридіевыхъ рудъ должны были накопляться только на мѣстѣ переработки ихъ, т. е. въ Петербургѣ. Но указомъ 29 мая 1867 г. право переработки и очищенія платины предоставлено частнымъ лицамъ, а потому операціи эти производятся частью въ Петербургѣ, частью за границей. Въ Петербургѣ очищеніе сырой платины еще съ семидесятыхъ годовъ производилось на заводахъ Кольбе и Линдфорса, а также Тентелевскаго химическаго Т-ва. Дѣятельность ихъ должна быть незначительна, потому что главная переработка платины идетъ за границей. Такъ, изъ 160 пудовъ 36 фунтовъ сырой платины, добытой въ Россіи въ 1889 году, два выше упомянутые завода очищали всего только 15 пудовъ 20 фунтовъ, т. е. около 9⁰/₁₀. При этомъ получено 11 пудовъ 26 фунтовъ чистой платины и 23 фунта 84 золотника другихъ металловъ, гдѣ главное количество, вѣроятно, принадлежало иридію. За тотъ же годъ показано количество осмистаго иридія на Уралѣ:

На приискахъ Сысертскаго горнаго округа . . .	44 золотн. 2 доли.
» » Миасскихъ » « . . .	1 ф. 45 » 72 »

На нашемъ Монетномъ Дворѣ, при обработкѣ 93 пудовъ иридистаго золота, получено осмистаго иридія 94 золотника ¹⁾. Такимъ образомъ оффиціально въ 1889 году въ Россіи получено относительно очень мало иридіевыхъ рудъ. Но зато тамъ, гдѣ рафинировали главныя массы нашей платины, т. е. въ Англіи, Франціи и Германіи, количества попутно полученнаго иридія должны были быть значительны и ихъ даже возможно было отчасти учесть.

Какъ я уже упомянулъ ранѣе, иридистое золото тоже представляетъ собою матеріалъ для полученія иридія. Золото не соединяется съ иридіемъ даже въ состояніи тончайшаго порошка. Отдѣленіе иридія можно производить путемъ амальгамаціи, такъ какъ онъ не соединяется также и съ ртутью, но способъ этотъ чрезвычайно медленный и сложный, при большихъ количествахъ перерабатываемаго золота. Прямое раствореніе такого золота въ царской водкѣ потребовало бы много матеріала и времени, поэтому единственно дешевымъ способомъ нужно считать процессъ концентрированія иридія и вы-

¹⁾ Въ 1843 г. 19 пудовъ 18 фунтовъ Богословскаго иридистаго золота дали 24 фунта 72 зол. осмистаго иридія. Въ 1845 г. изъ 65 пуд. 13 зол. серебристаго золота получено 17 фунт. 67 зол. осм. иридія.

дѣленіе его мокрымъ путемъ. Этотъ способъ примѣнимъ во всѣхъ американскихъ золотосплавочныхъ лабораторіяхъ и у насъ на монетномъ дворѣ.

Слитки золота, которые по пробамъ оказались содержащими иридій, обрабатываются отдѣльно. Въ С.-Франциско (и тоже у насъ), такіе слитки сплавляютъ въ высокомъ тиглѣ съ четырьмя или даже пятью частями по вѣсу серебра, причемъ получается сплавъ съ удѣльнымъ вѣсомъ=12 или 13. Когда онъ станетъ совершенно жидкимъ, его тщательно размѣшиваютъ и затѣмъ оставляютъ спокойно стоять въ теченіе 20—30 минутъ; при этомъ осмистый иридій, удѣльный вѣсъ котораго=19 и болѣе, весь опускается на дно тигля и сконцентрировывается тамъ. Верхнія двѣ трети сплава вычерпываются изъ тигля и обрабатываются какъ металлъ, не содержащій иридія, а къ нижней трети прибавляется еще серебро, съ которымъ оно сплавляется, затѣмъ отстаивается и т. д., какъ было описано. Повторивъ такую операцію нѣсколько разъ, получаютъ на днѣ тигля королекъ, состоящій изъ серебра, небольшого количества золота и собравшагося иридія. Королекъ этотъ обрабатываютъ сѣрной или азотной кислотой, для выдѣленія всего серебра, а потомъ царской водкой, для растворенія золота, и въ остаткѣ получаютъ осмистый иридій. Въ С.-Франциско получаютъ такимъ образомъ ежегодно отъ 150 до 300 унцъ иридія; по разнымъ чеканнымъ заведеніямъ и золотосплавочнымъ лабораторіямъ Америки хранится, по В. Дѣдлей, много накопленнаго въ теченіе долгаго періода времени иридія и его руды. Въ 1850 г. пробиреры англійскаго банка, при приѣмѣ въ Филадельфіи золотой монеты, выбранной изъ Калифорнійскаго золота, замѣтили присутствіе осмистаго иридія и положили не принимать монету, хотя бы въ ней были только слѣды иридія. Съ тѣхъ поръ начались заботы по очисткѣ ея и такъ какъ очищеніе на основаніи разницы удѣльныхъ вѣсовъ оставляло слѣды иридія, то пробиреры понизили цѣнность монеты на 4 пенса за унцію золота. Сплавление съ серебромъ очищаетъ золото отъ ничтожнаго количества иридія и такимъ образомъ изъ 622 килограммъ Калифорнійскаго золота получено 653 грамма осмистаго иридія, т. е. иридій составлялъ только $\frac{1}{1000}$ часть золота.

Наша-же оффиціальная статистика для иридія почти не даетъ никакихъ указаній. Причиной тому—далеко не ежегодно повторяющаяся обработка иридистаго золота на нашемъ монетномъ дворѣ, и отсутствіе свѣдѣній о количествѣ иридія, получаемаго въ нашихъ частныхъ лабораторіяхъ для переработки платиновыхъ рудъ. Только для оригинальности привожу слѣдующія данныя: На монетномъ дворѣ получено въ 1883 году осмистаго иридія 1 фун. 32 золотн.; въ 1884 году—34 зол.; въ 1885 г.—58 зол.; 1888 г.—21 золотникъ.

По имѣющимся у меня частнымъ свѣдѣніямъ, къ началу 1889 года на Монетномъ Дворѣ въ Петербургѣ хранилось:

окси иридія	4 пуда 24 фун.	5 зол.
осмистаго иридія.	2 » 38 »	55 »

Думаю, что не ошибусь, принимая, что въ число приведенныхъ здѣсь 184 фунтовъ окиси иридія вошли также и тѣ 122 фунта, которые были приготовлены въ 1842 г. Косицкимъ ¹⁾). Если отпускъ этого металла и существовалъ съ Монетнаго Двора, то это могло быть для казенныхъ учреждений, напр., на фарфоровый заводъ, такъ какъ цѣна иридія на Монетномъ Дворѣ относительно очень высока и внѣ конкуренціи съ частными лицами, у которыхъ иридій былъ въ томъ же 1889 году дешевле болѣе чѣмъ на 50%.

Что касается количества иридія, получаемого частными лицами, то это количество очень трудно учесть. Рафинировочные заводы Петербурга безспорно получали много иридія въ видѣ побочнаго продукта, но наша статистика говоритъ лишь о прочихъ металахъ, гдѣ, внѣ сомнѣнія, иридій играетъ почти исключительную роль.

Полагають, что Екатеринбургъ давалъ ежегодно 5,6 килограммовъ осмистаго иридія, т. е. около 15 фунтовъ. Я положительно затрудняюсь сдѣлать какіе либо точные расчеты. Вычислять иридій по количеству добытой платины и процентному содержанію въ ея остаткахъ осмистаго иридія тоже невозможно, такъ какъ содержаніе иридія въ этихъ остаткахъ очень разнообразное. Но все же приблизительный путь для такихъ вычисленій у насъ существуетъ. Мы приводили выше, что около 100 пудовъ платиновыхъ остатковъ дали 122 фунта окиси иридія или одинъ фунтъ получается изъ 32 фунтовъ этихъ остатковъ.

Съ начала добычи по 1843 г. добыто платины 54600 фунтовъ *avoir du pois*, что равняется 1500 пудамъ, и это количество при очищеніи дало 100 пудовъ остатковъ, т. е. платина въ среднемъ за 17 лѣтъ добычи давала 7% остатковъ, въ которыхъ содержалось 3,1 % окиси иридія.

Если все количество платины, добытой въ Россіи съ 1825 по 1880 г., считать въ 4100 пудовъ, то мы получимъ въ ней 287 пудовъ остатка съ 8,897 пудами окиси иридія.

Потребленіе иридія въ Европѣ крайне ограничено, и главныя количества его вывозятся въ Америку, добыча-же иридіевыхъ рудъ во всѣхъ другихъ государствахъ, кромѣ Соединенныхъ Штатовъ и Россіи, не стоитъ никакого вниманія; эти факты наводятъ на слѣдующія соображенія.

Въ Соединенные Штаты ввезено въ 1885 году 292 тройскія унціи осмистаго иридія, или около 25 русскихъ фунтовъ, т. е. иридія около 12 фунт. (24,3), а въ томъ же году добыто въ Россіи 158 пудовъ платины, которые должны были бы содержать 11,06 пудовъ остатковъ или около 15 фунтовъ окиси иридія, гдѣ содержалось около 13 фунтовъ металла. Но другіе годы не совпадаютъ. Напр., въ 1877 г. добыто платины 105 пудовъ и въ ней должно было бы быть окиси иридія 9 фунтовъ, а между тѣмъ ввезено въ Америку осмистаго иридія немного болѣе одного фунта.

¹⁾ Въ 1875 году съ монетнаго двора было продано 6 пудовъ окиси иридія торговому дому Джонсонъ Маттей. Такимъ образомъ 122 фунта этой окиси, добытые въ 1844 году, уже не могли быть въ кладовой монетнаго двора въ 1889 году.

По даннымъ the American Iridium С^о ввезено и потреблено въ Сѣверной Америкѣ осмистаго иридія на сумму въ долларахъ:

1873—	429	или	21,4	тройскихъ	унцій			
1874—	275	»	13,7	»	»	122 пуд.	39 фунт.	
1875—	500	»	25,0	»	»	94	» 7 »	
1876—	180	»	9,0	»	»	96	» 8 »	
1877—	311	»	15,5	»	»	105	» 16 »	
1878—	нѣтъ	свѣдѣній		»	»			
1879—	425	»	21,20	»	»	138	» 10 »	
1880—	нѣтъ	свѣдѣній		»	»			
1881—	1730	»	86,1	»	»	182	» 10 »	
1882—	7307	»	365,3	»	»	249	» 11 »	
1883—	425	»	27,4	»	»	215	» 33 »	
1884—	нѣтъ	свѣдѣній		»	»			
1885—	5852	»	292,6	»	»	158	» 8 »	
876,2 т. у.								

Добыто сырой платины въ Россіи.

Такимъ образомъ, все количество вывезеннаго и потребленнаго въ Соединенныхъ Штатахъ осмистаго иридія равняется 73,1 тройскимъ или 80 русскимъ фунтамъ, т. е. двумъ пудамъ осмистаго иридія, въ которомъ заключалось менѣе одного пуда чистаго металла. Здѣсь замѣтимъ кстати, что съ 1867 по 1875 годъ вся платина изъ Россіи вывозилась для рафинированія за границу, но, начиная съ 1875 г., часть ея поступала на заводъ Кольбе, а послѣ и на заводъ Шнейдера и К^о при Тентелевскомъ заводѣ. Отсюда мы можемъ заключить, какія въ сущности небольшія количества иридія потребляются Америкой, т. е. собственно the American Iridium С^о, если наибольшее количество потребленнаго въ 1882 году металла равнялось 30 фунтамъ, а въ среднемъ оно составляло по 7 фунтовъ въ годъ и не достигало даже и одного фунта въ 1876 году. Если принять, что въ теченіе приведеннаго нами періода добыто было платины въ круглыхъ числахъ 1500 пудовъ и что, слѣдовательно, остатковъ отъ обработки ея было 100 пудовъ, то мы получаемъ 3 пуда окиси иридія, которые могла дать при рафинированіи данная платина. Числа эти близки къ дѣйствительности, такъ какъ въ теченіе этого времени нѣкоторое количество иридія обрабатывалось и въ Европѣ, хотя бы, на примѣръ, С. К. Девилемъ, который около того времени сплавилъ до 60 фунтовъ металлическаго иридія. Все вышеприведенное указываетъ, что расчеты наши приблизительно вѣрны, если нѣтъ другого критеріума для опредѣленія количества добычи описываемаго металла.

Однако, и расходъ осмистаго иридія въ Америкѣ невеликъ; правильный спросъ является ежегодно на 300 унцій или 25 фунтовъ, по крайней мѣрѣ для the American Iridium С^о.

Металлъ иридій имѣетъ стальносѣрый цвѣтъ, средній между цвѣтомъ серебра и олова; онъ очень хрупокъ и только въ бѣлокалильномъ жарѣ пріобрѣтаетъ нѣкоторую степень ковкости. Удѣльный вѣсъ его равенъ

22,38; твердость между 6 и 7 скалы Мооса, т. е. между полевымъ шпато́мъ и кварцемъ. Лучшіе сорта хромистой стали, какъ извѣстно, рѣжутъ стекло, а вольфрамовая сталь превосходитъ даже хромистую по твердости. Но надо предполагать, что въ связи съ извѣстной степенью вязкости иридій не тверже вольфрамовой стали. Къ сожалѣнію, для относительнаго измѣренія степени твердости стали рѣдко примѣняютъ естественные способы и ограничиваются только упоминаніемъ о высокой степени твердости или тому подобное. Осмысленный иридій, идущій иногда прямо въ дѣло техники, имѣетъ твердость равную 7; твердость довольно значительная, если принять въ соображеніе, что твердость желѣза равна 4,5.

При температурѣ краснаго каленія чистый иридій окисляется, но при достиженіи 1000° Цельсія теряетъ свой кислородъ и уже не окисляется при дальнѣйшемъ нагрѣваніи.

Въ состояніи тончайшаго порошка и при кипяченіи въ теченіе многихъ часовъ металлическій иридій растворяется въ царской водкѣ.

Иридій считается самымъ трудноплавкимъ металломъ. Гмелинъ упоминаетъ, что Вокеленъ сплавилъ иридій въ маленькій шарикъ въ пламени древеснаго угля въ кислородѣ. Но шарикъ этотъ былъ ковокъ, т. е. вѣроятно представлялъ сплавъ съ другимъ элементомъ, напр., платиной, понизившимъ температуру плавленія иридія. Children пропускалъ черезъ кусочки иридія вольгову дугу и сплавлялъ ихъ въ бѣлый, блестящій шарикъ, довольно хрупкій и имѣющій удѣльный вѣсъ, равный 18,68, что также указываетъ на содержаніе платины. Берцелиусъ сплавилъ одинъ граммъ иридія въ струѣ гремучаго газа лампы Дёблера; полученный шарикъ поглощалъ газы и растрескивался.

Но всѣ вышеприведенные опыты производились надъ нечистымъ иридіемъ. Докторъ Неге въ Филадельфіи, сплавившій впервые 971 grammes платины на изобрѣтенной имъ кислородноводородной лампѣ, былъ также первымъ, расплавившимъ иридій, такъ какъ предыдущіе опыты велись съ иридіемъ, содержащимъ примѣсь платины, а потому и имѣвшимъ пониженную температуру плавленія. Если принять температуру плавленія чистой платины по Violle въ 3195° F (1405° R, 1750 Ц.), то температура плавленія иридія будетъ 3510° F (1545 R или 1950° Ц.). Въ вольтовой дугѣ небольшія количества чистаго металла сплавляются въ пористый королекъ. Сентъ Клеръ Девиль и Добрэ, измѣнивъ способъ плавленія д-ра Гара, получили хорошіе результаты. Въ 1870 г. они даже сплавляли 181 килограммъ смѣси изъ 90% платины и 10% иридія для изготовленія образцовыхъ метровъ. Кстати приведемъ, что этотъ слитокъ въ десять пудовъ долженъ былъ представлять собою выдающееся явленіе, такъ какъ еще въ 1861 г. наибольшій кусокъ сплавленной платины въ Парижѣ вѣсилъ только 32 фунта. Приготовленіе этого слитка длилось очень долго и, по указаніямъ рафинёровъ платины, не можетъ идти фабричнымъ путемъ. ¹⁾

¹⁾ Напомнимъ кстати, что прежде платину обрабатывали только по способу французскаго ювелира Jeannetty. Способъ этотъ состоялъ въ сплавленіи платины съ мышьякомъ, въ отливкѣ

Послѣ этого мы можемъ оцѣнить прогрессъ въ плавкѣ относительно очень большого количества придистой платины.

По опытамъ Бунзена, иридій даетъ легко сплавъ съ мѣдью и она сообщаетъ сплаву красный цвѣтъ. Съ платиной иридій сплавляется въ разныхъ пропорціяхъ, съ измѣненіемъ свойствъ сплава, но съ оловомъ, золотомъ, никкелемъ, кобальтомъ и мышьякомъ иридій не соединяется и не даетъ сплавовъ. Впрочемъ, въ 1886 г. Пюшонъ показалъ, что сплавы, состоящіе изъ платины съ 10% иридія и 12% палладія суть только смѣси, а не сплавы.

Съ желѣзомъ иридій находится въ естественномъ соединеніи въ одномъ минералѣ.

Фарадѣ и Штодартъ сплавляли иридій и осмистый иридій съ желѣзомъ, въ количествѣ около 3%. Сплавъ этотъ имѣлъ голубой цвѣтъ и ржавѣлъ значительно труднѣе другихъ сплавовъ желѣза и стали. Бусенго, повторяя опыты Фарадѣ, пришелъ къ заключенію, что, вопреки положенію Фарадѣ, иридій не сообщаетъ желѣзу твердости, которая замѣтно мѣнялась-бы отъ закалки (принимая содержаніе углерода въ желѣзѣ 0,07%). Впрочемъ, опыты надъ сплавами желѣза съ иридіемъ нельзя еще считать законченными и продолженіе ихъ весьма желательно.

Какъ металлъ, иридій хорошо принимаетъ полировку и легко обрабатывается напилькомъ, по Бунзену.

Онъ легко припаивается къ золоту, но предпочитаютъ спаивать его съ серебромъ.

Что касается осмистаго иридія, который иногда тоже употребляется въ технику въ своемъ естественномъ видѣ, то ни кислоты, ни щелочи на него не дѣйствуютъ и онъ лишь въ видѣ тончайшаго порошка только отчасти растворимъ въ царской водкѣ при долгомъ кипяченіи.

Будучи накаленъ въ струѣ кислорода или воздуха, осмистый иридій окисляется, причемъ улетучивается характерная по своему запаху осміева кислота, пары которой оказываютъ весьма вредное дѣйствіе на организмы. Такъ, С. К. Девиль не могъ ничего видѣть шесть мѣсяцевъ, благодаря дѣйствію этихъ паровъ.

Что касается способовъ обработки иридіевыхъ рудъ, то ихъ существуетъ множество. Способы эти ведутъ начало отъ Тенанта и отдѣльные методы и ихъ измѣненія для полученія иридія были даны: Берцеліусомъ, Клаусомъ, Бирнбаумомъ, Мюкле и Веллеромъ, Марціусомъ, Джабсъ, С. К. Девиль и

издѣлія, въ прокаливаніи и улетучиваніи мышьяка обжогомъ и томленіемъ. Способъ этотъ, давшій ковку платину, былъ пригоденъ только для приготовленія мелкихъ предметовъ.

Уже въ 1827 г. русскій горный инженеръ Архиповъ приготовилъ изъ чистой платины кольцо, чайную ложку, сплавы съ мѣдью, а главное дарохранильницу или напестольный ковчегъ, хранящійся въ церкви Горнаго Института. Вещи эти отчасти изготовлялись по жанетіевскому способу, который былъ удачно измѣненъ такимъ образомъ, что губчатую платину сдавливали въ раскаленномъ состояніи и проковывали. По этому способу, оригинально русскому, можно было готовить даже крупныя вещи.

Добрэ; два послѣдніе долго занимались по предложенію нашего правительства изученіемъ способовъ раздѣленія платиновыхъ рудъ. Затѣмъ Фритче и Шнейдеръ дали тоже свои методы.

Но существуютъ примѣненія иридія, гдѣ совершенно не требуется обрабатывать его химически и гдѣ идетъ въ дѣло осмистый иридій въ его естественномъ видѣ.

Техническія примѣненія иридія. Не подлежитъ сомнѣнію, что только очень небольшая часть изъ всего количества добытаго иридія нашла себѣ техническое примѣненіе и что по крайней мѣрѣ 80% его или было выброшено или сохранилось до нашихъ дней по разнымъ монетнымъ дворамъ. Главное примѣненіе иридій находятъ въ *фабрикаціи концовъ золотыхъ перьевъ*¹⁾. Эти кончики фабриканты называютъ «*pointe de diamant*» «*Diamant (Iridium) Spitze*». Такія перья должны быть вѣчны, они не окисляются,—такъ какъ иридій неизмѣняемъ при данныхъ условіяхъ,—неизмѣнной твердости и, хорошо приготовленные, могутъ представлять большое удобство для письма, такъ какъ рука привыкаетъ къ одному сорту перьевъ. На практикѣ алмазное перо служить около 20 лѣтъ. Цѣна золотыхъ перьевъ съ алмазнымъ (иридиевымъ) концомъ у Зеннекенъ (Soenneken, Берлинъ, Лейпцигъ, Боннъ) измѣняется отъ 5, 6, 7 и до 9 марокъ за штуку; они не требуютъ надавливанія и не брызгаютъ чернилъ.

Такъ какъ такія перья не подвергаются дѣйствію высокой температуры, то ихъ можно готовить изъ осмистаго иридія. Для этого продажный осмистый иридій отсѣиваютъ, чтобы удалить слишкомъ мелкія частицы металла; помощью магнита выбираютъ магнитную окись желѣза, которая сопровождаетъ осмистый иридій почти всегда; другія нечистоты руды растворяютъ, обрабатывая кислотой, промываютъ водою и просушиваютъ.

Отборка зернышекъ или, вѣрнѣе, таблетокъ осмистаго иридія, годнаго въ дѣло перьевъ, производится иголкою съ помощью увеличительнаго стекла; выбираютъ кусочки, которые совершенно плотны, однородны и не имѣютъ трещинъ; они бываютъ трехъ размѣровъ, въ зависимости отъ величины пера.

Пластинку осмистаго иридія припаиваютъ на конецъ пера, расщепляютъ и обдѣлываютъ. Для образованія расщепа пера пластинку распиливаютъ на два части, образуя два кончика пера, а послѣ этого кончики обрабатываются въ обыкновенную форму пера.

Болѣе новое примѣненіе—это *перо Maskinon'a*, гдѣ кончикъ, сдѣланный изъ иридія, гораздо большій. Зерна, которыя подходятъ къ этимъ перьямъ, очень рѣдки и составляютъ только 10% той массы осмистаго иридія, ко-

¹⁾ Въ 1819 г. въ штатѣ Нью-Йоркъ были въ употребленіи перья изъ серебра; за 2—3 года до этого въ Сакерсѣ употребляли бронзовыя перья. Gillot въ Англіи сталъ первый дѣлать стальные перья. Первые 12 дюжинъ перьевъ, приготовленные въ Англіи въ 1828—29 г., стоили 7 фунт. 4 шиллинга, въ 1832 г. они были 5 шиллинговъ, а теперь лишь 6 пенсовъ за гроссъ перьевъ.

торая предлагается на рынокъ для этой цѣли. Обыкновенныя зерна стоятъ въ Россіи 2,5—7,5 франковъ за 28,35 gramm., но зерна, отобранные для кончиковъ перьевъ, стоили даже 670 франковъ. А такъ какъ фабриканты золотыхъ перьевъ въ Америкѣ потребляютъ ежегодно 570—850 gramm. отборнаго осмистаго иридія, то они должны были приобрѣтать для этой цѣли 5,7—8,5 килограммовъ обыкновеннаго осмистаго иридія.

Само собою понятно, что иридій могъ найти примѣненіе хотя бы для кончиковъ перьевъ, еслибы можно было найти способъ плавить этотъ металлъ, а до времени открытія кислородоводородной лампы попытки плавленія иридія должны были быть напрасными.

G. W. Sheppard, фабрикантъ перьевъ въ Цинциннати, началъ дѣлать опыты надъ плавленіемъ иридія еще въ 1842 г.; онъ примѣнялъ даже электрической токъ, но умеръ въ 1862 году, не достигнувъ цѣли.

Его компаніонъ Джонъ Голландъ (John Holland), работая безъ успѣха, предложилъ въ 1859 г. премію въ 2400 долларовъ тому, кто сплавить 375 grammes иридія; но ожиданія были тщетными, премію никто не бралъ.

Около того же времени Holland заключалъ контрактъ на иридіевыя концы перьевъ Maskinon'a, для которыхъ онъ долженъ былъ вставлять очень крупныя пластинки осмистаго иридія. Спросъ на перья Maskinon'a въ Америкѣ такъ возросъ, что Holland просилъ развязать свой контрактъ съ компаніей, но ему угрожали судомъ и крупной неустойкой. Такимъ образомъ для Holland'a вопросъ о сплавленіи иридія становился вопросомъ устраненія банкротства и разоренія, и этому мы обязаны полученіемъ новаго способа обработки иридія въ технику,—способу, который создалъ эру въ иридіевой промышленности и который далъ возможность готовить любя ириліевыя издѣлія.

Занимаясь вопросомъ плавленія иридія, Holland получилъ отъ одного знакомаго изъ Тенессе кусокъ желѣзной руды, съ просьбою сплавить ее. Сплавляя, онъ замѣтилъ, что руда эта плавилась очень легко, а это можно было объяснить только присутствіемъ въ ней фосфора. Тогда Holland началъ опыты съ иридіемъ. Онъ раскалялъ его до бѣлаго каленія въ тиглѣ и бросалъ туда кусочки фосфора; послѣ исчезновенія паровъ получался бѣлый, твердый и однообразный металлъ, на который ни щелочи, ни кислоты не дѣйствовали. Этотъ фосфоро-иридій отличался отъ осмистаго иридія только большей твердостью, да еще тѣмъ, что становился очень жидкимъ при бѣломъ каленіи.

Задача полученія иридія для Maskinon'скихъ перьевъ была разрѣшена. Оставалось избавиться еще отъ фосфора въ тѣхъ примѣненіяхъ иридія, гдѣ металлъ можетъ быть подъ вліяніемъ высокихъ температуръ и гдѣ фосфоро-иридій могъ плавиться.

Способъ J. Holland, въ Цинциннати, Огайо, патентованный (1881 г.), между прочимъ даже въ Германіи (Deut. Reichs Patent № 15979 въ 1882 году), т. е. сплавленіе осмистаго иридія или иридіевыхъ рудъ съ фосфоромъ примѣняется и теперь еще въ the American Iridium Company of Cincinnati,

Такъ какъ присутствіе фосфора въ иридіѣ дѣлало его плавкимъ при бѣломъ каленіи, что, въ свою очередь, препятствовало примѣнять этотъ металлъ въ электричествѣ, то профессоръ Dudley въ Цинциннати началъ вести опыты обезфосфориванія иридія. Онъ показалъ, что, нагревая фосфоро-иридій въ кускѣ извести, можно совершенно удалить даже слѣды фосфора при повторныхъ накаливаніяхъ подѣ слоемъ извести ¹⁾. Тогда остается обезфосфоренный металлъ, совершенно почти неплавкій, но сохраняющій ту форму, которая была придана фосфоро-иридію.

Мы видимъ, что способъ Holland'a есть въ сущности методъ Jeanetty для плавки платины путемъ перевода ея въ мышьяковое соединеніе и удаленія мышьяка томленіемъ.

Первое примѣненіе фосфоро-иридія было сдѣлано Holland'омъ для Mac-kinnon'скихъ перьевъ.

Сплавленный съ фосфоромъ иридій имѣетъ, по опытамъ профессора F. W. Clarke и Joslin, содержаніе фосфора № 1—7,52⁰/₀, № 2—7,58, № 3—7,74⁰/₀. Поэтому составъ этого соединенія $Jr_2 Ph$ и оно содержитъ 7,43⁰/₀ фосфора. При бѣломъ каленіи это соединеніе жидко; если его при этомъ отлить въ промежутки между двухъ желѣзныхъ пластинокъ, то получаютъ листокъ фосфоро-иридія желанной толщины, обыкновенно 0,78 mm. или $\frac{1}{32}$ ". Составляющія форму желѣзныя пластинки движутся на шарнирѣ и, быстро открывая ихъ послѣ отливки, охлаждають металлъ, который благодаря этому охлажденію сжимается и становится компактнѣе.

Листочки фосфоро-иридія рѣжутъ на маленькіе куски и, принявъ ихъ къ латуни, шлифуютъ на мѣдномъ кружкѣ. Кружокъ этотъ имѣетъ толщину 12 mm. или $\frac{1}{2}$ " при діаметрѣ въ 0,20 м. или 8"; онъ укрѣпленъ на оси, дѣлающей 800—1000 оборотовъ въ минуту. Мѣдь этого диска отожженная и очень мягкая.

Помощью стального инструмента дѣлають насѣчки на поверхности диска или кружка и наносятъ на эту плоскую насѣченную поверхность наждакъ или алмазную пыль съ масломъ, затѣмъ вдавливають эту пыль или порошокъ помощью инструмента (Spud) въ мягкую поверхность мѣди и такимъ образомъ получается шлифовальная поверхность мягкаго мѣднаго круга съ вдавленной въ него алмазной пылью (на рабочей поверхности). Послѣ полировки кусочка фосфоро-иридіева листка его просверливають.

Для этого сначала дѣлается коническое углубленіе алмазнымъ сверломъ. Послѣднее представляетъ собою вертикальную ось, свободно вращающуюся въ рамкѣ. На концѣ оси, на латунномъ колечкѣ, укрѣпленъ алмазь (острый осколокъ), который дѣлаетъ 900 оборотовъ въ минуту; когда иридіевый листокъ придавленъ къ алмазному сверлу, послѣднее высверливаетъ въ немъ коническое углубленіе.

¹⁾ Для опытовъ брали калифорнійскій осмистый иридій удѣльнаго вѣса 19,182. Фосфоро-иридій имѣетъ удѣльный вѣсъ 13,768.

Просверливаніе этого углубленія насквозь производится помощью сверла изъ тонкой мѣдной проволоки, дѣлающей въ минуту 3.500 оборотовъ. Въ коническое углубленіе, или ямку, оставленную алмазнымъ сверломъ, кладутъ немного наждаку или алмазнаго порошка, смоченнаго масломъ и просверливаютъ насквозь.

Затѣмъ удаляютъ припаянныя къ листочкамъ латунныя полоски, которыя служили поддержкой для листочковъ фосфоро-иридія; латунь эту растворяютъ въ азотной кислотѣ. Эти шлифованные, просверленные и, вмѣстѣ съ тѣмъ, имѣющіе неправильную форму листочки фосфоро-иридія припаиваютъ къ перу *Maskinon*'а.

Внѣшнюю желанную форму иридіевый кончикъ получаетъ помощью обработки на особомъ аппаратѣ, состоящемъ изъ трехъ или болѣе мѣдныхъ цилиндриковъ, расположенныхъ на общей горизонтальной оси и дѣлающихъ около 3.000 оборотовъ.

Расщепъ дѣлается распиловкой. Для послѣдней цѣли служить дискъ изъ мягкой листовой мѣди, укрѣпленный между двумя зажимами и имѣющій 4—8" діаметромъ (0,1 — 0,2 м.). Ось этого диска дѣлаетъ 2¹/₂ тысячи оборотовъ въ минуту. Рѣзецъ, т. е. описанный здѣсь тонкій мѣдный дискъ вращается въ закрытой коробкѣ и его рабочая поверхность, т. е. окружность, смазана порошкомъ наждака, корунда, но гораздо лучше алмаза съ масломъ хлопчатобумажнаго дерева, которое предпочитается въ этомъ случаѣ всякому другому, благодаря своей вязкости.

„Фосфороиридій“ въ кончикѣ *Maskinon*'скихъ перьевъ имѣетъ особенныя свойства. Онъ тверже осмистаго иридія, прекрасно сохраняетъ свою металлическую наружность, нѣсколько легче, благодаря содержанію фосфора и увеличенію объема при образованіи, однороденъ и легко полируется. Онъ даетъ сплавы, которые не могутъ быть получены чистымъ иридіемъ, напр., сплавъ съ серебромъ, причемъ получается очень эластичный и наиболѣе прочный (*Resistant*) сплавъ этого металла. Сплавъ съ золотомъ и оловомъ еще не полученъ.

Съ мѣдью фосфоро-иридій даетъ *сплавъ* очень подходящій для обдѣлки поверхностей, подвергающихся большому давленію; это — металлъ *antifricition*, большая твердость его препятствуетъ сильному тренію. Кажется, будто онъ долѣе удерживаетъ на своей поверхности смазывающія масла.

Съ желѣзомъ, никкелемъ, кобальтомъ и платиной фосфоро-иридій даетъ сплавъ во всѣхъ пропорціяхъ.

Сплавъ съ желѣзомъ въ количествѣ 50% не берется пилою, неизмѣняемъ въ кислотахъ и щелочахъ.

При отливкахъ фосфоро-иридія замѣчено, что онъ лучше выполняетъ форму послѣ 2—3 отливокъ, причемъ фосфоръ повидимому мало теряется.

Изложницы для фосфоро-иридія дѣлаются желѣзныя или стальныя.

Тѣмъ не менѣе каждое повторенное расплавленіе требуетъ все болѣе возвышенной температуры, такъ какъ часть фосфора все-таки улетучи-

вается. Практика указываетъ, когда металлъ годенъ для хорошаго литья, но вообще рѣдко случается, чтобъ онъ годился въ литье послѣ одного расплавления.

Примѣненіе иридія для *волоочильныхъ досокъ* обѣщаетъ имѣть большое значеніе. Теперь для толстыхъ номеровъ проволоки употребляютъ стальные доски, а для тонкихъ сортовъ стальные доски съ успѣхомъ замѣнены досками изъ драгоцѣнныхъ минераловъ—рубина и сафира ¹⁾. Примѣненіе это оказалось особенно полезнымъ при изготовленіи весьма тонкихъ сортовъ серебряной проволоки, когда требуется имѣть весьма однородную толщину, иначе проволока ломается. Волоочильныя доски или волочилки изъ иридія, осмистаго иридія и легче всего изъ фосфоро-иридія приготавливаются также какъ и рубиновыя доски.

Кусочекъ иридія просверленъ обыкновеннымъ способомъ и вставленъ въ мѣдную доску. Такія доски быстро входятъ въ употребленіе, такъ какъ онѣ представляютъ дѣйствительныя преимущества. Иридіевое волоочильное отверстіе прочнѣе рубиноваго, потому что менѣе хрупко, а потому рѣже лопается при неосторожномъ обращеніи и нагрѣваніи, когда тянутъ проволоку; вмѣстѣ съ тѣмъ оно почти одинаково по твердости, какъ это предполагаютъ, вообще же иридій и фосфоро-иридій остаются мягче рубиновыхъ досокъ. Иридіевыя доски предлагаютъ для волоченія проволоки изъ золота, серебра, бронзы, мѣди и желѣза.

Призмы для въсовъ. Въ деликатныхъ химическихъ вѣсахъ и вообще приборахъ съ балансирами иридіевыя призмы въ носящей части, укрѣпленные въ мѣди, представляютъ преимущества предъ сталью и агатомъ. Онѣ представляютъ полное противодѣйствіе влагѣ и ѣдкимъ парамъ, т. е. не ржавѣютъ. Благодаря твердости, въ нихъ меньше тренія. Онѣ превосходятъ агатъ, такъ какъ иридій и фосфоро-иридій прочнѣе и менѣе ломки, а потому позволяютъ изготовлять болѣе тонкое остріе. Въ 1881 г. Henry Troomer въ Филадельфіи сталь приготавливать въ большомъ масштабѣ химическіе вѣсы и другіе инструменты на иридіевыхъ призмахъ.

Для живописи на *фарфоръ* примѣняется двутихоксидъ иридія, которая имѣетъ способность давать интенсивную ²⁾ черную краску. Это свойство соединенія иридія открыто г. Фрикъ въ Берлинѣ, который считалъ иридіевую чернь лучшей и чистѣйшей чернью для фарфора. Это примѣненіе иридія самое раннее; оно сдѣлано въ 1823 году, хотя опубликовано въ 1834 году.

¹⁾ Драгоцѣнные минералы стали примѣнять съ 1809 г. Прежде чѣмъ отверстіе въ рубинѣ придетъ въ негодность, чрезъ него можно протянуть болѣе 4 фунтовъ серебряной проволоки въ $\frac{1}{300}$ " діаметромъ, т. е. около 160.000 футовъ. Про изнашиваніе иридіевыхъ волоочильныхъ отверстій свѣдѣній не имѣется.

²⁾ Черная краска на фарфорѣ приготавлилась прежде изъ смѣси окисла желѣза и кобальта. Смотря по преобладанію той или другой окиси, краска имѣетъ или бурый или синій оттѣнокъ. Кромѣ всего этого названные окислы дѣйствуютъ химически на другія краски, когда ихъ примѣняютъ для утенѣнія или раздѣлки по другимъ цвѣтамъ

Въ 1843 году вѣнскій профессоръ Іоссъ дѣлалъ опыты примѣненія платины и иридія къ мануфактурному дѣлу, красильному производству, тѣ же цвѣта можно было получать лучше и дешевле другими способами.

Иридіевую чернь рекомендовали въ тѣхъ же случаяхъ, гдѣ примѣнялись урановая и платиновая чернь, но первая интенсивнѣе, а прочность ихъ одинаковая, кромѣ того иридіева чернь не имѣетъ буроватаго оттѣнка, который является при пожиганіи у другихъ замѣняющихъ ее красокъ.

Клапротъ открылъ способъ рисовки металлической платиной (осажденной цинкомъ) по фарфору; платина примѣняется въ этомъ случаѣ съ флюсами, и послѣ обжого придаетъ покрытымъ ею мѣстамъ на фарфорѣ бѣлый, похожій на серебро, металлическій блескъ. Такую же окраску даетъ металлическій осмій. Если въ этихъ осажденныхъ цинкомъ въ видѣ чернаго порошка металлахъ находится хотя небольшая примѣсь иридія, тогда получается, послѣ обжого, металлическій налетъ сѣраго цвѣта.

Сплавы иридія съ платиной. Интернаціональная метрическая комиссія, засѣдавшая въ Парижѣ, выбрала для изготовленія образцовъ нормальныхъ метрическихъ мѣръ сплавъ изъ 10 ч. платины и 1 ч. иридія. Французская секція этой комиссіи должна была приготовить для названной цѣли 250 килограмовъ этого сплава.

Какъ упомянуто ранѣе, С. К. Девиль и Добрэ приготовили въ 1870 г. 181 килограмъ сплава изъ 90⁰/₀ платины и 10⁰/₀ иридія ¹⁾. Сплавъ этотъ оказался очень твердымъ, упругимъ какъ сталь, трудноплавче платины и совершенно неизмѣняемымъ. Такъ какъ платина отъ содержанія иридія становится болѣе твердою, то она прочнѣе (durable), и менѣе изнашивается, а потому примѣняется къ выдѣлкѣ платиновыхъ тиглей и другихъ приборовъ.

По предложенію Международнаго Комитета мѣръ и вѣсовъ, Международной Геодезической Ассоціаціи и Военнаго Министра Франціи, фирма Matthey et C^o получила предложеніе сдѣлать сплавъ для прототипа метра, килограмма и геодезической линейки. Въ 1878 г. Matthey выдѣлялъ чистую платину и иридій, сплавляя руды со свинцомъ и обрабатывая послѣ сплавъ азотной кислотой и пр. Приготовленные чистые металлы сплавлялись въ пропорціи 450 унцій платины на 50 унцій иридія. Отлитые прутья сплава разрѣзались гидравлической машиною на мелкіе куски, переплавлялись вновь и держались нѣкоторое время въ расплавленномъ состояніи подѣ дѣйствіемъ струи кислорода и свѣтильнаго газа. Этотъ сплавъ отливался вторично и проковывался въ яркомъ бѣлокалильномъ жару паровымъ молотомъ. Приэтомъ поверхность полированнаго молота, послѣ ряда ударовъ, была очищаема и полируема. Затѣмъ прокованный кусокъ сплава пропускали чрезъ отполированные стальные валы, разрѣзали вновь и переплавляли снова. Брусокъ сплава, имѣвшій совершенно однородную поверхность, представлялъ послѣ первой проковки уд. вѣсъ 21,52, послѣ слѣдующей уд. вѣсъ бруска былъ 21,648.

^{*}) Сплавы съ 10⁰/₀—25⁰/₀ иридія не растворяются въ кислотахъ.

Затѣмъ его пропустили чрезъ высоко отполированные плющильные валки, пока онъ не получилъ 4080 саят. длины, 21 мм. ширины и 5 мм. толщины; эта полоса пошла для приготовленія геодезической линейки.

Послѣ каждаго пропусканія чрезъ отверстіе сплавъ накачивали въ струѣ кислорода и свѣтильнаго газа, а послѣ проковки и прокатки его подвергали дѣйствию расплавленной буры и кипящей соляной кислоты, чтобы удалить возможные слѣды приставшаго желѣза и другихъ нечистотъ.

Кусокъ сплава, представленный французской Академіи Наукъ, показалъ удѣльный вѣсъ 21,516—откуда слѣдуетъ, что прокаливаніе его при высокой температурѣ произвело замѣтное возвращеніе къ первоначальной плотности.

Анализъ далъ 89,40—89,42% платины, 10,16—10,22—иридія, остальное т. е. 0,34—0,32 приходилось на *Ro*, *Rut*, *Fe*.

Удѣльный вѣсъ, рассчитанный по этому анализу, былъ 21,510—21,515, что совпадало съ уд. вѣсомъ, полученнымъ Французской Академіей.

Братья Бруннеръ въ Парижѣ, производившіе дѣленіе геодезической линейки, сдѣланной изъ этого сплава, ставятъ иридиевую платину Матэ въ дѣлѣ приготовленія раздѣленныхъ линеекъ выше платины.

Она полируется углемъ, между тѣмъ какъ обыкновенная платина полируется наждачной бумагой, что всегда представляетъ опасность испортить нарѣзку дѣлений.

Сплавъ съ 20% иридия, изготовленный по вышеописанному способу Matthey, имѣетъ уд. в. 21,614, очень ковокъ и тягучъ, обладая одновременно весьма большимъ коэффициентомъ упругости. Онъ почти неизмѣняемъ и, обладая высокою плотностью, представляетъ собою драгоценное качество для изготовленія гирь.

Сплавъ съ 25% иридия съ трудомъ обрабатывается въ проволоку или въ листовую металлъ.

При 30—40% иридия сплавъ можно обрабатывать только при температурѣ немного ниже точки плавленія; послѣ охлажденія сплавъ хрупокъ и имѣетъ тонкозернистый изломъ.

При 50% иридия можно обработать при сильномъ давленіи только полурасплавленный металлъ.

Поэтому Matthey предлагаетъ для линеекъ примѣнять сплавы 15% иридия, а для гирь 20% иридия съ платиною.

Въ Вѣнѣ эта фирма выставила недавно сплавы платины съ иридиемъ на которые не дѣйствовала царская водка.

Эти сплавы употребляются для эталоновъ, установленныхъ интернаціональной комиссіей. Какъ извѣстно, наши эталоны сдѣланы изъ другихъ металловъ: золоченый фунтъ 1747 года, образцы сажени и футы сдѣланы изъ платины. Но въ числѣ рабочихъ образцовъ имѣется платиновоиридиевый килограмъ и такой же фунтъ *avoir du poids* (русскій фунтъ = 0,902819 англійскаго фунта *avoir du poids*), изготовленные въ послѣднее время въ Лондонѣ Эртлингомъ по заказу В. Глухова, хранителя Депо образцовыхъ мѣръ

и вѣсовъ (помѣщающееся по Забалканскому проспекту противъ Технологическаго Института).

Изъ сплава 10% Ir. съ 90% платины Matthey изготовляетъ запалы у пушекъ (lamière). Такъ въ 1867 г. въ Парижѣ выставленъ былъ запаль пушки Whitworth, который нисколько не измѣнился даже послѣ 3 тысячъ выстрѣловъ. Онъ былъ изготовленъ Johnson, Matthey et C^o London.

Вообще къ платинѣ прибавляютъ отъ 1 до 10% иридія какъ для повышенія температуры плавленія ся, такъ равно и для повышенія ея твердости и прочности.

Для изготовленія сплавовъ плавятъ платину въ Девилевской кислородноводородной печи въ известковомъ тиглѣ и послѣ прибавляютъ иридій. Полученную массу проковываютъ, затѣмъ снова сплавляютъ и такъ поступаютъ до тѣхъ поръ, пока сплавъ не будетъ однороденъ.

Хорошъ иридій въ примѣненіи къ острымъ *хирургическимъ инструментамъ* и прежде всего для иглъ, служащихъ для сшиванія ранъ. Здѣсь употребляютъ золотую иглу съ припаяннымъ иридіевымъ наконечникомъ и преимущества ея предъ прежней стальной иглой громадны. Иридій твердъ и хорошо держитъ остріе, и потому не притупляется. Но одно изъ важныхъ достоинствъ его то, что иридіевые наконечники острія иголокъ не ржавѣютъ и не разбѣдаются, а потому ихъ можно всегда содержать въ чистотѣ.

Въ различныхъ инструментахъ, гдѣ требуется жесткость, а вмѣстѣ съ тѣмъ прочность и неизмѣняемость, иридій имѣетъ громадное преимущество предъ сталью. Здѣсь можно примѣнять также болѣе твердый фосфоро-иридій. По этому иридій хорошъ какъ *наконечникъ* или *остріе* небольшихъ ювелирныхъ *сверлъ*, *травироваальныхъ (пунсоновъ) иглъ (тръзцовъ, штихелей)* и разнообразныхъ инженерныхъ инструментовъ. Въ послѣднихъ чаще употребляютъ сплавы его съ платиной. Онъ употребляется для нѣкоторыхъ нѣжныхъ частей *часового дѣла*; для наконечниковъ паяльныхъ трубокъ (chalumeaux), щипчиковъ и пр.

Иридій, а не другія его соединенія, употребляется для отрицательнаго электрода *электрическихъ лампъ*. Онъ особенно примѣнимъ въ тѣхъ лампахъ, гдѣ положительнымъ электродомъ служитъ уголь. Въ обыкновенныхъ лампахъ неудобство состояло въ увеличеніи отрицательнаго электрода за счетъ положительнаго, но Egerton въ Филадельфій устранилъ это въ лампѣ своей конструкціи. Преимущество *иридіеваго электрода* предъ другими состоятъ въ томъ, что частицы его не переносятся на положительный полюсъ и поэтому положеніе свѣта остается неизмѣннымъ, а это позволяетъ примѣнять конические и круговые (circulaire) рефлекторы. Вмѣстѣ съ тѣмъ, благодаря раскаливанью его, увеличивается количество свѣта и пр.

Приготавливаютъ отрицательные электроды иридія, вставляя обезфосфоренный металлъ въ латунную трубочку въ 6" длиною и $\frac{9}{16}$ " діаметромъ; при этомъ длина электрода равна $\frac{1}{2}$ " и форма его конца — коническая. Опыты показали, что когда латунь была удалена на $\frac{1}{2}$ " отъ свѣтовой дуги, она

хорошо сохраняла свою форму, но когда лампа пылала, латунь сплавлялась. Во избѣжаніе такихъ случаевъ между латунью и свѣтовой дугою хорошо помѣстить платиновый наконечникъ.

Одно изъ лучшихъ примѣненій нашельсебѣ обезфосфоренный иридій въ *контактахъ для телеграфныхъ приборовъ*. Это кусочки мѣдной проволоки съ наконечниками изъ иридія; они примѣняются въ телеграфномъ дѣлѣ тамъ, гдѣ прежде примѣнялась платина, но платиновые контакты не были особенно удобны такъ какъ они сбивались, а потому могли терять свою форму и, кромѣ того, они окислялись, такъ какъ находились въ сферѣ электрическихъ искръ. Чистку иридиевыхъ контактовъ достаточно вести наждачной бумагой. Можно считать уже установленнымъ преимущество иридія въ телеграфіи относительно продолжительности дѣйствія.

Эдисонъ и другіе примѣняли иридій для *лампочекъ накаливанья* (incandescence), но безъ практическихъ результатовъ.

Употребляютъ иридій какъ анодъ для электрометаллургии.

Dudley, директоръ American Iridium Co въ Цинциннати, дѣлалъ много опытовъ надъ замѣной платины въ платинированіи иридіемъ. Какъ извѣстно, слой платины вообще плохо держится и процессъ идетъ трудно. Для *гальваническаго иридированія* была примѣнима двойная хлористая соль иридія и натрія (одинъ унцъ ея на галлонъ воды), подкисленная сѣрной кислотою. Анодомъ служить фосфоро-иридій; при этомъ отлагался твердый осадокъ, принимавшій высокую политуру и потому иридированіе обѣщаетъ успѣхъ. Тонкій слой иридія, отложенный на мѣди и другихъ металлахъ, въ однихъ случаяхъ приближался къ цвѣту серебра, въ другихъ же былъ похожъ на среднее между никкелемъ и сталью, но не слѣдуетъ забывать, что это—результатъ первыхъ опытовъ примѣненія иридія.

Изъ вышеприведенныхъ краткихъ замѣтокъ намъ нетрудно усмотрѣть, что иридій едва лишь начинаетъ вступать въ дѣло техническихъ примѣненій. Въ технику польза его будетъ громадная, такъ какъ онъ обладаетъ особыми свойствами: замѣчательной степенью твердости, причемъ хрупкость металла не препятствуетъ его примѣненіямъ; неизмѣняемостью отъ внѣшнихъ агентовъ и неплавкостью.

Если теперь промышленность иридія главнымъ образомъ зиждется на иридиевыхъ перьяхъ, то это примѣненіе еще не представляетъ собою рациональнаго явленія. Перо вовсе не должно быть изготовляемо изъ самаго твердаго металла, такъ какъ изнашиванье его отъ стиранія письмомъ весьма слабое; здѣсь дѣйствуетъ главнымъ образомъ окисленіе, ржавленіе стали. Поэтому для перьевъ можно съ выгодой примѣнять неокисляемые сплавы, золоченіе, плативированіе и пр., а не чистый иридій. Другое дѣло примѣненіе иридія для платиновыхъ сплавовъ. Здѣсь иридій увеличиваетъ твердость, способствуетъ большей продолжительности службы платины, отдаляетъ изнашиваніе ея, а поэтому примѣненіе его для платиновой посуды, напимѣръ для гро-

мадных ¹⁾ перегонных кубовъ на фабрикахъ сѣрной кислоты и пр. вполне рациональны и желательны; здѣсь техника пользуется главными свойствами иридія—его твердостью въ связи съ неизмѣняемостью,—и въ этихъ примѣненіяхъ иридій незамѣнимъ.

Мы не имѣемъ подъ руками данныхъ о степени твердости (по скалѣ напр. Мооса) разныхъ сортовъ инструментальной стали, чтобы сравнить ее съ твердостью иридія, въ связи съ хрупкостями этихъ сортовъ. Поэтому я не могу привести данныхъ о преимуществахъ разныхъ рѣзцовъ изъ иридія или фосфоро-иридія по сравненію съ рѣзцами хромовой и особенно вольфрамовой стали. Во всякомъ случаѣ мнѣ кажется, что иридіевыя издѣлія будутъ дороже, причемъ твердость вольфрамовой стали едва ли не превзойдетъ иридіевые рѣзцы; тѣмъ не менѣе иридій принесъ въ платиновомъ производствѣ такую же пользу, какъ и хромъ или вольфрамъ въ стальномъ, и уже эта одна заслуга дѣлаетъ его въ промышленности цѣннымъ металломъ.

Какова же *цѣна этого металла?*

Первую оцѣнку иридія мы встрѣчаемъ въ 1842 году у Косицкаго, который, принимая во вниманіе парижскую цѣну, 80 франковъ за драхму окиси иридія, цѣнилъ его слишкомъ высоко (считая 96 драхмъ въ фунтѣ, получаемъ цѣну золотника $80 \times 40 \text{ к.} = 32$ рубля и эта оцѣнка баснословно велика). Цѣна за иридій на нашемъ Монетномъ Дворѣ въ Петербургѣ въ 1888 году была 1 р. 35 к.—осмистаго иридія и 1 р. 50 к. окиси иридія, но цѣна эта въ золотой валютѣ и при курсѣ 1 р. зол. = 1 руб. 40 к. кред. получаемъ золотникъ окиси иридія 2 р. 10 к. и осмистаго иридія 1 р. 89 к. Цѣны эти тоже велики и вѣроятно сдѣлки на Монетномъ Дворѣ не состоялись, такъ какъ вольная продажа давала иридій много дешевле.

Лѣтомъ 1889 г. цѣна на платину была повышенная и потому цѣна иридія была тоже высока. При высокихъ цѣнахъ 1889 г. осмистый иридій Миасскихъ промысловъ въ конторѣ Гинцбургъ и К^о (1 фунт. 45 зол.) предлагался по 1 р. 10 к. золотникъ. Около того же времени г. Кѳнигсбергеръ и К^о, по слухамъ, продавали по 1 р. золотникъ осмистаго иридія. Эти цѣны все же составляютъ половинную стоимость, противъ той, которая стояла на нашемъ Монетномъ Дворѣ.

Въ январѣ 1889 г. въ Германіи одной крупной фирмой приобрѣтены были нѣсколько килограммовъ, кажется уральскаго, осмистаго иридія по 790 марокъ кило, т. е. 158 р. с. Это указываетъ, что цѣны нашего Монетнаго Двора стоятъ внѣ конкурса и онѣ дороже даже германскихъ. Мнѣ кажется, что иридій монетнаго двора могъ отпускатся только на императорской фарфоровый заводъ для живописи на фарфорѣ, но не продавался вѣроятно на сторону, благодаря возвышеннымъ цѣнамъ. Эта

¹⁾ Matthey выставилъ чаши, служація для сгущенія 8 тоннъ сѣрной кислоты, они стоятъ 62500 франковъ и пр.

дороговизна будетъ накоплять наши запасы, пока развитіе иридіевой промышленности не подниметъ добычу калифорнійскаго металла и пока не уронятъ цѣну его ниже. Если только примѣненія этого металла разовьются сильно и явится спросъ на иридій, то на рынкѣ появится много его изъ тѣхъ запасовъ, которые накоплены по разнымъ золотосплавочнымъ и чеканнымъ заведеніямъ Америки; не забудемъ, что до сихъ поръ въ промышленность идетъ его весьма немного, что Америка потребляетъ ежегодно около 25 только фунтовъ этого металла. Килограмъ металла стоилъ въ 1877 г. во Франціи 3643 франка или 582 р. 88 к. фунтъ. Цѣна эта очень высока, потому что сырой матеріалъ, даже при 100 руб. за фунтъ осмистаго иридія, будетъ стоить около 200—250 руб., а обработка осмистаго иридія по способу Веллера стоила по 5 коп. за золотникъ окиси иридія, восстановление же ея весьма легкое. Не забудемъ еще, что эта цѣна нотируется для времени, когда на Уралѣ можно было имѣть золотникъ осмистаго иридія дешевле даже 25 коп. сер. Я помню, какъ въ началѣ восьмидесятыхъ годовъ мнѣ предлагали осмистый иридій по 25 коп. за золотникъ, въ срединѣ восьмидесятыхъ годовъ можно было имѣть осмистый иридій по 40 коп. на Уралѣ. Въ 1875 г. дается цѣна 317,44 доллара за 0,4536 килограма иридія. Считаю долларъ въ 2 р., имѣемъ фунтъ металлическаго иридія стоимостью свыше 400 рублей. Цѣна иридія въ Америкѣ, по даннымъ *American Iridium Co Cincinnati*, были слѣдующія: рафинированный металлъ за тройскую унцію 20 долларовъ (долларъ=2 р. 25 коп.; тройская унція=7,29 золот.). Плавленный иридій за унцію 10 долларовъ, а осмистый иридій, глядя по чистотѣ, отъ 3 до 5 долларовъ ¹⁾ за тройскую унцію, а это составитъ: 61 к.—1 р. 54 к. за золотникъ, что соотвѣтствуетъ нашей цѣнѣ въ Петербургѣ 1 р. золотникъ въ среднемъ. Сплавленный иридій стоитъ 3 руб. золотникъ, а рафинированный 6 руб. золотникъ или около 300 и 600 руб. фунтъ. Выбранныя зерна для кончиковъ перьевъ 50—75 долларовъ за унцію, глядя по качеству.

Въ заключеніе обращу вниманіе на то, что если мои даты для цѣны иридія на нашемъ монетномъ дворѣ 1 р. 35 и 1 р. 50 к. золотомъ вѣрны, а въ этомъ едва-ли можно сомнѣваться, то ихъ нужно измѣнить ²⁾. Осмистый иридій имѣетъ, какъ невьянскитъ, всего 45% иридія и потому 100% металла въ осмистомъ иридіѣ монетнаго двора стоитъ 3 рубля. Въ окиси Jr_2O_3 находится 48 ч. кислорода на 444 ч. соединенія, т. е. 10% кислорода на 90 ч. иридія, поэтому металлъ чистый въ этой окиси стоитъ около 1 р. 70 к. золотникъ, что представляетъ собою полное несоотвѣтствие, особенно если мы обратимъ вни-

¹⁾ Въ 1886 г. продано 300 унцій осмистаго иридія для кончиковъ перьевъ за 1000 долларовъ.

²⁾ Въ 1844 году цѣна окиси иридія была на монетномъ дворѣ установлена въ 1 р. 23 к. за золотникъ; затѣмъ, вслѣдствіе поступившихъ отъ нѣсколькихъ лицъ прошеній объ отпускѣ имъ на пробу окиси иридія, по предложенной ими самими цѣнѣ, эта послѣдняя возрастала съ 1 р. 23 к. на 1 р. 30 к., 1 р. 35 к. и 1 р. 50 к., причеъ по цѣнамъ этимъ окись иридія отпускалась лишь въ самыхъ ничтожныхъ количествахъ. Въ 1892 году все остававшееся на монетномъ дворѣ количество окиси иридія (5 пуд. 23 ф.) было продано по цѣнѣ 1365 руб. кредитныхъ за пудъ, что составляетъ 35,54 коп. за золотникъ.

маніе на то, что осмистый иридій нужно еще обрабатывать ¹⁾. Замѣтимъ кстати, что осмій не имѣеть, кромѣ лабораторныхъ, никакихъ другихъ примѣненій и его обыкновенно улетучиваютъ прочь.

Интересно поставить вопросъ: какова же должна быть цѣна иридія въ зависимости отъ его свойствъ? Разумѣется, она будетъ выше цѣны платины, такъ какъ иридій обладаетъ въ высокой степени способностью улучшать свойства послѣдняго металла, т. е. повышать температуру его плавленія, продолжительность службы, нерастворимость въ кислотахъ. И если король платинового производства Matthey полагалъ, что въ скоромъ будущемъ платина можетъ равняться по цѣнѣ даже золоту, то это право еще въ большей степени лежитъ на сторонѣ иридія. Нашъ вѣкъ, вѣроятно, скоро придетъ къ тому реальному положенію, что практическая польза платины для техники въ связи съ ограниченной добычей ея и быстро увеличивающимися примѣненіями стоитъ выше, чѣмъ красота золота въ связи съ его свойствами, и потому очень вѣроятно ожидать значительнаго вздорожанія платины ²⁾. Но ранѣе, чѣмъ это наступитъ, иридій долженъ опередить платину.

Не слѣдуетъ забывать при этомъ, что Калифорнія и Уралъ могутъ дать еще много новыхъ иридіевыхъ приисковъ и что по чеканнымъ и золотосплавнымъ учрежденіямъ Америки лежитъ безъ движенія запасъ этого металла. Регуляторомъ рыночныхъ цѣнъ иридія при этихъ условіяхъ явится только техническій спросъ металла, т. е. будущія изобрѣтенія.

Но разъ только иридій найдетъ широкое примѣненіе въ техникѣ и встрѣтится дѣйствительная нужда въ немъ, какъ онъ теперь напр. нуженъ въ платиновомъ производствѣ, — тогда мы увидимъ полную монополію иридіевой промышленности; эта монополія создастся легко и станетъ крѣпче платиновой монополіи Matthey или знаменитаго *Kupferring's* Франціи. Вѣдь скупить весь имѣющійся на лицо иридій стоитъ не очень много.

¹⁾ Запасъ иридіевыхъ рудъ Монетнаго Двора проданъ г. Кенигсбергеру по 35 к. за золотникъ, такъ какъ окись иридія оказалась нечистою. Кажется, что иридій этотъ перепроданъ на заводъ Haegerus въ Ганау, Прирейнской Пруссіи.

²⁾ Цѣна платины измѣнялась очень быстро. Въ 1883 году унцъ платины стоилъ 5,49, а въ Іюль 1889 г. уже 8 долларовъ. Въ концѣ того-же года одна электрическая фирма заплатила по 10 долларовъ за унцъ партіи платины въ 2000 унцъ и это повысило въ 1890 г. цѣну платины въ Соединенныхъ Штатахъ Сѣверной Америки до 14 долларовъ, что въ свою очередь вызвало усиленную добычу ея въ Канадѣ и Калифорніи. Главная причина вздорожанія платины это усилившееся примѣненіе ея для освѣщенія, такъ какъ она идетъ съ этой цѣлью даже въ Индію, Австралію, Новую Зеландію, Китай и пр.

Въ С.-Петербургѣ съ Монетнаго Двора пудъ сырой платины, содержащей 75 проц. чистаго металла, продавался по 4428 руб. кредитныхъ, а въ 1890 году цѣна на него доходила до 8600 и 10100 руб. кредитныхъ.

БИБЛІОГРАФІЯ ИРИДІЯ.

- 1803 Descotils. Ann. Chim. 48, 153.
 1804 Fourcroy and Vauquelin. Ann. Chim. 50 p. 5.
 1804 Tennant. Phil Trans. p. 411.
 1805 Thomson. Phil. Trans. p. 316.
 1813—14 Vauquelin. Ann. Chim. 88 p. 234; 89 p. p. 150, 225; 90, p. 260
 1816 Children. Schweiger's Chemie u. Physik. 16 p. 365.
 1818 Vauquelin. Schweiger's Chemie u. Physik. 24 p. 21.
 1822 Faraday and Stoddart. Ann. Chem. Phys. 21 p. 73.
 1826 Thomson Schweiger's Chemie u. Physik. 47 p. 59.
 1828. Fischer. Schweiger's Chemie u. Physik. 53 p. 117.
 1828 Berzelius. K. Sv. Vet. Akad. Handl. 1828 p. p. 53, 57, 58.
 1828—29 Berzelius. 13. 435, 527; 15. 208, 213.
 1833 Persoz. Annales de Chemie. 50. p. 210.
 1833 Prinsep. Asiatic Researches. 18. P. 2 p. 279.
 1834 Frick. Pogg. 31 p. 17.
 1834 Wöhler. Pogg. 31 p. 161, 167.
 1834 Wöhler and Booth. Pogg. 31. p. 167.
 1834 Weiss and Döbereiner Ann. Chem. Pharm. 14 p. 16.
 1834 Böttger Jour. prak. Chem. 3 p. 276.
 1835 Svanberg Pogg 34. p. 379.
 1835 Lassaigne Jour. Med. Chem. 1 p. 57, 63.
 1835 Joss. J. pr. Chemie. 4 p. 371.
 1836 Hermann. Pogg. 37 p. 408.
 1836 Döbereiner. Pogg. 37 p. 548.
 1837 Böttger Jour. pr. Chemie 12 p. 352.
 1837 Rammelsberg. C. Pogg. 42 p. 139.
 1837—38—39 Fellenberg. Pogg. 41 p. 210; 44 p. 220; 50 p. 66.
 1839 Gaudin. J. pr. Chemie. 16 p. 55.
 1844 Fremy Comptes Rendus. 18 p. 144.
 1844—46 Claus. Journ. prak. Chemie. 32 p. 488; 39 p. 99.
 1846 Berzelius. Berzel. J. B: 25. 100.
 1846 Hare. Sill. Am. J. (2) 2 p. 365.
 1846 Fritzsche and Struve. J. pr. Chem. 37 p. 483.
 1846—47 Claus. Ann. Chem. Pharm. 59 p. 234; 63 p. 341.
 1847 Berzelius. Ann. Chem. Pharm. 61 p. 1.
 1847 Claus. Jour. pr. Chem. 42 p. 100, 351.
 1848 Schrötter Sitzungsberichte. Wien. Akad. 1849 p. 301.
 1849 Rose. G. Ber. Akad. Ber. p. 98.
 1849 Rose. G. J. B. p. 14.
 1851 Karmrodt and Uhrlaub. J. B. p. 372.
 1852 Karmrodt and Uhrlaub. Ann. Chem. Pharm. 81 p. 120.
 1852 Skoblikoff. J. B. p. 428.
 1852 Skoblikoff Ann. Chem. and Pharm. 84. 275.
 1853 Skoblikoff St. Petersburg. Akad. Sci Bull. 11 p. 25—32.
 1853 Skoblikoff Journ. prak. Chemie 58 p. 31.
 1854 Dubois H. Annales de Mines (5) 6 p. 518.
 1854 Clans Beitrage zur Chemie der Platin metalle Dorpat. 15, 26, 74, 75, 76, 62, 90, 91.
 1854 Fremy. Comptes Rendus. 38 p. 1008.
 1854—55 Fremy J. B. p. 367, 422.
 1855 Fremy. Ann. Chim. (3) 44 p. 385.
 1855 Marignac. Recherches sur les formes crist. Genève p. 25.

- 1855 Welzien. Ann. Chem. Pharm. 96 p. 29.
1856 Regnault. Ann. Chim. (3) 46 p. 257.
1857 Birnbaum. J. B. 1857 p. 263.
1857 Wöhler and Muckle. Ann. Chem. Pharm. 104 p. 370.
1857 Deville and Caron. Comptes Rendus 44 p. 1101.
1857 Opper Ueber die Jodverbind. d. Iridium. Göttingen. J. B. p. 263.
1857—58 Elsner. Chem. tech. Mitth. p. 36.
1858 Gibbs and Genth. Sill. Am. J. (2) 25 p. 248; J. B. p. 214.
1858 Claus. Ann. Chem. Pharm. 107 p. 129.
1860 Claus. St. Petersb. Akad. Sci. Bull. 2 pp. 158, 173, 175, 176, 179, 180.
1860 Gibbs. Am. Jour. Sc. (2) 29. May.
1860 Martius Cyanverbin. der Platinmetalle Göttingen p. 5, 6, 29, 31, 33, 34.
1861 Martius Annalen Chem. u. Pharm. 117 p. 371.
1861 Claus. J. B. p. 323.
1861 Lang. K. Sv. Akad. Handl. N. F. 5. № 7 p. 7—9.
1861 Regnault. Annales Chem. (3) 63 p. 5.
1861 Torrey, Am. Jour. Sc. (2) 31 p. 64.
1861 Gibbs. Am. Jour. Sc. (2) 31 p. 63; J. B. p. 328.
1862 Gibbs. Am. Jour. Sc. (2) 34 p. 342.
1862 Claus. St. Petersb. Akad. Sci. Bul. 4 p. 465, 467, 469, 474, 475, 480.
1863—64 Gibbs. J. B. p. 290; 1864 p. 287.
1864 Gibbs. Am. Jour. Sc. (2) 37 p. 57.
1864. Lea C. Am. Jour. Sc. (2) 38 p. 81.
1864 Brunner. Pogg. 122 p. 153; J. B. p. 125.
1865 Birnbaum. J. B. p. 283; An. Chem. Pharm. 133 p. 161; 136 p. 177; 1865. 139 p. 164
1866 Elsner. J. B. p. 36.
1866. Busen. An. Chem. Pharm. 138. p. 257.
1867 Rose. H. Handb. d. anal. Chemie. Leipzig. Vol. 1 p. 364.
1867—68 Schneider. Ann. Chem. Pharm. Suppl. 5. p. 267.
1868 Wöhler. Ann. Chem. u. Pharm. 145 p. 375.
1868 Bunsen Ann. Chem. u. Pharm. 146 p. 282.
1869. Fizeau. H. Comptes Rendus. 68 p. 1125
1871 Sadler. Iridium. Compounds. Göttingen. 1871. 16.
1871 Gibbs. Ber. Deutsch. Chem. Gesell. p. 280.
1871 Deville and Debray. Chem. Gesell. p. 280.
1872 Bettendorf. Niederrein. Sitzungsberichte p. 9.
1873 Kern. Chem. News. v. 27 p. 4.
1873 Phillip. Ber. d. Weiner Weltaust. v. 3. 1. Ab. 999.
1873 Deville and Debray. J. B. p. 291; 1874 Technologiste p. 194; 1874 Ding. J. CCXIII p. 3379
1874 Polyt. Centralb. p. 966.
1874 Deville. Ver. J. B. p. 181.
1874 Fizeau. Comptes Rendus. 78 p. 1205.
1874 Morin. Comptes Rendus 78 p. 1502, 1509.
1875 Lasaux. Jahrbuch Mineralogie.
1875 Deville and Debray. Chem. News. 32 p. 281.
1875 Deville and Debray. Ber. Deutsch. chem. Gesell. p. 1591; Compt. Rendus 81 p. 839 1879
Comp. Rendus 82 p. 178; Chem. Cent. p. 4; Monit. Scientif. p. 75.
1876 Terrel Comptes Rendus p. 1116.
1876 Boussingault. Comptes Rendus 82 p. 591; Comp. Centralb. p. 307.
1877 Kern. Chem. News. 35 p. 88.
1877 Debray. Bull. de la Soc. Chem. 27 N. 4 p. 146; Chem. Centralbl. p. 210.
1877 Deville Ver. J. B. p. 116.
1878 Deville Comptes Rendus 86 p. 441.
1878 Deville and Debray. Comptes Rendus. p. 87.
1878 Seubert. Ber. Deutsch. Chem. Gesell. 11 p. 1761, 1767; 1878 Chem. News. 39 p. 74.
1879 Perry Nelson W. Chem. News. 39 p. 89.

- 1879 Matthey Chem. News. 39 p. 175.
 1879 Girard. Bull. de la Soc. Chim. 32 p. 3; Mon. Scientif. № 451 p. 795, № 452 p. 911.
 1879. Luthby Handelsblatt der Chemiker Zeit. № 38 p. 559.
 1879 Deville and Mascart. Comtes Rendus vol. 88 p. 210, Ding. J. 232 p. 547.
 1879 Birnbaum Deut. Chem. Gesell. 12 p. 1544.
 1880 Debray. Comptes rendus 90 p. 1195.
 1880 Riemsdyk. Annales Chim. Phys. (5) 20 p. 66.
 1880 Jenkins. Thomas, Report U. S. Commissioners, Paris Universal Exposition 1878 Vol IV p. 64.
 1881 Dudley Proc. Dept. Sci. and Arts, Ohio Mech. Inst. May 1881.
 1882 Wilm. Jour. Russ. Chem. Soc. p. 240.
 1882 Debray. Chem. News. 46 p. 280.
 1883 Le Coq de Boisbaudran. Chem. News 47 p. 240, 257; Comptes Rendus 1883. 293 299. p. 1339.
 1883 Clarke and Joslin. Am. Chem. Jour. 5. № 4.
 1883 Clarke. Mineral Resources of U. S.
 1883—84 Dudley Trans. Am. Inst. Mining. Engineers
 1885 Perry, School of Mines Quarterly. Vol. VI № 2 p. 97.
 1885 Perry Chemical News Vol. 51. № 1310, 1311, 1312.

При составлении этой статьи я пользовался, кромѣ многихъ изъ вышеприведенныхъ, еще слѣдующими сочинениями, не упомянутыми въ вышеописанной библиографіи:

- 1822 Отечественныя записки № 42 p. 20.
 1824—26 Указатель открытій по физикѣ, химіи и пр. Щеглова 1824 Т. 1 № 6 p. 855 № 1 p. 60; 1825 Т. 1 № 2 p. 202 1826 Т. 1. № 2 p. 227.
 1826—79 Горный Журналь 1826 Т. 1 p. 150; Т. 3 p. 110, 34. Варвинскій, Любарскій, Мамышевъ 1827 Т. 1 p. 23, Т. 2 p. 165. 1828 Т. 3 p. 20, 37. 1879 г. Т. 3 p. 205. 1856 Т. 4 p. I. 1868 Т. 1 p. 245 и пр.
 1843 Мануфактурныя и Горнозаводскія извѣстія 1843 № 25 p. 195; 1847 № 26 p. 186.
 1842 Труды Минералогическаго Общества Высочайше Е. И. В. соизволеніемъ учрежденнаго въ СПб. Томъ 2-й p. 77. Гельмъ и p. 191 Мухинъ.
 1845 Клаусъ. Химическое изслѣдованіе остатковъ Уральской платиновой руды и металла рутенія. Казань. 1845 г.
 Annal d. Physik und Chemie Bd. 33. 1834 г. p. 99; Bd. 40. 1837 p. 209; Chemisches Centralblatt. 1868 p. 464; 1872 p. 609; 1875 p. 544; 1877 p. 160; 1874 p. 176.
 G. Rose Reise nach dem Ural etc. 1842 Bd. 2. p. 391, 395, 401, 589, 600.
 Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie national. Série 3 Т. XII. 1885 p. 274
 W. Schneider. Ueber Abscheidung des reinen Platins und Iridiums. Dorpat 1868 p. 12, 20, 28, 48
 A. Manuel of the Geology of India. P. III. Economic Geology. Ball. Calcutta. 1881.
 Mineral resource of the U. S. Williams. Washington. 1883 p. 444.
 U. S. Geological Survey. Pawell. Min. Res. of the U. S. 1885. Washington 1886 p. 367.
 Kositzky. Verhandlungen des Rus. Kais Mineralogischen Gesellschaft zu Petersburg 1844 p. 168. Ueber die Scheidung des Iridiums am Münzhofe zu St. Petersburg.
 Claus. Mélanges phisiques et chemique de l'Académie de St. Pétersb. 1860 Т. IV. Livr. 2 et 3 p. 294.
 California State Mining Bureau. Henry Hanks. State Mineralogiste. Fourth annual Report of the state Mineralogist. Sacramento. 1884 p. 311.
 Техническій Сборникъ 1869 Т. 9 p. 202.

ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА И ИСТОРИЯ.

ВЫЗОВЪ ВЪ 1807 и 1808 гг. НА ИЖЕВСКІЙ ЗАВОДЪ ИНОСТРАННЫХЪ МАСТЕРОВЪ и РЕМЕСЛЕННИКОВЪ.

А. С О Л О В Ъ Е В А.

Прежде, чѣмъ приступить къ исторіи вызова иностранцевъ на ижевскій заводъ, я скажу нѣсколько словъ о томъ, какимъ образомъ постройка оружейнаго завода попала въ руки горнаго вѣдомства.

Вслѣдствіе недостатка въ оружіи, какъ въ бѣломъ такъ и въ огнестрѣльномъ, по мысли президента Бергъ Коллегіи Алябева, Императоромъ Павломъ повелѣно было завести на Камѣ оружейный заводъ для приготовленія ста тысячъ бѣлаго и огнестрѣльнаго оружія. Для приведенія въ исполненіе означеннаго повелѣнія, между 1800 и 1807 гг. составлено было нѣсколько плановъ и соображеній. Между послѣдними удостоилось вниманія мнѣніе, представленное Министру Финансовъ однимъ изъ симпатичнѣйшихъ горныхъ дѣятелей начала нынѣшняго столѣтія, а именно Берггауптманомъ 4-го класса Дерябинымъ ¹⁾, тогдашнимъ горнымъ начальникомъ заводовъ Гороблаго-

¹⁾ Андрей Федоровичъ Дерябинъ, Оберъ-Берггауптманъ 4-го класса и Ордена Св. Анны 1-й степ. Кавалеръ, былъ сынъ бѣднаго священника одного изъ заводовъ Гороблагодатскаго Округа, или изъ села Дерябинскаго, Верхотурскаго уѣзда, на рѣкѣ Турѣ. По окончаніи курса въ Тобольской Духовной Семинаріи онъ отправился въ С.-Петербургъ, съ цѣлію поступить въ Медицинскую Академію, но это ему почему-то не удалось, и онъ опредѣлился въ 1787 году въ Горное Училище. Въ 1790 году выпущенъ изъ него съ чиномъ Шихтмейстера и опредѣленъ на службу при Нерчинскихъ горныхъ заводахъ, откуда отправленъ на счетъ правительства для обозрѣнія нѣмецкихъ, французскихъ и англійскихъ рудниковъ, горныхъ заводоу и фабрикъ. Возвратясь изъ заграницы около 1798 года, онъ былъ назначенъ членомъ Бергъ-Коллегіи. Въ это время Дерябинъ пріобрѣлъ громкую извѣстность своими техническими и административными познаніями, такъ что не было въ Петербургѣ ни одного Комитета въ разныхъ, по нынѣшнему, министерствахъ, гдѣ бы онъ не состоялъ членомъ и въ которомъ не принималъ бы самаго дѣятельнаго участія.

Въ 1800 году Дерябинъ былъ, по Высочайшему повелѣнію, посланъ для осмотра Тульскаго оружейнаго завода и въ Сибирь—для обозрѣнія тамошнихъ рудниковъ и заводоу. Изъ

датскихъ, Камскихъ, Пермскихъ и Банковскихъ Богословскихъ и Управляющаго Дедюхинскими Соляными Промыслами. Въ запискѣ своей, Дерябинъ, со свойственною ему откровенностію, описываетъ исторію этого дѣла такимъ образомъ: „Бывшій президентъ Бергъ-Коллегіи Алябьевъ, зная всѣ выгоды и удобства, во всѣхъ отношеніяхъ, Пермской и смежной съ нею Вятской губерніи, первый подалъ мысль объ устройствѣ оружейнаго завода близъ рѣки Камы, противъ чего, кажется, не должно бы быть никакихъ возраженій, но люди, желавшіе, по разнымъ своимъ видамъ, уничтожить сей планъ, старались дать оному разные противные толки, приводя къ тому постороннія, къ существу дѣла не относящіяся, причины. Главнѣйшія между ними были, почему горное начальство присвоиваетъ себѣ оружейное дѣло, вмѣсто того,

его дѣятельности въ комиссіи по Тульскому заводу извѣстно, что онъ въ С.-Петербургѣ подписалъ проектъ упраздненія оружейнаго завода въ Тулѣ, съ тѣмъ, чтобы переселить всѣхъ оружейниковъ на другіе заводы, потому что начальство Тульского завода требовало на ремонтъ зданія и мастерскихъ 1,700.000 рублей. Но, пріѣхавъ въ Тулу и ближе ознакомившись съ бытомъ тамошнихъ рабочихъ, онъ отказался отъ мысли упраздненія Тульского завода, о чемъ съ полной откровенностію и представилъ свой докладъ.

Осенью того-же 1800 года, по повелѣнію Императора Павла, поручено было Дерябину главное управление Кабинетскими заводами—Колыванскими и Нерчинскими.

Въ началѣ царствованія Императора Александра I-го, Дерябинъ назначенъ главнымъ начальникомъ Гороблагодатскихъ, Пермскихъ и Камскихъ Горныхъ Начальствъ, а затѣмъ управляющимъ Дедюхинскими Соляными Промыслами.

Въ 1804 году онъ былъ вызванъ, по Высочайшему повелѣнію, въ Петербургъ и занимался въ Комитетѣ составленіемъ проекта Горнаго Положенія, — дѣломъ, требовавшимъ не малыхъ трудовъ, такъ какъ горныя заводы не имѣли до того времени никакого установленія. Въ это время онъ составилъ записку: *«Историческое описаніе горныхъ дѣлъ въ Россіи, съ самыхъ отдаленнѣйшихъ временъ до нынѣшнихъ»*.

Когда проектъ Горнаго Положенія былъ Высочайше утвержденъ, то, 29 Августа 1806 года, Дерябинъ, уже въ чинѣ Оберъ-Берггауптмана 4-го класса, назначенъ горнымъ начальникомъ заводовъ: Гороблагодатскихъ, Пермскихъ, Камскихъ, Ганковскихъ, Богословскихъ и управляющимъ Дедюхинскими Соляными Промыслами. Въ 1807 году ему поручено строить Ижевскій оружейный заводъ. Въ 1810 г. Дерябинъ опять былъ вызванъ въ Петербургъ и участвовалъ въ образованіи Департамента Горныхъ и Соляныхъ Дѣлъ, котораго, какъ и Горнаго Кадетскаго Корпуса, былъ потомъ директоромъ.

Въ концѣ 1816 года, по слабости здоровья, онъ получилъ увольненіе отъ службы впродолженіе до выздоровленія и съ тѣхъ поръ, по смерти своей, находился при Управленіи фабричныхъ заведеній въ Гомелѣ, принадлежавшихъ государственному канцлеру графу Николаю Петровичу Румянцеву. Дерябинъ скончался 26 Іюля 1820 года.

О дѣятельности его на Уралѣ имѣется очень мало свѣдѣній, но всѣ они выставляютъ его какъ человѣка съ обширнымъ умомъ и глубокими техническими познаніями. Онъ приложилъ дѣятельное попеченіе о лучшемъ устройствѣ заводовъ и усовершенствованіемъ заводскаго и горнаго производствъ, умноженіемъ выплавки и выдѣлки металловъ и различныхъ заводскихъ издѣлій, онъ пролилъ свѣтъ на всѣ отрасли заводскаго управленія. Съ 1807 года Дерябинъ почти постоянно жилъ въ Ижевскомъ заводѣ, гдѣ построилъ собственный домъ, который былъ потомъ купленъ въ казну, и поощрялъ постройку собственныхъ домовъ и другими служажими, дабы сильнѣе ихъ прикрѣпить къ Ижевскому заводу.

Кромѣ своихъ талантовъ и познаній, Дерябинъ своимъ быстрымъ возвышеніемъ, по мнѣнію Н. К. Чупина, обязанъ свосму земляку и товарищу по тобольской семинаріи П. А. Слонову, который былъ другомъ и сослуживцемъ графа Сперанскаго (Кое-что изъ біографіи Слонова. (См. Календарь Пермской губерніи на 1891 годъ, стр. 74).

что оно всегда зависѣло отъ военнаго начальства и самый важнѣйшій Тульскій заводъ почти всегда былъ управляемъ полными генералами, или, по крайней мѣрѣ, генералъ лейтенантами. Къ тому присоединилось предубѣжденіе, или, лучше сказать, ложное понятіе, что человекъ, умѣющій лучше управлять ружьемъ, слѣдовательно, судить о качествѣ онаго, можетъ лучше знать, какъ его дѣлать; какъ будто человекъ, носящій хорошее сукно на своемъ кафтанѣ и знающій доброту онаго, лучше, нежели суконный фабрикантъ, можетъ знать и дѣлать его“¹⁾.

Изъ этого отрывка видно, что прежде, чѣмъ строить заводъ, началась борьба—кому строить. Вслѣдствіе этой борьбы явилось препирательство между горнымъ міромъ и военнымъ. Заводъ, вѣроятно, долго-бы не выстроился, еслибы президентъ Бергъ Коллегіи Алябевъ не принялъ дѣятельное участіе въ этомъ дѣлѣ. Вотъ что продолжаетъ далѣе Дерябинъ: «Президентъ Алябевъ, будучи убѣжденъ въ величайшей пользѣ для государства отъ сего заведенія, и, желая показать, что горное начальство тутъ не имѣетъ никакихъ видовъ, кромѣ государственныхъ выгодъ, настоялъ только, чтобы сіе заведеніе было сдѣлано подъ чьимъ бы то ни было присмотромъ, и положительно далъ свое мнѣніе, чтобы, по выстроеніи, оно, во всякомъ случаѣ, осталось въ управленіи Военной Коллегіи. Адмиралтейство, Бергъ-Коллегія и инспекторъ всей артиллеріи утвердили сіе послѣднее положеніе и опредѣлили, чтобы по множеству средствъ, удобствъ и разныхъ пособій, которые сей заводъ долженъ въ устроеніи своемъ заимствовать отъ горныхъ заводовъ, заведеніе онаго было произведено подъ начальствомъ горнымъ. Докладъ этотъ въ 1800 году удостоился Высочайшаго утвержденія¹⁾.»

Собственный-же планъ Дерябина главнѣйше заключался въ томъ, чтобы при каждомъ горномъ заводѣ его вѣдѣнія образовать по одной или по двѣ артели цеховъ оружейнаго дѣла; о выгодахъ такого устройства мастерскихъ онъ подробно доказываетъ въ своей запискѣ.

Въ помощь къ мастерскимъ онъ предлагалъ обратить запустѣлый Аннинскій заводъ²⁾, принадлежащій къ числу Пермскихъ заводовъ, и предполагаемые къ уничтоженію Николае-Павдинскій и Петропавловскій заводы—для приборныхъ цѣховъ оружейнаго дѣла.—Людей для дѣла оружія перевести съ Тульского оружейнаго завода, общая имъ разныя льготы. Мнѣніе Дерябина удостоилось, 5 Декабря 1806 г., Высочайшаго одобренія и повелѣно для разсмотрѣнія его составить комиссію изъ министровъ: Финансовъ и Военнаго, начальника Тульского оружейнаго завода и Дерябина.

Въ комиссіи, по выработкѣ плана постройки оружейнаго завода, а

¹⁾ Заводскій Архивъ; Дѣло № 3—1806 года.

²⁾ Заводскій Архивъ, дѣло № 3—1806 года.

³⁾ Аннинскій мѣдиплавильный заводъ, на рѣкѣ Бабкѣ, впадающей въ Сылву (притокъ Чусовой), въ Осинскомъ уѣздѣ, Пермской губ., въ 40 верстахъ отъ Осы. Построенъ онъ былъ графомъ Чернышевымъ въ 1760 году.

именно 8 декабря 1806 года, начальникъ Тульского завода Генераль-Лейтенантъ Чечеринъ воспротивился дать тульскихъ оружейниковъ для новаго завода; тогда постановлено было ассигновать пятнадцать тысячъ рублей на выписку мастеровъ и рабочихъ изъ заграницы ¹⁾.

Вскорѣ, а именно 20 февраля 1807 года, состоялся именной Высочайшій указъ Правительствующему Сенату о порученіи Оберъ-Берггауптману 4-го класса Дерябину строить новый оружейный заводъ на рѣкѣ Камѣ, для выдѣлки отъ 50 до 70 тысячъ бѣлаго и огнестрѣльнаго оружія.

Въ виду того, что княгиня Шаховская подала жалобу на право владѣнія землею подъ Аннинскимъ заводомъ, то, чтобы не терять времени, мысль основать тамъ оружейный заводъ была оставлена, и Дерябину Высочайше повелѣно было отыскать новое мѣсто.

Еще ранѣе осмотрѣвъ не мало мѣстъ близъ Камы, около рѣкъ Тулвы, Сивы, Ижа, Кильмесъ ²⁾ и Чусовой, онъ нашель, что лучшимъ и удобнѣйшимъ мѣстомъ для постройки оружейнаго завода можетъ служить молотобойная фабрика, устроенная на рѣкѣ Ижѣ ³⁾, въ 63 верстахъ отъ ея истока, тамъ, гдѣ въ нее впадаютъ 12 рѣчекъ съ множествомъ ручейковъ; загороженная въ томъ мѣстѣ, она образовала прудъ около 17½ квадратн. верстъ. Кромѣ того, мѣстность эта изобиловала лѣсомъ, имѣя свыше 300,000 десятинъ хвойнаго и лиственнаго лѣса.

Основывая оружейный заводъ ⁴⁾ Дерябинъ предполагалъ оставить тутъ производство желѣза и стали.

Выше было сказано, что спеціально для оружейныхъ работъ Дерябинъ проектировалъ прислать людей (309 человекъ) съ Тульского завода, но, вслѣдствіе отказа, пришлось приглашать таковыхъ изъ заграницы. Случай къ этому вскорѣ представился.

Въ 1806 году, нашъ генеральный консулъ въ Данцигѣ, Статскій Совѣтникъ Трефуртъ, доносилъ Министру Внутреннихъ Дѣлъ, графу Кочубею, что въ Данцигѣ есть фабрикантъ стальныхъ издѣлій Гильгеръ, который, по отмѣнному искусству своему и званію въ дѣланіи разныхъ стальныхъ инструментовъ, давно уже славится въ тамошнемъ краѣ и въ Россіи, гдѣ наипаче пилы подъ его знакомъ предпочтительно употребляются и, что онъ, Трефуртъ, свѣдавъ о дѣланіи Гильгеру приглашеніи черезъ англійскаго консула пере-

¹⁾ Заводскій архивъ. Дѣло № 3-й, 1806 г.

²⁾ *Тулва*—рѣчка Осинскаго уѣзда, впадающая въ Каму съ лѣвой стороны, повыше г. Осы. *Сива*—правый притокъ рѣки Камы, пограничный между губерніями Вятской и Пермской и принимающій въ себя Вотку, на которой расположенъ Воткинскій заводъ. *Кильмесъ*—лѣвый притокъ рѣки Вятки, протекающій въ Глазовскомъ и Уржумскомъ уѣздахъ.

³⁾ *Рѣка Ижъ* впадаетъ въ Каму въ 35 верстахъ выше города Елабуги, при селѣ Усть-Ижевскомъ. Самый заводъ находится въ 40 верстахъ отъ Камской пристани Гольяны и въ 70 верстахъ отъ уѣзнаго г. Сарапула.

⁴⁾ На устройство завода ассигновано на два года 755,182 руб. 50 коп. и на выписку иностранцевъ 15 тысячъ рублей.

селиться въ Англію, старался склонить его къ переселенію въ Россію, гдѣ онъ больше найдетъ выгодъ, а съ тѣмъ вмѣстѣ послужить въ пользу нашей коммерціи прекращеніемъ ввоза иностранныхъ издѣлій. Вслѣдствіе этого Министръ Внутреннихъ Дѣлъ имѣлъ честь представить о семъ Государю Императору и получилъ Высочайшее повелѣніе пригласить фабриканта Гильгера въ Петербургъ, куда онъ въ исходѣ 1806 года прибылъ и подалъ Министру пространно написанный планъ, на какомъ основаніи можетъ быть заведена въ Россіи фабрика для дѣланія стальныхъ издѣлій, какъ-то: пиль всякаго рода для мельницъ и для всякихъ ремесленниковъ, инструментовъ плотничныхъ, столярныхъ, кузнечныхъ, чеботарныхъ и проч., ожидая отъ правительства удобнаго мѣста.

Не теряя времени, Министръ послалъ Гильгера въ Смоленскую губернію для осмотра косной фабрики надворнаго совѣтника Фатова, которая пользовалась большимъ пособіемъ отъ казны. Но Гильгеръ, осмотрѣвъ фабрику, представилъ ему докладъ о худомъ ея состояніи и исчислилъ, что на ремонтъ потребуется до 70000 р., не касаясь издержекъ на выписку мастеровыхъ и на устройство косной фабрики, а потому будетъ стоить больше, чѣмъ строить новое заведеніе, и что по невыгодному положенію фабрика эта не принесетъ ожидаемой пользы. Министръ, по имѣющимся у него даннымъ, вполне согласился съ этимъ мнѣніемъ. Не имѣя способовъ пристроить Гильгера, Министръ объяснялся съ Дерябинымъ, не найдетъ-ли онъ возможнымъ употребить его при заведеніяхъ, которыя были ввѣрены Дерябину. Увидавшись и переговоривши съ Гильгеромъ, Дерябинъ ухватился за мысль основать инструментальную фабрику въ новомъ оружейномъ заводѣ, чтобы освободиться отъ покупки инструментовъ за границей, и далъ Министру отзывъ, что онъ охотно принять Гильгера согласенъ, если предположенія его въ подавнѣйшей мѣрѣ къ нему, Министру, запискѣ будутъ приняты. Въ запискѣ своей Оберъ-Берггауптманъ Дерябинъ изъяснялъ, что дѣлаемая ему порученія по устройству оружейнаго завода представляютъ наилучшій способъ употребить Гильгера съ величайшею пользою для новаго завода и съ особенными выгодами для казны. При сихъ обстоятельствахъ Гильгеръ оказался-бы для него, во многихъ отношеніяхъ, человѣкомъ нужнымъ, такъ какъ ему могло бы быть поручено изготовленіе большей части инструментовъ, заготовленіе которыхъ потребуетъ весьма большого капитала единовременно (до 100000 руб.), а также ежегоднаго ремонта. Отъ доброты-же инструментовъ зависитъ успѣхъ въ работѣ и чистоты въ отдѣлкѣ оружія. Сии инструменты составляютъ ту часть занятій Гильгера, въ коихъ онъ наиболѣе имѣетъ познаній. Онъ можетъ быть употребленъ даже по оружейному заводу. Отъ соединенія оружейнаго завода съ инструментальною фабрикою оказываются для казны великія выгоды какъ-то:

«1. Не нужны особыя суммы на устройство оной.

«2. Не нужно имѣть столь большого количества рабочихъ, еслибы фабрика, существовала отдѣльно.

«3. Управление фабрикою не потребуетъ ни чиновъ, ни суммъ въ такомъ количествѣ, какъ для нея одной.

«4. Когда оружейный заводъ не будетъ имѣть достаточно нарядовъ, то люди будутъ заняты работой сей фабрики, коей предметы столь многоразличны и столь пужны въ общегити, что безъ малѣйшаго сомнѣнія заводъ сей будетъ занятъ съ величайшею пользою для казны и для людей. Если же, нечаянно, наряды въ оружіи увеличатся, то занятія сей фабрики остановятся и люди съ оной будутъ употреблены къ дѣлу оружія.

«Главная выгода соединенія оружейнаго завода съ инструментальною фабрикою, это избавитъ отъ выписки нужныхъ для завода инструментовъ изъ Англіи и Германіи на столь знатныя суммы. Еслибы нашлись какія вибудь затрудненія въ соединеніи сей фабрики съ оружейнымъ заводомъ, или Гильгеръ пожелалъ бы лучше и правительство нашло удобнѣе устроить сію фабрику на другомъ заводѣ, въ вѣдѣніи моемъ не находящемся, то все сіе мнѣ и оружейному заводу не сдѣлаетъ большой разницы, ибо главная цѣль будетъ достигнута.

«Относительно устройства сей фабрики въ казенномъ содержаніи, въ соединеніи съ оружейнымъ заводомъ, я объяснялся съ Гильгеромъ и онъ согласенъ на мои предложенія. Требваніе его состоитъ въ 2500 руб. ежегоднаго содержанія и въ нѣкоторой части прибыли отъ фабрики, имъ заводимой; то и другое справедливо, не излишне и нужно для пользы обѣихъ сторонъ.

«Особенной суммы на постройку сей фабрики я не требую, да и впредь, надѣюсь, она не будетъ нужна (развѣ кромѣ самаго небольшого количества), полагая, что я въ состояніи буду устроить отдѣленія сей фабрики въ соединенныхъ корпусахъ оружейныхъ мастерскихъ, тѣми суммами, кои потребны на заготовленіе инструментовъ для оружейнаго завода.

«Для выписки заграничныхъ мастеровъ для оружейнаго завода назначается 15000 рублей, но для фабрики, предполагаемой къ устройенію Гильгеромъ, потребно будетъ до 25000 рублей, потому что мастерства оной многоразличны и каждое требуетъ своего мастера, хотя количество людей меньше, чѣмъ то пужно для оружейнаго завода. Деньги эти не только не потеряны для государства, но составляютъ еще особенный для него выигрышъ пріобрѣтеніемъ для него обученныхъ мастеровъ и столь полезныхъ гражданъ.

«Означенную сумму я предполагаю теперь-же заимствовать изъ суммъ, назначенныхъ на покупку для оружейнаго завода инструментовъ, на каковыя деньги не только выстроить фабрику, но и выписать людей.

«При рѣшеніи вопроса, какъ получить изъ заграницы мастеровъ, Гильгеръ и братъ оружейнаго мастера Поппе, котораго я принялъ для устройенія завода, соглашаются, не смотря на предстоящую опасность отъ французскаго правительства, ѣхать въ нѣмецкую землю, а именно въ Ганноверъ, Саксонію, герцогство Бергское и въ Люттихъ. Поппе на оружейной фабрикѣ въ Ганноверѣ имѣетъ отца, а въ Сулѣ и Саксоніи — дядю. Гильгеръ-же въ герцогствѣ Бергскомъ — братьевъ и всю родню. Поппе, съ надлежащими предосторожностями, подговоритъ людей въ Герцбергѣ и Сулѣ, а Гильгеръ, отправався въ герцогство Бергское и Люттихъ, — то-же сдѣлаетъ тамъ. Люди сіи изъ Ганновера и Саксоніи должны доѣхать до Любека безъ всякихъ задатковъ, и тутъ, садясь на корабли, получатъ деньги, какъ за проѣздъ до Любека, такъ и до Петербурга. Пожелавшіе же вы-

ѣхать изъ герцогства Бергскаго и Лютиха должны ѣхать также до Любека или, по крайней мѣрѣ, до Ганновера, тоже безденежно, а изъ Ганновера съ небольшимъ вспоможеніемъ на томъ же основаніи, какъ выше связано, до Любека и далѣе.

«Залогомъ вѣрности своего порученія Гильгеръ оставляетъ своего брата, который и долженъ будетъ со мною ѣхать на заводы, а Поппе — мастеръ, самъ остается за своего брата.

«Естественно, они не могутъ отвѣчать, если французское правительство оставить людей, но отвѣчаютъ за сбереженіе или, лучше сказать, за выдачу денегъ не иначе, какъ людямъ, дѣйствительно вѣдущимъ въ Россію. На проѣздъ, по расчету, нужно будетъ положить до 1200 рублей, съ тѣмъ, чтобы Гильгеръ далъ Поппе на обратную поѣздку изъ Саксоніи и Любека до Петербурга 70 рейхс-талеровъ.

«На содержаніе свое Гильгеръ проситъ 250 р. въ мѣсяцъ, а Поппе, вѣроятно, будетъ доволенъ 100 р. въ мѣсяцъ.

«Если Вашему Сіятельству угодно будетъ утвердить сіи мѣры для употребленія Гильгера на пользу казны, то не угодно ли будетъ Вамъ снести о семъ съ господиномъ Министромъ Финансовъ, дабы я могъ имѣть позволеніе на вышеозначенномъ основаніи употребить до 25 тысячъ рубл. на предположенный предметъ изъ суммы, назначенной на устроеніе оружейнаго завода.

«Въ такомъ случаѣ я отобралъ бы отъ Гильгера и Поппе дальнѣйшія, по симъ порученіямъ, объясненія и, согласно съ обстоятельствами дѣла сего, далъ бы имъ инструкцію, гдѣ и какимъ образомъ они могутъ получить нужныя суммы для выполненія сихъ порученій.

«Само собою разумѣется, если Гильгеръ и Поппе отправятся въ предназначенные выше сего мѣста, то нужно дать имъ рекомендательныя письма къ російскимъ посланникамъ, повѣренными въ дѣлахъ и консуламъ, дабы они съ ихъ стороны дѣлали имъ всевозможное пособіе и защиту».

Записка эта, при письмѣ графа Кочубея отъ 26 февраля 1807 г., передана Министру Финансовъ графу Васильеву ¹⁾, при чемъ графъ Кочубей въ *P. S.* собственноручно написалъ: «по всѣмъ свѣдѣніямъ моимъ Гильгеръ есть человекъ отличный и крайне жаль было бы, еслибы мы не нашли способовъ удержать его въ Россіи, тѣмъ болѣе, что при настоящихъ обстоятельствахъ неминуемо найдетъ онъ удобность привлечь къ намъ хорошихъ иностранныхъ мастеровъ, я приэтомъ полагаю, что онъ нигдѣ лучше употребленъ быть не можетъ, какъ въ вѣдѣніи г. Дерябина, который, сколько я всегда видѣлъ, руководствуясь правилами просвѣщеннаго покровительства, въ разсужденіи людей, достоинства имѣющихъ, наилучше привлечь можетъ г. Гильгера къ основанію себя навсегда уже въ Россіи».

27 февраля 1807 года, состоялось Высочайшее повелѣніе о передачѣ Гильгера въ вѣдѣніе Оберъ-Берггаутмана Дерябина.

Вслѣдствіе Высочайшей воли, съ Гильгеромъ составленъ договоръ, который заключается въ слѣдующемъ:

¹⁾ Первый Министръ Финансовъ; родился въ 1742 г., умеръ 1807 г. Составилъ государственную окладную книгу и сводъ законовъ по финансовой части.

I.

Капиталь, нужный на устройство и дѣйствіе фабрики желѣзныхъ и стальныхъ издѣлій, дается отъ казны, не полагая процентовъ, на оный причитающихся, въ цѣну дѣлаемыхъ вещей при фабрикѣ сей.

II.

Гильгеръ будетъ получать во время путешествія за вызовомъ людей въ Россію 250 рубл. на мѣсяць; отправляющійся же съ нимъ мастеръ Поппе 100 р. на мѣсяць.

III.

Годового жалованья со дня прибытія на фабрику Гильгеръ будетъ имѣть 2500 руб. и, по истеченіи трехъ лѣтъ со дня прибытія на фабрику, по 10⁰/₁₀₀ съ чистой прибыли, каковая отъ проданныхъ вещей по годовому балансу окажется, не считая однако никакой прибыли съ вещей, отдаваемыхъ на другіе казенные заводы, коимъ полагается оныя отдавать по той цѣнѣ, какою онѣ обошлись на фабрикѣ, или какая имъ установлена будетъ постоянная цѣна, на основаніи проекта горнаго положенія.

IV.

Договору сему имѣть силу на 10 лѣтъ сряду, считая со дня приѣзда Гильгера на заводы, вѣдѣнія Оберъ-Берггауптмана Дерябина.

V.

По истеченіи 10 лѣтъ, опредѣляемое нынѣ Гильгеру содержаніе 2500 руб. обращается ему въ пенсію по смерти его. Впрочемъ, еслибы найдено было нужнымъ, по истеченіи 10 лѣтъ, сей договоръ возобновить, тогда Гильгеру будетъ опредѣлено другое содержаніе, сверхъ обращенныхъ ему въ пенсію 2500 руб. Еслибъ послѣ 3-хъ лѣтъ, когда фабрика будетъ въ полномъ дѣйствіи, казна нашла нужнымъ уничтожить сей договоръ, въ такомъ случаѣ оставляется также Гильгеру въ пенсію 2500 рублей.

VI.

Если Гильгеръ, въ теченіи 10 лѣтъ, на которыя заключается договоръ сей, пожелаетъ вступить въ дѣйствительную казенную службу, въ такомъ случаѣ принять его въ оную съ чиномъ, должности его соотвѣтственнымъ, проведенное при заводѣ время по договору вмѣнить въ дѣйствительную службу и опредѣляемое нынѣ жалованье не уменьшать.

VII.

Отправиться Гильгеру изъ С.-Петербурга черезъ Швецію и Данію въ Герцбергъ, Сулу, Данцигъ, герцогство Бергское и Люттихъ. Въ сихъ мѣстахъ, по вызову, въ отысканіи и отправкѣ мастеровыхъ, требовать помощи отъ російскихъ министровъ, повѣренныхъ въ дѣлахъ и консуловъ, гдѣ таковыя находятся, для чего снабдить Гильгера къ нимъ письмами.

VIII.

Согласившимся ѣхать въ Россію людямъ давать изъ назначенныхъ Гильгеру, по распоряженію Оберъ-Берггауптмана Дерябина, денегъ каждому на проѣздъ до С.-Петербурга съ семействомъ до 18 червонныхъ, и уменьшая сію сумму по горн. журн. 1893. Т. I, кн. I.

личеству семейства; наконецъ холостому до 5 червонныхъ; впрочемъ, въ томъ случаѣ, еслибы согласились выѣхать хорошіе работники и мастера, требующіе больше денегъ на проѣздъ, или въ случаѣ бѣдности нѣкоторыхъ изъ нихъ, Гильгеръ можетъ увеличить означенную плату на содержаніе.

IX.

Пока люди сіи, выѣхавшіе изъ чужихъ краевъ, будутъ находиться въ С.-Петербургѣ, такъ какъ и во все время переѣзда ихъ отсюда до Владиміра и водою до Тихвина можетъ Гильгеръ обѣщать имъ, что будетъ выдано имъ еженедѣльно: имѣющему жену и многихъ сыновей по 5 руб. Имѣющему жену и одного сына по 4 руб. 50 коп. Имѣющему жену, но безъ дѣтей—по 4 руб. Холостому по 3 руб. Отъ Владиміра или Тихвина до заводовъ еженедѣльно: женатому, со многими сыновьями, по 4 руб.; женатому, имѣющему жену и одного сына, по 3 руб. 35 коп.; имѣющему одну жену безъ дѣтей 2 руб. 80 коп. и холостому по 2 рубля.

X

Обѣщать имъ, что когда люди сіи, по приѣздѣ на заводы, находятся будутъ въ работахъ, плата въ годъ, полагая въ ономъ 240 рабочихъ дней, можетъ простираться одному отъ 100 руб. до 150 руб., за большее же число рабочихъ дней такъ какъ и за излишне приготовленныя, противъ положенія, издѣлія, получать они будутъ особенную плату. Равнымъ образомъ, если кто изъ нихъ принятъ былъ мастеромъ, въ такомъ случаѣ, само собою разумѣется, что плата его можетъ увеличиться гораздо болѣе. При учрежденіи задѣльной платы работникамъ, что сдѣлается тотчасъ по пущеніи фабрики въ дѣйствіе, будетъ принято въ расчетъ вышеозначенное жалованье, назначаемое людямъ симъ; и расчетъ сей будетъ также дѣлаемъ на 240 дней въ году, при томъ на самаго посредственнаго работника или мастера, по числу вещей, мѣнѣ чего онъ сдѣлать не можетъ. Изъ сего само по себѣ выходитъ, что человѣкъ рачительный и спорый въ работѣ можетъ почти удвоить свою задѣльную плату, съ пользою для завода и для себя, безъ какового условія означенная плата отъ 100 до 150 руб. показалась бы работникамъ слишкомъ мала и не можно бы было ихъ за такую отыскать ¹⁾).

¹⁾ Какимъ образомъ производились наемъ и расчеты съ иностранцами, видно изъ слѣдующаго отрывка, взятаго изъ Архива, объ одномъ иностранцѣ: 1807 года марта 19 дня заключенъ контрактъ на два года съ колеснымъ подмастерьемъ Мартиномъ Ростъ, который умѣлъ дѣлать ко всякаго рода каретамъ всякую деревянную работу по чертежамъ и самому новѣйшему вкусу—красиво, хорошо и прочно,—съ обязательствомъ приучить 4 учениковъ. Жалованье ему положено 400 руб. въ годъ, при чемъ за всякую полную работу ему назначена расцѣнка:

За ландauerъ	60	рубл.
» 4-хъ мѣстную карету	40	»
» 2-хъ мѣстную	35	»
» малую »	28	»
» одноколку	15	»
» линейку	30	»
» дрожки	12	» 50 коп.
» дормезъ	отъ 45 до 55	»

Когда, по прошествіи года, работы его будутъ оцѣнены и если выйдетъ больше 400 руб., то излишекъ ему выдастся (что называлось мастерская выгода). Если же вещей надѣлано меньше то удержаній не производится.

XI

Если, по проведеніи одного года въ работахъ при фабрикахъ, люди сіи захотятъ оставить оную, тогда дается имъ на проѣздъ до С.-Петербурга нужное число денегъ; равнымъ образомъ предоставляется имъ свобода возвратиться опять на фабрику, но въ семь случаевъ проѣздъ относится на счетъ ихъ.

XII.

Въ разсужденіи домашняго обзаведенія на фабрикахъ, какъ-то: постройки собственныхъ домовъ, нужнаго къ тому лѣса, мѣста и прочихъ потребностей, также въ разсужденіи лѣкарей и лѣкарствъ и въ отношеніи къ школамъ—пользуются они всѣми тѣми правами, какія по горному положенію предоставлены мастерамъ и рабочимъ людямъ, въ казенной службѣ находящимся, также какъ они, такъ и потомство ихъ свободны отъ военной службы и рекрутскихъ повинностей.

XIII

Еслибы люди сіи пожелали вступить въ дѣйствительную казенную службу, тогда имѣютъ они, какъ и ихъ жены и дѣти, право на пенсію, горнымъ положеніемъ предоставленную мастерамъ въ казенной службѣ состоящимъ, по числу лѣтъ ихъ службы.

XIV.

Еслибы ни назначаемое выше жалованье, ни всѣ предложенныя выгоды не сильны были согласить въ чужихъ краяхъ людей выѣхать въ Россію, въ такомъ случаѣ предоставляется Гильгеру и съ нимъ отправляющемуся мастеру Поппе увеличить жалованье симъ людямъ въ годъ до 300 рублей, особенно для хорошихъ работниковъ или мастеровъ, соглашающихся пробыть на фабрикахъ не менѣе двухъ лѣтъ; впрочемъ, судить объ искусствѣ людей сихъ предоставляется Гильгеру и Поппе, которые впослѣдствіи за нихъ отвѣтствуютъ. Если слишкомъ дорогіе мастера на первый разъ будутъ выписаны, то Оберъ-Берггауптманъ Дерябинъ, предполагая

Кромѣ прогоновъ на двѣ лошади и 50 рублей на дорогу, ему назначена готовая квартира. Если, по прошествіи срока, Мартинъ Ростъ не вступитъ снова въ службу, то ему будетъ выдано 50 руб. и прогоны до Петербурга на двѣ лошади.

Означенный Ростъ назначенъ на службу въ Воткинскій заводъ.

1808 года 19 ноября Ростъ подаетъ заявленіе Дерябину, что не желаетъ больше служить, а потому заявляетъ объ этомъ за 4 мѣсяца, согласно контракта, и проситъ выдать ему 50 руб. и прогоны на двѣ лошади.

Изъ вѣдомости, представленной Воткинской конторой, видно, что по оцѣнкѣ работъ Ростъ въ первый годъ приготовилъ издѣлій на 407 руб. 80 коп. Хотя оцѣнены его издѣлія высоко; такъ, напр., люлька дѣтская 10 руб., коляска дѣтская 15 руб., столъ для дѣланія чертежей 5 руб., но оцѣнка эта была утверждена.

Во второй контрактный годъ вышли недоразумѣнія: Ростъ оцѣнивалъ свою работу въ 356 руб. 39 коп., Воткинская же контора переоцѣнила всѣ вещи и нашла только на 269 руб. 16 коп. Самая крупная переоцѣнка была:

<i>Ростъ оцѣнилъ:</i>		<i>Контора переоцѣнила:</i>	
Столярный верстакъ	18 р.	въ 6 р.	
Треугольникъ	въ — » 50 к.	— » 5 коп	
Починка дормеза	25 » — »	10 »	

Ростъ послѣ такой переоцѣнки обидѣлся, подалъ заявленіе, получилъ расчетъ и выѣхалъ въ С.-Петербургъ.

оставить ихъ по контракту при заводѣ на вышеозначенное время двухъ лѣтъ для обученія данныхъ имъ людей, намѣренъ послѣ имъ отказать; притомъ онъ надѣется, что когда люди сіи изъ опыта узнаютъ мѣстные выгоды сего завода и хорошее обхожденіе съ ними начальства, тогда сами согласятся за меньшую плату служить при заводѣ.

Все это по докладу Министра Финансовъ, въ 13-й день марта 1807 года, Высочайше утверждено.

Послѣ этого Дерябинъ заключилъ контрактъ съ Гильгеромъ, написанный на двухъ языкахъ: налѣво по русски, направо—по нѣмецки.

Контрактъ заключается въ слѣдующемъ:

Тысяча восемьсотъ седьмого года, марта двадцатаго дня заключенъ сей договоръ, согласно съ Высочайшимъ соизволеніемъ, со стороны казны его превосходительствомъ Оберъ-Берггауптманомъ 4-го класса Андреемъ Федоровымъ сыномъ Дерябинымъ, горнымъ начальникомъ заводовъ Гороблагодатскихъ, Камскихъ, Пермскихъ и Банковскихъ Богословскихъ и управляющимъ Дедюхинскими соляными промыслами и, съ другой стороны, иностранцемъ Давидомъ Гильгеромъ, о нижеслѣдующемъ:

I.

Давидъ Гильгеръ обязывается для учреждаемаго г. Оберъ-Берггауптманомъ Дерябинымъ оружейнаго завода, также и для вещей желѣзнаго и стального дѣла пріискать, при помощи мастера оружейнаго дѣла Августа Карла Поппе, нужное число работниковъ въ Герцбергѣ, Сулѣ, герцогствѣ Бергскомъ и другихъ мѣстахъ, согласно наставленіямъ, какія на сей случай ему даны будутъ г. О.-Б. Дерябинымъ. Онъ принимаетъ на свое попеченіе, чтобы хорошіе работники и, какъ возможно сходными для казны расходами, сколь зависѣть будетъ отъ его силъ и обстоятельствъ времени, доставлены были въ С.-Петербургъ; на сей конецъ, вмѣстѣ съ А. К. Поппе, который обязался вообще съ Гильгеромъ набирать работниковъ на пути своемъ черезъ Швецію, Копенгагенъ до Герцберга и Сулы, отправиться въ нѣмецкую землю, обѣщаясь не далѣе, какъ въ концѣ 1807 года, возвратиться изъ своего путешествія; если же онъ еще прежде сего времени прібудетъ обратно, то сіе принято будетъ доказательствомъ его ревности и усердія къ пользѣ учреждаемаго завода.

II.

Давидъ Гильгеръ на издержки, нужныя по сему путешествію въ нѣмецкую землю и обратно, въ С.-Петербургѣ получить 1000 рублей банковыми ассигнаціями, на счетъ которыхъ онъ долженъ довести А. К. Поппе до Герцберга и Сулы, не требуя съ него денегъ за проѣздъ и за почтовыхъ лошадей; равнымъ образомъ, долженъ онъ выдать ему, А. К. Поппе, 70 рейхсталеровъ на проѣздъ его изъ Сулы въ С.-Петербургъ. На проѣздъ отъ С.-Петербурга до заводовъ, состоящихъ въ вѣдѣніи О.-Б. Дерябина, получить онъ узаконенныя прогонныя деньги на три лошади и на содержаніе свое, въ продолженіе сего путешествія его до пріѣзда на заводы, каждый мѣсяцъ по 250 рублей банковыми ассигнаціями.

III.

По пріѣздѣ на заводы, куда предписано будетъ отъ г. О.-Б. Дерябина, обязывается Давидъ Гильгеръ, подъ главнымъ управленіемъ г. О.-Б. Дерябина, въ

званіи управителя имѣть надзоръ надъ заводимою фабрикою для дѣла желѣзныхъ и стальныхъ вещей, содѣйствовать, по возможности, въ строеніи оной, чтобы соотвѣтствовало цѣли своей и приносило пользу; стараться о занятіи полезнымъ образомъ работниковъ, такъ и о томъ, чтобы они приготовляли издѣлія хорошія и годныя въ продажу и дѣлали бы честь фабрикѣ и, вообще, товарамъ при оной заготовляемымъ; пешиись о томъ, чтобы сіи товары надлежащимъ образомъ были уложены и сохранены; имѣть вниманіе за бухгалтеріей, чтобы она шла на надлежащихъ правилахъ, къ чему даны будутъ ему въ надлежащемъ числѣ помощники и, вообще, употреблять всѣ старанія, чтобы фабрика пришла въ хорошее состояніе и сдѣлалась совершеннѣе; въ каковыхъ отношеніяхъ состоятъ ему подъ повелѣніемъ г. О.-Б. Дерябина и выполнять по всей точности его распоряженія.

Напротивъ того, г. О.-Б. Дерябинъ со стороны казны обѣщается:

IV.

Нужный для заложенія и дѣйствія сей фабрики капиталъ доставить, не полагая въ цѣну дѣлаемыхъ при заводѣ вещей причитающихся на сей капиталъ процентовъ.

V.

Давиду Гильгеру за трудъ сей, въ 3-мъ пунктѣ упомянутый, со дня прибытія его на фабрику получать 2500 рублей банковыми ассигнаціями ежегодно и, по истеченіи 3-хъ лѣтъ со дня прибытія его на фабрику, кромѣ сего по 10% изъ чистой прибыли, каковая отъ проданныхъ вещей по ежегодному балансу окажется.

VI.

Домъ для квартиры, сообразный его состоянію, и нужный для онаго огородъ давъ будетъ ему при фабрикѣ безъ платежа за постройку. Если же онъ вознамѣрится выстроить собственный домъ, то отведено будетъ способное къ тому мѣсто и дано позволеніе вырубить нужное число бревенъ въ казенныхъ лѣсахъ бездежно, на основаніи предписаній и постановленій, существующихъ для прочихъ горныхъ чиновниковъ.

VII.

Всѣ вещи и припасы, нужные къ употребленію въ другихъ заведеніяхъ казенныхъ и которые взяты будутъ съ сей фабрики, должны быть считаемы по обиху сему заводу цѣнѣ, не прилагая ни какой на оныя прибыли.

VIII.

Когда О.-Б. Дерябинъ найдетъ нужнымъ поручить Давиду Гильгеру, сверхъ надзора его за фабрикою желѣзныхъ и стальныхъ вещей, заняться чѣмъ либо по заводу оружейному, то обѣщается все то выполнить по возможности и силами своимъ.

IX.

Договоръ сей имѣетъ силу свою на десять лѣтъ сряду, начиная со дня прибытія Давида Гильгера на заводы, состоящіе въ вѣдѣніи г. О.-Б. Дерябина, которое число и будетъ тогда въ прибавленномъ къ сему контракту отдѣленіи означено.

X.

По истеченіи сихъ десяти лѣтъ обращается Давиду Гильгеру опредѣляемое нынѣ содержаніе 2500 рублей банковыми ассигнаціями въ пенсіонъ по смерти его, и еслибы обѣ договаривающіяся стороны, по истеченіи сего времени, согласились контрактъ сей возобновить, тогда Давиду Гильгеру должно быть опредѣлено другое содержаніе, кромѣ вышеупомянутаго пенсіона. Еслибы послѣ трехъ лѣтъ, когда уже сія фабрика будетъ въ полномъ дѣйствиіи, казна наша нужнымъ въ теченіе 10 лѣтъ уничтожить сей контрактъ, въ такомъ случаѣ въ вознагражденіи Гильгера оставляется ему также въ пенсіонъ нынѣшнее содержаніе, 2500 рублей банковыми ассигнаціями.

XI.

Когда бы Давидъ Гильгеръ въ продолженіи 10 лѣтъ, на которыя заключенъ сей договоръ, захотѣлъ вступить въ дѣйствительную казенную службу, то сіе позволяется ему, съ тѣмъ притомъ увѣреніемъ, что чинъ его соотвѣтственъ будетъ занимаемой имъ должности, протекшее время вмѣнится ему въ дѣйствительную службу и онъ пріобрѣтетъ всѣ тѣ права, какія по узаконеніямъ присвоены всѣмъ служащимъ при заводахъ горнымъ чинамъ. Что касается до содержанія, то и оное при вступленіи въ службу не должно быть уменьшено.

XII.

Обѣ стороны даютъ взаимно себѣ обѣщаніе соблюдать во всей точности и безъ всякаго упущенія договоръ сей. Въ увѣреніе чего два равные списка приготовлены обѣими договаривающимися сторонами, подписаны и размѣнены.

Въ инструкціи, данной Гильгеру и Поппѣ 21 марта 1807 года, указаны подробный маршрутъ и еще нѣкоторыя льготы для иностранцевъ, а именно, что они будутъ пользоваться даровыми квартирами, пока не будетъ построено собственныхъ домовъ, а также сѣнокосомъ, и что всѣ жизненные продукты, какъ-то сукно для одежды, холстъ, шерсть, чай, сахаръ, табакъ и т. п. должны быть выписаны, за которые обязываются платить, сверхъ истинной цѣны, въ пользу бѣдныхъ двѣ копѣйки (Вѣроятно съ рубля).

Относительно рабочихъ, то назначено нанять для оружейнаго завода:

4 ствольныхъ кузнецовъ.

28 замочныхъ слесарей.

15 ложевщиковъ.

6 замочныхъ кузнецовъ.

3 штыковыхъ кузнецовъ.

2 шомпольныхъ и штыковыхъ полировщиковъ.

2 кузнецовъ для клинковъ.

2 сверлильщиковъ для стволовъ.

1 позолотчика.

Всего 63 человекъ.

Для косной фабрики и фабрики стальныхъ издѣлій необходимо 60 человекъ, при чемъ выборъ ихъ прямо лежитъ на обязанности Гильгера. Вообще-же, количество рабочихъ можетъ быть доведено до 150 человекъ.

21 марта 1807 года Оберъ-Берггауптманъ Дерябинъ письмомъ просилъ придворныхъ банкировъ бароновъ Ралля и Роговикова объ открытіи кредита Гильгеру на сумму до 20,000 рублей, кромѣ того, просилъ банкировъ снабдить Гильгера рекомендательными письмами въ тѣ мѣста, черезъ которыя проѣзжать ему слѣдуетъ, и чтобы всѣ письменныя сношенія Гильгера съ Дерябинымъ шли тоже черезъ означенныхъ банкировъ. Объ отпускѣ 20,000 рублей въ распоряженіе банкировъ Дерябинъ увѣдомилъ государственнаго казначея Федора Ивановича Голубцова.

Для содѣйствія иностраннымъ мастерамъ, прибывающимъ въ С.-Петербургъ, былъ назначенъ состоящій въ штатѣ Гороблагодатскихъ заводовъ Коллежскій Ассесоръ Кокшаровъ.

Самъ-же О.-Б. Дерябинъ выѣхалъ изъ Петербурга и вскорѣ основалъ свою резиденцію въ Ижевскомъ заводѣ.

Гильгеръ 17 (29) Апрѣля былъ уже въ Стокгольмѣ. Иностранцы, нанятые Гильгеромъ, шесть человѣкъ съ семействами, шведы и датчане, прибыли въ Петербургъ въ первыхъ числахъ Іюня. Объ нихъ Кокшаровъ въ частномъ письмѣ къ Дерябину ¹⁾ пишетъ, что люди эти плохо знаютъ нѣмецкій языкъ, глупы, безпокойны, что съ ними много хлопотъ и нужно особое искусство съ ними ладить. Вскорѣ прибыли еще 13 человѣкъ.

Министромъ Финансовъ сдѣлано распоряженіе объ отправкѣ иностранцевъ на заводъ и о наймѣ переводчика, а отъ Дерябина написано Казанскому губернатору, чтобы онъ, по прибытіи партіи иностранцевъ въ Казань, оказалъ свое содѣйствіе къ отправкѣ ихъ въ Ижевскій заводъ.

Кокшаровъ рапортомъ ²⁾ доносить, что онъ нанялъ переводчика Эггольма за 45 рублей въ мѣсяцъ. Означенный Эггольмъ знаетъ языки: датскій, шведскій, нѣмецкій и немного русскій. Перевозка до Казани передана по контракту тихвинскому мѣщанину Василию Калашникову.

Второй транспортъ, съ 28 мастерами, отправленъ изъ Петербурга 6 Августа, въ сопровожденіи переводчика Соломона Довичъ.

Всего до конца года переправлено изъ Петербурга 82 человѣка, при этомъ не обошлось безъ курьезовъ и непріятностей: изъ первой партіи иностранцевъ двое мастеровыхъ, Ландстремъ (оружейникъ) и Гавсенъ (ложещикъ), объявили Кокшарову, что они ни подъ какимъ видомъ дешевле 500 рублей годового жалованья далѣе изъ Петербурга не поѣдутъ, а взятыя на проѣздъ деньги надѣются выплатить. Тогда Кокшаровъ обратился къ Военному Министру, Главнокомандующему въ С.-Петербургѣ, Генералу отъ Инфантеріи, Сенатору и Кавалеру Сергѣю Козьмичу Вязмитинову, прося его оказать содѣйствіе къ препровожденію иностранцевъ къ назначенному мѣсту. Предписаніе Оберъ-Полицеймейстеру дано въ тотъ-же день. Оба мастера, въ сопровожденіи полицейскаго служителя, особо доставлены въ Ижевскій заводъ

¹⁾ 13-го Іюня 1807 года.

²⁾ Отъ 27 Іюня 1807 года.

12-го Августа. Провозъ ихъ съ содержаніемъ и обратнымъ отъѣздомъ полицейскаго стоилъ 323 руб. 14¹/₂ копѣекъ.

Изъ второго транспорта одинъ нѣмецъ, по имени Вильгельмъ Нахтигаль, неизвѣстно куда скрылся, о чемъ Кокшаровъ подалъ заявленіе въ Управу Благочинія. Оказалось, что Нахтигаль, за неплатежъ извозчику денегъ, былъ препровожденъ въ рабочій домъ, откуда Кокшаровъ и взялъ его для отправки съ товарищами.

Изъ Рыбинска караванный смотритель Надворный Совѣтникъ Прохоровъ доноситъ О. Б. Дерябину ¹⁾, что: „Мальтійскій капитанъ Соломонъ Довичъ явился ко мнѣ съ просьбой, что, не предполагая быть такъ долго въ дорогѣ, препровождаемые нѣмцы деньги всѣ издержали и терпятъ страшную нужду, а потому я выдалъ имъ, въ присутствіи пастора Альбрехта, 275 р.“ Партія же иностранцевъ, отправленная въ Казань 31 Октября, попала въ руки недобросовѣстнаго подрядчика, московскаго купца Васильева, который, вопреки договора, передалъ перевозку крестьянину Федору Антифѣеву; транспортъ, сверхъ условія, двигался зимою до Казани лишнихъ 22 дня, и дорогою переселенцы претерпѣвали разныя лишенія. Утрачено въ пути имущества, иностранцамъ принадлежащаго, на 36 рубл., о чемъ производилось впоследствии дознаніе.

Гильгеръ въ письмахъ своихъ къ Дерябину ²⁾ изъ Копенгагена и Гамбурга сообщалъ, что, вслѣдствіе военныхъ обстоятельствъ, выполнить ему данное порученіе онъ не можетъ, а потому проситъ отсрочить возвращеніе его въ Россію до весны 1808 года. Дерябинъ вполне согласился съ Гильгеромъ и рекомендовалъ ему отправиться къ городу Реймшейду, въ окрестностяхъ котораго можно найти наилучшихъ мастеровъ. По просьбѣ Гильгера Дерябинъ согласился на увеличеніе кредита, для вызова иностранцевъ, на 6000 рубл., и обо всемъ этомъ подробно донесъ 3-го Декабря Управляющему Министерствомъ Финансовъ.

Въ письмѣ своемъ изъ Данцига ³⁾ Гильгеръ описываетъ массу затрудненій и непріятностей, какія ему пришлось пережить за все время пребыванія въ Германіи для найма рабочихъ, и опять проситъ прибавить ему денегъ, вслѣдствіе дороговизны перевозки рабочихъ сухимъ путемъ, выдачи большихъ задатковъ и паденія курса, поелику, на переведенные ему 26,000 рублей, получилъ онъ только 34,595 гамбургскихъ марокъ, а при обыкновенномъ курсѣ пришлось-бы болѣе 40,000 и при этомъ прислалъ списокъ 47 иностранныхъ мастеровыхъ. Оберъ-Берггауптманъ Дерябинъ отвѣчаетъ ⁴⁾, что ему прискорбно, что Гильгеръ терпитъ затрудненія и даже подвергался опасностямъ. При этомъ Дерябинъ заявляетъ недоумѣніе, что Гильгеръ на-

¹⁾ Октября 14 дня 1807 года.

²⁾ 1 (13) Іюня и 18 (30) Сентября 1807 г. Гильгеръ всю переписку велъ по нѣмецки.

³⁾ Отъ 16 (28) ноября 1808 г.

⁴⁾ Отъ 9 ноября 1808 г.

нимають только мастеровыхъ для инструментальной фабрики, а не оружейниковъ, такъ какъ въ настоящее время они болѣе нужны, и просить на этотъ предметъ обратить вниманіе. Кромѣ того Дерябинъ просить нанять двухъ мастеровъ бѣлаго и огнестрѣльнаго оружія, обѣщая имъ по 1,500 рублей жалованья, чтобы назначить ихъ старшими мастерами на заводѣ, и они, сверхъ искусства въ дѣланіи оружія, должны имѣть добрыя душевныя качества, и что Дерябинъ встрѣчаетъ затрудненія въ расчетахъ съ мастерами, такъ какъ до сихъ поръ Гильгеръ не сообщилъ ему на какихъ условіяхъ кто нанять, сколько выдано въ задатокъ и на путевыя издержки, и требуетъ это свѣдѣніе выслать скорѣе, а также поспѣшить въ Россію, гдѣ его присутствіе на заводѣ весьма нужно.

Вслѣдствіе вышеуказанныхъ причинъ въ переселеніи иностранцевъ произошла остановка до сентября мѣсяца 1808 г. Кокшаровъ доносить ¹⁾, что отъ Гильгера получилъ письмо, въ которомъ тотъ пишетъ, что, по теперешнимъ политическимъ обстоятельствамъ, отправлять иностранцевъ моремъ уже нельзя, и двѣ партіи ихъ, 51 человекъ, изъ Данцига и Силезіи, придутъ сухимъ путемъ, черезъ Ригу и Гродно. Письмо это Кокшаровъ отправилъ къ Управляющему Министерствомъ Финансовъ, прося его принять мѣры къ приему и отправкѣ людей до Казани. Перевозка означенныхъ людей была произведена черезъ банкирскій домъ Цуккербеккера и Клейна въ Ригѣ. Это были послѣдніе иностранцы, вызванные изъ заграницы черезъ Гильгера.

Всего нанято было Гильгеромъ мастеровыхъ и рабочихъ 134 человекъ. Съ ними прибыло:

женъ	54
сыновей	52
дочерей	49

Итого 289 человекъ ²⁾.

Кромѣ того лично принято О.-Б. Дерябинымъ 17 человекъ ³⁾,

Изъ выписанныхъ Гильгеромъ иностранцевъ, отъ 15 ноября 1807 года по 17 февраля 1808 г. умерло:

Въ Ижевскомъ заводѣ	7 человекъ ⁴⁾
» Воткинскомъ	1 »
» Петербургѣ	1 »
» Калугѣ	1 »

Всего 10 человекъ.

¹⁾ Рапортъ, отъ 24 сентября 1808 г.

²⁾ Переселеніе означенныхъ мастеровыхъ, съ ихъ семействами обошлось казнѣ 26,702 руб. 24³/₄ коп.

³⁾ Семейное положеніе ихъ неизвѣстно.

⁴⁾ Нужно замѣтить, что въ Ижевскомъ заводѣ, за время 1807—1816 гг. была страшная эпидемія горячекъ, со смертностью отъ 6 до 13,5% общей цифры народонаселенія. См. болотинца болѣзни на сѣверѣ И. Андреевскаго, стр. 8.

Первая партія иностранцевъ (24 челов.) прибыла на заводъ въ августѣ мѣсяцѣ и Ижевская Управа Благочинія жаловалась конторѣ, что «даже чиновникамъ трудно найти порядочное помѣщеніе и всѣ тѣснятся, живутъ вмѣстѣ съ мастеравыми, а приѣзжихъ тоже придется размѣстить въ обывательскихъ домахъ и вмѣстѣ съ обывателями, что для послѣднихъ выйдетъ великое утѣсненіе». И дѣйствительно, вслѣдствіе перевода мастеровыхъ съ горныхъ заводовъ и присылки рекрутъ для постройки оружейнаго завода, квартиръ свободныхъ не было ¹⁾.

Въ казенныхъ домахъ жили иностранцы-оружейники, селить-же въ казармахъ семейныхъ было неудобно, поэтому заводоуправленіе распорядилось всѣхъ холостыхъ оставить въ Ижевскомъ заводѣ, а семейныхъ перевести въ Воткинскій заводъ, гдѣ были свободныя обывательскія квартиры. Тамъ и была временно основана *инструментальная мастерская* для оружейнаго завода. Такъ было поступлено и съ другими прибывающими иностранцами.

Дерябинъ предполагалъ часть мастеровъ оставить въ Воткинскомъ заводѣ, а часть временно расселить по другимъ горнымъ заводамъ его вѣдѣнія. Люди сіи, находясь при горныхъ заводахъ, не только могли бы заготовлять инструменты для оружейнаго завода, но и приучать людей, какъ для оружейнаго, такъ и для горныхъ заводовъ, гдѣ въ такихъ мастерствахъ, какъ по заводскимъ надобностямъ, такъ и въ общежитіи, чувствовался тогда громадный недостатокъ.

Изъ отчета, представленнаго О.-Б. Дерябинымъ Управляющему Министерствомъ Финансовъ, отъ 1-го сентября 1808 г. за № 4246, видно, что часть инструментовъ для дѣла оружія была куплена въ Петербургѣ и разослана по заводамъ, чтобы по нимъ надѣлать новыхъ. Всѣ иностранные оружейники, по прибытіи на заводъ, были занимаемы приготовленіемъ инструментовъ. Заводъ еще не былъ готовъ, а иностранцы прибывали. По мѣрѣ приѣзда мастеровъ учреждаемы были и тѣ мастерства, кои имъ знакомы. Такимъ образомъ, мало-по-малу, въ теченіе зимы всѣ мастерства установились и продолжались. Многіе лучшіе оружейники и даже главный мастеръ Поппе ²⁾ одержимы были лихорадкою довольно долгое время; оттого ремесла ихъ останавливались и ученики были отдаваемы другимъ мастерамъ.

Дѣломъ оружія было занято:

Иностранныхъ мастеровъ	24
» подмастерьевъ	48
при нихъ русскихъ учениковъ	202
Русскихъ мастеровъ	34
при нихъ учениковъ	49

Итого 387 человѣкъ.

¹⁾ Вслѣдствіе большого наплыва людей и недостатка въ домахъ, рабочіе днемъ занимались работами на фабрикахъ, а часть ночи употребляли на постройку жилищъ. См. болотныя болѣзни на сѣверѣ И. Андреевскаго.

²⁾ Братъ командированнаго за границу.

«Главный мастеръ Поппе имѣетъ весьма основательныя познанія во всѣхъ оружейныхъ мастерствахъ и самъ, съ большимъ искусствомъ, выдѣлываетъ всѣ оружейныя части. Составляетъ самъ оружіе и особенно огнестрѣльное. Одно только то въ немъ замѣчено, что работа его идетъ нѣсколько медленно, но сей недостатокъ замѣняетъ онъ прилежаніемъ. Оружейники, приглашенные въ чужихъ краяхъ,—большею частію датчане. Каждый знаетъ не болѣе одного какого-либо мастерства. Есть изъ нихъ искусные люди, но есть и такіе, кои могутъ производить только обыкновенныя работы. Къ тому же нѣкоторые изъ нихъ имѣютъ мало прилежанія и ведутъ себя не порядочно. Все сіе убѣждаетъ меня таковыхъ работниковъ, на основаніи контрактовъ, съ ними заключенныхъ, уволить отъ работъ по истеченіи сроковъ».

Кокшаровъ донесъ ¹⁾, что мастеръ Поппе вернулся въ Петербургъ и 22 сентября явился къ Кокшарову, которому и заявилъ, что по болѣзни въ груди онъ ѣхать на заводы не можетъ и остается здѣсь до выздоровленія ²⁾.

Нужно замѣтить, что Гильгеръ, посылая списки нанятыхъ иностранцевъ, показывалъ въ нихъ только количество препровождаемыхъ людей и ихъ семейное положеніе, а на какихъ условіяхъ они наняты и сколько выдано имъ денегъ—свѣдѣній не давалъ. Это послѣднее обстоятельство вызвало массу недоразумѣній между начальствомъ и иностранцами.

28 Октября 1808 года, Высочайше повелѣно Ижевскій Оружейный заводъ передать въ военное вѣдомство и подчинить Артиллерійской Экспедиціи. Военный Министръ предписалъ Дерябину, чтобы онъ не увольнялъ ни чиновниковъ, ни мастеровъ до прибытія новаго Начальства.

Нужно представить себѣ положеніе О.-Б. Дерябина, котораго передача завода застала въ располхъ, не подготовленнымъ. Съ одной стороны неоконченныя постройки Оружейнаго завода и масса всевозможныхъ распоряженій. Съ другой стороны иностранцы не хотятъ работать и требуютъ расчета; расчетъ-же имъ дать нельзя, ибо отъ Гильгера нѣтъ никакихъ свѣдѣній. Большихъ трудовъ стоило Дерябину уговорить иностранцевъ остаться до мая мѣсяца. А такъ какъ новый начальникъ еще не пріѣхалъ, то объ этомъ обстоятельствѣ Дерябинъ 13 марта 1809 года довелъ до свѣдѣнія Артиллерійской Экспедиціи.

Гильгеръ вернулся въ Петербургъ и отъ 25 декабря 1808 года пишетъ Дерябину, что онъ никакихъ писемъ отъ него не получалъ, остается по болѣзни въ Петербургѣ и поздравляетъ Его Превосходительство съ наступающимъ новымъ годомъ!

¹⁾ Отъ 30 сентября, 1808 г.

²⁾ Пріѣхалъ онъ на заводъ 8 іюня 1809 года и подалъ прошеніе на имя Начальника Ижевскаго завода, въ которомъ указалъ причину, по которой не могъ вернуться въ Россію къ назначенному сроку, а именно—политическія осложненія, о которыхъ писалъ и Гильгеръ. Показаніе Поппе признано заслуживающимъ уваженія и не поставлено ему въ вину.

На это Дерябинъ, отъ 2 февраля 1809 г., посылаетъ Гильгеру два письма за №№ 471 и 472. Въ первомъ пишетъ: «Встрѣчая непрерывно по Ижевской Оружейной конторѣ затрудненія въ расчетахъ съ иностранными мастерами отъ того, что я не имѣю отъ Васъ никакихъ свѣдѣній о выданныхъ Вами имъ суммахъ, *предписываю Вамъ* съ первою почтою представить ко мнѣ счетъ, сколько каждому нанятому Вами иностранцу выдано денегъ на содержаніе его и его семейства и на вспоможеніе, въ счетъ ихъ жалованья». Во второмъ письмѣ Дерябинъ сообщалъ Гильгеру, когда ему были писаны письма за границу, черезъ банкировъ Ралля и Роговикова, а именно отъ 3 декабря 1807 г. и отъ 9 ноября 1808 года. На эти два письма Гильгеръ отвѣчаетъ отъ 25-го февраля, что «надѣется скоро выѣхать на заводы, что онъ боится посылать квитанціи мастеровыхъ по почтѣ, а привезетъ ихъ съ собою, и что безъ него трудно будетъ разсчитаться съ рабочими, такъ какъ выдача имъ денегъ произведена иностранною монетою разной цѣнности, что все это нужно перевести по курсу на русскія деньги».

Съ самаго начала появленія иностранныхъ мастеровыхъ на заводѣ начались недоразумѣнія: 1) неизвѣстно, за какую плату они наняты, такъ какъ у нѣкоторыхъ нѣтъ контрактовъ, у другихъ хотя и есть, но сказано: «плату будутъ получать, какъ и другіе», или «до устройства инструментальной фабрики получаютъ такую то сумму, а когда будетъ пущена фабрика, то плата увеличивается»; 2) неизвѣстно, какіе имъ даны задатки и на путевые расходы.

Пока Дерябинъ былъ Горнымъ Начальникомъ Ижевскаго завода, онъ, по экспертизѣ Рихарда Гильгера, который служилъ смотрителемъ инструментальной фабрики въ Воткинскомъ заводѣ, назначилъ плату иностранцамъ отъ 125 руб. до 400 руб. въ годъ, которую постановлено считать долгомъ за ними, впредь до разъясненія вопроса.

Передача завода другому вѣдомству и неопредѣленное положеніе подействовали и на иностранцевъ, въ особенности въ Воткинскомъ заводѣ. Они начинаютъ безобразничать, бросаютъ работу или работаютъ на себя и относятся съ неуваженіемъ къ начальству. Напр., Воткинскій Управитель Гюттенфервальтеръ Маккъ, отъ 22 марта 1809 г. доноситъ, что онъ съ своимъ помощникомъ засталъ въ заводѣ иностранцевъ за штофомъ водки и всѣхъ пьяными: «не смотря на мое замѣчаніе, что нужно работать, а не пьянствовать, они съ насмѣшкой отвѣчали, что то есть ничего, они и такъ работаютъ, и, не обращая на насъ вниманія, снова передавали штофъ изъ рукъ въ руки. Мы принуждены были выйти». Объ этомъ случаѣ, какъ и о другихъ О.-Б. Дерябинъ приказалъ довести до свѣдѣнія начальника Ижевскаго завода.

19 Апрѣля Дерябинъ опять пишетъ Гильгеру въ Петербургъ, чтобы онъ поспѣшилъ пріѣхать на заводъ, такъ какъ для разсчета съ мастерами его присутствіе здѣсь необходимо.

Новый начальникъ Ижевскаго Оружейнаго завода маіоръ артиллеріи Шейдеманъ, принимая заводъ, долженъ былъ принять и иностранцевъ, но, за неимѣніемъ контрактовъ, онъ тоже не зналъ какъ ихъ расчитывать, и они осаждали его постоянно, указывая на свою нищету, что они не имѣютъ куска хлѣба и требовали себѣ жалованье.

Маіоръ Шейдеманъ, рапортомъ отъ 9 мая, спрашивалъ О.-Б. Дерябина, что за неимѣніемъ контрактовъ слѣдуетъ-ли 47 иностранцамъ производить то жалованье, какое имъ въ списокѣ назначено, и просилъ Его Превосходительство сіе утвердить. Дерябинъ, не утверждая настоящаго жалованія, показаннаго въ списокѣ, и жалуясь, что Гильгеръ не даетъ ему точныхъ данныхъ объ условіяхъ, заключенныхъ съ иностранцами, предлагаетъ Шейдеману назначить имъ плату наравнѣ съ другими, равными имъ по работѣ.

Наконецъ 7 іюня 1809 г., Государственный Казначей, Управляющій Министерствомъ Финансовъ, Тайный Совѣтникъ Голубцовъ, препровождаетъ къ Дерябину въ копіи бумаги, доставленныя ему фабрикантомъ Гильгеромъ, и сообщаетъ, что Гильгеръ подалъ ему, Министру, отчетъ объ окончаніи имъ коммисіи, просилъ награды пенсіономъ, въ уваженіе великихъ затрудненій, съ исполненіемъ оной ему встрѣчавшихся, такъ что подвергался личнымъ опасностямъ, жертвуя не только будущимъ спокойствіемъ, но и самую жизнь.

«Имѣвъ счастье докладывать о семъ Его Императорскому Величеству, я получилъ слѣдующій Высочайшій указъ:

Господину Дѣйствительному Тайному Совѣтнику и Государственному Казначею Голубцову!

Во уваженіи заслугъ фабриканта Гильгера, и тѣхъ личныхъ опасностей, которымъ подвергался онъ, жертвуя не только будущимъ спокойствіемъ, но и самую жизнь, при вызовѣ изъ чужихъ краевъ 134 человекъ мастеровыхъ съ ихъ семействами, присланныхъ для Камско-Ижевскаго Оружейнаго завода и для фабрики желѣзныхъ и стальныхъ издѣлій, Все милости-вѣйше обращая отнынѣ ему, Гильгеру, въ пенсіонъ получаемое имъ жалованіе по 2,500 рублей въ годъ, Повелѣваю производить оный изъ Государственнаго Казначейства.

Въ С.-Петербургѣ, Мая 19 дня 1809 года.

На подлинномъ подписано собственною

Его Императорскаго Величества рукою тако: «АЛЕКСАНДРЪ».

Итакъ, только черезъ два года получили на заводѣ свѣдѣнія о наймѣ иностранцевъ.

Когда Гильгера спросили, гдѣ онъ желаетъ получать пенсію, то онъ отвѣтилъ, чтобы ее выдавали въ С.-Петербургѣ коммерціи совѣтнику Бергену или кого онъ уполномочить, а самъ переѣхалъ на жительство въ Москву.

Отъ 10 іюля 1809 года Гильгеръ письмомъ на имя Дерябина проситъ его объ уничтоженіи контракта, указывая, что контрактъ, собственно говоря, не начинался, а миссію свою относительно найма рабочихъ онъ вышолнилъ

и представляет копию съ отчета о наймѣ рабочихъ, представленную Управляющему Министерствомъ Финансовъ, и остатокъ денегъ отъ расходовъ. При этомъ онъ надѣется, что Его Превосходительство, относясь всегда къ нему съ благоволеніемъ, просьбу о нарушеніи контракта выполнить, тѣмъ болѣе, что Гильгеръ отъ перенесенныхъ имъ потрясеній до сихъ поръ боленъ и при этомъ представляетъ медицинское свидѣтельство о болѣзни.

Выше было указано, почему О.-Б. Дерябинъ основалъ временно инструментальную мастерскую въ Воткинскомъ заводѣ; когда-же состоялось Высочайшее повелѣніе о передачѣ Ижевскаго завода въ военное вѣдомство, то О.-Б. Дерябинъ, отъ 3 Февраля 1809 года, представлялъ Военному Министру свое мнѣніе касательно инструментальной фабрики, чтобы не оставить иностранцевъ безъ дѣла, въ накладъ казнѣ и имъ самимъ, не угодно-ли будетъ его сіятельству предоставить инструментальную фабрику, должествующую быть при оружейномъ заводѣ, со всѣми людьми ея, въ полное распоряженіе горнаго начальства, по крайней мѣрѣ на 5 лѣтъ и, какъ на постройку, такъ и на продовольствіе людей, дать единовременно 75,000 руб. изъ остатковъ по оружейному заводу, съ тѣмъ, чтобы капиталъ сей, въ теченіе времени, возвращенъ былъ инструментами, для дѣла оружія нужными, сталью и наличными деньгами, кои могутъ быть выручены отъ продажи издѣлій сей фабрики. «Если правительство найдетъ почему-нибудь невыгоднымъ мое предложеніе, то мастеровыхъ, находящихся въ Воткинскомъ заводѣ, слѣдуетъ перевести въ Ижевскій, дабы производство по этому предмету и расходы не падали на горное вѣдомство, которому первоначально поручено устроить сію фабрику».

Военный Министръ потребовалъ по сему предмету мнѣніе начальника Ижевскаго завода, Шейдемана, и сей послѣдній увѣдомилъ О.-Б. Дерябина, что онъ донесъ министру, что не находитъ выгоднымъ заводить инструментальную фабрику при оружейномъ заводѣ и полагаетъ оставить изъ числа выписанныхъ для инструментальной фабрики иностранныхъ мастеровъ, нужныхъ для дѣла оружія, 17 человекъ.

Въ послѣднемъ письмѣ своемъ изъ Москвы, отъ 11 апрѣля 1810 г., Гильгеръ пишетъ Дерябину: ему извѣстно, что новый начальникъ Ижевскаго оружейнаго завода, майоръ Шейдеманъ, не желаетъ устройства инструментальной фабрики, а Гильгеру дѣлаетъ предложеніе на устройство такой-же фабрики Кнауфъ¹⁾, и что это не противно первоначальному предположенію

¹⁾ Кнауфъ—московскій купецъ. Ему принадлежало тогда на Уралѣ очень много заводовъ, между прочимъ Златоустовскій заводъ, на которомъ онъ ввелъ выдѣлку стали и косное производство. Исторія говоритъ о Кнауфѣ, какъ человекѣ просвѣщенномъ, гуманномъ, хорошо знающемъ заводское дѣло, которымъ онъ самъ занимался. Едва-ли не единственный примѣръ между тогдашними заводчиками. У него былъ механикъ Меджеръ, который устроилъ на Юговскомъ заводѣ первую паровую машину. Кнауфъ много писалъ въ Горномъ Журналѣ 1826—1835 годовъ.

Златоустовскіе заводы вьты были въ казну въ 1811 году.

Дерябина, что фабрика будетъ основана частнымъ лицомъ, и далѣе, вмѣсто того, чтобы отягощать казну излишнимъ расходомъ на содержаніе выпитанныхъ иностранцевъ, передать ихъ въ распоряженіе Кнауфа. При этомъ письмѣ Гильгеръ вернулъ и контрактъ и снова просить нарушить съ нимъ условіе, указывая, что безъ письменнаго на это доказательства онъ не можетъ заключить контрактъ съ другимъ лицомъ. Такъ какъ договоръ съ Гильгеромъ заключенъ былъ по Высочайшему повелѣнію, то Дерябинъ объ этомъ донесъ министру.

Такимъ образомъ, такое благое дѣло, какъ основаніе инструментальной фабрики при Ижевскомъ заводѣ, не состоялось. Главная причина заключается въ томъ, что заводъ такъ быстро и неожиданно перешелъ изъ горнаго вѣдомства въ военное, иначе-же такой энергичный человекъ, какъ Дерябинъ, довелъ-бы дѣло до конца.

Что случилось-бы съ фабрикой стальныхъ издѣлій, еслибы Гильгеръ самъ раньше пріѣхалъ на Ижевскій заводъ,—теперь сказать трудно, но все-таки слѣдуетъ пожалѣть, что Дерябинъ попалъ въ руки такого ловкаго иностранца, какимъ оказался Гильгеръ, и составилъ контрактъ только въ интересахъ Гильгера, не обезпечивъ себя и казну никакой неустойкой.

Гильгеръ, какъ видно изъ дѣла, совершенно игнорировалъ Дерябина, хотя въ письмахъ къ нему обращался всегда въ льстивыхъ и подобоострастныхъ выраженіяхъ. Не давая отчета, въ продолженіе двухъ лѣтъ, о наймѣ мастеровыхъ, о задаткахъ и другихъ расходахъ, онъ произвелъ страшную путаницу въ расчетахъ съ иностранцами и нанесъ тяжелыя нравственныя страданія Дерябину, а пріѣзжимъ мастеровымъ, кромѣ того, и матеріальный убытокъ. Онъ обошелъ и управляющаго министерствомъ финансовъ, тайнаго со-вѣтника Голубцова, увѣривъ его, что назначеніе пенсіи подвигнетъ его, Гильгера, къ большому усердію и рвенію въ исполненіи принятыхъ имъ на себя обязанностей ¹⁾, министръ-же, не спросивъ мнѣнія Дерябина, точно-ли Гильгеръ выполнилъ свое порученіе и дѣйствительно-ли заслуживаетъ награды, обращается съ докладомъ къ Государю, и Гильгеру назначается пожизненная пенсія въ 2500 руб. ²⁾.

¹⁾ Гильгеръ подалъ просьбу свою министру на французскомъ языкѣ 25 Февраля 1809 г.

²⁾ Подобное же желаніе воспользоваться казенной пенсіей было въ 1866 г. заявлено однимъ изъ иностранцевъ, служившимъ на Ижевскомъ заводѣ, и именно Іосифомъ Грандмонтанъ. На этотъ разъ вопросъ рѣшалъ военный министръ. Изъ переписки видно, что главное артиллерійское управленіе, отъ 17 Февраля 1866 г., за № 3861, увѣдомляетъ инспектора оружейныхъ заводовъ, что ходатайство Іосифа Грандмонтанъ о назначеніи ему пожизненной пенсіи было доложено военному министру. Графъ Милютинъ, принявъ во вниманіе, что хотя иностранецъ Грандмонтанъ, въ теченіе 17-ти-лѣтней службы своей нашему правительству на казенныхъ его заводахъ, приготовленіемъ хорошаго желѣза дѣйствительно способствовалъ до извѣстной степени къ выдѣлкѣ на нашихъ заводахъ нарѣзаннаго огнестрѣльнаго оружія хорошаго достоинства, но, съ другой стороны, труды его были хорошо вознаграждаемы, ибо онъ, съ товарищами своими, въ теченіе 17 лѣтъ получилъ 100400 рублей, приказалъ въ ходатайствѣ Грандмонтанъ о назначеніи ему пожизненной пенсіи отказать, тѣмъ болѣе, что для удовлетворенія означеннаго ходатайства не имѣется въ виду никакого законнаго основанія.

(Заводскій архивъ, дѣло № 27, 1865 г.).

Получивъ пенсію, Гильгеръ преспокойно переѣзжаетъ въ Москву, гдѣ объявляетъ себя больнымъ и начинаетъ требовать отъ Дерябина нарушенія контракта, приводя въ основаніе пунктъ IX своего договора и свое болѣзненное состояніе. Почти черезъ годъ, онъ просьбу свою повторяетъ снова и возвращаетъ контрактъ, заключенный съ Дерябинымъ, указывая, что ему, не получивъ письменнаго удостовѣренія о нарушеніи контракта, неудобно входить въ договоръ съ другимъ лицомъ. Какъ-бы поступилъ Дерябинъ съ Гильгеромъ, еслибы оставался начальникомъ Ижевскаго завода, — сказать трудно, но, во всякомъ случаѣ, разъ Гильгеръ обошелъ министровъ, то, вѣроятно, нашелъ-бы возможность отдѣлаться и отъ Дерябина.

Въ заключеніе считаю необходимымъ сказать, что Дерябинъ смотрѣлъ на Ижевскій заводъ какъ на свое родное дѣтище и заботился объ его удобствахъ. Не зная, что такъ скоро заводъ перейдетъ въ другое вѣдомство, онъ въ представленіяхъ своихъ къ управляющему министерствомъ финансовъ ¹⁾ просилъ присоединить къ Ижевскому заводу и Воткинскій, но министръ эту просьбу отклонилъ, въ виду уже состоявшагося Высочайшаго повелѣнія, чтобы Воткинскій заводъ оставить въ горномъ вѣдомствѣ.

Не смотря на такое короткое управленіе постройкой оружейнаго завода ²⁾, въ историческомъ очеркѣ о дѣятельности Ижевскаго завода, начиная съ 1775 г. по 1860 г., сказано:

что въ 1807 г. выдѣлано металловъ и издѣлій:

Желѣза кричнаго.	Укладу.	Ружей пѣхотныхъ
152500 пуд.	10487 пуд.	7 шт.
	Пистолетовъ.	Тесаковъ.
	5 шт.	6 шт. ³⁾ .

По расцѣнкѣ 1808 г. стоимость винтовальному ружью образца 1806 г.:

Въ Тулѣ	12 р. 59 ⁹ / ₃₂ к.
» Ижѣ	9 » 15 »

Солдатскому ружью:

Въ Тулѣ	12 р. 24 ¹⁷ / ₁₂ к.
» Ижѣ	8 » 85 »

¹⁾ Отъ 5 и 12 Октября 1808 г., за №№ 4808 и 4979.

(Заводскій архивъ, дѣло № 22, 1809 г.).

²⁾ 10 Июня 1807 года былъ молебень, послѣ котораго открыта оружейная контора. Около вимы началась и постройка завода, черезъ присланныхъ по набору рекрутъ и командировкой потребнаго числа рабочихъ съ горныхъ заводовъ.

³⁾ Репортъ начальника завода инспектору, отъ 26 Сентября 1860 г., за № 7291.

(Заводскій архивъ, дѣло № 30, 1860 г.).

Новому егерскому штуцеру:

Въ Тулѣ . . . 13 р. 35²⁵/₃₂ к.
» Ижѣ . . . 9 » 43 » ¹).

Матеріаломъ для приведенной статьи служило, кромѣ архивныхъ и другихъ источниковъ, указанныхъ въ примѣчаніяхъ, дѣло № 5 — 1807, 1808, 1809 и 1810 гг.: «Объ иностранныхъ мастеровыхъ, вызванныхъ изъ чужихъ краевъ для оружейной и инструментальной фабрикъ».

¹) Изъ отчета О.-Б. Дерябина Министру Финансовъ, отъ 1 Сентября 1808 г., № 4246.
горн. журн. 1893. Т. I. кн. I.

С М Ъ С Ь.

Золотой промыселъ въ колоніяхъ Куинслэндъ въ Нью-Соутъ-Уэльсъ.

Горн. Инж. Л. ПЕРРЕ.

По количеству добытаго въ 1891 году золота, Куинслэндъ занимаетъ первое мѣсто среди колоній Австраліи, превосходя даже Викторію на небольшую, правда, цифру (40 унцій). Первенствомъ этимъ Куинслэндъ обязанъ единственно округу Чартерсъ-Тоуэрсъ (Charters Towers), расположенному на западъ отъ города Townsville, подъ 20⁰ южной широты, въ которомъ за послѣдніе годы золоторудное дѣло сильно подвинулось впередъ, благодаря чрезвычайному богатству и мощности жилъ. Содержаніе золота на 1 тонну кварца колеблется отъ 1 унціи до 10 унцій (приблизительно отъ 7—70 золотн.) и на нѣсколькихъ рудникахъ содержаніе съ самаго начала ихъ разработки, съ маленькими колебаніями, держится на высокой цифрѣ 6 унцій на 1 тонну (больше 64 зол. на 100 пуд.). Несмотря на это чрезвычайно постоянное богатство, золоторудное дѣло въ Charters Towers, по отношенію къ механическимъ приспособленіямъ для толченія и промывки кварца, значительно уступаетъ рудникамъ Викторіи, несмотря на то, что именно въ округѣ Charters Towers на уловъ золота и особенно колчедановъ слѣдовало-бы обращать особенное вниманіе, вслѣдствіе большого процента сѣрнистыхъ соединеній въ кварцѣ и богатаго ихъ содержанія. Только на одной изъ толчейныхъ фабрикъ, расположенной на 20 миль отъ самаго города Charters Towers, по рѣкѣ Burdekins River, и куда кварцъ отвозится по желѣзной дорогѣ, уловъ золота и колчедановъ производится довольно совершенно, благодаря разнымъ приспособленіямъ. Сама толчая превосходно устроена и, по выходѣ изъ нея, шламъ течетъ по мѣднымъ, амальгамированнымъ доскамъ—особеннаго типа концентраторамъ, съ которыхъ обогащенный шлихъ идетъ въ рядъ чашъ Wheeler'a съ осадочными чашами (settler), гдѣ амальгамируется свободное золото. По выходѣ изъ этихъ послѣднихъ, шламъ снова идетъ на рядъ концентраторовъ такого-же типа, какъ первые. Обогащенный шлихъ съ концентраторовъ идетъ въ хлоринацію. Эта послѣдняя производится на независимомъ отъ рудниковъ хлоринаціонномъ заводѣ въ Charters Towers, гдѣ обработка колчедановъ производится по старому способу Платнера, въ чаахъ въ 10 футовъ въ діаметрѣ и 3 фута высоты, а осажденіе золота совершается $FeSO_4$, приготовляемымъ на мѣстѣ-же изъ слабаго раствора сѣрной кислоты, полученнаго отъ сгущенія продуктовъ обжиганія колчедановъ въ рядѣ свищовыхъ камеръ, и старой желѣзной

ломи. Замѣчательна по своимъ размѣрамъ, а отчасти и устройству, обжигательная печь, подробное описаніе которой, однако, не можетъ войти въ предлагаемый краткій очеркъ. Кромѣ хлоринаціоннаго завода имѣется въ Charters Towers еще заводъ, обрабатывающій колчеданы синеродистымъ калиемъ по способу Макъ-Артура-Форреста. Остальныя толчейныя фабрики устроены не особенно совершенно и на нихъ останавливаться вѣтъ надобности.

Въ рудникахъ округа Charters Towers отличительною, достойною подражанія чертою, является обширность подземныхъ работъ и рациональность ихъ веденія. Шахты большею частью наклонныя по жилѣ. Работа производится потолкоуступно посредствомъ машинныхъ буравовъ, дѣйствующихъ сгущеннымъ воздухомъ, добываемымъ въ компрессорахъ.

Главное достоинство работъ въ Charters Towers—рациональность ихъ веденія—состоитъ въ томъ, что прежде всего развиваютъ собственно рудничныя работы, развѣдывая подробно жилу шахтой и штреками на достаточную глубину, и, смотря по полученнымъ даннымъ, потомъ рѣшаются на постановку дорого стоящихъ толчейныхъ фабрикъ, которыхъ, впрочемъ, еще очень мало, такъ какъ большинство рудниковъ еще съ достовѣрностью не знаетъ своего запаса руды, и большой затратой на постановку фабрики не желаютъ мѣшать развитію собственно горной части. Благодаря этому расчетливому веденію дѣла, округу Charters Towers предстоить самая блестящая будущность.

По окончаніи занятій въ Charters Towers, я поѣхалъ въ г. Rockhampton, въ окрестностяхъ котораго находится рудникъ «Mount Morgan», нѣсколько лѣтъ тому назадъ гремѣвшій своимъ необычнымъ богатствомъ. Не только это обстоятельство, но и единственный въ своемъ родѣ образъ залеганія и характеръ руды, даютъ «Mount Morgan» исключительное въ золоторудномъ дѣлѣ положеніе. Объ геологическомъ характерѣ его, однако, здѣсь неумѣстно распространяться.

Особенностью, въ сравненіи съ прочими золотыми рудниками, этого знаменитаго дѣла, способствующею, впрочемъ, къ его успѣху, является способъ обработки руды. Она производится измельченіемъ руды въ валкахъ Крома, въ слѣдующемъ потомъ обжиганіи и, наконецъ, хлоринаціи ея. Золото осаждается на древесномъ углѣ. Какъ видно, амальгамациіи вовсе нѣтъ и она оказалась невозможной при чрезвычайной мелкости золота, хотя въ былое время и производилась, причиняя не малую потерю металла.

Хлоринаціа ведется во вращающихся бочкахъ, гдѣ руда смѣшивается съ бѣлильной известью и соотвѣтственнымъ количествомъ H_2SO_4 и воды. Ежедневно обрабатывается 1.500 тоннъ. Впрочемъ, теперь замѣняютъ эти бочки большими баками, подобными тѣмъ, которые примѣняются въ способѣ Мунктеля, и хлоръ будетъ дѣйствовать въ видѣ слабого раствора въ водѣ, медленно фильтрующагося черезъ руду. Этотъ способъ обработки, по словамъ управленія, оказался болѣе дешевымъ.

Кромѣ собственно хлоринаціи, еще многое привлекаетъ вниманіе на «Mount Morgan», какъ, напримѣръ, воздушная канатная желѣзная дорога, собственный заводъ для приготовленія сѣрной кислоты изъ привозной сицилійской сѣры, обширныя механическія мастерскія и т. д.

Изъ Rockhampton я поѣхалъ въ маленькій городокъ Maryborough, по близости котораго (около 30 англ. миль) находится рудникъ «Mount Biggenden», въ которомъ золото встрѣчается и добывается изъ роговообманковой породы, въ которой находится свободно въ чрезвычайно мелкомъ состояніи. Кромѣ того, въ рудѣ находится большой процентъ висмутоваго блеска и магнитнаго желѣзняка. Золото добывается амальгамацией, а висмутовый блескъ и магнитный желѣзнякъ раздѣляются электро-магнитнымъ концентраторомъ Ball-Norton'a.

Слѣдующій посѣщенный мною округъ—Gympie. Этотъ историческій и когда-то богатѣйшій округъ находится теперь въ сильномъ упадкѣ. Кварцевыя жилы, иногда большой мощности, пересѣкаютъ пласты зеленокаменныхъ породъ, переслаиваемыхъ пластами глинистыхъ сланцевъ. Богатство жилъ ограничивается исключительно тѣми частями, гдѣ онѣ пересѣкаются этими глинистыми сланцами, а какъ только они пройдены и жила поступаетъ въ зеленокаменную породу, она становится пустою. Это свойство ихъ до того постоянно, что какъ только въ какой-либо шахтѣ пересѣкается пластъ глинистыхъ сланцевъ, акціи рудника сейчасъ-же поднимаются въ цѣнѣ, даже если кварца еще совсѣмъ не добыто. Привожу это свойство жилъ въ Gympie потому, что Suess, въ своемъ сочиненіи «Die Zukunft des Goldes», указываетъ на это свойство ихъ, причемъ, однако, ошибочно говоритъ, что онѣ богаты именно при прохоженіи зеленокаменныхъ породъ, между тѣмъ какъ въ дѣйствительности наблюдается какъ разъ противоположное явленіе.

Кварцъ въ Gympie не содержитъ колчедановъ и золото очень крупное, почему обработка его и ограничивается простыми процессами толченія и амальгамаци и особенностей никакихъ не представляетъ. Подземныя работы обширны.

Остальные округа Куинслэнда, какъ: Croydon, Palmer, Etheridge и т. д., по малому развитію работъ, большею частью произведенныхъ развѣдочными партіями и диггерами, пока не имѣютъ значенія въ техническомъ отношеніи и я ихъ не посѣтилъ.

Противившись съ Куинслэндомъ, я поѣхалъ въ Сидней, откуда, заручившись рекомендаціями отъ мѣстнаго горнаго департамента, посѣтилъ округа: Pambula по восточному берегу на югъ отъ Сиднея, когда-то знаменитый Bathurst и окрестности Adelong и Gundagai, близко къ границѣ Викторіи.

Извѣстно, что золото въ Австраліи впервые было найдено въ колоніи Нью-Соутъ-Уэльсъ, но она не сумѣла воспользоваться своими богатствами, и въ настоящее время золотое дѣло находится въ этой части Австраліи въ состояніи совершеннаго застоя, благодаря отсутствію предпримчивости, столь характерной для ея сосѣдки Викторіи. Богатство несомнѣнно есть, какъ было доказано въ прежніе дни, и разсчетливо затраченный капиталъ и энергія въ дѣлѣ могли-бы вывести золотое дѣло изъ сонливаго состоянія, въ которое оно было приведено многими экономическими причинами, между прочимъ и открытіемъ каменноугольнаго дѣла.

Въ округѣ «Pambula» золото встрѣчается въ чрезвычайно мелкомъ видѣ въ полосѣ фельзита, проходящей черезъ гранитовыя породы. Пока производятся почти исключительно подземныя работы, но въ скоромъ будущемъ приступятъ и къ установкѣ фабрики системы Jordan'a для обработки руды, въ то же время здѣсь продолжаютъ и подробныя развѣдки на рудное золото, весьма поучительныя для лицъ, интересующихся этимъ дѣломъ.

Изъ горныхъ округовъ въ окрестностяхъ Bathurst я осмотрѣлъ подробно рудникъ въ округѣ Hill End, когда-то очень богатый, но теперь значительно утратившій свое значеніе. Въ округѣ Adelong и Gundagai я имѣлъ случай видѣть разработку какъ кварца, такъ и розсыпнаго золота. Это послѣднее разрабатывается въ одномъ только мѣстѣ. Розсыпь залегаетъ подъ слоемъ торфа въ 34 фута толщины. Вскрытіе торфа производится гидравлически, въ два уступа, двумя насадками, выбрасывающими воду подъ напоромъ 150 ф., которая уноситъ продукты разрушенія по штольнѣ или ортѣ, проложенной въ выработанной части разрѣза и идущей вслѣдъ за забоями, въ зумфѣ, изъ котораго элеваторомъ подымается въ сплотки, отводящіе ихъ въ ключъ. Добыча-же песковъ производится кайлой и лопатой, и нагруженные пескомъ вагоны поднимаются по наклонному пути на машину, гдѣ промываются въ бочкѣ нашего сибирскаго типа, какъ я удостовѣрился къ величайшему своему удивленію. Разница между этой бочкой и уютребляемой у насъ

состояла только въ томъ, что здѣсь бочка не была склепана изъ грохотовъ, а образовалась изъ желѣзныхъ квадратныхъ прутьевъ, нажатыхъ на соответствующіе обручи. Кромѣ того, бочка не имѣла конусности, а была цилиндрическая и уклонъ достигался наклоннымъ положеніемъ самой оси бочки. Подъ бочкой находится шлюзъ съ трафаретами для улова золота. Съемка производится почти такъ-же, какъ у насъ. Содержаніе отъ 27 долей до нѣсколькихъ золотниковъ въ 100 пудахъ. Золото гнѣздовое.

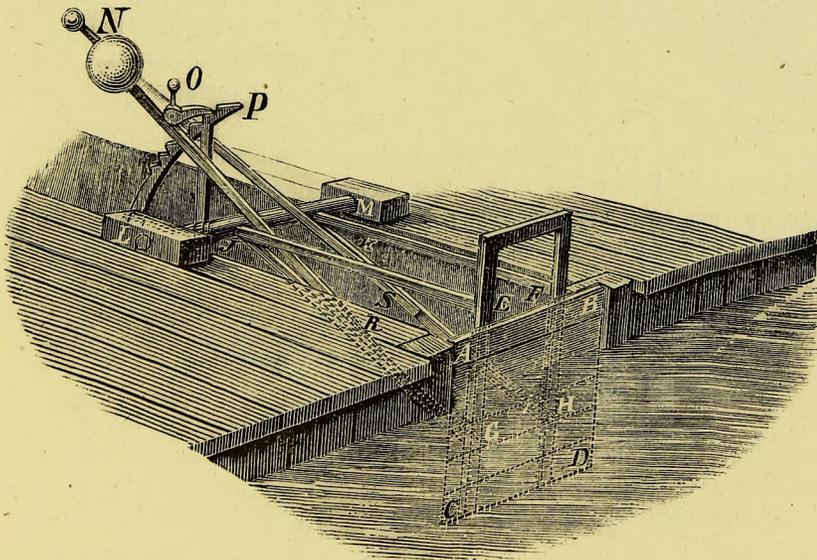
Только-что описанныя работы суть единственныя, въ которыхъ мнѣ довелось видѣть употребленіе гидравлическаго способа, и то только отчасти; въ другихъ мѣстностяхъ Австраліи такихъ работъ нѣтъ, между тѣмъ какъ въ Новой Зеландіи они очень распространены. Что-же касается руднаго дѣла въ этой мѣстности, то новаго, поражающаго своею цѣлесообразностью, въ этой отрасли я не видѣлъ, ни здѣсь, ни вообще нигдѣ въ Нью-Саутъ-Уэльсѣ.

Опорный щитъ.

(Дополненіе къ статьѣ «Плотинныя щиты», помѣщенной въ Мартовскомъ номерѣ Горн. Журн. 1892г.)

Ф. Р. ДЕРГИНТА.

Къ числу вращающихся плотинныхъ щитовъ, уравновѣшенныхъ на горизонтальной оси, можно отнести слѣдующую систему.



Обыкновенный ординарный щитъ $ABCD$ (см. рис.) горизонтальными брусками IE и KF , а также наклонными IG и KD , укрѣпленными по срединѣ высоты щита, скрѣпляется съ горизонтальной осью, которая или шипами, или призмами лежитъ на подшипникахъ L и M . Два бруса NR и NS , соединяясь подъ острымъ угломъ, образуютъ противоположный щиту конецъ ломаннаго рычага N . Уравновѣшенный грузомъ, щитъ легко подымается дѣйствіемъ руки на рукоятку N . При опусканіи плеча рычага NI , подвижной зубецъ O скользитъ по полосѣ PL и, западая въ ея междозубья, позволяетъ укрѣпить щитъ на произ-

вольной высотѣ. Опусканіе щита производится поворотомъ зубца *O* вверху при помощи его вертикальной рукоятки.

Этотъ щитъ названъ *опорнымъ* вслѣдствіе существеннаго значенія точекъ опоры *L* и *M*, гдѣ нейтрализуется, при подыманіи, большая часть воды на его площадь.

Новое видоизмѣненіе воздухонагрѣвателя Массина и Круна.

Въ книжкѣ «Stahl und Eisen», отъ 15 Іюня 1892 г., помѣщена небольшая замѣтка Фр. Лурманна, заимствованная изъ «The Iron Age», 5 М. 1892 г., о новомъ американскомъ типѣ нагрѣвателя, эскизъ котораго при этомъ прилагается.

Главное улучшеніе состоитъ въ томъ, что надъ внутренней, наиболѣе горячо нагрѣваемой шахтой прибора имѣется сводъ, независимо отъ главнаго большого свода, перекрывающаго весь аппаратъ. Устройство главнаго свода служить и для того, чтобы замедлить движеніе газовъ или воздуха, выходящихъ изъ вертикальныхъ каналовъ, и еще для того, чтобы уменьшить возможность прямого сообщенія вертикальныхъ каналовъ съ дымовою трубою, являющагося благодаря трещинамъ кладки, которыя неизбежны въ виду постоянного колебанія температуры въ такихъ приборахъ.

Расположеніе каналовъ, усматриваемое изъ чертежа, почти такое-же, какъ и въ первоначально устроенныхъ «Massick and Crooke».

Нижняя часть внутренней шахты служить мѣстомъ сгоранія газовъ. Продукты горѣнія поднимаются подъ внутренней сводъ, затѣмъ спускаются въ первый внутренней рядъ крупныхъ вертикальныхъ каналовъ съ возможно-большимъ числомъ вертикальныхъ перегородокъ. Внизу этихъ каналовъ, въ цилиндрической ихъ стѣнѣ оставлены отверстія, ведущія въ кольцевой каналъ вокругъ всего нагрѣвателя, а изъ этого канала идутъ вверхъ два ряда вертикальныхъ узкихъ каналовъ, перекрытыхъ главнымъ сводомъ, въ срединѣ котораго клапанъ, открывающійся въ дымовую трубу, расположенную надъ самимъ нагрѣвателемъ.

Положеніе газовыхъ и воздушныхъ клапановъ видно на чертежѣ. Особенно характерно отводится горячій воздухъ изъ верха нагрѣвателя.

Образованія трещинъ, паденія стѣнъ и проч. стараются избѣгнуть, ведя кладку ихъ какъ можно строже въ перевязку.

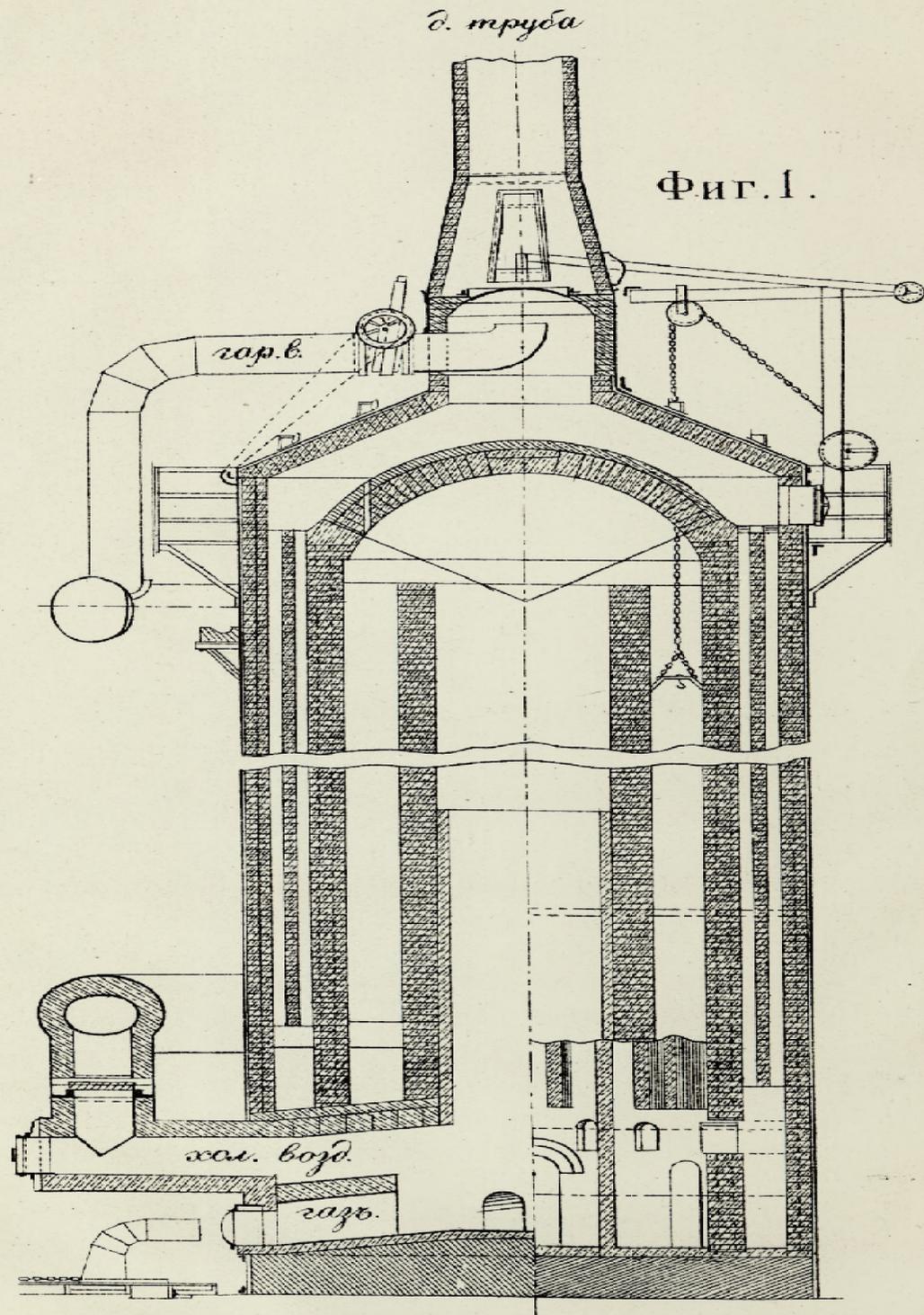
Электрическій рудничный локомотивъ.

Инж. В. Е. Виттъ.

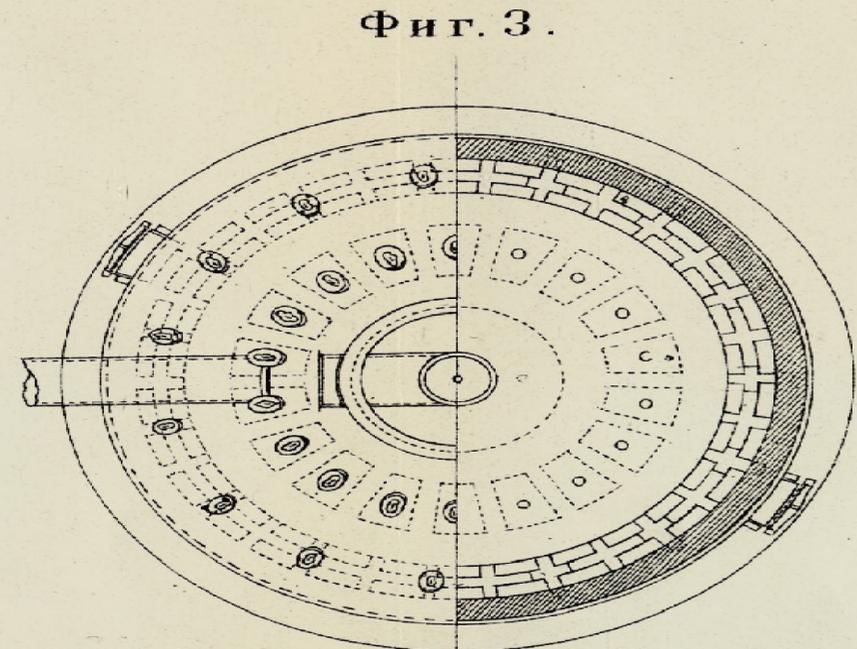
Значительная экономія въ расходѣ силы и возможность, при полной безопасности и легкости регулировки, значительно быстро поднимать и транспортировать громадныя количества тяжеловѣсныхъ веществъ въ рудникахъ, какъ-то: камней, руды и т. п., вызвала въ послѣднее время широкое примѣненіе электродвигателей въ рудникахъ, и различными громаднѣйшими фирмами построено уже множество машинъ, назначенныхъ спеціально для подъема и перевозки тяжестей, равно какъ и для прочаго рода рудничныхъ работъ.

Извѣстная и выдающаяся фирма Ганцъ и К^о въ Будапештѣ, посвящающая въ послѣднее время особенное вниманіе примѣненію электричества къ горно-заводскому дѣлу, разработала недавно новый типъ электрическаго рудничнаго локомотива.

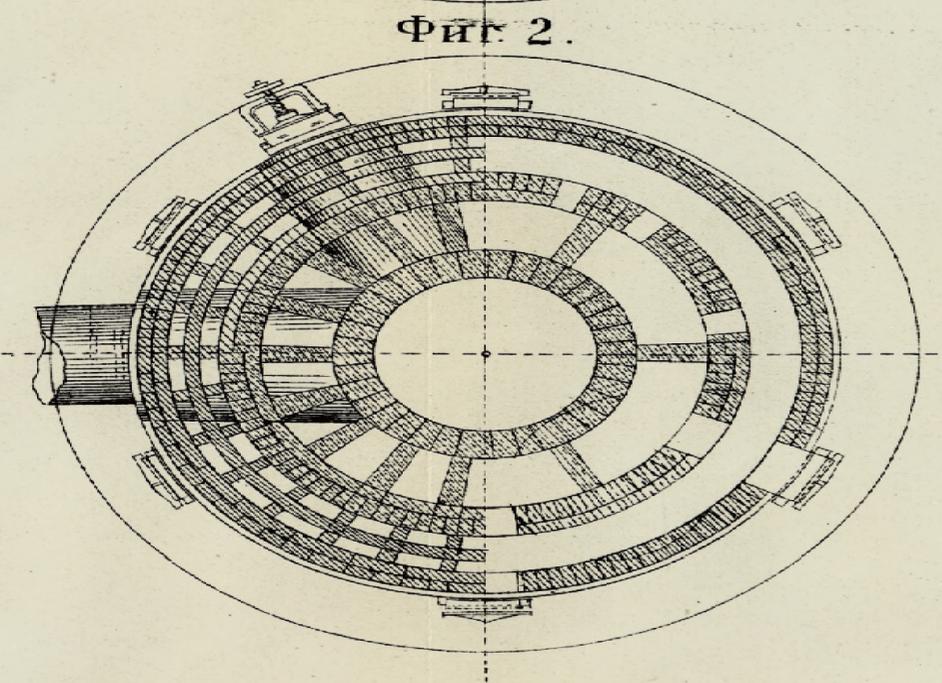
Изъ пробныхъ испытаній новѣйшей установки электрической желѣзной дороги въ рудникахъ «Блейбергъ», въ Каринтіи, выполненной фирмой Ганцъ и К^о, явствуютъ блестящіе результаты, достигнутые упомянутой фирмой и въ этой области.



Фиг. 1.



Фиг. 3.



Фиг. 2.

Въ дальнѣйшемъ хочу привести нѣкоторые результаты испытаній, краткое описаніе рудничнаго локомотива и установки электрической желѣзной дороги.

Главная шахта вышеупомянутыхъ рудниковъ, имѣющая около 480 фут. въ глубину, ведетъ къ штольнѣ, имѣющей около 4.800 фут. въ длину, отъ которой въ стороны заданы штреки. Какъ по штольнѣ, такъ и по двумъ изъ штрековъ проложена электрическая желѣзная дорога. Генераторная станція находится въ 300 фут. отъ шахты. Тамъ установлена турбина, развивающая до 40 лошадиныхъ силъ, изъ которыхъ на приводъ горно-заводскихъ машинъ потребны лишь 32 лш. силы, а остатокъ въ 8 лш. силъ расходуется на электрическое освѣщеніе и для электрической желѣзной дороги. Генераторомъ служитъ динамомашина—системы «Компаундъ» — со смѣшанной обмоткой, дающая токъ постоянного направленія и постоянного напряженія, дѣлающая 700 оборотовъ въ минуту и развивающая наибольшую работу въ 6.000 уаттъ, при напряженіи тока въ 220 вольтъ. Токъ отъ динамомшины отводится къ главной шахтѣ воздушнымъ проводомъ, состоящимъ изъ двухъ голыхъ мѣдныхъ проволокъ въ 6 миллиметровъ діаметромъ. Проводомъ внутри шахты, вслѣдствіе господствующей тамъ сырости, служатъ изолированные кабели, сѣченіемъ по 30 квадр. мм., особенно тщательно проложенные въ деревянной двужелобчатой рейкѣ, закрытой крышкой на винтахъ. Далѣе, питающій проводъ въ штольнѣ состоитъ опять изъ двухъ голыхъ мѣдныхъ проволокъ того-же размѣра, проложенныхъ по фарфоровымъ изоляторамъ, укрѣпленнымъ въ стѣнкахъ штольни. Этотъ проводъ простирается до середины желѣзнодорожной установки, гдѣ онъ наконецъ вмываетъ въ желѣзнодорожный проводъ, чѣмъ достигается, въ обѣихъ его частяхъ, токъ болѣе равномернаго напряженія; паденіе потенціала на всемъ протяженіи не составляетъ даже гарантированныхъ 10⁰/о.

Желѣзнодорожнымъ проводомъ служитъ силіцій-бронзовая проволока, тоже въ 6 мм. діаметромъ, проложенная по фарфоровымъ изоляторамъ, подвѣшеннымъ въ штольнѣ помощью подхватовъ въ разстояніи 330 мм. одинъ отъ другого.

Силіцій-бронзовая проволока, при хорошей проводимости, обладаетъ, кромѣ того, еще и значительною твердостью, что въ данномъ случаѣ чрезвычайно важно, ибо проводъ изъ мягкаго металла быстро подвергался-бы истиранію отъ скользящаго желѣзнаго контакта.

Локомотивъ, вѣсящій всего 1.550 килогр., въ состояніи, со скоростью 3 метр. въ сек. = 11 км. въ часъ, двигать отъ 5 до 6 нагруженныхъ вагончиковъ, которые, при собственномъ вѣсѣ въ 220 кгр., вмѣщаютъ нагрузку въ 560 кгр., слѣдовательно общая двигательная сила равняется 3.800 до 4.560 кгр.

Локомотивъ снабженъ двумя рефлекторами со вставленными калильными лампочками въ 104 свѣчи каждая, освѣщающими путь на протяженіи болѣе чѣмъ 100 метровъ.

Въ заключеніе замѣтимъ, что полезное дѣйствіе передачи составляетъ 71⁰/о.

Золото на Кавказѣ.

На Кедабекскомъ заводѣ, Елисаветпольской губ., при очищеніи электролизомъ черной мѣди, выплавляемой изъ колчеданистыхъ рудъ, получается порошкообразный осадокъ чернаго цвѣта. Заводскіе анализы указали на присутствіе въ этомъ порошокѣ золота и серебра. Завѣдывающій Кедабекскими заводами обратился тогда въ управленіе горною частью Кавказскаго края съ просьбою о разрѣшеніи ему вывоза въ Берлинъ 40 пудовъ означеннаго осадка, съ цѣлью извлеченія изъ него химическимъ путемъ благородныхъ металловъ. Разрѣшеніе на вывозъ могло быть дано только по оплатѣ золота и серебра горною податью, для чего, по распоряженію управляющаго горною частью кавказскаго края и былъ произведенъ въ тифлисской

пробирной палаткѣ официальный анализъ; послѣднимъ опредѣлено, что въ осадкѣ содержаніе золота равняется 0,18‰, или 2,9 фунта, а серебра—2,8‰, или 1 пуд. 4,8 фун. (по заводскому же анализу содержаніе перваго металла оказывалось равнымъ 0,3‰, а втораго—5,4‰). Остатки были вывезены въ Берлинъ въ августѣ, но результаты обработки ихъ еще не извѣстны. Фактъ обнаруженія въ кедабекскихъ колчеданахъ золота и серебра весьма важенъ. Къ сожалѣнію, управленію завода неизвѣстно изъ какого количества черной мѣди получилось 40 пудовъ осадка, отправленныхъ въ Берлинъ для обработки. («Правит. Вѣстн.»).

Залежи мѣдныхъ рудъ въ Мамадышскомъ уѣздѣ, Казанской губерніи.

Крестьянскимъ населеніемъ села Русскихъ Кирменей и деревень Тавелей и Верхне-Арнящъ, Мамадышскаго уѣзда, Казанской губ., разрабатываются залежи мѣдной руды, которая сбывается на Ушковскій заводъ Ковшанъ. Заработокъ, получаемый крестьянами отъ этого промысла, пока незначителенъ. Мѣдныя руды въ Мамадышскомъ уѣздѣ разрабатывались съ давнихъ поръ. Начало разработки, вѣроятно, относится къ весьма отдаленному времени, такъ какъ здѣсь находятся копи, извѣстныя у мѣстнаго населенія подъ именемъ «чудскихъ». Относительно условій залеганія мѣдныхъ рудъ въ Мамадышскомъ уѣздѣ выяснилось слѣдующее: почти вся почва названнаго уѣзда сложена изъ полосатыхъ цвѣтныхъ породъ—мергелей, глинъ, песчаниковъ, подъ которыми лежатъ породы сѣраго цвѣта—известняки. Эти послѣднія породы выходятъ наружу только въ наиболѣе низкихъ частяхъ уѣзда, по берегамъ рѣкъ, напримѣръ: по Вяткѣ ниже Мамадыша, по Нурмѣ и Оштормѣ, и въ другихъ мѣстахъ. Мѣдныя руды залегаютъ, главнымъ образомъ, въ мѣстѣ соприкосновенія этихъ двухъ различныхъ группъ пластовъ: въ нижнихъ частяхъ верхней, цвѣтной группы и въ верхнихъ—нижней, сѣрой группы. («Волжск. Вѣстн.»).

Полезныя ископаемыя на о. Сахалинѣ.

Въ 1891 году, горнымъ инженеромъ Суханевичемъ, по порученію начальника острова Сахалина, произведены развѣдки и изслѣдованія ископаемыхъ въ слѣдующихъ мѣстностяхъ острова: 1) по берегу Анивскаго залива, отъ рѣки Сосуи до залива Буссе, причемъ были изслѣдованы берега залива и рѣки Аракуля, Мерейскія горы и берега двухъ Чиписанскихъ озеръ и части Тунайчискаго; 2) восточный берегъ Охотскаго моря, отъ рѣки Найбучи до поста Тихменевскаго и между устьями рѣкъ Очепухи и Венкотана, и 3) внутри острова, по направленію отъ Корсаковского поста до рѣки Венкотана и по дорогѣ отъ Найеро до рѣки Най, впадающей въ рѣку Поронай. Изъ каменноугольныхъ мѣсторожденій, находящихся въ этихъ мѣстностяхъ, наиболѣе замѣчательными оказались около Селютору и по рѣкѣ Най. По качествамъ угля и мощности пластовъ, а также по характеру залеганія и свойствамъ породъ, среди которыхъ залегаютъ пласты угля, эти мѣсторожденія совершенно одинаковы. То же самое можно сказать и относительно мѣсторожденія, встрѣченнаго по рѣкѣ Ихараки. Около поста Селютору выходы пластовъ угля наблюдаются въ берегахъ рѣки, въ 1½ верстахъ отъ ея устья; они залегаютъ реди мягкихъ глинистыхъ сланцевъ и песчаниковъ; всѣхъ пластовъ четыре, изъ нихъ первый мощностью въ 4 арш., второй—2½, третій—1 и четвертый—около 10 арш. Во всѣхъ пластахъ преобладаетъ сланцеватый уголь, переходящій мѣстами въ угольный сланецъ. Закладка штоленъ у рѣки невозможна вслѣдствіе незначительной высоты береговъ, которые на 150—200 саж. по обѣ стороны образуютъ болотистую низменность, покрытую лѣсами; только далѣе мѣ-

стность поднимается на 6—10 саж., образуя ряды холмовъ, въ которыхъ заложены 2 штольны. Произведенные анализы показали, что угли изъ этихъ мѣсторожденій, содержатъ отъ 45 до 50⁰/₀ летучихъ веществъ и потому принадлежать къ разряду сухихъ съ длиннымъ пламенемъ; полученный изъ нихъ коксъ спекается весьма слабо. Всѣ эти мѣсторожденія возвышаются надъ уровнемъ воды не болѣе 10—15 саж., а потому разработка ихъ штольнями представитъ много затрудненій. Уголь найденъ также вблизи Аинскаго селенія Сирароко, въ полуверстѣ къ югу отъ устья рѣки Очепухи и около рѣки Айропъ. Кромѣ описанныхъ мѣсторожденій по берегу Охотскаго моря, во многихъ мѣстахъ, среди глинъ, встрѣчаются скопленія угольныхъ массъ новѣйшаго происхожденія, напоминающихъ обыкновенный торфъ. Изъ другихъ полезныхъ ископаемыхъ найдены мергели, которые можно выжигать на цемянку. Наиболѣе значительныя залежи находятся въ 6-ти верстахъ отъ Корсаковскаго и въ урочищѣ Бѣлый-Камень, гдѣ онѣ имѣютъ пластовый характеръ. Бурые желѣзняки встрѣчаются довольно часто въ видѣ небольшихъ желваковъ и прослойковъ на выходахъ сланцевъ; болѣе значительное количество желѣзной руды встрѣчается только около бывшаго селенія Чиписана, въ кварцевыхъ жилахъ, проходящихъ среди зеленокаменныхъ породъ и фельзитовыхъ порфиоровъ. Эти жилы заслуживаютъ тщательнаго изслѣдованія, но развѣдка ихъ оказалась возможною только посредствомъ порохострѣльной работы («Тюремн. Вѣстн.»).

Мѣры къ охраненію Гельгоlanda отъ окончательнаго разрушенія.

Гельголандъ—скалистый островъ въ Нѣмецкомъ морѣ, почти въ равномъ разстояніи отъ устьевъ Везера и Эльбы, — разрушается морскими волнами. Процессъ разрушенія идетъ непрерывно, и окончательное исчезновеніе историческаго острова является только вопросомъ времени. Гельголандъ состоитъ изъ главнаго скалистаго острова, который почти отвѣсно выходитъ изъ моря, и изъ песчанаго низменнаго, ненаселеннаго островка Дюпена, лежащаго къ сѣверо-востоку отъ него и извѣстнаго своимъ маякомъ. Главный островъ настолько уменьшился въ размѣрахъ, что наибольшая длина его не достигаетъ теперь и двухъ верстъ, а ширина не превышаетъ ста сажень. Въ современномъ видѣ Гельголандъ является только частью древняго острова, который нѣкогда былъ несравненно больше. По достовернымъ историческимъ свѣдѣніямъ, на островѣ существовали еще въ 1010 году два монастыря; до 1649 г. Гельголандъ былъ соединенъ съ Дюпеномъ полоскою «низовой земли», а до 1720 г. оба острова сообщались между собою узкимъ перешейкомъ, который покрывался водою только во время высокихъ морскихъ приливовъ. Теперь острова разъединены проливомъ, глубина котораго—пятьдесятъ футовъ. Крайне важный въ стратегическомъ отношеніи, островъ заставилъ германское правительство снарядить комиссію изъ специалистовъ-гидротехниковъ, которой было поручено изслѣдовать Гельголандъ, изыскать мѣры къ его сохраненію или, по крайней мѣрѣ, къ возможно болѣе длинной отсрочкѣ времени окончательнаго его разрушенія. Комиссія только что закончила свои изслѣдованія и пришла къ заключенію, что волны, разбивающіяся съ ужасною силою о скалистый берегъ Гельгоlanda, хотя и достигаютъ здѣсь неимоверной высоты, но сами по себѣ не были бы въ состояніи разрушить островъ безъ содѣйствія несравненно болѣе сильнаго союзника—мороза. Процессъ разрушенія происходитъ здѣсь такимъ образомъ, что громадныя волны, забѣгая вглубь скалистаго острова, оставляютъ часть воды въ многочисленныхъ разсѣлинахъ почвы; подъ влияніемъ мороза вода превращается въ ледъ, расширяется и разрываетъ каменистую почву на мелкіе камни. Слѣдующая волна, заполнивъ другія разсѣлины и, возвращаясь обратно, увлекаетъ встрѣчающіеся по пути камни въ морскую пучину. По мнѣнію гидротехниковъ, един-

ственное средство, если не спасти, то замедлить разрушеніе Гельголанда, заключается въ закрѣпленіи береговъ цементомъ и въ сооруженіи высокой стѣны въ мѣстахъ, доступныхъ морскимъ волнамъ. Смѣта стоимости подобнаго сооруженія еще не вычислена.

(«Прав. Вѣстн.»).

Торговля мѣдью въ 1892 г.

Въ 1892 году главнымъ событіемъ по мѣдной промышленности является нормировка добычи мѣди, состоявшаяся въ началѣ минувшаго іюля по инициативѣ американцевъ. Разрабатывая въ теченіе многихъ лѣтъ безъ всякаго расчета свои мѣдные рудники, американскіе производители мѣди оказались, наконецъ, въ положеніи, при которомъ дальнѣйшая свободная конкуренція становится невозможною и урегулированіе промышленности путемъ нормировки представляется неизбѣжнымъ. Согласившись, въ виду сего, между собою относительно нормальной цифры годовой добычи мѣди въ Америкѣ и распредѣливъ ее между районами, въ коихъ добывается мѣдь, а равно между отдѣльными рудниками въ каждомъ районѣ, американскіе производители мѣди съ тою же цѣлью вступили въ переговоры съ европейскими компаніями, добывающими мѣдь. По первоначальному предложенію американцевъ, европейскія компаніи должны были сократить годовую добычу мѣди на 15%, полагая въ основаніе расчета добычу 1891 г., но, затѣмъ, послѣ долгихъ переговоровъ состоялось, наконецъ, соглашеніе на болѣе льготныхъ условіяхъ, а именно было признано достаточнымъ сократить европейскую добычу мѣди на 5%. На основаніи заключеннаго такимъ образомъ соглашенія американскіе производители мѣди обязались не добывать и не ввозить въ Америку ежегодно болѣе 139.728 тоннъ мѣди, а равно не вывозить ее въ Европу болѣе 40.000 т. въ годъ, начиная съ 1 іюля 1892 г. Взамѣнъ этого, европейскія компаніи, участвующія въ этомъ соглашеніи, приняли на себя обязательство не извлекать изъ своихъ рудниковъ мѣди болѣе 85.000 тоннъ въ годъ, считая съ помянутаго выше числа. Собственно для Европы ближайшимъ послѣдствіемъ этого соглашенія является уменьшеніе общаго количества мѣди на рынкахъ (въ сравненіи съ 1891 г.) на 13.000 тоннъ въ годъ, опредѣляя сокращеніе вывоза мѣди изъ Соединенныхъ Штатовъ въ Европу въ 9.000 тоннъ приблизительно и европейской ея добычи въ 4.000 тоннъ въ годъ. Вообще же отъ этого соглашенія ожидается оживленіе мѣднаго рынка и увеличеніе спроса, которое не можетъ не повлечь за собой повышенія цѣны, тѣмъ болѣе, что запасы мѣди значительно истощились. Вопросъ лишь въ томъ, будетъ-ли означенное соглашеніе добросовѣстно соблюдаться, и главнымъ образомъ Соединенными Штатами, со стороны коихъ собственно и можно лишь опасаться въ настоящее время увеличенія добычи мѣди. Увеличивъ свою добычу мѣди болѣе чѣмъ вдвое въ теченіе послѣднихъ семи лѣтъ, они въ настоящее время поставляютъ на рынокъ половину всемірной добычи мѣди, которая, по приблизительнымъ расчетамъ, въ 1892 г. составила 290.000 тоннъ, противъ 278.000 тоннъ въ 1891 году и 272.000 тоннъ въ 1890 г. Впрочемъ, въ точномъ соблюденіи соглашенія въ данную минуту нѣтъ основанія сомнѣваться, такъ какъ въ теченіе первыхъ шести мѣсяцевъ существованія соглашенія добыча мѣди въ Америкѣ и Европѣ далеко не достигла опредѣленной нормы. Что касается движенія цѣны на мѣдномъ рынкѣ въ 1892 г., то такое совершалось главнымъ образомъ подъ вліяніемъ тѣхъ переговоровъ, которые велись между Америкой и Европой относительно изложеннаго соглашенія. Въ теченіе всего времени, пока шли переговоры, начавшіеся въ ноябрѣ 1891 г. и окончившіеся въ іюлѣ 1892 г., цѣны на мѣдь, смотря по тому, какой оборотъ получали эти переговоры, благоприятный или нѣтъ, то повышались, то понижались. Въ Соединенныхъ Штатахъ цѣны ко-

лебались между 43 ф. ст. 7 ш. 6 п. и 48 ф. ст. за тонну годной къ торговлѣ мѣди хорошаго качества. Послѣ такого колебанія цѣнъ истекшій годъ окончился, однако, той же цифрой, какъ и начался, а именно 46 ф. ст. 15 ш. за тонну. Въ Англіи колебаніе цѣнъ было менѣе значительно для англійской мѣди G. M. S., минимальная цѣна которой была 44 ф. ст. 1 ш. $5\frac{3}{4}$ п., а максимальная—47 ф. ст. 4 ш. $10\frac{1}{2}$ п., т. е. въ среднемъ за годъ 45 ф. ст. 12 ш. $8\frac{3}{4}$ п. за тонну. На чилийскую мѣдь въ штыкахъ цѣны подвергались болѣе значительнымъ колебаніямъ, а именно низшая цѣна была 43 ф. ст. 18 ш. 9 п., а высшая—47 ф. ст. 18 ш. 9 п. за тонну. Относительно производства, ввоза и вывоза, внутренняго потребленія и образовавшихся къ 1 января 1893 г. запасовъ мѣди имѣются для Соединенныхъ Штатовъ нижеслѣдующія данныя за 1892 г. въ сравненіи съ данными за 1890 и 1891 гг. Общее производство мѣди Соединенныхъ Штатовъ составило въ истекшемъ году 145.184 тонны противъ 128.179 тоннъ въ 1891 г. и 115.544 тоннъ въ 1890 г.; ввезено 4.554 тонны противъ 6.563 тоннъ въ 1891 г. и 3.019 тоннъ въ 1890 г.; вывезено 40.195 тоннъ противъ 49.105 тоннъ въ 1891 г. и 17.839 тоннъ въ 1890 г. Изъ числа вывезенныхъ изъ Соединенныхъ Штатовъ въ 1892 г. 40.195 тоннъ отправлено, согласно американскимъ даннымъ, 26.475 тоннъ въ Англію и 2.430 тоннъ во Францію; пошло на внутреннее потребленіе приблизительно 118.472 тонны противъ 96.797 тоннъ въ 1891 г. и 84.635 тоннъ въ 1890 г.; оставалось запаса къ концу года 25.000 тоннъ, противъ 33.929 тоннъ въ 1891 г. и 45.089 тоннъ въ 1890 г. Касательно Англіи имѣются слѣдующія данныя: добыто въ Англіи мѣди въ 1892 г. 388 тоннъ противъ 511 тоннъ въ 1891 г. и 395 тоннъ въ 1890 г., ввезено всего—134.371 тонна противъ 138.616 тоннъ въ 1891 г. и 141.249 тоннъ въ 1890 г.; вывезено—82.542 тонны противъ 76.056 тоннъ въ 1891 г. и 89.747 тоннъ въ 1890 г. Ввозъ мѣди въ Англію въ 1892 г. превысилъ, такимъ образомъ, вывозъ ея на 51.829 тоннъ, противъ 62.560 тоннъ въ 1891 г. и 51.502 тоннъ въ 1890 г. Пошло на внутреннее потребленіе приблизительно 52.368 тоннъ противъ 59.223 тоннъ въ 1891 г. и 66.170 тоннъ въ 1890 г. и осталось запаса къ концу года 43.662 тонны противъ 43.863 т. въ 1891 г. и 40.015 т. въ 1890 г. Находилось въ пути въ Англію 31 декабря 1892 г. 4.936 т. Общее количество мѣди, ввезенной во Францію въ 1892 г., составило 24.224 тонны противъ 25.082 тоннъ въ 1891 г. и 22.068 тоннъ въ 1890 г. На внутреннее потребленіе пошло приблизительно 26.340 тоннъ противъ 31.137 тоннъ въ 1891 г. и 36.133 тоннъ въ 1890 г. и осталось въ запасѣ къ концу года 3.080 тоннъ противъ 8.781 тонны въ 1891 г. и 21.492 тоннъ въ 1890 г.

Въ заключеніе приводимъ приблизительную цифру вывоза мѣди изъ Чили, а именно 23.000 тоннъ.

В. Фин. Пром. и Торг. 1893 № 5.

О Т Ъ Р Е Д А К Ц І И.

15 Января текущаго года скончался директоръ Горнаго Института Н. В. Воронцовъ. Отъ нѣсколькихъ лицъ мы получили замѣтки, посвященныя памяти покойнаго, за которыя и приносимъ авторамъ ихъ нашу самую искреннюю признательность. Тѣмъ не менѣе мы сочли за лучшее отложить некрологъ Николая Васильевича до одной изъ ближайшихъ книжекъ, въ надеждѣ получить дальнѣйшія свѣдѣнія о жизни и дѣятельности покойнаго. За этими свѣдѣніями мы уже и обратились, частью лично, частью письменно, къ людямъ, близко знавшимъ покойнаго, и надѣемся, что при этихъ условіяхъ намъ удастся представить на страницахъ Горнаго Журнала довольно подробную біографію безвремени почившаго товарища нашего,—этого талантливаго труженика и добраго человѣка.

ОБЪЯВЛЕНІЯ.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1893 ГОДЪ

НА

Вѣстникъ Финансовъ, Промышленности и Торговли,

Указатель правительственныхъ распоряженій по Министерству Финансовъ и

ТОРГОВО - ПРОМЫШЛЕННУЮ ГАЗЕТУ.

На 1893 годъ въ полномъ объемѣ сохраняется нынѣшняя, достаточно уже извѣстная, программа ежедѣльнаго изданія Вѣстника Финансовъ, Промышленности и Торговли, посвященнаго всестороннему, преимущественно практическому, изученію и разъясненію вопросовъ политической экономіи, финансовъ, кредита, торговли, промышленности, сельскаго хозяйства, горнаго дѣла, желѣзнодорожнаго хозяйства и пр. Въ программу включается нынѣ и относящаяся до тѣхъ-же вопросовъ библиографія. Въ соотвѣтствіе существующей въ обществѣ потребности и неоднократнымъ заявленіямъ подписчиковъ, кромѣ обычныхъ къ Вѣстнику — отчетовъ торгово-промышленныхъ предпріятій, балансовъ государственныхъ и частныхъ кредитныхъ учреждений и пр., — съ 1 января 1893 г. предпринимается особымъ приложеніемъ изданіе

СВОДА ТИРАЖЕЙ.

Съ цѣлью возможно лучшаго осуществленія торгово-промышленной программы, Вѣстникъ Финансовъ, Промышленности и Торговли, сохраняя недѣльные обзоры положенія мировой торговли по товарамъ, выдѣляетъ съ 1 января 1893 года текущія специально-торговныя извѣстія въ особое ежедневное (кромѣ дней, слѣдующихъ за праздниками) приложеніе подъ названіемъ:

ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ГАЗЕТА

Торгово-Промышленная Газета предназначена служить справочнымъ и руководящимъ листкомъ для сельскихъ хозяевъ, коммерсантовъ, хозяевъ предпріятій и вообще лицъ, заинтересованныхъ въ быстромъ и изъ самаго компетентнаго источника полученіи текущихъ свѣдѣній (телеграммами и корреспонденціями) со всѣхъ нашихъ и руководящихъ заграничныхъ рынковъ о настроеніи торговли, цѣнахъ на товары, фрахтахъ, снабженіи, запасахъ, сдѣлкахъ, о положеніи различныхъ отраслей промышленности, о возникновеніи новыхъ предпріятій, ликвидаціи существующихъ и т. д. Торгово-Промышленная Газета будетъ также сообщать обо всѣхъ тѣхъ правительственныхъ мѣропріятіяхъ и распоряженіяхъ, немедленное освѣдомленіе о которыхъ важно для торговаго міра.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА:

	Г о д о в а я.			П о л у г о д о в а я.		
	р.	р.	р.	р.	р.	р.
Вѣстникъ Финансовъ, Промышленности и Торговли:						
безъ приложеній	8	7	15	5	4	8
съ приложеніемъ Свода Тиражей	10	9	16	6	5	9
» » Торгово-Промышл. Газ.						
и Свода Тиражей	11	10	20	7	6	12
Торгово-Промышленная Газета	5	4	10	3	2,50	5

Подписка и объявленія принимаются въ Редакціи (С.-Петербургъ, Министерство Финансовъ, Мойка), и во всѣхъ губернскихъ и уѣздныхъ казначействахъ Имперіи.

**ОТКРЫТА НА 1893 ГОДЪ ПОДПИСКА НА ТЕХНИЧЕСКІЙ ЖУРНАЛЬ
ИЗВѢСТІЯ СОБРАНІЯ ИНЖЕНЕРОВЪ ПУТЕЙ СООБЩЕНІЯ
ИЗДАВАЕМЫЙ ТЕХНИЧЕСКИМЪ ОТДѢЛОМЪ СОБРАНІЯ
ПОДЪ РЕДАКЦІЮ КОМИТЕТА СЛѢДУЮЩАГО СОСТАВА:**

Ч Л Е Н Ы :

А. Л. Брандтъ. С. М. Жванъ. А. Г. Нюбергъ. Н. А. Вѣлелюбскій. И. В. Жирухинъ. А. С. Проскураковъ. Н. И. Вознесенскій. С. М. Житковъ. В. Е. Тимоновъ. А. И. Дрей. А. Н. Липинъ. О. А. Турцевичъ. Отвѣтственные редакторы инженеры А. А. Юлшинъ и Ф. С. Ясинскій.

Журналъ выходитъ ежемѣсячно въ объемѣ отъ 2-хъ до 3-хъ печатныхъ листовъ текста in 4^о съ чертежами, рисунками въ текстѣ, отдѣльными приложеніями и объявленіями; №№ 6—7 заключаютъ въ себѣ только объявленія, взаимнѣ же текста рассылаются отдѣльныя изданія Собранія; въ текущемъ году будетъ разослано сочиненіе профес. А. Г. Нюберга «О портовыхъ набережныхъ на илистыхъ и плавучихъ грунтахъ» съ рисунками и чертежами.

ПРОГРАММА ЖУРНАЛА.

ОТДѢЛЪ I. а) Возможно полные отчеты по отдѣльнымъ сообщеніямъ и техническимъ бесѣдамъ, состоявшимся въ Собраніи.

б) Самостоятельные ученые труды по разнымъ отраслямъ строительнаго дѣла вообще и путей сообщенія въ особенности.

в) Описаніе исполненныхъ въ Россіи сооруженій, представляющихъ особый интересъ по своей грандіозности или по своей оригинальности и примѣненію самостоятельныхъ приѣмовъ исполненія (съ чертежами).

ОТДѢЛЪ II. Новости и обзоръ иностранныхъ техническихъ журналовъ.

ОТДѢЛЪ III. Библиографія.

ОТДѢЛЪ IV. Хроника Собранія инженеровъ путей сообщенія.

ОТДѢЛЪ V. Разныя извѣстія, имѣющія связь съ администраціей путей сообщенія въ Россіи.

Гг. члены и постоянные гости Собранія получаютъ «Извѣстія» бесплатно.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА:

Съ пересылкою или доставкою 5 руб. въ годъ.

Подписка принимается въ Собраніи инженеровъ, Фонтанка, № 27, въ книжныхъ магазинахъ: Товарищества М. О. Вольфа (въ С.-Петербургѣ и Москвѣ), Риккера и др.

Объявленія принимаются не менѣе какъ на 3 раза: плата за нихъ считается по площади занимаемаго мѣста, а именно за одинъ квадратный дюймъ:

за три раза . . .	— р. 45 к.
» шесть разъ . . .	» 90 »
» 12 разъ . . .	1 » 80 »

Редакція проситъ Гг. членовъ и постоянныхъ гостей Собранія и гг. подписчиковъ увѣдомлять своевременно о перемѣнѣ адреса.

Всѣ статьи и рукописи, присланныя въ Редакцію безъ означенія условий, будутъ считаться бесплатными.

Гг. авторы новыхъ техническихъ книгъ, желающіе, чтобы въ отдѣлѣ библиографіи помѣщенъ былъ отзывъ объ ихъ сочиненіяхъ, благоволятъ высылать редакціи одинъ экземпляръ таковыхъ.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА

НА 2-й ГОДЪ ИЗДАНІЯ

(съ 1-го Мая 1893 г. по 1-е Мая 1994 г.).

„ВѢСТНИКЪ ЗОЛОТОПРОМЫШЛЕННОСТИ“

И

ГОРНАГО ДѢЛА ВООБЩЕ.

Журналъ имѣетъ выходить, по прежнему, 2 раза въ мѣсяцъ, въ размѣрѣ отъ одного до двухъ печатныхъ листовъ, считая въ томъ числѣ и чертежи.

Въ трудахъ редакціи принимаютъ участіе члены Редакціоннаго Комитета, состоящаго изъ Гг. Горныхъ Инженеровъ: Н. С. Боголюбскаго, В. Е. Власова, В. Д. Коцовскаго, В. С. Реутовскаго, Э. К. Фреймана, Г. М. Ялевича и Д. Ст. Таскина. На согрудничество изъявили согласіе профессора Императорскаго Томскаго Университета: А. М. Зайцевъ, С. І. Залѣскій и Ф. Я. Капустинъ и многіе изъ Горныхъ Инженеровъ.

Задача изданія—возможно полное удовлетвореніе потребностей золотопромышленниковъ въ смыслѣ знакомства ихъ со всѣмъ новымъ и выдающимся какъ въ области техники, такъ и въ соответствующихъ отдѣлахъ хозяйства, исторіи и статистики. Въ журналѣ будутъ помѣщаться статьи и по другимъ отраслямъ горнаго дѣла и, въ особенности, по тѣмъ, которыя дѣлаютъ болѣе яснымъ положеніе золотопромышленности.

Согласно поставленной задачи, въ справочномъ отдѣлѣ журнала будутъ своевременно помѣщены свѣдѣнія о всѣхъ заявкахъ, о прискахъ, зачисленныхъ въ казну, назначенныхъ къ торгамъ и объявленныхъ свободными для новыхъ заявокъ (въ Сибири и на Уралѣ), также всевозможныя распоряженія начальства Восточной и Западной Сибири и Урала.

ПРОГРАММА ЖУРНАЛА:—I. Общее обозрѣніе.—II. Горное и заводское дѣло.—III. Прикладныя: минералогія, геологія, геогнозія.—IV. Исторія, хозяйство и статистика золотопромышленнаго и горнаго дѣла вообще.—V. Механика золотого дѣла.—VI. Горное законодѣніе.—VII. Узакононенія и распоряженія правительства.—VIII. Новости и извѣстія.—IX. Финансовое положеніе присковъ и золото-руднаго дѣла.—X. Корреспонденціи.—XI. Почтовый отдѣлъ.—XII. Библиографія.—XIII. Справочный отдѣлъ.—XIV. Объявленія.

Въ поименованное содержаніе журнала войдутъ какъ оригинальныя статьи, такъ и переводныя. Все лучшее, уже имѣющееся на иностранныхъ языкахъ или могущее появиться, составить, по возможности, необходимый матеріалъ журнала. Статьи, помѣщаемыя въ журналѣ, будутъ изложены общедоступно.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА:

Съ пересылкой или доставкой на годъ—7 руб., на полгода—4 руб., на 3 мѣсяца—2 руб. 50 к., на 1 мѣсяцъ—1 рубль.

Подписка принимается въ Томскѣ: 1) въ книжномъ магазинѣ П. И. Макушина и 2) въ конторѣ редакціи журнала (Затѣвскій переулокъ, домъ Г. Я. Цама); въ С.-Петербургѣ—въ главной конторѣ Коммиссіонера казенныхъ горныхъ заводовъ, Малая Морская, д. № 9; въ Иркутскѣ—въ редакціи «Восточнаго Обозрѣнія».

Редакторъ-Издатель Горн. Инж. В. С. Реутовскій.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА
Ежемесячный Метеорологическій Бюллетень

для

ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ,

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГЛАВНОЮ ФИЗИЧЕСКОЮ ОБСЕРВАТОРІЕЮ.

Бюллетень издается за каждый мѣсяць по новому стилю и будетъ разсылаться въ первыхъ числахъ слѣдующаго мѣсяца. Онъ состоитъ изъ двухъ цифровыхъ таблицъ, текста и карты. Въ первой таблицѣ приведены мѣсячныя среднія величины всѣхъ метеорологическихъ элементовъ, за исключеніемъ атмосферныхъ осадковъ и снѣжнаго покрова, для 73 наблюдательныхъ пунктовъ. Во второй таблицѣ—среднія мѣсячныя величины атмосферныхъ осадковъ и снѣжнаго покрова для 312 станцій. Въ текстѣ описанъ мѣсячный ходъ всѣхъ элементовъ. На картѣ въ нѣсколько красокъ изображены: распредѣленіе атмосфернаго давленія, температуры и осадковъ.

Подписная цѣна **3 рубля въ годъ**, съ доставкою на домъ и пересылкою по почтѣ.

Подписная плата вносится въ Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ. С.-Петербургъ, Васильевскій Остр., Университетская линія.

Продолжается подписка на «Юбилейный Сборникъ свѣдѣній о дѣятельности бывшихъ воспитанниковъ Института Гражданскихъ Инженеровъ (1842—1892)», составленный гражд. инж. Г. В. Барановскимъ. Изданіе предположено объемомъ въ 50 печатныхъ листовъ in 4^{to}; въ него войдутъ біографическія свѣдѣнія обо всѣхъ 1050 лицахъ, окончившихъ курсъ за 50 лѣтъ существованія Института и до 650 портретовъ и рисунковъ.

Подписка принимается исключительно у автора: *С.-Петербургъ, Фонтанка № 64, кв. 1.*

Цѣна за экземпляръ **ДЕСЯТЬ РУБЛЕЙ.**

Гг. иногородные благоволятъ прилагать на пересылку **ОДИНЪ РУБЛЬ** за каждый экземпляръ. Книга будетъ выслана полностью въ одномъ томѣ по выходѣ изъ печати.

Въ настоящее время вышелъ изъ печати **полумомъ** въ 27 печатныхъ листовъ (лит. А.—М). Новые подписчики, желающіе получить немедленно этотъ выпускъ, а впослѣдствіи второй—отдѣльно, благоволятъ увѣдомить объ этомъ при подпискѣ и приложить на двукратную пересылку 1 р. 50 коп. Отдѣльно полумомы не продаются. Сборникъ издается въ количествѣ 1000 экземпляровъ, изъ коихъ 500 проданы по предварительной подпискѣ.

Вышла изъ печати и поступила въ продажу книга:
ДОПОЛНЕНІЯ КЪ СВОДУ ДѢЙСТВУЮЩИХЪ УЗАКОНЕНІЙ

0

ЧАСТНОЙ ЗОЛОТОПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВЪ

РОССІИ,

составленному Л. И. Розановымъ.

Съ 1891 до 1893 года.

Горн. Инж. Е. Н. Васильева.

Цѣна книги 50 коп.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1893 ГОДЪ НА

ТЕХНИЧЕСКІЙ СБОРНИКЪ

и ВѢСТНИКЪ ПРОМЫШЛЕННОСТИ,

ЕЖЕМѢСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛЬ

ОТКРЫТІЙ, ИЗОБРѢТЕНІЙ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНІЙ ПО ВСѢМЪ
 ОТРАСЛЯМЪ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

4-й ГОДЪ ИЗДАНІЯ

Фабрикантамъ, заводчикамъ и техникамъ ихъ необходимо постоянно слѣдить за появляющимися улучшеніями, измѣненіями и новыми требованіями, относящимися до руководимыхъ ими производствъ. Возрастающая конкуренція въ области ихъ дѣятельности настоятельно требуетъ напряженнаго вниманія и труда для того, чтобы удерживать то или другое фабрично-заводское дѣло въ уровнѣ современныхъ требованій. Своевременное полученіе свѣдѣній о способахъ веденія дѣла какъ отечественными, такъ и заграничными производителями, главнымъ образомъ сообщенія о вводимыхъ ими техническихъ улучшеніяхъ и такихъ мѣропріятіяхъ, которыя увеличиваютъ доходность производства, упрощаютъ его организацію, облегчаютъ и улучшаютъ сбытъ продуктовъ, — все это безъ сомнѣнія имѣетъ огромное значеніе для представителей фабрично-заводской промышленности. Удовлетвореніе потребностей ихъ въ указанномъ выше направленіи представляетъ собою основную задачу и цѣль редакціи «Техническаго Сборника и Вѣстника Промышленности».

Къ журналу прилагаются: чертежи, книги и брошюры спеціальнаго характера.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА: на годъ съ доставкой и пересылкой—16 р.; на полгода—9 р.

Учащіеся въ техническихъ учебныхъ заведеніяхъ пользуются скидкой въ 25%.

Допускается разсрочка подписной платы по четвертямъ года.

Пробные №№ высылаются по первому требованію, съ наложеннымъ платежомъ, по 1 р. 50 к

АДРЕСЪ РЕДАКЦІИ: Москва, Долгоруковская ул., д. № 71.

Редакторъ-Издатель: Ученый Инженеръ-Механикъ *Н. А. Назначевъ*.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1893-й ГОДЪ.

ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ ТЕХНИЧЕСКІЙ ЖУРНАЛЪ

ЗАПИСКИ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества

«Записки» издаются съ 1867 года, со времени основанія Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, и заключаютъ въ себѣ статьи по разнымъ отраслямъ техники, соотвѣтственно спеціальностямъ отдѣловъ Общества, а именно:

I-й ОТДѢЛЪ. Химическая технология и металлургія. II-й ОТД. Механика и механическая технология. III-й ОТД. Инженерно-строительное и горное дѣло. IV-й ОТД. Техника военнаго и морскаго дѣла. V-й ОТД. Фотографія и ея примѣненія. VI-й ОТД. Электротехника. VII-й ОТД. Воздухоплаваніе. VIII-й ОТД. Желѣзнодорожное дѣло. IX-й ОТД. Техническое образованіе.

Главнымъ матеріаломъ для изданія служатъ работы и изслѣдованія по разнымъ вопросамъ техники, докладываемыя Императорскому Русскому Техническому Обществу въ общихъ собраніяхъ, и особенно въ засѣданіяхъ вышеперечисленныхъ девяти спеціальныхъ отдѣловъ Общества (преимущественно же—семи, за исключеніемъ VI-го и VIII-го отдѣловъ, имѣющихъ свои спеціальныя изданія). Кромѣ этихъ статей, редакція располагаетъ цѣннымъ матеріаломъ по организуемымъ Техническимъ Обществомъ съѣздамъ, выставкамъ и т. п., въ видѣ спеціальныхъ докладовъ на съѣздахъ, отчетовъ о систематическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ экспертными комиссіями, а равно объ исполненныхъ въ лабораторіи Общества работахъ, техническихъ отчетовъ лицъ, командируемыхъ Обществомъ на заграничныя выставки, и другихъ статей спеціально-техническаго содержанія, вызываемыхъ дѣятельностью Общества.

Лица, желающія ближе ознакомиться съ изданіемъ, получаютъ, за пять 7-ми коп. почтовыхъ марокъ, указатель статей за 1867—88 гг. и примѣрный выпускъ.

ПОДПИСНАЯ ПЛАТА на 1893-й годъ—12 р., съ доставкой и пересылкой въ Россіи, и 16 р.—за границу; отдѣльные выпуски по 2 руб. Подписка принимается въ Редакціи въ С.-Петербургѣ, Пятелеймонская ул., 2, и у книгопродавцевъ. Гг. иногородніе благоволятъ обращаться предпочтительно въ Редакцію.

Всѣмъ подписчикамъ по заявленію высылаются «Указатель статей», помѣщенныхъ въ «Запискахъ» за года 1867—1888.

ЦѢНА съ доставкой и пересылкой «Записокъ» за прежніе года съ 1867—1887—4 р. за годъ и 1 р. за отдѣльный выпускъ,—за 1889—91 г.—8 р. за годъ и 2 р. за отдѣльный выпускъ. За 19 лѣтъ: 1867, 1869—1883, 1886, 1887—70 р.,—а для школьныхъ библиотекъ, согласно постановленію Совѣта Императорскаго Русскаго Техническаго Общества,—40 р. За года 1868, 1884, 1885 и 1888 «Записки» всѣ разошлись.

Спеціальный редакторъ А. Васильевъ.

ПОДПИСКА НА 1893 ГОДЪ.

ЗАПИСКИ

КІЕВСКАГО ОТДѢЛЕНІЯ ИМПЕРАТОР. РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА
по свеклосахарной промышленности.

«ЗАПИСКИ» выходятъ два раза въ мѣсяць, 24 выпуска въ годъ.

Подписная цѣна „Записокъ“ для подписчиковъ внутри и внѣ Рос-
сиі 10 рублей въ годъ, а для гг. членовъ Отдѣленія 5 руб.

Подписка принимается въ Бюро Кіевскаго Отдѣленія Император-
скаго Русскаго Техническаго Общества (*Кіевъ. Крещатикъ, домъ Бар-
скаго, № 40*).

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1893 ГОДЪ НА

РЕМЕСЛЕННУЮ ГАЗЕТУ

8-й ГОДЪ ИЗДАНІЯ.

◆ ЕЖЕНЕДѢЛЬНОЕ ОБЩЕПОЛЕЗНОЕ изданіе съ рисунками въ текстѣ и съ при-
ложеніемъ, сверхъ того, при каждомъ номерѣ двухъ листовъ исполнительныхъ чертежей и
образцовыхъ рисунковъ новыхъ издѣлій, инструментовъ, станковъ, приспособленій и пр.
предметовъ по различнымъ ремесламъ, а также кустарнымъ и мелкимъ фабрично-завод-
скимъ производствамъ, съ подробными описаніями и наставленіями, къ нимъ относящимися.

Вмѣстѣ съ № 1 «Рем. Газ.» будетъ разосланъ альбомъ рисунковъ новѣйшихъ издѣлій
по различнымъ ремесламъ.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА остается прежняя: 6 руб. въ годъ съ перес.
и доставкой (за полгода 4 руб.).

ПОЛНЫЕ ЭКЗЕМПЛЯРЫ «Ремесленной Газеты» со всѣми приложеніями за 1886 г.
по 10 р., а за 1887, 1889, 1890, 1891 и 1892 г. (безъ книгъ) по 5 р. высылаются
по первому требованію съ наложеннымъ платежомъ.

ЭКЗЕМПЛЯРЫ ЗА 1885 и 1888 ГГ. ВСѢ РАЗОШЛИСЬ.

Адресъ Редакціи: Москва, Долгоруковская ул., домъ № 71.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА

на издаваемый Нижегородскимъ Отдѣленіемъ ИМПЕРАТОРСКАГО русскаго
Техническаго Общества,

ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛЬ

НИЖЕГОРОДСКІЙ ВѢСТНИКЪ

Пароходства и Промышленности,

НА 1893 ГОДЪ

(СЕДЬМОЙ ГОДЪ ИЗДАНІЯ).

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА:

Для гг. членовъ Нижегородскаго отдѣленія И. Р. Т. О.:

	На годъ:	На полгода:
Въ Нижнемъ-Новгородѣ съ доставкой	5 р. — к.	3 р. — к.
Въ другихъ мѣстностяхъ съ пересылкой.	6 " — "	3 " 50 "
Для лицъ, не состоящихъ членами Нижегородскаго Отдѣл. И Р. Т. О.:		
Въ Нижнемъ-Новгородѣ безъ доставки	6 р. — "	3 " 50 "
» " " съ доставкой	6 " 50 "	4 " — "
Въ другихъ мѣстностяхъ съ пересылкой.	7 " — "	4 " 50 "

Иногородніе, желающіе получать журналъ, обращаются: въ Нижній-Новгородъ къ Предсѣдателю Нижегородскаго Отдѣленія Императорскаго Русскаго Техническаго Общества. Подписываться можно также въ конторѣ Редакціи, которая помѣщается на Большой Покровской улицѣ, въ д. Митрофановой, при „Постоянной Выставкѣ кустарныхъ издѣлій и рукодѣлій Нижегородской губерніи“.

УЧЕНЫЯ ЗАПИСКИ

Императорскаго Казанскаго Университета

НА 1893 ГОДЪ.

УЧЕНЫЯ ЗАПИСКИ выходятъ періодически шесть разъ въ годъ книжками въ размѣрѣ не менѣе 15 листовъ, не считая извлеченій изъ протоколовъ и особыхъ приложений.

Подписная цѣна въ годъ со всѣми приложеніями 6 руб., съ пересылкою 7 руб. Отдѣльныя книжки можно получать въ редакціи по 1 р. 50 в. Подписка принимается въ Правленіи Университета.

Редакторъ *Θ. Мищенко.*

ОТКРЫТА ПОДПИСКА на 6-й годъ изданія

съ 1-го Января 1893 года, въ г. Харьковѣ

«ГОРНО-ЗАВОДСКАГО ЛИСТКА».

Изданіе двухъ-недѣльное, выходитъ два раза въ мѣсяцъ въ объемѣ отъ 1 до 2 печатныхъ листовъ.

«Горно-Заводскій Листокъ» издается при участіи Редакціоннаго Комитета, состоящаго изъ Гг. Горныхъ Инженеровъ: Н. С. Авдакова, А. А. Ауэрбаха, Д. И. Иловайскаго, В. Н. Курбановскаго, Н. П. Летуновскаго, А. Ф. Мевіуса, И. А. Стемпковскаго, С. Н. Сучкова и О. М. Шена.

Подписка на изданіе принимается въ г. Харьковѣ въ конторѣ Редакціи (Дмитріевская, № 7-й) въ С.-Петербургѣ въ главной конторѣ Коммиссіонеровъ Казенныхъ Горныхъ Заводовъ (Малая Морская, д. № 9) и въ ихъ иногороднихъ конторахъ: въ Варшавѣ, Нижнемъ-Новгородѣ, Екатеринбургѣ и друг.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА СЪ ДОСТАВКОЙ И ПЕРЕСЫЛКОЙ:

На годъ 6 рублей.
На 1/2 года 4 рубля.

Для гг. Студентовъ Горнаго Института и Штейгерскихъ школъ допускается плата въ разсрочку по третямъ.

Во всѣхъ указанныхъ выше мѣстахъ принимаются также объявленія за опредѣленную плату для напечатанія въ изданіи.

Редакторъ Горный Инженеръ С. Сучковъ.

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА ТОМЪ II.

МАГНИТНЫЙ ПОТОКЪ И ЕГО ДѢЙСТВІЯ.

Физическое объясненіе динамо-машинъ, трансформаторовъ и электромоторовъ съ обыкновенныхъ и вращающимся магнитнымъ полемъ.

[Съ 54 рисунками въ текстѣ и съ приложеніемъ портрета Михаила Фарадея.

ЛЕКЦИИ И. И. Богмана Проф. Импер. Спб. Университета.

С.-Петербургъ. Изданіе журнала «Электричество». 1892. ЦѢНА 1 р. 30 к.

Складъ въ редакціи, Екатерининскій каналъ, д. № 134, кв. 4.

ПРОДАЕТСЯ У ВСѢХЪ ИЗВѢСТНЫХЪ КНИГОПРОДАВЦЕВЪ.

ЮРИДИЧЕСКАЯ ГАЗЕТА

СЪ БЕСПЛАТНЫМЪ ПРИЛОЖЕНІЕМЪ

сборника рѣшеній Уголовнаго и Гражданскаго Кассационныхъ Департаментовъ и Общаго Собранія Правительствующаго Сената.

выходить два раза въ недѣлю: по средамъ и субботамъ.

Годовая подписная цѣна съ доставкой и пересылкою **СЕМЬ** руб.

Допускается разсрочка платежа въ два срока: 4 рубля при подпискѣ на газету, а остальные 3 рубля до 1-го апрѣля.

(С.-Петербургъ, Невскій пр., д. № 59, кв. № 1).

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1893 ГОДЪ

на ежемѣсячный литературно-научный и политическій журналъ

СЪВЕРНЬИЙ ВѢСТНИКЪ,

выходящій 1-го числа каждаго мѣсяца.

Условія подписки:	На годъ:	По полугодіямъ.		По четвертямъ года.			
		Январь.	Іюль.	Январь.	Апрѣль.	Іюль	Окт.
Безъ доставки въ конторѣ журнала . . .	12 р. -- к.	6 р. — к.	6 р. — к.	3 р. — к.	3 р. — к.	3 р. — к.	3 р.
Съ доставкой въ Спб. . .	12 » 50 »	6 » 50 »	6 » — »	3 » 50 »	3 » — »	3 » — »	3 »
Съ пересылкой въ предѣлахъ Имперіи . . .	13 » 50 »	7 » — »	6 » 50 »	3 » 50 »	3 » 50 »	3 » 50 »	3 »
За границей	15 » — »	8 » — »	7 » — »	4 » — »	4 » — »	4 » — »	3 »

Вмѣсто разсрочки годовой цѣны на журналъ, подписка по полугодіямъ и по четвертямъ года принимается безъ повышенія годовой цѣны подписки. Книгопродавцамъ уступка въ 50 к. съ годового экземпляра.

Подписка принимается:

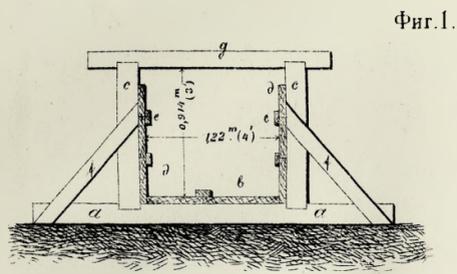
Въ С.-Петербургѣ: Въ Главной Конторѣ журнала, Троицкая ул., д. 9, и въ отдѣленіяхъ Конторы; въ Москвѣ въ конторѣ Н. Печниковой, Петровскія линіи, въ книжныхъ магазинахъ *Новаго Времени* и *Н. П. Карбасникова*.

Издательница Л. Я. Гуревичъ.

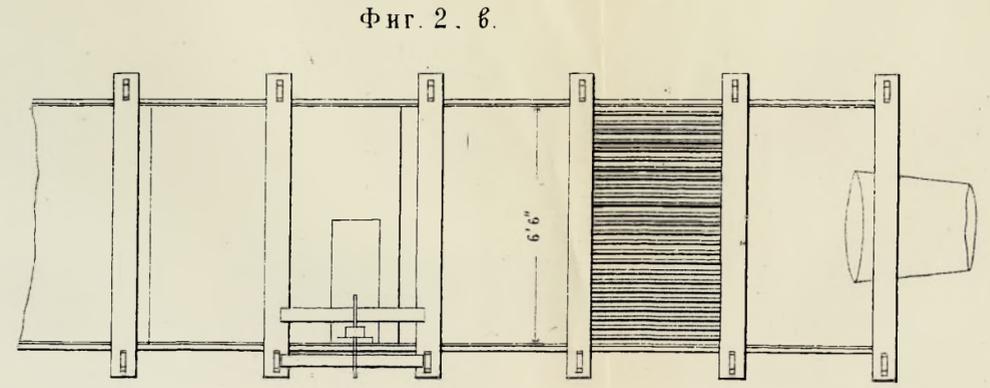
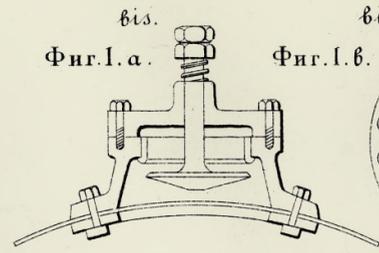
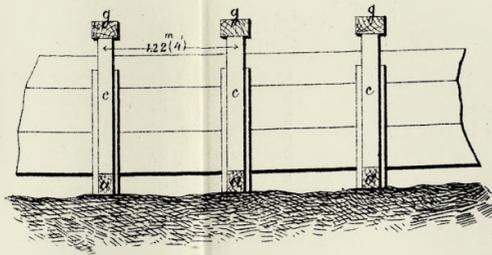
Редакторъ М. Н. Альбовъ.

**Повѣйшія явленія иностранной литературы по горному дѣлу, сообщаемыя
Книжнымъ Магазиномъ П. Киммеля въ Ригѣ:**

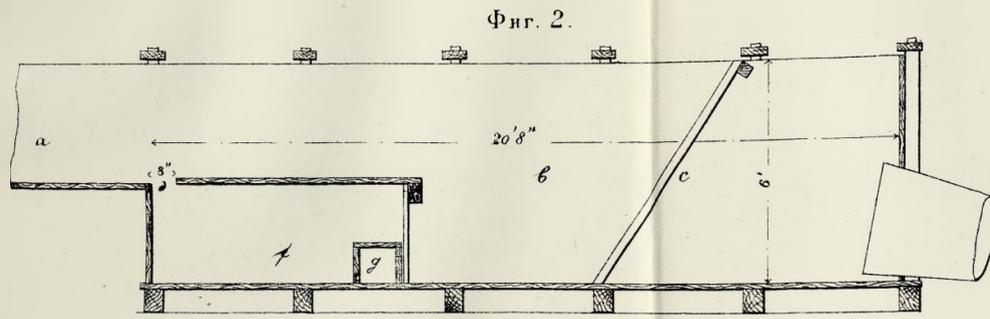
Balling, Ueber das zur Ventilation v. Grubenbauen erforderl. Luftquantum im Allgem. u. in Braunkohlengrubenbauen d. nordwestlichen Baunkohlenbeckens im besonderen 1891.	1 p. 20 k.
Chalon, Tirage des mines par électricité	3 p. 75 k.
Dery, Ungar. Montan-Handbuch III Jahrgang ungar. u. deutsch 1892	3 p. 60 k.
Desbrières, Le plus sûr moyen de mettre les mineurs à l'abri des explosions du grisou dans les mines etc.	
Dürre, Handbuch des Eisengiesserei-Betriebes 1892 I u. II Hälfte liefi—6p (I Bd. 1 u. 2)	16 p. 20 k.
Effertz, Was sind normale Kohlenpreise 1891.	48 k.
Eid, Schwabens Anteil an den rhein-pfälz. Bergbauten im J. 1559—68. Archival montan-geschichtl. Skizze	36 k.
Hoppe, Beiträge zur Klarstellung der Bewegungsvorgänge i. d. sogen. hydraul. Setzmaschine u. daraus sich ergebende Vorschläge zur Vereinfachung unserer Erzaufbereitungs-Anstalten 1891	30 .
Hoppe, Stammbaum d. neuen Aufbereitungsanstalt bei Lauterthal 4 Aufl. 1892	30 k.
Jahresberichte der bayer. Fabrik-Inspektoren für 1891 mit einem Anhang betr. den Vollzug der Gewerbeordnung beim Bergbau 1892	1 p. 68 k.
Jahresberichte der sächsischen Gewerbe-Inspektoren für 1891. Nebst Berichten der Berg-Inspektoren über die Verwendung jugendlicher und weiblicher Arbeiter beim Bergbau 1892.	1 p. 80 k.
Kobald, Ueber das Versicherungswesen der Bergwerks-Bruderladen u. ähnl. Kasseneinrichtungen I 1892	1 p. 20 k.
Laur, Les mines et usines en 1890. Etude compl. sur l'exposition de 1889. 2 vol. 1891.	10 p.
Ledebur, Handbuch der Eisen- und Stahlgießerei-Parstellung des ges. Betriebes etc. 2. Aufl. 1892	9 p.
Lock, Miners pocket book: a reference book for miners, mine-surveyors, geologists, mineralogistes, millmen etc.	8 p. 75 k.
Mukai, Studien über chemisch-analyt und mikroskopische Untersuchungen d. Manganstahls mit 5 Tafeln 1892	1 p. 20 k.
Reuss, Mitteilungen aus der Geschichte des Oberbergamts zu Dortmund u. d. niederrhein-westf. Bergbaues 1892	4 p. 20 k.
Runge. Das Ruhr-Steinkohlenbecken. Mit Genemigung des Ministers f. Handel u. Gewerbe herausg. m. 12 Talfen. (Erscheint demnächst) geb.	18 p.
Schu'z, W. Neues aus der Aufbereitung Mit Fig. 1892	45 k.
Welberg, Vestaatlichung der Bergwerke 1892	30 k.
Wilson, Practical mine ventilations for the use of mimug enjueers, students and practical men 1891	5 p.



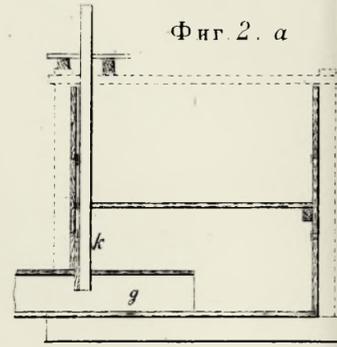
Фиг. 1.



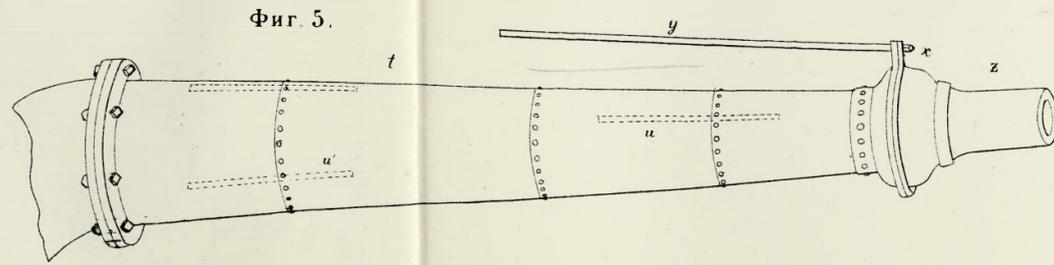
Фиг. 2. б.



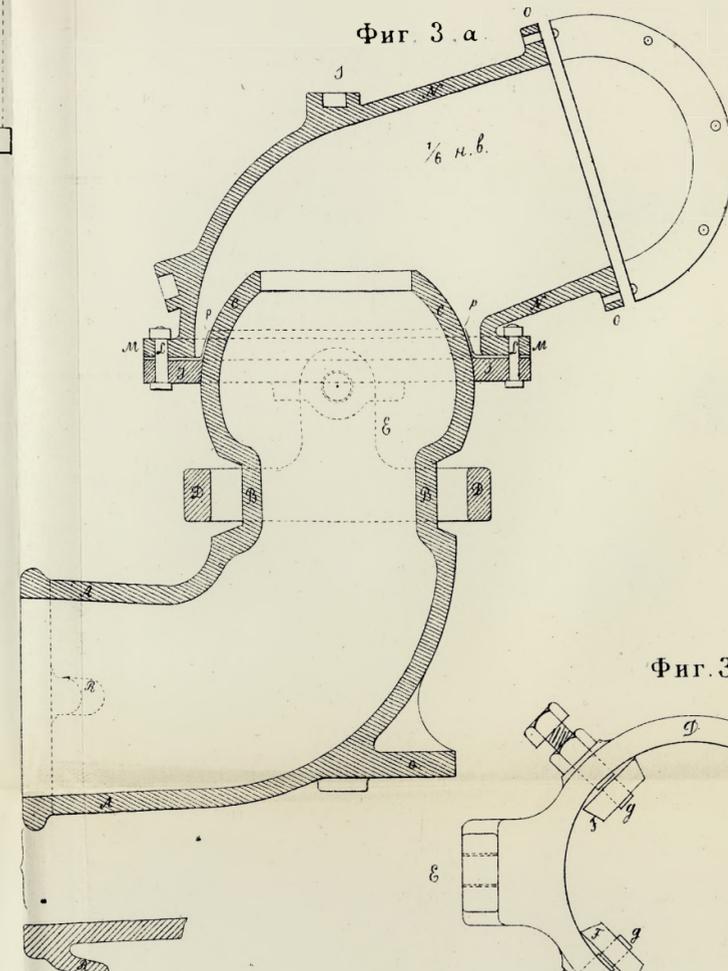
Фиг. 2.



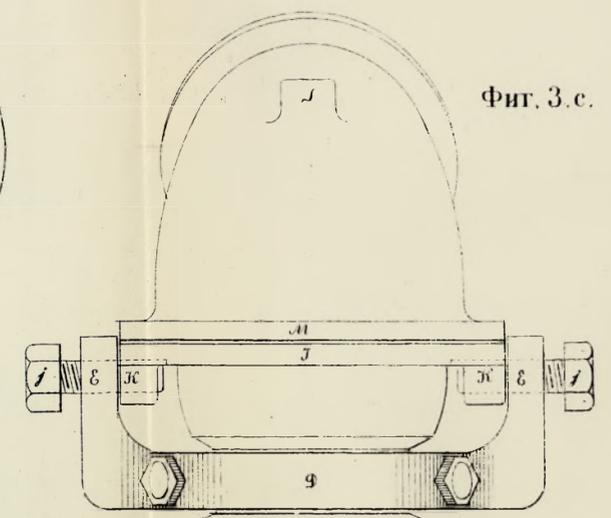
Фиг. 2. а



Фиг. 5.



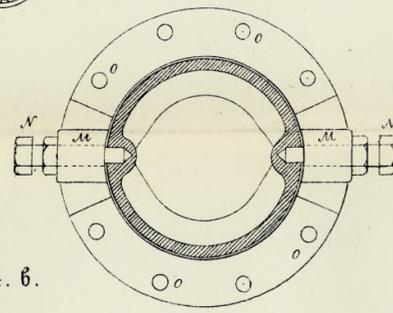
Фиг. 3. а



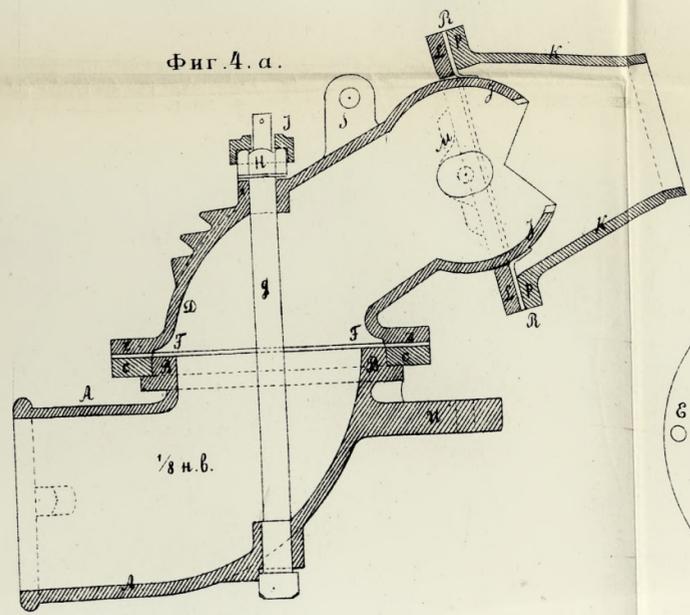
Фиг. 3. с.



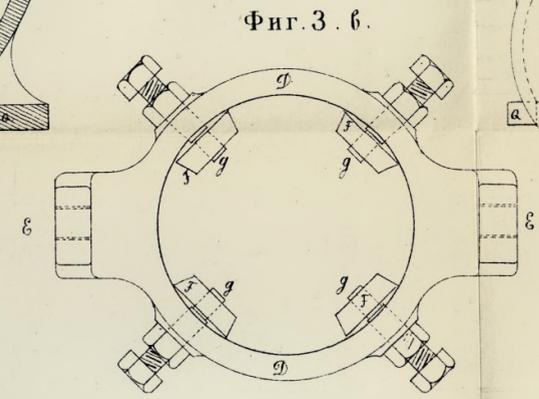
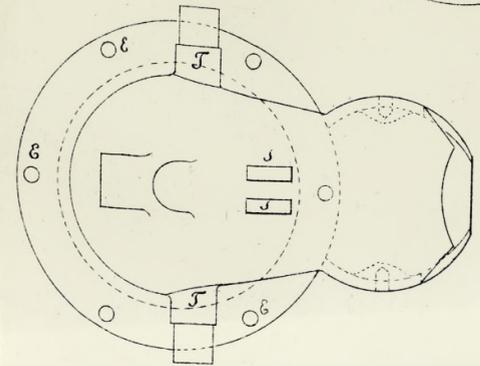
Фиг. 4. с.



Фиг. 4. б.



Фиг. 4. а.

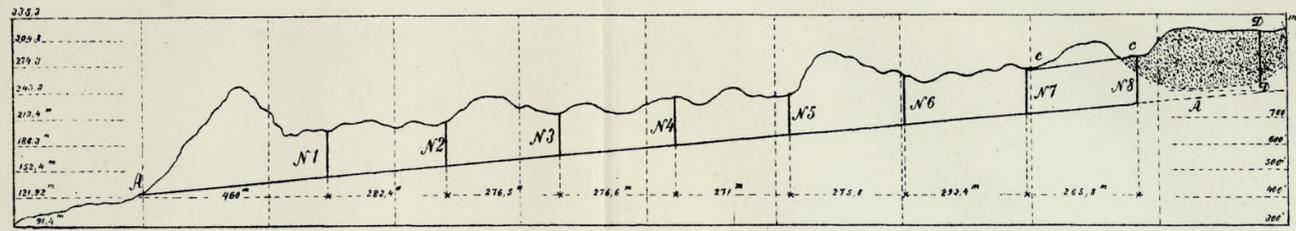


Фиг. 3. б.

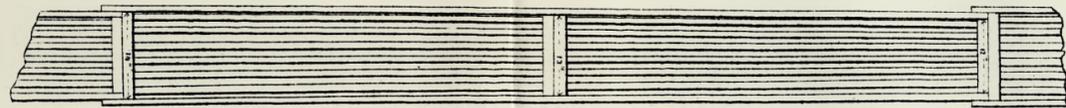
Масштабы:



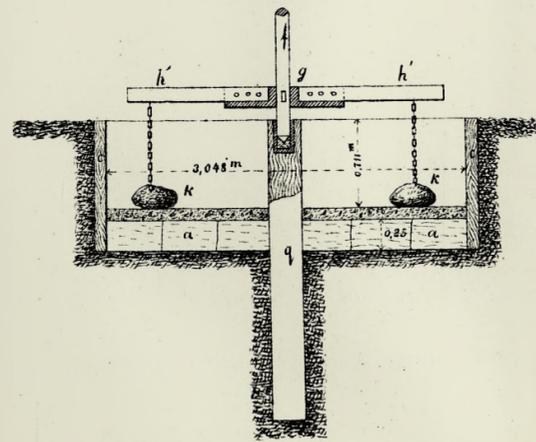
Фиг. 7.



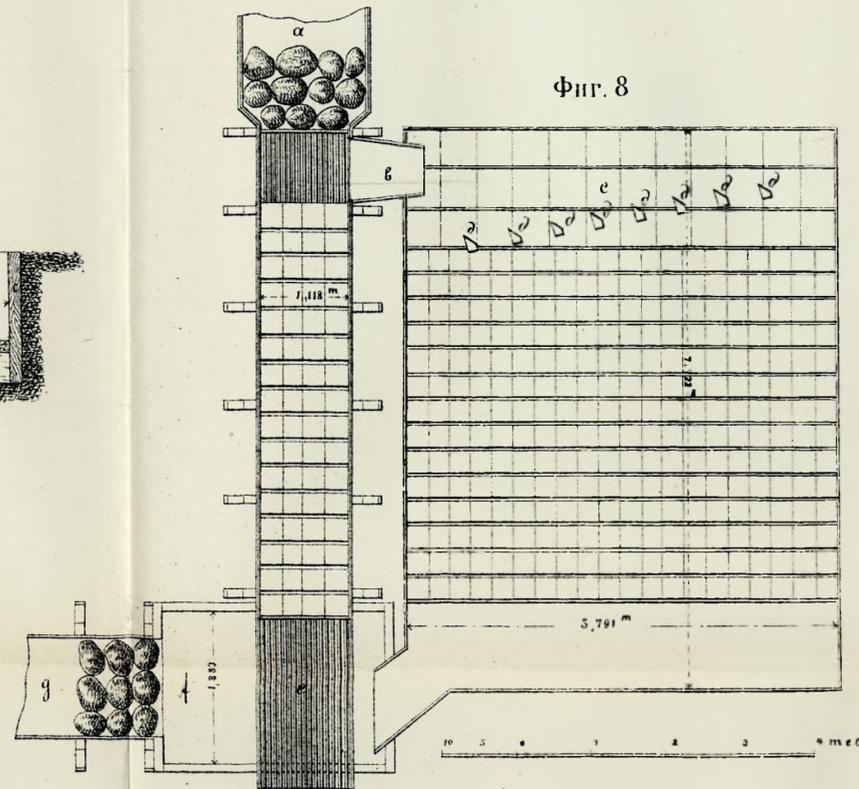
Фиг. 13.



Фиг. 11.



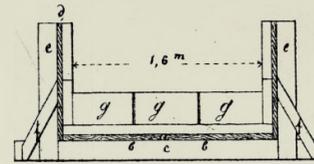
Фиг. 8.



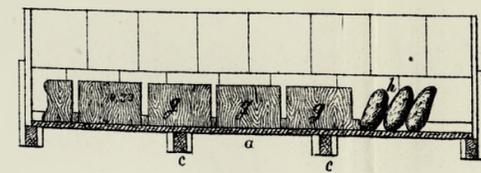
къ фиг. 13

Масштабы:

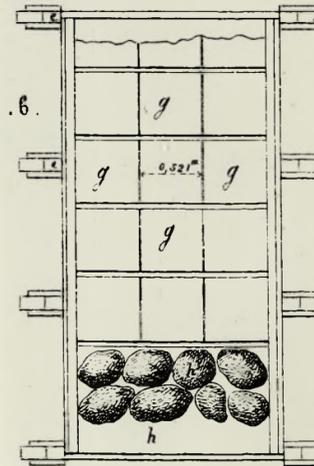
Фиг. 6. а.



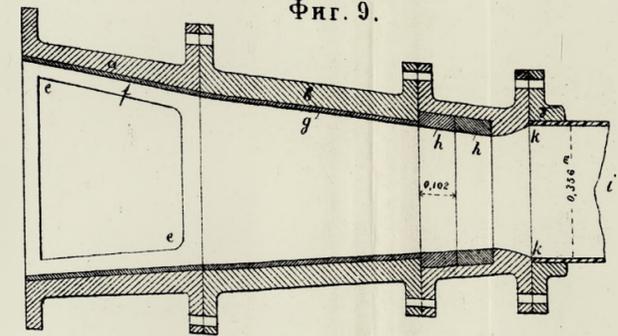
Фиг. 6. с.



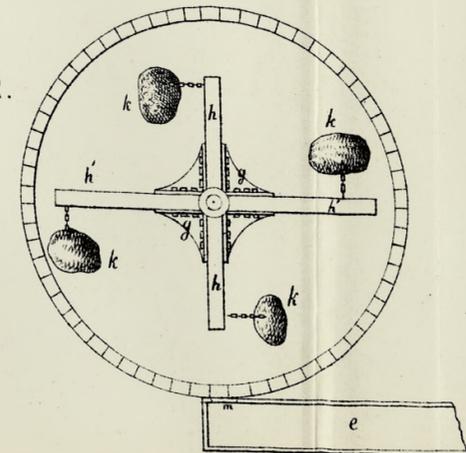
Фиг. 6. б.



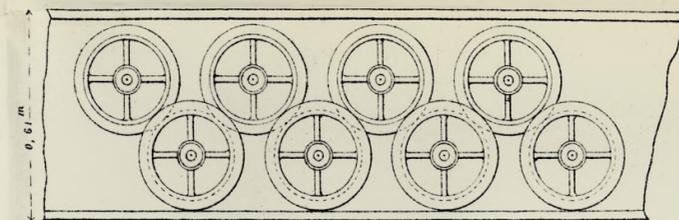
Фиг. 9.



Фиг. 12.

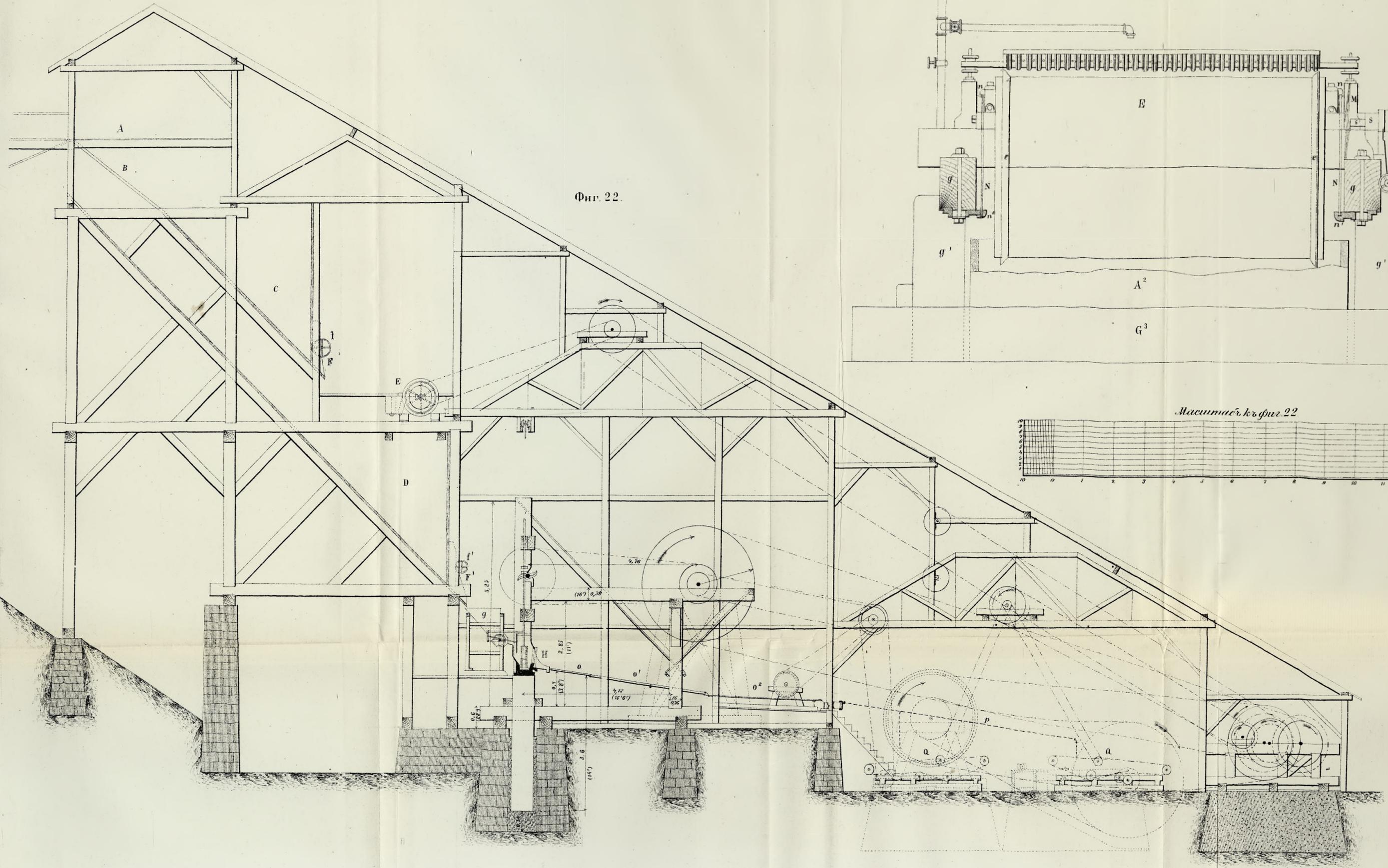


Фиг. 10.

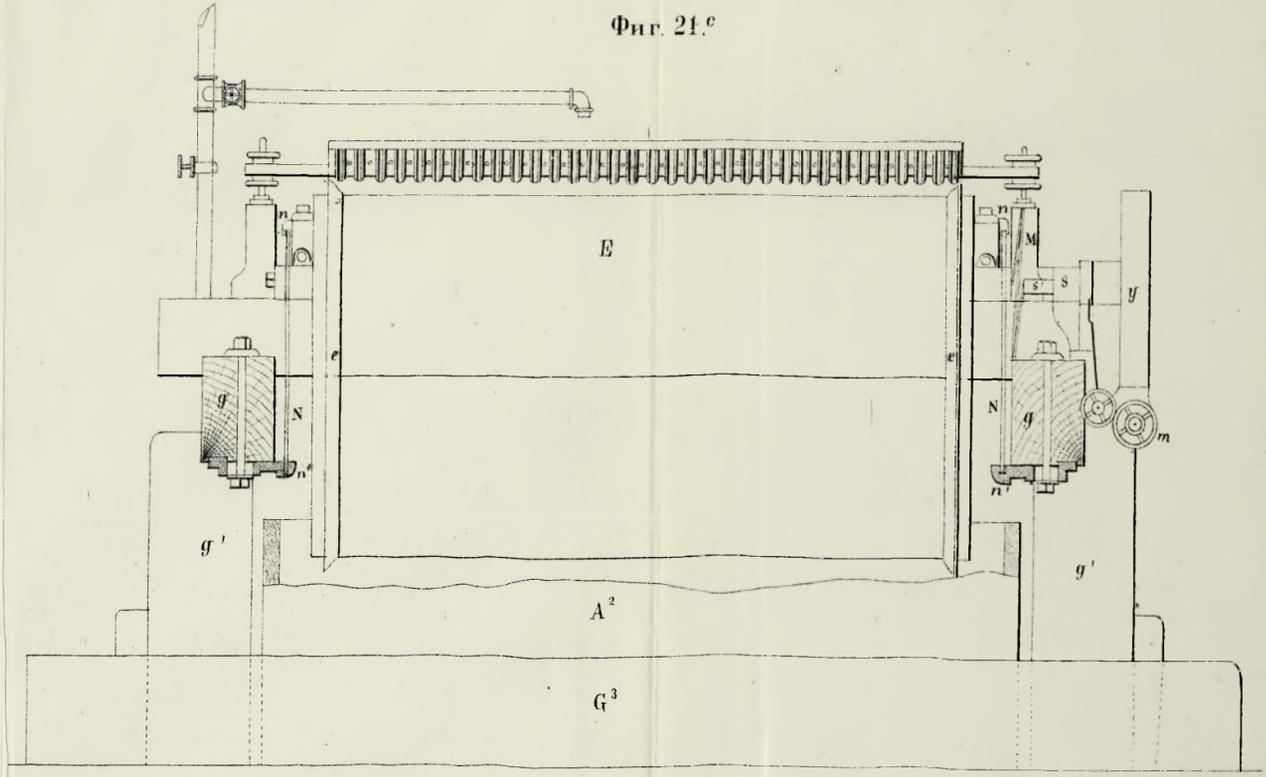


къ фиг. 9.

къ фиг. 6. а, б, с. 11 и 12



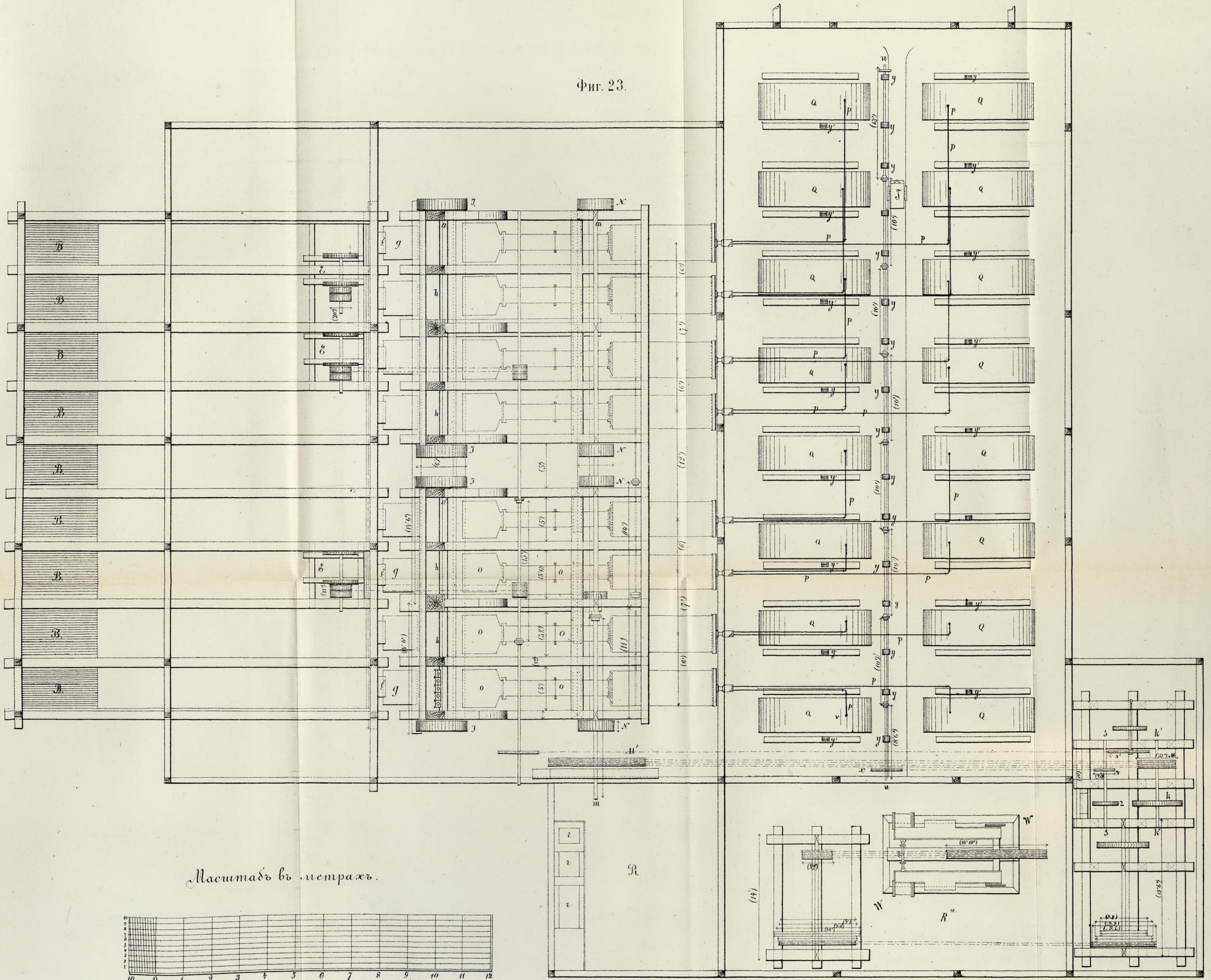
Фиг. 22.



Фиг. 21c.



Фиг. 23.



Масштабъ въ метрахъ.

