

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

ИЗДАВАЕМЫЙ

УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ

КОРПУСА

ГОРНЫХЪ ИНЖЕНЕРОВЪ.

№ 7.

Санктпетербургъ.

Въ типографіи Н. П. Рейхельта.

1865.

СОДЕРЖАНІЕ КНИЖКИ.

I. ОТЪ РЕДАКЦІИ.

II. ОФИЦІАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

Узаконенія и распоряженія правительства.	1
Приказы по корпусу горныхъ инженеровъ	16

III. ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

Содовое производство, ст. штабсъ-капитана <i>К. Лисенки</i>	1
---	---

IV. МЕХАНИКА.

Основанія механической теоріи теплоты и главнѣйшихъ ея примѣненій, ст. <i>Г. Комба</i>	33
--	----

V. ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

Мѣсторожденія нефти Закубанскаго края и Таманскаго полуострова, ст. капитана <i>фонъ Кошкуня</i>	73
Описаніе мѣстности при устьѣ рѣки Селенги, понизившейся отъ землетрясеній 30 и 31 декабря 1861 года, ст. <i>А. Фитингофа</i>	95
О Дарвиновой теоріи превращенія видовъ, въ отношеніи ископаемыхъ растений, ст. доктора <i>Гепперта</i>	101
О флорѣ пермской формациі, ст. доктора <i>Гепперта</i>	107

VI. ГОРНАЯ ИСТОРІЯ И СТАТИСТИКА.

О дѣйствіяхъ поисковыхъ партій въ Приамурскомъ краѣ Нерчинскаго горнаго округа, въ періодъ времени съ 1859 по 1865 годъ, ст. штабсъ-капитана <i>Герасимова</i>	115
--	-----

VII. ИЗВѢСТІЯ И СМѢСЬ.

Искусственно полученное кристаллическое желѣз-
ника *Н. Иванова*, стр. 135.—Составъ чугуна,
изъ кричныхъ шлаковъ въ Нытвенскомъ, князя *С. М. Голицына*,
заводѣ, и составъ шлаковъ, образовавшихся при этой операціи,

— 2 —

221

2162
XV

ОТЪ РЕДАКЦІИ.

До редакціи Горнаго Журнала дошли жалобы, что многіе изъ г.г. вногородныхъ подписчиковъ, пославшихъ въ горный ученый комитетъ деньги за журналъ въ концѣ прошедшаго или въ началѣ нынѣшняго года, получили первую книжку въ первыхъ числахъ мая. Такая неисправность произошла отъ обстоятельствъ, устраненіе которыхъ зависитъ не отъ редакціи. Ученый комитетъ не можетъ получать присылаемыхъ вмѣстѣ съ деньгами требованій на доставленіе журнала немедленно послѣ присылки о нихъ почтовыхъ объявленій, ибо по новымъ правиламъ о единствѣ кассы, пріемъ изъ почтамта всѣхъ пакетовъ съ деньгами должно довѣрять губернскому казначейству, которое, вѣроятно по множеству дѣлъ, не всегда скоро присылаетъ комитету заключавшіяся въ этихъ пакетахъ бумаги. Такимъ образомъ, напримѣръ, списокъ о подписчикахъ, посланный Екатеринбургскою горной конторой 23 января, полученъ въ ученомъ комитетѣ 12 апрѣля; списокъ, посланный Богословскою горной конторой 8 января, полученъ 20 марта; отношеніе Барнаульской конторы—отъ 11 января, Алтайскаго горнаго правленія—отъ 14 января, Луганской конторы—отъ 31 декабря, Пермской—отъ 1 марта, Нерчинскаго горнаго правленія—отъ 25 января—получены между 10 марта и 17 мая.

Сообщивши С. Петербургскому губернскому казначейству о неудобствах такой поздней присылки требованій о высылкѣ журнала, редація въ надеждѣ, что новыя правила о единствѣ кассы будутъ давать со временемъ менѣе поводовъ къ подобнымъ замедленіямъ, покорнѣйше просить г.г. подписчиковъ, для своевременной доставки журнала, высылать требованія свои какъ можно ранѣе.

ОФИЦІАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

Узаконенія и распоряженія правительства.

1865 года іюня 21-го.—Указъ правительствующаго сената (по первому департаменту).—*Объ упраздненіи Московскаго горнаго правленія и нѣкоторыхъ должностей по казеннымъ горнымъ заводамъ.*

По указу Его Императорскаго Величества, правительствующій сенатъ слушали: 1) рапортъ министра финансовъ, отъ 21-го мая 1865 года, за № 2262-мъ, при коемъ представляетъ списокъ съ Высочайше утвержденнаго 17-го мая сего года мнѣнія государственнаго совѣта, объ упраздненіи Московскаго горнаго правленія и нѣкоторыхъ должностей по казеннымъ горнымъ заводамъ. 2) Самый списокъ съ мнѣнія, слѣдующаго содержанія: государственный совѣтъ, въ департаментѣ государственной экономіи и въ общемъ собраніи, разсмотрѣвъ представленіе министра финансовъ объ упраздненіи Московскаго горнаго правленія и нѣкоторыхъ должностей по казеннымъ горнымъ заводамъ, *мнѣніемъ положили*: I. Московское горное правленіе, въ полномъ его составѣ, съ находящимися при немъ должностными лицами, въ томъ числѣ и заводскими исправниками, упразднить на слѣдующихъ основаніяхъ: 1) Для окончанія производящихся въ семъ правленіи дѣлъ, предоставить министру финансовъ опредѣлять срокъ, къ истеченію коего всѣхъ служащихъ нынѣ въ правленіи лицъ уволить на общемъ, для остающихся за штатомъ лицъ, основаніи, а самыя дѣла передать, по сношенію съ кѣмъ слѣдуетъ, въ подлежащія учрежденія. 2) Могущія, за тѣмъ, оказаться не нужными для казны зданія Московскаго горнаго правленія съ землею и прочимъ имуществомъ предоставить министру финансовъ продать наивыгоднѣйшимъ, по его усмо-

трѣннѣю, способомъ, пріискавъ для находящейся нынѣ въ сихъ зданіяхъ пробирной палатки помѣщеніе болѣе удобное и выгодное. 3) Имѣющіе быть, за упраздненіемъ горнаго правленія, остатки отъ суммъ, ассигнованныхъ на содержаніе онаго по смѣтѣ горнаго департамента на 1865 г., равно какъ и деньги, которыя будутъ выручены отъ продажи дома, занимаемаго правленіемъ, и прочаго его имущества обратить въ государственное казначейство. II. Съ упраздненіемъ Московскаго горнаго правленія, впредь до изданія новаго горнаго устава, правительственный надзоръ за частными горными заводами, находящимися въ Замосковныхъ губерніяхъ, образовать на слѣдующихъ основаніяхъ: 1) Всѣ замосковные частные горные заводы, въ отношеніи надзора за ихъ промысломъ, раздѣляются на два округа: первый и второй. Къ первому округу причисляются заводы, расположенные въ губерніяхъ: Владимірской, Нижегородской, Тамбовской и Костромской, ко второму, — въ губерніяхъ: Рязанской, Тульской, Калужской, Орловской и Пензенской. 2) Въ каждый округъ назначается изъ штабъ-офицеровъ корпуса горныхъ инженеровъ по одному окружному инженеру, на коихъ возлагается: а) наблюденіе за правильнымъ и своевременнымъ поступленіемъ горныхъ податей въ мѣстныя казначейства; б) надзоръ за безопасностію рудничныхъ и горнозаводскихъ работъ; в) отводъ рудничныхъ площадей на свободныхъ казенныхъ земляхъ; г) собраніе и обработка горнотехническихъ и статистическихъ свѣдѣній и представленіе, въ установленномъ порядкѣ, срочныхъ отчетовъ по горнозаводской статистикѣ, съ объясненіемъ дѣйствительнаго положенія и потребностей частной горнопромышленности; д) приведеніе въ исполненіе всѣхъ высшихъ правительственныхъ распоряженій, относительно частныхъ горныхъ заводовъ и промысловъ, и наблюденіе за точнымъ исполненіемъ горныхъ постановленій; е) составленіе на мѣстѣ протоколовъ по нарушеніямъ горныхъ законовъ, влекущимъ или взысканіе, налагаемое порядкомъ административнымъ, или наказаніе по

суду; ж) по дѣламъ слѣдственнымъ и по мировымъ учрежденіямъ разъясненіе предметовъ, касающихся частной горной промышленности и имѣющихъ специальное значеніе; о чемъ подлежащія мѣста и лица непосредственно обращаются къ окружнымъ инженерамъ, и з) оказаніе частнымъ заводоуправляющимъ содѣйствія къ правильному и выгодному веденію горнозаводскихъ работъ и преподаніе имъ надлежащихъ по горнотехнической части совѣтовъ; но безъ произвольнаго вмѣшательства въ частныя дѣла завода. *Примѣчаніе.* На изложенныхъ въ семъ пунктѣ основаніяхъ, министръ финансовъ устанавливаетъ болѣе подробный порядокъ дѣйствій и ответственности окружныхъ инженеровъ, особою инструкціею.

3) Въ порядкѣ служебномъ окружные инженеры замосковныхъ горныхъ округовъ подвѣдомственны непосредственно горному департаменту. 4) Впредь до изданія общихъ штатовъ для окружныхъ инженеровъ, производить замосковнымъ окружнымъ инженерамъ содержаніе изъ государственнаго казначейства, каждому по 2600 р. въ годъ, изъ коихъ должны быть ими покрываемы и расходы на писмоводство. 5) На разъѣзды по замосковнымъ горнымъ округамъ ассигнуется ежегодно въ распоряженіе министра финансовъ по 2000 р., которые употребляются, съ его утвержденія, по мѣрѣ дѣйствительной надобности разъѣздовъ.

III. По казеннымъ горнымъ округамъ нынѣ же упразднить всѣ должности, оказавшіяся излишними съ введеніемъ новаго общественнаго управленія горнозаводскимъ населеніемъ и съ передачею касавшихся сего населенія дѣлъ въ общія гражданскія и уголовныя учрежденія, а именно: а) по Уральскимъ заводамъ: по военному при горномъ управленіи суду 1 презуса, 2-хъ ассесоровъ, 1 аудитора и 4-хъ канцелярскихъ служителей; по окружнымъ военнымъ судамъ: 5 презусовъ, 10 ассесоровъ, 5 аудиторовъ и 10 канцелярскихъ служителей; и по заводской полиціи: 8-мъ полиціймейстеровъ, 8-мъ кварталныхъ надзирателей, 19 приставовъ, 36 канцелярскихъ служителей и 6 исправниковъ;

б) по Олонецкимъ заводамъ: при горномъ правленіи: 2 со-
вѣтниковъ, 3 столоначальниковъ, 1 регистратора и 1 архи-
варіуса; по военному суду 1 презуса, 3 ассесоровъ и 1 ауди-
тора, и по заводской полиціи: 5 полиціймейстеровъ и 4-хъ при-
ставовъ, и в) по Луганскому заводу: 1 аудитора, 1 полицій-
мейстера, 1 писмоводителя полиціи и 1 учителя сельской
школы. При чемъ предоставить министру финансовъ сокра-
щать число и тѣхъ изъ остающихся на службѣ при казен-
ныхъ горныхъ округахъ лицъ, которыя впредь окажутся
излишними, по случаю отчисленія горнозаводскаго населенія
изъ горнаго вѣдомства. Съ чиновниками же, занимающими
сокращаемыя должности, поступить на общемъ основаніи для
остающихся за штатомъ, по случаю упраздненія должностей,
лицами, обративъ могущія быть отъ ассигнованныхъ на ихъ
содержаніе суммъ остатки въ государственное казначейство.
На мѣтѣи написано: Его Императорское Величество воспо-
слѣдовавшее мнѣніе въ общемъ собраніи государственнаго со-
вѣта, объ упраздненіи Московскаго горнаго правленія и нѣко-
торыхъ должностей по казеннымъ горнымъ заводамъ, Высо-
чайшіе утвердить соизволилъ и повелѣлъ исполнить. Подпи-
салъ: предсѣдатель государственнаго совѣта Константинъ.
17-го мая 1865 года. Приказали: Объ изъясненномъ Высо-
чайшемъ повелѣніи, для приведенія оного во всеобщую извѣ-
стность и должнаго, до кого касаться будетъ, исполненія,
увѣдомить Его Императорское Высочество намѣстника Кавказ-
скаго, всѣхъ министровъ, главноуправляющихъ отдѣльными
частями,—однихъ указами, а другихъ чрезъ передачу къ
оберъ-прокурорскимъ дѣламъ копіи съ опредѣленія, военныхъ
генераль-губернаторовъ, генераль-губернаторовъ, губернато-
ровъ указами, каковыми дать знать всѣмъ: губернскимъ,
областнымъ и войсковымъ правленіямъ, палатамъ: казеннымъ,
гражданскимъ, уголовнымъ, государственныхъ имуществъ,
приказамъ общественнаго призрѣнія, межевой канцеляріи и
прочимъ присутственнымъ мѣстамъ; въ святѣйшій же прави-

тельствующій синодъ, во всѣ правительствующаго сената департаменты и общія оныхъ собранія сообщать вѣдѣнія, въ департаментъ министерства юстиціи передать копію съ опредѣленія, а для припечатанія въ установленномъ порядкѣ, конторѣ сенатской типографіи дать извѣстіе.

(Подписаль: оберъ-секретарь
Ратковъ-Рожновъ.)

1865 года мая 7-го.—Высочайше утвержденное положеніе комитета министровъ, объявленное правительствующему сенату министромъ финансовъ 15-го мая.—*Объ учрежденіи въ Забайкальской области новой должности горнаго исправника для Нерчинскаго округа.*

Генераль-губернаторъ Восточной Сибири, въ мартѣ сего года, вошелъ съ представленіемъ въ министерство финансовъ объ утвержденіи должности другаго горнаго исправника въ Забайкальской области, съ назначеніемъ обоимъ исправникамъ означенной области того же содержанія, какое получаютъ исправникъ въ Олекминскомъ округѣ.

Признавая съ своей стороны, что съ развитіемъ частной золотопромышленности въ Нерчинскомъ округѣ одного горнаго въ Забайкальской области исправника было бы недостаточно для полицейскаго надзора за золотыми промыслами, расположенными въ столь значительномъ по пространству районѣ, и что, съ учрежденіемъ другаго горнаго исправника въ Забайкальской области, обязанности занимающаго нынѣ эту должность чиновника значительно будутъ облегчены, министръ финансовъ входилъ по сему предмету съ представленіемъ въ комитетъ министровъ, полагая:

1) Утвердить, согласно съ заключеніемъ генераль-губернатора Восточной Сибири, въ Забайкальской области новую должность горнаго исправника для Нерчинскаго округа, съ

присвоеніемъ оной тѣхъ же служебныхъ правъ и содержанія, коими пользуется Олекминскій горный исправникъ.

и 2) Нынѣ существующаго горнаго исправника Забайкальской области сравнить съ будущаго 1866 г. въ содержаніи его съ исправникомъ Олекминскаго округа.

Нынѣ управляющій дѣлами комитета министровъ, выпискою изъ журнала отъ 20-го апрѣля, далъ знать министру финансовъ, что комитетъ представленіе его утвердилъ и что Государь Императоръ на положеніе комитета, 7-го мая сего года, Высочайше соизволилъ.

1865 года мая 21-го.—Высочайшее повелѣніе, объявленное правительствующему сенату за товарища министра финансовъ, тайнымъ совѣтникомъ Гирсомъ 4-го іюня. — *О производствѣ добавочнаго содержанія офицерамъ корпуса лѣсничихъ, служащимъ по горному вѣдомству.*

Въ слѣдствіе ходатайства главнаго начальника горныхъ заводовъ хребта Уральскаго, министръ финансовъ входилъ съ представленіемъ въ комитетъ министровъ о производствѣ, изъ суммъ государственнаго казначейства, добавочнаго содержанія, младшимъ лѣсничимъ: Екатеринбургскаго монетнаго двора—поручику Мылову по *триста* руб. и заводовъ: Воткинскаго—поручику Семенову и Нижнетуринскаго—подпоручику Тучекому, по *двѣсти* руб. каждому въ годъ, съ распространеніемъ сего производства на будущее время вообще на офицеровъ корпуса лѣсничихъ, служащихъ по горному вѣдомству младшими лѣсничими, согласно удостоенію министра финансовъ и подобно тому, какъ это Высочайше разрѣшено министру государственныхъ имуществъ, производить добавочное содержаніе, до трехъ сотъ рублей въ годъ, предоставленное молодымъ лѣсничимъ вѣдомства министерства государственныхъ имуществъ.

Нынѣ, выпискою изъ журналовъ комитета министровъ 11-го и 26-го мая, дано знать, что Государь Императоръ, въ 21-й день мая сего года, на вышеозначенное представленіе министра финансовъ изволилъ изъяснить Высочайшее соизволеніе

1865 года мая 24-го.—Высочайше утвержденное положеніе военного совѣта, предложенное правительствующему сенату министромъ юстиціи 14-го іюня.—Объ устройствѣ на Грушевскомъ рудникѣ въ войскѣ Донскомъ водоотлива.

Министръ юстиціи предложилъ правительствующему сенату отношеніе военного министра, отъ 4-го іюня сего года, за № 563-мъ, слѣдующаго содержанія:

Государь Императоръ, въ 24-й день мая сего года, Высочайше утвердить соизволилъ одобренные военнымъ совѣтомъ и прилагаемые при семъ въ копіи проекты правилъ объ устройствѣ на Грушевскомъ рудникѣ въ войскѣ Донскомъ водоотлива и штата управленія по устройству сего водоотлива.

Вмѣстѣ съ симъ, согласно съ положеніемъ военного совѣта, Высочайше повелѣно:

1) Приступить немедленно къ устройству водоотлива.

2) Въ число ассигнованныхъ § 3-мъ проекта 60000 руб., на устройство водоотлива во 2-й группѣ Грушевскаго рудника, обратить поступавшую въ войсковой доходъ за 1864 годъ, а также и имѣющую поступить какъ въ текущемъ такъ и будущемъ 1866 году горную съ антрацита пошлину; недостающія же до суммы 60000 руб., деньги, отпускать изъ войсковыхъ суммъ по требованіямъ горнаго управленія, основаннымъ на журнальныхъ постановленіяхъ горнаго совѣта, утвержденныхъ наказнымъ атаманомъ войска Донскаго какъ сказано въ проектѣ.

3) Въ случаѣ если бы при производствѣ работъ оказались такія обстоятельства, которыя вызвали необходимость непредвидѣнныхъ расходовъ, то разрѣшить горному совѣту, на производство ихъ испросить, установленнымъ порядкомъ, разрѣшеніе военнаго совѣта, имѣя въ виду, чтобы во всякомъ случаѣ непредвидѣнные расходы не превышали суммы въ 40000 руб. сер. и

4) Особое наблюденіе за успѣшнымъ выполненіемъ этого предпріятія, поручить, независимо горнаго совѣта, еще лично инспектору горнаго промысла и наказному атаману съ тѣмъ, чтобы инспекторъ горнаго промысла о ходѣ дѣла, чрезъ каждые два мѣсяца, доносилъ военному министерству.

На подлинномъ написано: «*Высочайше утверждено.*» 24-го мая 1865 г.

Подписалъ: Военный министръ, генералъ-адъютантъ *Милютинъ*.

ПРАВИЛА

ОБЪ УСТРОЙСТВѢ НА ГРУШЕВСКОМЪ РУДНИКѢ ВЪ ВОЙСКѢ ДОНСКОМЪ ВОДООТЛИВА.

§ 1. Для освобожденія затопленныхъ работъ Грушевскаго рудника отъ воды, разрѣшается нынѣ устроить водоотливъ на правой сторонѣ р. Грушевки, для второй группы шахтъ Грушевскаго рудника, заключающей въ себѣ работы стараго отвода и новыя шахты, по нижней части отвода расположенныя.

§ 2. По осушеніи второй группы шахтъ Грушевскаго рудника, основываясь на полученныхъ результатахъ, предоставляется горному совѣту право войти въ военное министерство съ особымъ представленіемъ объ устройствѣ водоотлива и въ другихъ частяхъ этого рудника.

§ 3. Для устройства водоотлива на 2 й группѣ шахтъ Грушевскаго рудника, ассигнуется 60000 руб. сер. Въ число

этой суммы обращается: а) 21100 руб. собранные въ 1864 г. въ видѣ пошлыны за добытый въ землѣ войска Донскаго антрацитъ и б) сверхъ вышеупомянутыхъ 21100 руб. отпускается изъ общаго войсковаго капитала сумма, не достигающая до 60000 р. съ возвратомъ изъ пошлиннаго за уголь сбора послѣдующихъ годовъ.

Примѣчаніе. Въ случаѣ если бы при производствѣ работъ оказывались такія обстоятельства, которыя вызвали бы необходимость непредвидѣнныхъ расходовъ, то на производство ихъ должно быть испрошено горнымъ совѣтомъ установленнымъ порядкомъ разрѣшеніе военнаго совѣта, и притомъ во всякомъ случаѣ непредвидѣнные расходы не должны превышать суммы 40000 руб. сер.

§ 4. Главный надзоръ за выполненіемъ работъ по устройству водоотлива и за правильностію расходованія суммъ возлагается на мѣстный горный совѣтъ, въ которомъ по тѣмъ дѣламъ присутствуетъ и выборный отъ углепромышленниковъ съ правомъ голоса.

§ 5. Для устройства на Грушевскомъ рудникѣ водоотлива назначается изъ числа помощниковъ инспектора горнаго промысла въ землѣ войска Донскаго—строитель.

§ 6. Въ помощь къ строителю для производства работъ назначается одинъ помощникъ изъ горныхъ инженеровъ или технологовъ, а для веденія отчетности и текущихъ дѣлъ конторщикъ, писарь и чертежникъ.

§ 7. Всѣ лица въ двухъ предъидущихъ пунктахъ поименованныя, избираются инспекторомъ горнаго промысла и утверждаются въ должностяхъ наказнымъ атаманомъ.

Примѣчаніе. Содержаніе служащихъ по устройству водоотлива лицъ, показано въ прилагаемомъ при семъ штатѣ.

§ 8. Передъ началомъ работъ, строитель долженъ составить планъ веденія работъ на текущій годъ и бюджетъ расходовъ, для этихъ работъ необходимыхъ, и представить ихъ на разсмотрѣніе горнаго совѣта.

§ 9. Планы веденія работъ и бюджеты расходовъ по работамъ, должны на годъ послѣдующіе представляться строителемъ горному совѣту, не позже 15-го ноября истекающаго года.

§ 10. Всѣ таковыя планы и бюджеты разсматриваются горнымъ совѣтомъ и представляются на утвержденіе наказнаго атамана.

§ 11. Суммы на расходъ, по работамъ необходимыя, отпускаются изъ числа капиталовъ, назначенныхъ для сего § 3 войсковымъ казначействомъ по требованіямъ горнаго управленія, основаннымъ на журнальныхъ постановленіяхъ горнаго совѣта, наказнымъ атаманомъ утвержденныхъ.

§ 12. Строитель долженъ представлять горному совѣту ежемѣсячные отчеты по части технической и хозяйственной, не позже 15-го числа слѣдующаго мѣсяца и годовые за истекшій годъ не позже 15-го февраля слѣдующаго года.

§ 13. Годовые отчеты о расходованіи суммъ по устройству водоотлива и за тѣмъ общій отчетъ о этихъ суммахъ, по окончаніи всего устройства, представляются строителемъ горному совѣту, который по разсмотрѣніи ихъ, отсылаетъ на ревизію въ войсковой контроль.

§ 14. Всѣ распоряженія по технической и хозяйственной части въ предѣлахъ плановъ и бюджетовъ, разсмотрѣнныхъ въ горномъ совѣтѣ и утвержденныхъ наказнымъ атаманомъ, лежатъ на обязанности строителя, на котораго, вмѣстѣ съ тѣмъ возлагается и полная отвѣтственность за всѣ упущенія по работамъ.

Примѣчаніе. Шахты, избранныя горнымъ совѣтомъ для установка паровыхъ водоотливныхъ машинъ, слѣдуетъ закрѣплять посредствомъ камня, если для выполненія этой работы не представится со стороны горнаго управленія какихъ либо мѣстныхъ препятствій. Въ семъ послѣднемъ случаѣ дозволяется производить закрѣпленіе водоотливныхъ шахтъ посредствомъ дерева.

§ 15. Горному совѣту предоставляется право дѣлать измѣненія въ проектѣ устройства водоотлива по технической части, съ тѣмъ однако же, чтобы таковыя измѣненія не влекли за собою увеличенія въ расходахъ противъ общей суммы, утвержденной согласно § 3-му на устройство водоотлива, донося о семъ военному министерству.

§ 16. Строителю предоставляется право въ экстренныхъ случаяхъ дѣлать измѣненія въ утвержденныхъ горнымъ совѣтомъ годовыхъ планахъ работъ, если измѣненія въ расходахъ отъ того происшедшія не превысятъ въ годъ сумму въ 500 руб., объясняя горному совѣту какъ самое отступленіе, такъ и причину, его вызвавшую.

§ 17. Избраіе способовъ заготовленія матеріаловъ и исполненія работъ по устройству водоотлива, предоставляется горному совѣту по тѣмъ мѣстнымъ обстоятельствамъ, которыя наиболѣе будутъ признаны имъ удобными и соотвѣтствующими своей цѣли.

§ 18. Для заказа за границей необходимыхъ по устройству водоотлива паровыхъ машинъ, предоставляется горному совѣту право, съ разрѣшенія наказнаго атамана, командировать за границу, если окажется необходимымъ, строителя водоотлива или другаго инженера, состоящаго въ горномъ управленіи войска Донскаго, на счетъ суммы, для устройства водоотлива назначенной.

§ 19. Во время командировки инженеровъ за границу, имъ сохраняется получаемое на службѣ содержаніе и кромѣ того назначается 120 руб. на подъемъ и по 5 руб. разъѣздныхъ денегъ въ каждыя сутки.

ПРАВИЛА ОБЪ ОТНОШЕНІЯХЪ ШАХТОХОЗЯЕВЪ КЪ ВОДООТЛИВУ, ЕГО СОДЕРЖАНІЮ И ПРИВЕДЕНІЮ СБОЕКТЪ.

§ 20. Уголь, добытый изъ частей пласта, выше подошвы (дна) водоотливныхъ шахтъ лежащихъ, долженъ оплачи-

ваться особымъ полукопѣчнымъ сборомъ съ каждаго пуда антрацита. Полукопѣчный сборъ этотъ поступаетъ на содержание устроеннаго водоотлива.

§ 21. Шахты, подлежащія платежу полукопѣйки съ пуда антрацита за водоотливъ, и порядокъ сбора опредѣляются журналами горнаго совѣта.

§ 22. Шахты, которыя по устройствѣ водоотлива будутъ извлекать ежесуточно болѣе ста шестнадцати ведерныхъ бадей воды, отъ платежа пошлины за водоотливъ освобождаются особыми постановленіями горнаго совѣта до тѣхъ поръ, пока притокъ въ нихъ не сдѣлается менѣе 100 бадей въ сутки.

23. За право пользованія шахтами, избранными горнымъ совѣтомъ для устройства водоотливныхъ машинъ, никакого вознагражденія владѣльцамъ ихъ не производится.

§ 24. Владѣльцы шахтъ, на которыхъ водоотливныя устройства будутъ поставлены, должны быть горнымъ совѣтомъ объ окончаніи устройства и чрезъ то явившейся возможности приступить къ работамъ въ шахтѣ, предувѣдомлены лично, если имѣютъ мѣсто жительство не далѣе 35 верстъ отъ шахтъ по дорогамъ обыкновеннымъ и 70 по направленію дороги желѣзной, или чрезъ ихъ прикащиковъ, если имѣютъ мѣсто жительство далѣе.

§ 25. Получивъ предувѣдомленіе объ окончаніи устройства механизмовъ, хозяева водоотливныхъ шахтъ должны приступить къ ихъ углубленію до 2-го рабочаго пласта, не позже 60 дней, считая со дня полученія объявленія.

§ 26. Въ случаѣ, если шахтовладѣльцы не найдутъ средствъ производить такую работу немедленно и сдѣлаютъ о томъ надлежащее увѣдомленіе, или пропустятъ назначенный въ предъидущемъ § срокъ, или же не окажутся живущими близко и не имѣющими на шахтахъ довѣренныхъ прикащиковъ, то горный совѣтъ углубленіе шахты принимаетъ на себя и производитъ работу эту на счетъ суммы, на устройство водоотлива предназначенной.

§ 27. Приступая къ работамъ горный совѣтъ о цѣнахъ на рабочихъ дѣлаетъ шахтохозяину или его прикащику, если они имѣются на лицо, подлежащее оповѣщеніе и, получивъ отъ нихъ удостовѣреніе въ относительной дешевизнѣ цѣнъ, приступаетъ къ работѣ.

§ 28. Въ случаѣ, если шахтовладѣлецъ, или его прикащикъ, найдутъ цѣны высокими, то имъ предоставляется право со дня сдѣланнаго имъ оповѣщенія въ 3-хъ недѣльный срокъ приискать рабочихъ.

§ 29. Если 3-хъ недѣльный срокъ пройдетъ, а рабочихъ шахтовладѣлецъ или его прикащикъ болѣе дешевыхъ не найдутъ, или не дадутъ на оповѣщеніе отвѣта, то приступается къ работамъ и претензіи на дороговизну цѣнъ не принимаются въ уваженіе.

§ 30. Суммы, затраченныя горнымъ управленіемъ на углубленіе водоотливныхъ шахтъ, должны быть въ теченіи послѣдующаго года, считая со дня окончанія углубленія шахты, хозяиномъ заплачены.

§ 31. Если шахтохозяинъ издержанную на углубленіе шахты сумму въ теченіи года не уплатитъ, то сумма эта пополняется отдачею горнымъ совѣтомъ съ торговъ въ арендное содержаніе принадлежащаго ему участка антрацита съ шахтою и всѣми при ней устройствами.

§ 32. Время аренды, для каждаго частнаго случая, опредѣляется горнымъ совѣтомъ соразмѣрно съ затраченной суммой.

§ 33. Если горный совѣтъ найдетъ необходимымъ углублять до 2-го пласта какія нибудь еще шахты кромѣ водоотливныхъ и шахтохозяева ихъ будутъ отказываться своею несостоятельностью, или не окажутся живущими близко и на шахтахъ неимѣющими прикащиковъ, то въ такихъ случаяхъ должны быть соблюдаемы правила въ §§ 26—31, для водоотливныхъ шахтъ, постановленныя.

§ 31. Проведеніе главныхъ соединительныхъ для стока воды галлерей, а также и сбоекъ, направленныхъ отъ галлерей по прилежающимъ къ нимъ участкамъ, производится владѣльцами тѣхъ участковъ, по которымъ галлерей и сбоекъ проходить будутъ и для пользы которыхъ устраивается самый водоотливъ. При этомъ, направленіе главныхъ соединительныхъ галлерей и сбоекъ, порядокъ проведенія ихъ и время начатія работъ, опредѣляются каждый разъ горнымъ совѣтомъ и дѣлаются извѣстными тѣмъ промышленникамъ до коихъ касаются, для точнаго исполненія.

Въ случаѣ отказа промышленниковъ отъ проведенія галлерей и сбоекъ, или уклоненія ихъ отъ распоряженій горнаго совѣта по сему предмету, или же отсутствія на рудникѣ промышленниковъ или ихъ довѣренныхъ, означенныя выше работы производятся горнымъ управленіемъ на счетъ суммы на устройство водоотлива назначенной, съ вознагражденіемъ расходовъ по сему предмету, въ порядкѣ, опредѣленномъ §§ 30 — 32 по углубленію шахтъ до втораго рабочаго пласта.

Подписали: Димитрій *Милютинъ*, Павелъ *Купреяновъ*, Павелъ *Данненбергъ*, Баронъ Карлъ *Врангель*, Сигизмундъ *Мерхелевичъ*, Владиміръ *Желтухинъ*, Григорій *Яковлевъ*, Баронъ Александръ *Врангель*, Александръ *Сутгофъ*, Артуръ *Непокойчицкій*, Владиміръ *Назимовъ 2-й*, Михайлъ *Роговскій* и Иванъ *Якобсонъ*.

На подлинномъ написано: «Высочайше утверждень.» 24 мая 1865 г.
Подписалъ: Военный Министръ, генераль-адъютантъ *Милютинъ*.

И Т А Т Ъ

УПРАВЛЕНИЯ ПО УСТРОЙСТВУ НА ГРУШЕВСКОМЪ РУДНИКЪ ВОДООТЛИВА.

	Число чи- новъ.	Имъ содержа- ніе въ годъ.	
		Рубли	Коп.
1. Строитель водоотлива.	1	—	—
Ему добавочнаго содержанія по званію строителя	—	1500	—
2. Помощникъ	1	—	—
Ему содержанія	—	1500	—
3. Конторщикъ	1	500	—
4. Чертежникъ	1	300	—
5. На наемъ помѣщенія для Кон- торы, отопленіе ея, на наемъ писарей, на канцелярскіе рас- ходы, на содержаніе при кон- торѣ разсыльнаго съ лошадыю и на содержаніе лошади одной строителю и одной его помощ- нику	—	1560	—
Всего	—	5360	—

Примѣчаніе. Вся сумма по сему нѣтату исчисленная, отпускается изъ общей суммы, ассигнованной на устройство водоотлива.

Подписали: Димитрій *Милютинъ*, Павелъ *Купреяновъ*,
Петръ *Даненибергъ*, Баронъ Карлъ *Врангель*, Сигизмундъ
Мерхелевичъ, Владиміръ *Желтухинъ*, Григорій *Яков-
левъ*, Баронъ Александръ *Врангель*, Александръ *Сутюфъ*,
Артуръ *Непокойчицкій*, Владиміръ *Назимовъ 2-й*, Ми-
хаилъ *Роговскій* и Иванъ *Якобсонъ*.

ВЫСОЧАЙШІЙ

ПРИКАЗЪ

ПО КОРПУСУ ГОРНЫХЪ ИНЖЕНЕРОВЪ.

№ 8-й.

9-го июля 1865.

УВОЛЬНЯЕТСЯ ПО ПРОШЕНІЮ ОТЪ СЛУЖБЫ,

ПО ДОМАШНИМЪ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАМЪ.

Состоящій при главномъ управленіи корпуса капитанъ *Аносовъ 2-й*—подполковникомъ съ мундиромъ.

УМЕРШІЙ ИСКЛЮЧАЕТСЯ ИЗЪ СПИСКОВЪ.

Приставъ Риддерскаго рудника въ Алтайскомъ округѣ капитанъ *Ковринъ 2-й*.

Подписаль: *Управляющій Министерствомъ Финансовъ,*
Статсъ-Секретарь К. Гротъ.

ПРИКАЗЪ

ПО КОРПУСУ ГОРНЫХЪ ИНЖЕНЕРОВЪ.

№ 11.

10-го Іюля 1865 г.

1.

Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу г. министра Императорскаго Двора, въ 25 день іюня сего года Высочайше соизволилъ пожаловать помощнику управляющаго Павловскимъ заводомъ, въ Алтайскомъ округѣ, подполковнику *Бастрыгину*, 3 т. руб. сер. единовременно, за открытіе имъ въ 1836 году въ Алтайскомъ округѣ, по системѣ рѣки *Мрассы*, богатой золотой россыпи.

2.

Назначаются:

Состоящіе: по главному управленію корпуса, подполковники: *Дорошинъ* и *Ивановъ 2-й* — окружными инженерами по надзору за частными горными заводами въ замосковныхъ губерніяхъ, *Дорошинъ* — въ первый, а *Ивановъ 2-й* — во второй округи; въ распоряженіи Новороссійскаго и Бессарабскаго генераль-губернатора, штабсъ-капитанъ *Шостакъ 1-й* — управляющимъ золотымъ передѣломъ С.-Петербургскаго монетнаго двора; въ распоряженіи: директора горнаго департамента, поручикъ *Карпинскій 6-й* и при завѣдывающемъ горными заводами и рудниками Эриванской губерніи и для геологическихъ тамъ изслѣдованій, подпоручикъ *Лорисъ-Меликовъ* — по главному управленію корпуса; изъ коихъ послѣдній съ оставленіемъ при настоящихъ его занятіяхъ.

3.

Столначальникъ горнаго отдѣленія Кабинета Его Императорскаго Величества подполковникъ *Нарановичъ* и состоящій въ штатѣ Алтайскихъ заводовъ штабсъ-капитанъ *Обергъ*, уволены за границу, первый — въ южную Германію, на три мѣсяца, для излеченія болѣзни, а второй — въ Германію, Бельгію и Францію, на одинъ годъ, для изученія горнозаводскаго производства

Объявляю о семъ по корпусу, для надлежащаго свѣденія и распоряженія.

Подписалъ: *Управляющій Министерствомъ Финансовъ*,
Статсъ-Секретарь К. Гротъ.

ГОРНОЕ и ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

СОДОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

(Статья штабсъ-капитана К. Лисенки.)

Самая характерная черта современной намъ технической промышленности состоитъ, по справедливому замѣчанію одного англійскаго ученаго *), въ стремленіи замѣнить сырые матеріалы, добываемые изъ царства животнаго и растительнаго, веществами, находящимися въ царствѣ минеральномъ. Такимъ образомъ, замѣненіе растительныхъ красокъ — красками изъ каменноугольнаго дегтя, добываніе поташа изъ карналита и друг. минеральныхъ веществъ, замѣненіе стеарина, жировъ, какъ освѣтительныхъ матеріаловъ, парафиномъ и различными минеральными маслами; попытки воспользоваться азотомъ атмосфернаго воздуха, при добываніи амміачныхъ и синеродистыхъ соединений и т. п. подтверждаютъ справедливость этого мнѣнія. Но безспорно, самымъ важнымъ и богатымъ, по своимъ послѣдствіямъ, шагомъ въ этомъ направленіи, было открытіе способа искусственнаго полученія соды, сдѣланное Лебланомъ въ концѣ прошлаго столѣтія.

Сода, или углекислый натръ, добывалась прежде исключительно изъ золы нѣкоторыхъ морскихъ (*fucus, varech*) и сухопутныхъ растений (*salsola soda, barille*), растущихъ на морскихъ берегахъ. Для этой цѣли растенія эти сжигали, выщелачивали ихъ золу и, чрезъ выпариваніе щелоковъ, получали соль съ различнымъ содержаніемъ углекислаго натра. Такая сода

*) A. W. Hofmann. Reports by the Juries, Cl. II, London, 1863.

извѣстна въ продажѣ подѣ различными названіями, смотря по мѣстности, изъ которой она происходитъ, такъ напр. Аликанте, Малага, Нарбоннѣ, Карфагенѣ и т. д.

Оставляя въ сторонѣ все недостатки этого способа, легко наглядно убѣдиться въ томъ, что содовое производство никогда бы не достигло того громаднаго развитія, въ какомъ оно находится въ настоящее время, если бы матеріаломъ для получения соды служила только зола морскихъ водорослей. Такимъ образомъ, одна Англія производитъ теперь около 15 м. *) пуд. различныхъ сортовъ соды, и фабрикаціей ее занимается болѣе 10 т. рабочихъ. Эти цифры показываютъ всю важность этой отрасли промышленности для государства, а потому нельзя не пожалѣть, что она, по настоящее время, вовсе не существуетъ въ Россіи. Не смотря на обиліе матеріаловъ, служащихъ для добыванія соды, какъ то: поваренной соли, извести, каменнаго угля и колчедана, у насъ до сихъ поръ нѣтъ ни одной содовой фабрики, да и фабрикація сѣрной кислоты на колчеданѣ привилась весьма слабо. Весьма вѣроятно, что съ развитіемъ путей сообщенія содовое производство приметъ и у насъ, а потому мы считаемъ не безполезнымъ познакомить читателей подробно съ современнымъ состояніемъ содоваго производства въ Европѣ и тѣми его усовершенствованіями, которыя были предложены по настоящее время.

Способъ добыванія соды, употребляемый въ настоящее время на большей части фабрикъ, основанъ на слѣдующемъ: 1) При дѣйствіи крѣпкой сѣрной кислоты на поваренную соль, получается какъ извѣстно хлористый водородъ и сѣрно-кислый натръ, который 2) при сильномъ прокаливаніи съ углемъ и углекислой известью (известнякъ, мѣлъ), превращается частью въ углекислый, частью въ ѣдкій натръ. Изъ этого само собою вытекаетъ, что производство приготавленія соды должно состоять изъ слѣдующихъ операций:

*) Amt. Bericht über die Ausstellung, in London, 1862.—Berlin. 1863. st. 561.

- 1) Превращенія поваренной соли въ глауберову соль;
- 2) Превращенія глауберовой соли въ соду;
- 3) Отдѣленія образовавшейся соды отъ известковыхъ соединений—выщелачиванія;
- 4) Выпариванія полученныхъ щелоковъ.

Какъ сода, полученная такимъ образомъ, недостаточно чиста для нѣкоторыхъ примѣненій, и какъ громадное количество хлористаго водорода, отдѣляющагося при приготовленіи глауберовой соли, не можетъ быть выпущено на воздухъ, по вредному его вліянію на растительность, то къ производству соды сверхъ того относятся:

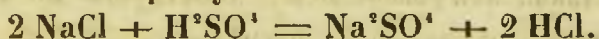
- 5) Улавливаніе хлористаго водорода или приготовленіе соляной кислоты, а иногда и переработка ея въ другіе продукты.

- 6) Рафинированіе соды.

Мы рассмотримъ сначала производство каждой изъ этихъ операций, въ томъ видѣ, въ какомъ оно существуетъ на нѣкоторыхъ фабрикахъ и, вмѣстѣ съ тѣмъ, разберемъ по возможности критически всѣ усовершенствованія, которыя до сихъ поръ были предложены въ содовомъ производствѣ.

Производство глауберовой соли.

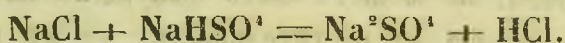
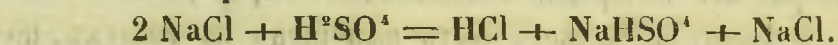
Матеріалами для приготовленія глауберовой соли служатъ поваренная соль (содержащая отъ 85—90% NaCl *) и сѣрная кислота, либо камерная (Англія), либо концентрированная до 60° (Бельгія). Реакція, происходящая при дѣйствіи сѣрной кислоты на поваренную соль, можетъ быть выражена:



Опытъ однакоже показалъ, что выдѣленіе соляной кислоты не происходитъ сразу, даже при нагрѣваніи. Мы увидимъ ниже, что процессъ приготовленія глауберовой соли состоитъ

*) На бельгійскихъ фабрикахъ.

изъ двухъ операций: 1) нагрѣванія смѣси поваренной соли съ сѣрной кислотой и 2) прокаливанія ея. На этомъ основаніи нѣкоторые полагаютъ, что при дѣйствіи сѣрной кислоты на поваренную соль сначала образуется кислый сѣрнокислый натръ, который при болѣе высокой температурѣ, т. е. при прокаливаніи массы, дѣйствуетъ на неразложившуюся поваренную соль и переходитъ при этомъ въ соль среднюю. Реакціи эти можно выразить такъ:



Противъ этого мнѣнія говоритъ согласный съ указаніями многихъ лицъ фактъ, что въ первый періодъ реакціи выдѣляется не $\frac{1}{2}$ всего количества хлористоводородной кислоты, какъ требуютъ вышеприведенныя формулы, а болѣе, именно около $\frac{2}{3}$ его. Это показываетъ, что если въ первый періодъ реакціи и образуется кислая соль сѣрнокислаго натра, то вмѣстѣ съ тѣмъ образуется и соль средняя. Шрадеръ *) приводитъ факты, на основаніи которыхъ неполную выдѣляемость соляной кислоты можно скорѣе объяснить механическими условіями, чѣмъ химическими. Такимъ образомъ онъ замѣтилъ, что если смѣсь поваренной соли съ сѣрной кислотой нагрѣвается не постепенно, а быстро, то получающаяся при этомъ глауберова соль всегда содержитъ много неразложеннаго хлористаго натрія. Онъ объясняетъ это тѣмъ, что въ послѣднемъ случаѣ куски поваренной соли покрываются плотной корой сѣрнокислаго натра, который и защищаетъ ее отъ дальнѣйшаго дѣйствія сѣрной кислоты. Часть же сѣрной кислоты, остающейся свободною, дѣйствуетъ по Шрадеру на чугунную чашу, въ которой нагрѣвается смѣсь, вслѣдствіе чего образуется желѣзный купоросъ, который при прокаливаніи массы переходитъ въ окись желѣза, сообщающую ей

*) Schrader, Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, VI, cr. 435; Ding. Jour. CLXX, cr. 183; Polyt. Centrallb 1863, cr. 874.

красный цвѣтъ. Отсюда слѣдуетъ, что степень окрашенія глауберовой соли окисью желѣза можетъ служить указаніемъ на количество заключающагося въ ней неразложеннаго хлористаго натрія. И дѣйствительно, Шрадеръ нашелъ въ кускахъ глауберовой соли, сильно окрашенныхъ окисью желѣза, до 12,5%, а въ бѣлыхъ, полученныхъ изъ той же смѣси, только 2,5% NaCl.

Мнѣніе Шрадера не отвергаетъ впрочемъ возможности образованія кислой соли сѣрнокислаго натра при дѣйствіи сѣрной кислоты на поваренную соль. Если допустить, что по какимъ бы то ни было причинамъ, часть хлористаго натрія не подверглась дѣйствію сѣрной кислоты, во время перваго періода процесса, то избытокъ кислоты, смотря по температурѣ и по тому, съ какими веществами она будетъ находиться въ прикосновеніи, перейдетъ или 1) въ кислую соль сѣрно-кислаго натра или 2) въ желѣзный купоросъ, или наконецъ 3) если температура смѣси довольно высока, кислота можетъ просто испариться. Поэтому печи, въ которыхъ производится разложеніе поваренной соли сѣрной кислотой, должны удовлетворять слѣдующимъ условіямъ: 1) смѣшеніе кислоты съ солью должно производиться въ нихъ по возможности равномерно; 2) температура массы, въ первый періодъ реакціи, не должна быть очень высока, и 3) она должна быть достаточно во второй періодъ ея для того, чтобы кислый сѣрно-кислый натръ, если онъ находится въ массѣ, дѣйствовалъ на неразложенный хлористый натрій.

Согласно этимъ условіямъ, печи для приготовленія глауберовой соли состоятъ всегда изъ двухъ пространствъ. Въ одномъ изъ нихъ помѣщается свинцовая или чугунная чаша *),

*) Употребленіе чугунной посуды, въ этомъ случаѣ, основано какъ извѣстно на томъ, что концентрированная сѣрная кислота, а именно въ 60° или немного слабѣе, трудно дѣйствуетъ на чугунъ; поэтому, если для разложенія поваренной соли берется кислота камерная, то необходимо дѣлать

нагрѣваемая снизу; въ нее кладется смѣсь сѣрной кислоты и поваренной соли. Второе пространство бываетъ не всегда одинаковаго устройства, и въ этомъ отношеніи всѣ печи, употребляемая въ настоящее время для фабрикаціи глауберовой соли, можно раздѣлить на 2 группы: 1) Печи съ простымъ сводомъ; въ нихъ хлористый водородъ, выделяющійся изъ прокаливаемой массы, смѣшивается съ продуктами горѣнія, что значительно затрудняетъ его улавливаніе. 2) Печи съ двойнымъ сводомъ или муфельныя; отдѣляющійся въ нихъ хлористый водородъ не смѣшивается съ продуктами горѣнія.

Печи 1-го рода запрещены въ Бельгіи закономъ и почти выводятся изъ употребленія; печи же муфельныя, кромѣ Бельгіи, вошли въ настоящее время въ употребленіе и въ Англіи и извѣстны подъ названіемъ бельгійскихъ. Мы опишемъ теперь нѣсколько печей той и другой системы.

Чертежъ I фиг. 1—5 представляютъ устройство такъ называемой простой печи первой системы. *C* свинцовая чаша; она устанавливается на чугуныя плиты около 3-хъ сантим. толщиною, и укрѣпляется въ вертикальныхъ стѣнахъ печи посредствомъ свинцовыхъ зацѣповъ *Z* (фиг. 5); сверху надъ ней выкладывается кирпичный сводъ. *m* есть рабочее окно; во время дѣйствія печи оно плотно закрывается; *d*—отверстіе, служащее для сообщенія обоихъ частей печи; посредствомъ его полуразложившаяся смѣсь поваренной соли и сѣрной кислоты перегревается изъ чаши въ пространство *B*. Отверстіе это закрывается посредствомъ заслонки *x*. Для засыпки поваренной соли служить отверстіе *h* въ верхней стѣнѣ печи; оно снабжено также заслонкой *V* (фиг. 1). Сѣрная кислота

чаши свинцовыя. Въ практикѣ это не всегда выполняется такимъ образомъ, въ Англіи поваренная соль разлагается почти вездѣ камерной кислотой въ чугуныя чаши, а въ Бельгіи, наоборотъ, разложеніе это производится посредствомъ концентр. кисл. въ 60° и въ свинцовыхъ чашахъ.

проводится въ чашу посредствомъ трубы *g* (фиг. 2), идущей прямо изъ градуированнаго резервуара.

Трубы *l, l* (фиг. 2, 3 и 5) служатъ для провода хлористаго водорода, выдѣляющагося изъ чаши, въ приборъ для сгущенія; онѣ состояются изъ короткихъ цилиндрическихъ или коническихъ глиняныхъ трубокъ, концы которыхъ входятъ одинъ въ другой; снопъ же между ними замазывается особой замазкой. Діаметръ ихъ въ широкомъ основаніи около $\frac{1}{4}$ метра.

Вторая часть печи или калильное пространство *B* представляетъ, какъ видно изъ чертежа, отражательную печь. А топка, на колосникахъ которой горитъ каменный уголь. Продукты горѣнія проходятъ изъ нея черезъ порогъ *b*, стѣляются по поду *B*, накаливаютъ находящуюся на немъ глауберову соль и затѣмъ, чрезъ пролетъ, идутъ въ каналъ *q* (фиг. 3 и 4), потомъ въ пространство подъ чашей, гдѣ имѣется перегородка *r*, и наконецъ чрезъ отверстіе *s* они выходятъ вонъ изъ печи и поступаютъ въ приборъ для сгущенія, а оттуда въ главную заводскую трубу.

Пространство *B* снабжено двумя или болѣе рабочими окнами; кромѣ того, въ поду его имѣется квадратное отверстіе *U* (фиг. 4), длина стороны котораго равняется 0,15 метр. Отверстіе это, во время дѣйствія печи, закрывается и служитъ для пересыпанія готовой глауберовой соли въ пространство *p* (фиг. 3), въ которомъ она охлаждается.

Работа въ этой печи производится такъ: рабочій насыпаетъ сначала посредствомъ лопаты должное количество соли на заслонку *v*; потомъ пускаетъ въ чашу посредствомъ трубки *g* струю кислоты и открываетъ эту заслонку, причемъ вся соль падаетъ въ чашу. Иногда дѣлаютъ и такъ, что напускаютъ сначала въ чашу слой кислоты около 0,02 м. и затѣмъ всыпаютъ соль лопатой чрезъ рабочее отверстіе. На бельгійскихъ заводахъ въ такую печь нагружали заразъ отъ 18—24,5 пуд. соли и отъ 19—28 пуд. сѣрной кислоты. По истеченіи 6

или 8 часовъ послѣ засыпи, масса перестаетъ пузыриться; тогда рабочій открываетъ отверстія *m* и *d* и перегребаеъ ее изъ чаши въ пространство *B*. Здѣсь другой рабочій разравниваетъ ее тонкимъ слоємъ по всему поду, и во время прокаливанія (отъ 3—4 часовъ) перемѣшиваетъ нѣсколько разъ. Готовая глауберова соль, какъ было сказано выше, поступаетъ отсюда для охлажденія въ пространство *p*.

Двойныя печи. Эти печи отличаются отъ предыдущихъ только тѣмъ, что въ нихъ, при одной топкѣ и одномъ калильномъ пространствѣ, имѣется двѣ чаши, помѣщающіяся съ боковъ. Въ каждую чашу засыпается сразу 18 пуд. соли и около 20 пуд. сѣрной кислоты. Печи эти имѣютъ то преимущество передъ предыдущими, что въ тоже время вырабатываютъ вдвое большее количество глауберовой соли. Выше было сказано, что разложеніе смѣси въ чашѣ продолжается отъ 6—8 часовъ, а въ калильномъ пространствѣ отъ 3—4; поэтому въ печахъ съ одной чашей калильное пространство половину времени бываетъ не занято; это самое и послужило поводомъ къ устройству двойныхъ печей.

Печи муфельныя или съ двойнымъ сводомъ. Черт. II фиг. 1 и 2 представляютъ вертикальный и горизонтальный разрѣзы печи этой системы. Калильное пространство *A* здѣсь совершенно закрытое. Оно нагревается посредствомъ топки *C*. Продукты горѣнія проходятъ надъ пространствомъ *A*, подъ нимъ и между сводами, дѣлаютъ нѣсколько оборотовъ и затѣмъ выводятся въ трубу. При каждой печи имѣется двѣ чаши, которыя соединены съ пространствомъ *A* посредствомъ отверстій (безъ задвижекъ), сдѣланныхъ во внутренней стѣнѣ печи. Кромѣ того каждое пространство, гдѣ помѣщается чаша, снабжено двумя рабочими окнами. Чаши нагреваются особой топкой *D* (фиг. 1); калильное пространство также снабжено двумя рабочими окнами, которыя здѣсь служатъ вмѣстѣ съ тѣмъ и для выгребанія готового сѣрнокислаго натра въ желѣзный ящикъ (*etouffoir*), въ которомъ онъ охла-

ждается. Наконецъ, пары хлористаго водорода, отдѣляющіеся въ обоихъ частяхъ печи, проводятся трубами E'' и E''' въ приборъ для сгущенія.

Черт. III фиг. 1—11 представляютъ муфельную печь другаго устройства. Внутреннія части ея, подверженныя дѣйствію огня, выведены изъ полыхъ кирпичей, которые складываются между собою, какъ показано на фиг. 4—9. Полые кирпичи прогрѣваются сильнѣе и скорѣе чѣмъ сплошные, а потому печь эта снабжена только одной топкой e , отъ которой пламя проходитъ вокругъ муфеля A , затѣмъ чрезъ пролетъ k идетъ въ ходы подъ чашами, и потомъ другими каналами k и m выводится вонъ изъ печи (фиг. 2). Муфель A снабженъ двумя рабочими окнами a (фиг. 1), которыя закрываются герметически, какъ показано на фиг. 10—11. Для перегреванія массы изъ чашъ въ калильное пространство служатъ каналы l ; изъ нихъ внутренніе имѣютъ заслонки g' , а наружные закрываются плотно дверцами. Поваренная соль засыпается чрезъ b , а кислота наливается посредствомъ трубы c (фиг. 1). Каждая засыпь состоитъ изъ 15 слишкомъ пуд. соли и 16 пуд. сѣрной кислоты въ 60° . Масса разлагается въ чашѣ около 4, а прокаливается въ муфелѣ около 3 часовъ, что показываетъ, что чаши въ этихъ печахъ прогрѣваются весьма достаточно и что, наоборотъ, размѣры муфеля, либо его температура не удовлетворительны, потому что въ печахъ съ двумя чашами время, необходимое для прокаливанія массы, должно быть вдвое менѣе времени ея разложенія въ чашѣ, иначе печь эта будетъ дѣйствовать какъ печь съ одной чашей. И дѣйствительно, въ вышеописанной печи дѣлается не болѣе 5—6 засыпей (вмѣсто 10—12) и чаши дѣйствуютъ по очереди, для чего и имѣются выюшки g (фиг. 1), служащія для направленія пламени подъ ту или другую изъ нихъ.

Условія, которымъ должна удовлетворять хорошая печь для приготовленія глауберовой соли, весьма разнообразны, какъ то: чистота продукта, время работы, количество топлива,

степень улавливаемости соляной кислоты и т. д., а потому и трудно прямо сказать, которая изъ вышеописанныхъ системъ заслуживаетъ предпочтенія. Притомъ мы не имѣемъ вовсе данныхъ для оцѣнки ихъ относительно перваго условія, т. е. чистоты продукта. Продажная глауберова соль содержитъ всегда отъ 1 — 2,5% свободной сѣрной кислоты, отъ 0,15 до 2,5% неразложennaго хлористаго натрія *) и небольшое количество влажности; но зависитъ ли количество этихъ примѣсей именно отъ той или другой системы печей, сказать мы не можемъ. Что касается до количества получаемаго продукта, то оно почти не зависитъ отъ устройства печи. Теоретически 100 ч. поваренной соли должны давать около 121,4 ч. сѣрноокислаго натра, но получается maximum 115 ч., что и объясняется совершенно содержаніемъ въ поваренной соли отъ 7—9% воды.

Относительно времени работы, печи съ двумя чашами (съ простымъ или двойнымъ сводомъ) бесспорно заслуживаютъ преимущество предъ такъ называемыми простыми печами, т. е. съ одной чашей, потому что въ первыхъ можно дѣлать отъ 6 до 8 засыпей въ сутки, а во вторыхъ не болѣе трехъ или четырехъ.

Кромѣ того, печи съ двумя чашами требуютъ менѣе рабочихъ рукъ на одинаковыя количества обрабатываемой въ нихъ поваренной соли. Расходъ каменнаго угля въ печахъ съ простымъ сводомъ равняется 40% по вѣсу на 100 ч. обработанной поваренной соли. Что же касается до расхода его

*) О такихъ примѣсяхъ, какъ сѣрноокислыя соли кальція, магнія, глинія, а также свинца и желѣза, мы не говоримъ, потому что онѣ неизбѣжны. Металлы первыхъ трехъ солей находятся въ поваренной соли, изъ которой готовится сѣрноокислый натръ, а сѣрноокислое желѣзо и свинецъ образуются при дѣйствіи сѣрной кислоты на чашу, въ которой производится разложеніе поваренной соли сѣрною кислотою.

Замѣтимъ здѣсь, что бельгійская глауберова соль (какъ и вообще все другіе продукты содоваго производства) чище англійской, зато, какъ увидимъ ниже, и значительно дороже ея

въ муфельныхъ печахъ, то на нѣкоторыхъ фабрикахъ принимаютъ, что онъ нѣсколько значительнѣе, чѣмъ въ печахъ съ простымъ сводомъ, на другихъ считаютъ его одинаковымъ, на третьихъ (Риль, въ Бельгіи) полагаютъ, что печь, представленная на чертежѣ III, расходуетъ его менѣе, чѣмъ печи старой конструкціи. Основываясь на этомъ, можно принять, что если муфельныя печи и расходуютъ нѣсколько болѣе топлива, чѣмъ печи съ простымъ сводомъ, то все таки не такъ много, чтобы это могло имѣть чувствительное вліяніе на цѣну глауберовой соли. Введенію въ употребленіе муфельныхъ печей особенно много препятствовалъ страхъ за большой расходъ горючаго матеріала. Страхъ этотъ, какъ показываетъ опытъ, былъ совершенно неоснователенъ, потому что, если введеніе муфельныхъ печей въ Бельгіи совершилось по принужденію, то въ Англіи оно произошло совершенно добровольно.

Устройство печей для приготовленія глауберовой соли имѣетъ большое вліяніе на степень уловляемости образующагося въ нихъ хлористаго водорода, и оцѣнка ихъ въ этомъ отношеніи имѣетъ весьма большое значеніе. Улавливаніе того громаднаго количества хлористаго водорода, которое образуется на содовыхъ фабрикахъ, есть операція не легкая и до сихъ поръ весьма несовершенная, а главное и мало выгодная; поэтому, на нѣкоторыхъ фабрикахъ, на нее обращали прежде (а можетъ быть и до сихъ поръ) мало вниманія. Но должно замѣтить, что выпусканіе хлористаго водорода въ воздухъ не проходитъ даромъ и отзывается всегда на растительности мѣстности *), окружающей фабрику; поэтому оно допущено быть не можетъ.

*) Эгааго вліянія прежде думали избѣжать устройствомъ высокихъ трубъ, которыя въ настоящее время и составляютъ неотъемлемую принадлежность всякой содовой фабрики; но опытъ показалъ, что онѣ не только не уменьшаютъ, но увеличиваютъ зло: хлористый водородъ осаждается на землю, вмѣстѣ съ росой и дождевыми каплями, и ясно что, спускаясь съ большей высоты, онъ распространяется по землѣ на большемъ пространствѣ.

Выше мы раздѣлили всѣ печи для приготовленія глауберовой соли на двѣ группы: 1) съ простыми сводами, въ которыхъ хлористый водородъ, отдѣляющійся въ калильномъ пространствѣ, смѣшивается съ продуктами горѣнія и 2) съ двойными сводами, въ которыхъ онъ не смѣшивается съ ними.

Посмотримъ, какое вліяніе можетъ имѣть та или другая система печей на улавливаніе хлористаго водорода.

Растворимость газа зависитъ: 1) отъ природы самаго газа и жидкости, въ которой онъ растворяется. Это условіе въ нашемъ случаѣ не имѣетъ значенія, потому что при той или другой системѣ печей и жидкость и газъ, въ ней растворяющійся, одинаковы. 2) Отъ температуры. Извѣстно, что растворимость газовъ вообще уменьшается съ повышеніемъ температуры, а потому, чѣмъ выше будетъ температура хлористаго водорода, отдѣляющагося изъ печей, тѣмъ онъ труднѣе будетъ поглощаться водою.

Не трудно согласиться съ тѣмъ, что хлористый водородъ, отдѣляющійся изъ печей вмѣстѣ съ продуктами горѣнія, долженъ имѣть температуру болѣе высокую, а слѣдовательно и меньшую растворимость въ водѣ, чѣмъ газъ, отдѣляющійся изъ муфельной печи.

3) Отъ давленія, которому подверженъ газъ при раствореніи. Растворимость газа прямо пропорціональна давленію. Если означимъ объемъ газа до прикосновенія съ растворяющей жидкостью чрезъ V при 0° и давленіи P , а послѣ его—чрезъ V' при 0° и давленіи P' , и объемъ растворяющей жидкости чрезъ h , то объемъ растворившагося при давленіи P' газа, отнесенный къ нормальному давленію, т. е. 0,76 м., выразится такъ: $\frac{VP}{0,76} - \frac{V'P'}{0,76}$. Отсюда коэффициентъ растворимости газа, т. е. объемъ его (взятый при давленіи въ 0,76 м.), растворившійся въ единицѣ объема жидкости, будетъ:

$$\alpha = \left(\frac{VP - V'P'}{0,76} \right) \frac{1}{h} \dots (1),$$

а объемъ x растворившагося газа въ объемѣ жидкости h' и при давленіи p будетъ:

$$x = \frac{h'pd}{0,76} \dots (2)$$

Если растворяющійся газъ будетъ нечистъ и смѣшанъ съ другими растворимыми или нерастворимыми газами, то растворимость его измѣнится. Положимъ, что объемъ хлористаго водорода V при давленіи P смѣшанъ съ объемомъ V_n другихъ газовъ, взятыхъ при томъ же давленіи. Слѣдовательно, объемъ всей смѣси газовъ будетъ $V + V_n$, а давленіе, которое разжиженный такимъ образомъ хлористый водородъ произведетъ на жидкость, будетъ по закону Мариотта:

$\frac{VP^*}{V + V_n}$, а количество его, которое можетъ раствориться въ

объемѣ жидкости h будетъ $x' = \frac{hdPV^*}{0,76 (V + V_n)}$ (3). Изъ этой

формулы слѣдуетъ, что чѣмъ болѣе какой нибудь газъ будетъ разжиженъ, тѣмъ труднѣе онъ будетъ растворяться. Приложимъ это къ нашему случаю. Выше мы сказали, что количество соляной кислоты, отдѣляющейся при нагрѣваніи полуразложившейся смѣси поваренной соли съ сѣрной кислотой въ калильномъ пространствѣ, не одинаково, а именно: на бельгійскихъ фабрикахъ оно измѣняется отъ $\frac{1}{3}$ до $\frac{2}{5}$ всего количества ея. Если предположимъ, что количество каменнаго угля, расходуемое на различныхъ фабрикахъ, при приготовленіи глауберовой соли, въ печахъ одной системы, одно и тоже, а именно около 0,4 пуд. на 1 пудъ поваренной соли, то ясно, что чѣмъ менѣе будетъ отдѣляться хлори-

*) Эта формула выражаетъ такъ называемое *частное давленіе* (pression partielle), въ отличіе отъ общаго давленія газа (pression totale), которое равняется суммѣ частныхъ.

стаго водорода изъ калильнаго пространства печи, тѣмъ труднѣе будетъ его уловлять, потому что тѣмъ болѣе онъ будетъ разжиженъ. И дѣйствительно, примѣрное вычисленіе показываетъ, что при количествѣ отдѣляющагося хлористаго водорода, равномъ $\frac{1}{3}$, газъ этотъ будетъ смѣшанъ почти съ 60 объемами, а при количествѣ его, равномъ $\frac{2}{3}$, онъ будетъ смѣшанъ съ 85 объемами продуктовъ горѣнія каменнаго угля. Если возьмемъ среднюю отъ обѣихъ этихъ величинъ, а именно 72 объема, и вставимъ ее вмѣсто V_n въ формулу (3)

и положимъ $V=1$, то получимъ $x' = \frac{hdP}{0,76.73}$. Сравнивая

это выраженіе съ (2) и допустивъ $p=P$ (т. е. что растворяющійся газъ въ обоихъ случаяхъ находится подъ одинаковымъ давленіемъ) найдемъ, что *хлористый водородъ, отдѣляющійся изъ калильнаго пространства печи съ простымъ сводомъ* (не принимая въ расчетъ температуру его) *будетъ растворяться въ 73 раза труднѣе, чѣмъ свободный хлористый водородъ*, или другими словами, *въ одномъ и томъ же приборѣ для сгущенія, при одной и той же температурѣ и давленіи, уловляется хлористаго водорода, разжиженнаго дымомъ, въ 73 раза менѣе, чѣмъ чистаго.*

Если принять, что въ печахъ съ простымъ сводомъ $\frac{2}{3}$ всего количества хлористаго водорода улавливаются совершенно, а изъ остальной четверти только $\frac{1}{3}$, то получимъ, что количество потеряннаго, слѣдовательно выпущеннаго въ трубу газа будетъ равно 24,7%. Имѣющіеся у насъ по этому предмету данныя для трехъ бельгійскихъ фабрикъ показываютъ, что до 1854 г. они теряли отъ 22,9 до 30,19% хлористаго водорода, среднимъ числомъ 25,5%. Эта громадная потеря хлористаго водорода служитъ причиной, по которой печи съ простымъ сводомъ запрещены въ Бельгіи. Изъ всего вышесказаннаго естественно придти къ заключенію, что самая лучшій печи для приготовленія глауберовой соли—бу-

дутъ печи съ двойнымъ сводомъ и двумя чашами. Но не подлежитъ ни малѣйшему сомнѣнію, что печи этой системы, описанныя нами выше, не представляютъ абсолютнаго совершенства. Можно наглядно указать на одинъ ихъ недостатокъ, значительно вредящій ихъ главному достоинству, а именно: кладка муфеля изъ мелкихъ частей, каковы сплошные или полые кирпичи, весьма непрочна. При неравномѣрномъ нагрѣваніи или отъ быстрого охлажденія въ ней образуются щели, вслѣдствіе чего отдѣляющійся хлористый водородъ смѣшивается съ продуктами горѣнія и слѣдовательно либо вовсе не улавливается, либо улавливается весьма дурно. Поддержаніе такихъ печей въ исправности требуетъ поэтому весьма частыхъ поправокъ, остановокъ въ работѣ, что невыгодно. Это обстоятельство служило также однимъ изъ возраженій противъ этихъ печей; но судя по отзыву Гофмана объ англійскихъ печахъ этой системы, которыя, какъ онъ говоритъ *), «не дозволяютъ желать ничего лучшаго», нужно полагать, что въ кладкѣ муфелей сдѣланы въ настоящее время большія усовершенствованія и что это обстоятельство не имѣетъ большаго вліянія на дѣйствіе печи. Замѣтимъ однако же, что какъ на англійскихъ, такъ и на бельгійскихъ хорошихъ фабрикахъ, газы, отдѣляющіеся изъ калильнаго пространства и изъ чаши, даже при печахъ съ двойнымъ сводомъ, улавливаются *всегда* въ отдѣльныхъ приборахъ, что было бы излишне, если бы дымъ не проникалъ въ муфельное пространство. Печи съ двойнымъ сводомъ англійской постройки отличаются отъ описанныхъ нами тѣмъ, что онѣ имѣютъ одну чугунную чашу, которая нагрѣвается слабой топкой, и что сводъ надъ ней дѣлается не изъ кирпича, а изъ чугуна, т. е. чаша накрывается чугуннымъ шаровымъ отрѣзкомъ въ 1 футъ вышиною, и діаметра, равнаго діаме-

*) Reports etc.

тру чаши; но оба эти измѣненія не заслуживаютъ особаго вниманія.

Въ заключеніе этой главы приведемъ средній составъ бельгійской и англійской глауберовой соли и стоимость ея производства въ обоихъ государствахъ:

	Чаша чугун. Англія.	Чаша чугун. Бельгія.	Чаша свинцовая.
Воды.	1,28	0,48	0,30
Сѣрной кислоты	1,44	2,53	1,30
Сѣрнок. солей натрія . . .	93,15	94,10	95,30
— — кальція	1,20	0,84	0,86
— — магнія	—	0,35	0,77
— — глинія	0,15	0,16	0,41
— — желѣза (отъ окиси)	0,75	0,97	0,14
— — свинца	—	—	0,05
Хлористаго натрія	1,66	0,14	0,38
Нерастворимаго остатка .	0,37	0,43	0,49
	100	100	100

Стоимость выдѣлки 1000 кил. (61 пуд.) глауберовой соли въ Англіи:

А) 531,5 кил. сѣрнаго колч. (съ 46° сод. сѣры) по 43 фр. 10 сант за тонну.	22 фр. 91 с.
30 $\frac{1}{2}$ кил. чилійской селитры 344 фр. 82 сант. за тонну.	10 — 47 —
875,5 кил. поваренной соли по 8 фр. 93 с. за тонну.	7 — 82 —
575 кил. камен угля по 5 фр. за тонну	2 — 87 —
Плата рабочимъ	8 — « —
Ремонтъ 4 фр. 93 {	11 — 9 —
Общіе расходы 6 — 16 {	
	63 — 16 —

В) 582 кил. сѣрн. колч. (съ 46% сод. сѣры)		
по 43 фр. 10 с. за тонну	25 фр.	8 с.
33,5 кил. чилийской селитры по 344 ф.		
82 с. за тонну	10 —	47 —
875,5 кил. поварен. соли по 8 фр.		
93 с. за тонну	7 —	82 —
200 кил. кокса по 13 фр. 55 с. за тонну	2 —	71 —
325 кил. каменнаго угля по 4 фр. 93 с.		
за тонну.	1 —	60 —
Плата рабочимъ	8 —	» —
	<hr/>	
	55 —	68 —
Ремонтъ и т. п. 4 фр. 93 с. }	11 —	50 —
Общiе расходы . 6 — 57 с. }		
	<hr/>	
	67 —	18 —

Бельгiйское производство на 1000 кил. глауберовой соли:

С) 894,5 кил. сѣрн. колч. по 27 фр. 80 с.		
за тонну. . . 24 фр. 87 с. }	25 —	67 —
Глина для приготовл. *)		
кирпичиковъ . . . — 80 — }		
33,5 кил. натровой селитры по 412 фр.		
50 с. за тонну.	13 —	81 —
44,5 кил. сѣрной кислоты по 65 фр.		
за тонну.	2 —	89 —
846 кил. поваренной соли по 32 фр.		
50 с. за тонну.	27 —	50 —
1318 кил. камен. угля по 9 фр. 65 с.		
за тонну.	12 —	72 —
Рабочая плата.	15 —	25 —
Освѣщенiе.	» —	37 —
	<hr/>	
	98 —	21 —

*) См. Горн. Журн. т. 4. 1862. ст. 15.

Горн. Журн. Ки. VII. 1865 г.

Ремонтъ и т. п.	6 фр. 2 с.	}	. . . . .	11 фр. 94 с.
Общіе расходы	5 — 92 —			
				110 — 15 —

Отсюда надо исключить стоимость сѣр-
ноокислаго натра, получаемого изъ
чилійской селитры 3 фр. 89 с.

Затѣмъ 1000 к. продукта будутъ стоить 106 — 26 —

В) 912 кил. сѣрн. колч. (съ 36% сод. сѣры)			
по 25 фр. за тонну	31	—	92 —
20 кил. натровой селитры по 345 фр.			
58 с. за тонну.	10	—	2 —
900 кил. поварен. соли по 35 фр. за тонну	31	—	50 —
1153 кил. камен. угля по 8 фр. 70 с.			
за тонну	10	—	2 —
Рабочая плата.	12	—	90 —
Освѣщеніе	0	—	35 —
			96 фр. 71 с.

Для поясненія этихъ чиселъ замѣтимъ, что цѣна сѣрной кислоты въ нихъ выражена въ стоимости матеріаловъ, изъ которыхъ она готовится, а именно: колчедана, чилійской селитры и каменнаго угля. Это объясняетъ, почему отношеніе каменнаго угля къ поваренной соли въ нихъ такъ не одинаково, и почему расходъ угля на бельгійскихъ фабрикахъ почти вдвое чѣмъ на англійскихъ: въ Бельгій какъ извѣстно для приготовленія глауберовой соли берется кислота концен-трированная, а не камерная.

Приготовленіе соляной кислоты.

Выше мы сказали, что операція приготовленія соляной кислоты есть одна изъ слабыхъ, (и для многихъ фабрикъ) одна изъ неспріятныхъ частей содоваго производства. Причина заключается въ томъ, что продуктъ этотъ, по низкой его цѣнѣ и сравнительно малому спросу, не только не составляетъ

выгоднаго предмета сбыта, но есть обремененіе нѣкоторыхъ содовыхъ фабрикъ. Съ точки зрѣнія экономической, фабрикантъ дѣлаетъ весьма справедливо, если улавливаетъ столько хлористаго водорода, сколько продать можетъ, а остальное либо пускаетъ въ трубу, либо въ видѣ слабыхъ растворовъ въ ближайшую рѣку; но общественныя условія обязываютъ его улавливать, по возможности, весь хлористый водородъ, отдѣляющійся изъ печей; вслѣдствіе чего онъ долженъ употреблять болѣе совершенные, а слѣдовательно и цѣнные конденсаціонные приборы, а кромѣ того, при большомъ накопленіи продукта, принужденъ либо продавать его за безцѣнокъ, либо переработывать въ продукты, имѣющіе большій спросъ. И то и другое не вездѣ и не всегда возможно.

При такихъ условіяхъ, техникамъ остается развить, по возможности, примѣненіе хлористоводородной кислоты и усовершенствовать приборы для ея приготовленія. Число примѣненій хлористоводородной кислоты дѣйствительно увеличилось значительно въ послѣдніе годы. Такимъ образомъ она употребляется въ настоящее время для оживленія костянаго угля, для превращенія (инвертированія) тростниковаго сахара въ виноградный, при переработкѣ патоки въ спиртъ, для извлеченія мѣди, при фабрикаціи фосфора, при обработкѣ хлопчатой бумаги *), не говоря уже о прежнихъ ея примѣненіяхъ, какъ то: при приготовленіи хлорной извести, бертолетовой соли, углекислаго газа и т. п. Можно надѣяться, что число этихъ примѣненій еще увеличится и что такимъ образомъ усовершенствованія въ производствѣ приготовленія хлористоводородной кислоты послужатъ не во вредъ, а въ пользу содовымъ фабрикантамъ.

*) Гофманъ, Reports etc. ст. 34 говоритъ, что соляная кислота употребляется въ большомъ колич. при обработкѣ хлопка, для разложенія известковаго мыла, образующагося при бученіи пропитанныхъ жиромъ хлопчатобумажныхъ издѣлій.

За неимѣніемъ матеріаловъ, мы не можемъ дать точнаго отзыва объ усовершенствованіяхъ, сдѣланныхъ въ производствѣ приготовленія соляной кислоты въ послѣднее время, и ограничимся въ этой главѣ только описаніемъ приборовъ вошедшихъ уже во всеобщее употребленіе.

Изъ вышеприведеннаго выраженія для растворимости газовъ (см. стр. 13) слѣдуетъ, что газъ растворяется тѣмъ легче, чѣмъ болѣе будетъ количество растворяющей жидкости и чѣмъ большее давленіе онъ на нее оказываетъ. Но чрезмѣрное увеличеніе количества растворяющей жидкости невыгодно, потому что ведетъ къ полученію слишкомъ слабой кислоты, а промышленныя условія заставляютъ наоборотъ готовить соляную кислоту по возможности крѣпкую. Съ другой стороны гигиеническія условія требуютъ, чтобы газы, выпускаемые въ дымовую трубу, не содержали вовсе хлористаго водорода. Ясно, что нѣтъ никакой возможности соединить оба эти условія, потому что концентрированный растворъ хлористаго водорода, слѣдуя закону частныхъ давленій, долженъ выдѣлять хлористоводородный газъ, когда онъ находится въ прикосновеніи съ атмосферой, не содержащей его. Вслѣдствіе этого, приборы для сгущенія хлористаго водорода обыкновенно бываютъ двухъ родовъ: въ однѣхъ готовится концентрированная соляная кислота, другія же наоборотъ имѣютъ цѣлью только очистить газъ, выдѣляющійся изъ печей, отъ хлористаго водорода. Въ этихъ послѣднихъ газы приводятся въ прикосновеніе съ большимъ количествомъ водянаго пара и воды, при чемъ получается слабая соляная кислота, которая частью и перерабатывается въ кислоту болѣе крѣпкую въ приборахъ перваго рода.

Прототипомъ прибора перваго рода можетъ служить, такъ называемый, Вульфовъ приборъ, употребляемый обыкновенно въ лабораторіяхъ, для приготовленія растворовъ различныхъ газовъ. Черт. II фиг. 3 представляетъ рядъ двугорлыхъ глиняныхъ сосудовъ, имѣющихъ форму, близкую къ цилиндри-

ческой, и сообщающихся между собою посредством газоотводных трубок II. Высота сосудов доходит на иных фабриках до 1 метра, диаметр около 0,6 метра и диаметр газопроводных трубок около 0,021 метра. Трубки эти дѣлаются также глиняныя и плотно примазываются къ горламъ посредствомъ особой мастики *). Глиняные сосуды должны всегда содержать достаточное количество жидкости, въ которой растворяютъ газъ. Для этой цѣли они снабжены трубками к (обыкновенно каучуковыми), посредствомъ которыхъ жидкость, доставляемая трубкой С, проходитъ чрезъ весь рядъ сосудовъ и выпускается по мѣрѣ надобности съ противоположнаго конца. Газъ входитъ въ приборъ чрезъ трубку О, и затѣмъ трубки Н проходитъ весь рядъ сосудовъ и выходитъ чрезъ О'. Такимъ образомъ газъ встрѣчаетъ на своемъ пути струю растворяющей жидкости обратнаго направленія, въ которой содержаніе раствореннаго газа постепенно уменьшается, такъ что газъ съ наибольшимъ содержаніемъ хлористаго водорода приходитъ въ прикосновеніе въ первомъ сосудѣ съ наиболѣе крѣпкимъ растворомъ его и, наоборотъ, въ послѣднихъ сосудахъ онъ находится въ прикосновеніи почти съ чистой водой. Обстоятельство это весьма важно и значеніе его легко объяснить изъ того, что сказано выше о растворимости газовъ вообще. Съ теоретической стороны рядъ двугорлыхъ или трехгорлыхъ сосудовъ, соединенныхъ между собою вышеописаннымъ способомъ, должно принять за самый удобный приборъ для приготовленія концентрированной соляной кислоты. Въ самомъ дѣлѣ въ немъ соединены всѣ необ-

*) Мастика дѣлается такъ: расплавляютъ асфальтъ и прибавляютъ къ нему мелкаго песку или тяжелаго шпата, гипса, обожженной огнепостоянной глины, столько, сколько онъ принять можетъ, и затѣмъ даютъ остыть. При этомъ получается смолистая, черная, хрупкая масса, которую предъ употребленіемъ снова расплавляютъ и обмазываютъ ею спаян между частями прибора. Работа съ такой мастикой не такъ то пріятна, но зато она хорошо держитъ.

ходимыя для этого условія. Но съ практической стороны противъ него есть много возраженій. Двугорлый сосудъ самъ по себѣ не есть приборъ сложный, но система въ 60 такихъ сосудовъ другое дѣло. Каждое отверстіе (а ихъ minimum три) въ такомъ сосудѣ должно быть плотно соединено съ входящей въ него трубкой, въ противномъ случаѣ либо газъ, либо кислота будутъ выходить изъ прибора, уходя за которымъ поэтому долженъ быть весьма тщательный. Кромѣ того глиняные сосуды (не смотря на сравнительную дешевизну такого рода издѣлій за границей) все таки стоятъ довольно дорого, а между тѣмъ они часто лопаются отъ быстрого и неравномѣрнаго нагреванія проходящими чрезъ нихъ газами. Правда въ послѣднее время газъ, выходящій изъ печи, стараются по возможности охладить, но охлажденіе это далеко несовершенно, а нагреваніе сосудовъ все-таки неизбежно, потому что при раствореніи хлористаго водорода въ водѣ отдѣляется значительное количество теплоты *).

Въ слѣдствіе этихъ причинъ въ настоящее время, если не избѣгаютъ совершенно глиняныхъ сосудовъ для сгущенія хлористаго водорода, то стараются по возможности уменьшить число ихъ, сообщая систему такихъ сосудовъ съ большими резервуарами, сдѣланными или изъ кирпичной кладки на мастикѣ (см. прим. на стр. 21), или изъ песчаника. Фиг. 1 и 2 черт. IV представляетъ рисунокъ подобнаго рода при-

*) Какъ растворимость газовъ увеличивается съ пониженіемъ температуры, то поэтому казалось бы необходимымъ охладять не только газы, но и сосуды, въ которыхъ они конденсируются; но это вѣроятно значительно бы увеличило лопаніе ихъ. Въ подтвержденіи этого приведемъ тотъ фактъ, что при приготовленіи азотной кислоты, которая конденсируется въ подобныхъ же глиняныхъ сосудахъ, первый рядъ ихъ наоборотъ подогревается искусственно, чтобы предохранить ихъ отъ лопанія, вслѣдствіе быстрого возвышенія температуры. См. стр. 329, ф. 74, Технология Ильенкова, ред. Андрѣева.

бора **). Хлористый водородъ, по выходѣ изъ печи, по возможности охлаждается въ особомъ резервуарѣ (не представл. на рисункѣ) и затѣмъ черезъ трубки t вступаетъ въ глиняные сосуды, размѣщенные въ два ряда (по 5 въ каждомъ). Сосуды эти соединены между собою высокими глиняными трубами b и служатъ преимущественно для охлажденія газовъ; вода въ нихъ не наливается, а сгустившаяся въ нихъ кислота можетъ быть выпущена посредствомъ трубокъ x (идущей отъ крайняго сосуда) и x' въ резервуаръ. Сосуды α соединены между собою на извѣстной высотѣ стеклянными трубками около $1\frac{1}{2}$ м. діаметра. Замѣтимъ здѣсь, что сосуды α и d , представленные на этомъ чертежѣ, имѣютъ обыкновенные размѣры, а именно 1 мет. вышины и 0,6 мет. въ діаметрѣ. Изъ сосудовъ h газы поступаютъ въ резервуаръ А, сдѣланный изъ кирпичной кладки на асфальтовой мастикѣ; толщина стѣнъ его измѣняется отъ 2,5—3 кирпичей. Внутреннее пространство его раздѣлено 5 поперечными и одной продольной перегородкой на 12 камеръ, чрезъ которыя и проходитъ газъ, находясь постоянно въ прикосновеніи съ соляной кислотой, которая по мѣрѣ накопленія перепускается сифономъ k въ колодезь m и оттуда вычерпывается ведромъ и переливается въ бутылки. Изъ резервуара А газы поступаютъ чрезъ трубы β въ глиняные сосуды dd (такихъ же размѣровъ какъ и предъидущіе), размѣщенные въ 2 ряда по 11 въ каждомъ. Они соединены между собою точно также газопроводными и сифонными трубками. Сгустившаяся въ нихъ кислота идетъ посредствомъ тѣхъ же трубокъ x и x' въ резервуаръ А. Эти сосуды имѣютъ постоянный притокъ слабой хлористоводородной кислоты чрезъ трубку О. Не сгустившійся въ нихъ газъ поступаетъ чрезъ трубку n въ цилиндръ R, а оттуда

**) Рисунокъ представляетъ приборъ, который только строился на фабрикѣ Флоретъ, около Намюра, во время моего пребыванія тамъ. Онъ сдѣланъ не совсѣмъ вѣрно, а потому я и не описываю его подробно, а только привожу здѣсь для того, чтобы дать понятіе о такого рода приборахъ.

чрезъ *и* въ конденсаторы *e* и *f*. Каждый такой конденсаторъ состоитъ изъ 2 или 3 и болѣе плотно соединенныхъ между собою глиняныхъ цилиндровъ; сверху онъ закрывается плотно глиняной крышкой, въ которой сдѣланы отверстія для трубокъ, проводящихъ газъ и водяной паръ. Конденсаторы эти наполняются коксомъ и снабжены постояннымъ притокомъ водянаго пара, доставляемымъ трубками *S* и *S'*. Водяной паръ, сгущаясь, растворяетъ находящійся въ газѣ хлористый водородъ и стекаетъ по коксу въ резервуаръ *g*, а оттуда по трубѣ *O* поступаетъ въ сосуды *d*. Изъ конденсатора *f* газы трубкой *v* проводятся въ большой конденсаторъ *z*, а оттуда уже поступаютъ въ общую заводскую трубу. Кислота, сгущаясь въ сосудѣ *R*, поступаетъ въ резервуаръ *W*, и оттуда въ *W'*, куда стекаетъ также жидкость, сгустившаяся въ послѣднемъ конденсаторѣ.

Приборъ этотъ, какъ видно изъ его описанія, довольно сложенъ и долженъ дорого стоить, но зато онъ имѣетъ много преимуществъ, а именно число глиняныхъ сосудовъ въ немъ простирается только до 32, наибольшее количество хлористоводородной кислоты находится въ прочномъ и массивномъ резервуарѣ; онъ даетъ возможность, чрезъ введеніе конденсаторовъ, улавливать почти весь хлористый водородъ и перерабатывать получающуюся въ нихъ слабую кислоту въ крепкую. Было время, когда въ Бельгіи возставали противъ сложныхъ конденсаціонныхъ приборовъ, и особенно противъ такихъ, въ которыхъ вода, служащая для сгущенія хлористаго водорода, имѣетъ движеніе обратное движенію газовъ, потому что, какъ полагали, приборы эти замедляютъ теченіе въ нихъ газовъ, вслѣдствіе чего печи отдаютъ, и фабрика безпрестанно наполняется парами хлористаго водорода.

Самый поверхностный взглядъ на описанный приборъ можетъ привести къ вопросу, какая сила побуждаетъ газы проходить такой громадный рядъ сосудовъ, перегородокъ и т. д.; сила эта есть тяга заводской трубы. Ясно, что если,

но какимъ бы то ни было причинамъ, тяга эта не будетъ достаточна, то хлористоводородный газъ не пойдетъ въ приборъ, а будетъ выдѣляться чрезъ отверстіе печи и наполнить фабрику. Что такого рода случаи могутъ быть, спорить не станемъ; легко можетъ случиться также, что фабрикантъ, затрудненный такимъ безпорядкомъ, пуститъ хлористоводородный газъ прямо въ заводскую трубу, благо высока, или не велитъ пускать воду въ конденсаціонный приборъ, который уничтожить совсѣмъ нельзя (по закону). Но справедливо ли на основаніи этого постановить, что введеніе сложныхъ приборовъ, а равно и сообщеніе ихъ съ главной заводской трубой должны быть, какъ дающіе поводъ къ злоупотребленію, за-прещены? По нашему мнѣнію, не справедливо. Во 1-хъ въ Бельгii пробовали устраивать такъ называемые пневматическіе конденсаціонные приборы, въ которыхъ посредствомъ 4 или 5 колоколовъ, дѣйствующихъ на подобіе насосовъ, хлористоводородный газъ прогонялся чрезъ длинный рядъ глиняныхъ двугорлыхъ сосудовъ; но приборы эти брошены всѣми по ихъ сложности, непрочности и т. п., слѣдовательно о замѣнѣ тяги искусственнымъ двигателемъ нечего пока и думать. Во 2-хъ мы знаемъ, что растворимость газа пропорціональна давленію, которое въ обыкновенныхъ конденсаціонныхъ приборахъ обусловливается высотой столба жидкости, чрезъ который газъ проходитъ *) Въ 3-хъ извѣстно, что для полученія концентрированной соляной кислоты, необходимо чтобы жидкость, содержащая уже хлористый водородъ, приходила въ прикосновеніе съ газовой смѣсью, наиболѣе богатою этимъ газомъ, и наоборотъ, для совершеннаго выдѣленія хлористаго водорода изъ данной смѣси газовъ необходимо прикосновеніе его съ

*) Замѣтимъ, что съ практической точки зрѣнія выгодно имѣть въ приборѣ давленіе по возможности малое; этого требуетъ самое устройство прибора, котораго части соединены между собою посредствомъ пробокъ и замазки.

чистой водой. Оба эти условія достигаются введеніемъ въ приборъ постоянной струи воды, имѣющей движеніе противуположное движенію газовъ. Наконецъ само собою разумѣется, что если бы конденсаціонный приборъ состоялъ только изъ одного положимъ очень большого сосуда, то въ немъ произошло бы одно изъ двухъ: либо мы не имѣли концентрированной кислоты, либо не улавливали всего газа. И такъ сложность конденсаціоннаго прибора есть скорѣе неизбѣжное условіе его, чѣмъ недостатокъ. Если обратная струя *) жидкости въ приборѣ дѣлаетъ сопротивленіе движенію газовъ, то изъ этого все таки не слѣдуетъ, что ее должно избѣгать; она есть также неизбѣжное условіе хорошаго прибора, и сопротивленіе, которое она оказываетъ, должно быть вознаграждено хорошей тягой. Поэтому мы думаемъ, что высокія трубы необходимы на содовыхъ фабрикахъ, но не какъ средство выпускать кислотные пары повыше въ атмосферу, а на оборотъ, какъ средство улавливать ихъ.

Въ послѣднее время въ Германіи **) стали употреблять конденсаціонные приборы, въ которыхъ глиняные сосуды замѣнены большими корытами (Traege), сдѣланными изъ цѣльнаго куска песчаника или нѣсколькихъ частей. Въ послѣднемъ случаѣ нижняя часть корыта (т. е. дно и стѣнки) дѣлается также изъ одного куска; она имѣетъ около 2,5 ф.

*) По поводу этого укажемъ здѣсь на положеніе трубы x на нашемъ рисункѣ; оно показываетъ, что при устройствѣ прибора заботились объ уменьшеніи этого сопротивленія. Въ самомъ дѣлѣ, жидкость должна имѣть въ немъ обратное движеніе только въ пяти крайнихъ сосудахъ d (въ каждомъ ряду), а въ остальныхъ 6 она, если и двигается, то по направленію газовъ.

**) Смотри ст. Шрадера, Zeitschrift des Ver. deut. Ing. loc. cit. и Jahresbericht Вагнера IX ст. 253. Описывая этотъ приборъ, мы считаемъ необходимымъ замѣтить, что врядъ ли употребленіе его можетъ очень распространиться, потому что хорошій песчаникъ, годный для этой цѣли, есть матеріалъ не повсемѣстный. Замѣна глиняныхъ сосудовъ песчаниковыми можетъ быть объяснена непрочностью первыхъ и значительною дешевизною послѣднихъ въ данной мѣстности.

вышины и соединяется посредством фальцевъ съ насадкой въ 1,5 ф. вышины. Насадка эта состоитъ изъ 4 кусковъ, соединенныхъ между собою въ углахъ также посредствомъ фальцевъ (см. черт. V фиг. 2, 3 и 5). Внутри этихъ корытъ иногда дѣлаются вертикальныя перегородки, для удлиненія пути, по которому проходитъ газъ. Для этой же цѣли глиняныя газопроводныя трубки *aa* и трубки *b*, проводящія кислоту, дѣлаются попеременно то на одной, то на другой сторонѣ корытъ. Для охлажденія газовъ и жидкости корыта иногда устанавливаются въ большихъ резервуарахъ изъ песчаника, наполненныхъ водою (фиг. 5). Корыта устанавливаются по 5 въ рядъ. Жидкость въ нихъ течетъ по направленію, противоположному движенію газовъ. Нерастворившійся въ этихъ сосудахъ хлористый водородъ поступаетъ въ конденсаторы, которые устраиваются на тѣхъ же началахъ, какъ и описанные нами выше. Фиг. 4 и 6 представляютъ наружный видъ и разрѣзъ ихъ. Они дѣлаются либо изъ отдѣльныхъ песчаниковыхъ плитъ, либо изъ частей, имѣющихъ цилиндрическую или кубическую форму, и соединяются между собою фальцами и цапами *). Для устойчивости ихъ, толщина и вышина верхнихъ насадокъ уменьшается на каждые 10 ф. вышины *minimum* на 1 дюймъ. Конденсаторы имѣютъ рѣшетчатое дно и наполняются крупными кусками кокса. Въ крышкѣ ихъ имѣется отверстіе (одно или два) для водо- или паро-приводной трубки. Газы, выходящіе изъ нихъ, пропускаются чрезъ рядъ глиняныхъ сосудовъ съ водою и затѣмъ посредствомъ канала проводятся въ заводскую трубу.

Теоретически 100 ч. поваренной соли должны дать 62,4 хлористоводороднаго газа или 191,1 соляной кислоты въ 22° по Бомбѣ. Но какъ поваренная соль, обрабатываемая на

*) Сосуды изъ песчаника служащіе для улавливанія хлористоводородной кислоты должны быть хорошо проварены въ смолѣ, что дѣлаетъ ихъ совершенно непроницаемыми; точно также всѣ швы ихъ должны быть хорошо замазаны мастикой, составъ которой приведенъ выше.

содовыхъ фабрикахъ, содержитъ около 8° воды, то максимумъ выхода соляной кислоты равняется 175,9 ч. на 100. По Шрадеру въ приборахъ, имъ описанныхъ, получается не болѣе 145 ч. соляной кислоты въ $21-22^{\circ}$ по Б., слѣд. теряется ее около 12° . Хотя эта потеря значительно менѣе той, которая существовала на бельгійскихъ фабрикахъ до 1855 г., но будемъ надѣяться, что она со временемъ еще уменьшится.

Для улавливанія хлористаго водорода въ тѣхъ случаяхъ, когда не хотятъ готовить изъ него соляной кислоты, предлагали употреблять мѣль или известнякъ, который при дѣйствіи соляной кислоты переходитъ въ хлористый кальцій. Опытъ показалъ, что способъ этотъ весьма не удобенъ, потому что образующійся кальцій, соединяясь съ водой, даетъ такую плотную массу, что очистка капаловъ, въ которыхъ онъ находится, обходится весьма дорого.

Гораздо большаго вниманія заслуживаетъ способъ улавливанія хлористаго водорода, введенный Кульманомъ *) на его фабрикахъ во Франціи. Кульманъ улавливаетъ сначала хлористый водородъ водой, въ системѣ двугорлыхъ глиняныхъ сосудовъ, а затѣмъ пропускаетъ насыщенную хлористымъ водородомъ жидкость чрезъ нѣсколько сосудовъ, наполненныхъ до половины кусками витерита (углекислый баритъ) и водой. Витеритъ довольно легко разлагается слабой соляной кислотой и переходитъ при этомъ въ хлористый барій, который за тѣмъ перерабатывается въ сѣрнокислый баритъ, употребляемый въ настоящее время какъ бѣлая краска (баритовая бѣлила). Весь

*) Кульманъ, самый просвѣщенный изъ французскихъ химическихъ фабрикантовъ, имѣетъ 3 фабрики около Лилля и одну около Амьена. Предметы ихъ производства весьма разнообразны, а именно: сѣрная и азотная кислоты, сода, калиевыя и натровыя соли изъ остатковъ отъ перегонки свекловичной патоки, сѣрнокислый глиноземъ, кремневокислыя соли калия и натрія, баритовыя бѣлила, хлорная известь, желатинъ изъ костей, животный уголь, амміачныя и оловянныя соли, удобреніе. Всѣ три фабрики лильскаго округа выстроены Кульманомъ и отличаются своимъ совершенствомъ; къ сожалѣнію доступъ въ нихъ не такъ легокъ.

конденсационный прибор Кульмана состоитъ изъ 54 дву-или трехгорлыхъ глиняныхъ сосудовъ съ водой; 6 таковыхъ же, содержащихъ витеригъ и воду, и 2 контрольных, содержащихъ только воду. При хорошемъ дѣйствіи прибора, плотность жидкости въ контрольных сосудахъ не должна превышать 1° по Боме, по истеченіи 10 дней работы. 100 ч. соли, содержащей 8% влаги, даютъ 158 ч. соляной кислоты въ $21\text{—}22^\circ$ по Боме. Этотъ способъ улавливанія хлористаго водорода привилегированъ, а потому и употребляется только на фабрикахъ Кульмана.

Разсмотримъ теперь такъ называемые конденсаторы или приборы для сгущенія въ видѣ колонъ (*appareils de condensation à colonnes*). На вышеприведенныхъ рисункахъ (напр. на черт. II фиг. 1 и 2, *F* и *g*) мы имѣли случай уже видѣть ихъ устройство, а потому ограничимся теперь только общими указаніями. Приборы эти по формѣ бываютъ четырехугольные, круглые и эллиптическіе; форма впрочемъ тутъ ничего не значить. Дѣлаются они либо изъ огнестойкаго, хорошо провареннаго въ смолѣ кирпича, либо изъ отдѣльныхъ, хорошо выглазурованныхъ, глиняныхъ частей. Размѣры ихъ бываютъ весьма различны. Колонны эти наполняются обыкновенно коксомъ, или глиняными черепками и снабжены либо струей воды, либо водянымъ паромъ. Употребленіе послѣдняго многіе находятъ неудобнымъ, потому что струя водянаго пара перебиваетъ тягу въ конденсационномъ приборѣ, вслѣдствіе чего нечи отдають (*refoulent*). Обстоятельство это повидимому происходитъ въ большей части случаевъ отъ неправильнаго расположенія паропроводной и газопроводной трубъ, и можетъ быть устранено съ измѣненіемъ ихъ положенія. Не подлежитъ сомнѣнію, что введеніемъ въ конденсаторъ водянаго пара достигаютъ болѣе тѣснаго прикосновенія газовъ съ растворяющей средой, чѣмъ при употребленіи воды даже въ видѣ самаго мелкаго дождя, а потому онъ и употребляется повсемѣстно для этой цѣли. При наполненіи конденсаторовъ

коксомъ или глиняными черепками, необходимо обращать вниманіе, чтобы между кусками было достаточно промежутковъ для прохода газовъ. На нѣкоторыхъ фабрикахъ, чтобы не затруднять движеніе газовъ, конденсаторы не наполняютъ ничѣмъ, а пускаютъ въ нихъ только воду въ видѣ мелкаго дождя; но такіе приборы совершенно не удовлетворяютъ своему назначенію.

Конденсаторъ, по своему устройству, есть приборъ для улавливанія (извлеченія) хлористаго водорода, а не для приготовленія соляной кислоты; поэтому онъ составляетъ обыкновенно добавочную часть всякаго конденсаціоннаго аппарата, и какъ самостоятельный приборъ употребляется весьма рѣдко *)

Продажная соляная кислота обыкновенно весьма нечиста, но примѣси, въ ней заключающіяся, не мѣшаютъ ея техническимъ примѣненіямъ, за исключеніемъ сѣрпой кислоты, присутствія которой стараются избѣгать, если кислота идетъ на оживленіе угля. Этого достигаютъ, прибавляя къ соляной кислотѣ раствора какой нибудь баритовой соли. Цѣна обыкновенной соляной кислоты не постоянна и въ Бельгій колеблется между 2—3 фр. за 6,4 пуд. (100 кил.); въ Англіи она должна быть еще ниже. Что касается до количества ея ежегоднаго производства, то мы не имѣемъ по этому предмету свѣденій для государствъ материка Европы; Англія должна производить примѣрно около 360000 тоннъ ея, потому что одинъ Ньюкастль производитъ ее до 180000 и доставляетъ вмѣстѣ съ тѣмъ половину (49,6%) всего количества соды, добываемой въ Англіи.

*) Выше мы сказали, что если муфельная печь (служащая для приготовленія глауберовой соли) сломается, какъ напр. если въ муфель вывалится нѣсколько кирпичей, или если прогоритъ чанъ, то тогда значительное количество хлористаго водорода будетъ вовсе не уловлено и перейдетъ съ дымомъ въ атмосферу. Поэтому, во избѣжаніе такихъ случайностей, совѣгуютъ имѣть для каждой муфельной печи 3 конденсаціонныхъ прибора: одинъ для газовъ, идущихъ отъ чанна, другой для мутеля и третій для дыма, если онъ смѣшается съ хлористымъ водородомъ. Послѣдній изъ нихъ можетъ состоять только изъ нѣсколькихъ конденсаторовъ.

ПОЯСНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ.

Черт. I фиг. 1 видъ печи по длинѣ, фиг. 2 видъ сверху, фиг. 3 вертикальный разрѣзъ по линіи MN, фиг. 4 горизонтальный разрѣзъ по линіи ES и GN, фиг. 5, наружный видъ по линіи KH. Масштабъ 0,02 метра. *A* топка, *b* порогъ, *B* подъ калильнаго пространства, *d* отверстіе для перегреванія массы изъ чаши на подъ *B*, *e* пространство чаши, *C* чаша, *g* трубка, проводящая сѣрную кислоту, *l* трубы, проводящія хлористый водородъ къ конденсаціонному прибору, *m* рабочее окно, *o* зольникъ, *n* и *s* дымовые пролеты, *r* перегородка, *x* задвижка, *z* свинцовые зацѣпы, *U* отверстіе для выгребанія сѣрноокислаго натра въ пространство *p*, *v* заслонка при отверстіи *h* для нагрузки печи.

Черт. II фиг. 1 вертикальный разрѣзъ муфельной печи по линіи АВ, фиг. 2 горизонтальный разрѣзъ по линіи EF. Масштабъ 0,015 мет. *A* калильное пространство, *B* свинцовыя чаши, *C* топка для калильнаго пространства, *D* топка для чашъ, *E* глиняныя трубы, проводящія хлористый водородъ къ конденсаціонному прибору *E'*. *F* колонна для сгущенія, сдѣланная изъ кирпичной кладки, раздѣленная перегородкой на 2 части и наполненная коксомъ. *H* трубы, проводящія воду, *J* каналъ, отводящій воду, *J* труба, проводящая нерастворившіеся газы въ заводскую трубу, *k* сосуды для улавливанія хлористаго водорода, *h* вторая колонна, сдѣланная изъ глиняныхъ коническихъ трубокъ, наполнена также коксомъ и служитъ для улавливанія хлористаго водорода, заключающагося въ дымѣ, который поступаетъ въ нее изъ канала *E''*. *N* резервуаръ съ сѣрной кислотой. Фиг. 3 профиль системы сосудовъ для сгущенія.

Черт. III фиг. 1 наружный видъ печи съ двойнымъ сводомъ, фиг. 2 планъ ея, фиг. 3 вертикальный разрѣзъ по линіямъ st-uv, фиг. 4, 5, 6, 7, 8 и 9 видъ полыхъ кирпичей, служащихъ для кладки свода, въ различномъ поло-

женіи. Фиг. 10 и 11 механизмъ для закрыванія дверецъ. Масштабъ фиг. 1, 2 и 3 — 0,02, а остальныхъ 0,1 метра. *A* калильное пространство, *B* чаши, *a* рабочія окна калильного пространства, *c* трубка, проводящая кислоту, *d* пространство, гдѣ охлаждается прокаленная соль, *e* топка, *f* зольникъ, *b* воронка для засыпанія соли, *g* задвижка для управленія тягой, *g'* задвижка въ отверстіяхъ *l*, служащихъ для перегреванія массы, *k* и *m* дымовые пролеты, *n* труба, отводящая хлористый водородъ.

Черт. IV приборъ для улавливанія хлористаго водорода, фиг. 1 вертикальный разрѣзъ его по линіи АВ, фиг. 2 горизонтальный разрѣзъ по линіи CD и EF.

Черт. V конденсаціонные приборы изъ песчаника.

(Продолженіе будетъ.)

МЕХАНИКА.

ОСНОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ТЕПЛОТЫ И ГЛАВНѢЙШИХЪ ЕЯ ПРИМѢНЕНІЙ.

Г. Комба *).

(Продолженіе III главы.)

О парахъ въ перегрѣтомъ состояніи.

XLIII. Опытныя данныя, которыя мы имѣли о физическихъ свойствахъ паровъ въ перегрѣтомъ состояніи, недостаточны для того, чтобъ установить отдѣльную теорію съ механической точки зрѣнія.

Припомнимъ сначала то, что было уже изложено выше. Никакое газообразное вещество не слѣдуетъ точно законамъ Мариотта и Гей-Люссака, которые выражаются вмѣстѣ уравненіемъ.

$$\frac{pv}{p_0 v_0} = \frac{1 + \alpha t}{1 + \alpha t_0}, \dots (1)$$

гдѣ p_0 , v_0 , t_0 означаютъ упругую силу, объемъ и температуру опредѣленной массы газа; p , v , t , одновременныя величины тѣхъ же элементовъ для той же массы газа; и α число, разсматриваемое постояннымъ и независимымъ отъ свойствъ

*) Первые главы этого сочиненія, которое издается въ подлинникѣ очень медленно, помѣщены въ №№ 5, 6, 7, 8, 9 и 11, Горн. Журн. за 1864 годъ.

газа, отъ температуръ t и t_0 , а также и отъ соответствующихъ объемовъ v и v_0 . Если температура не измѣняется, то въ уравненіи (1) будетъ $t = t_0$, и слѣдовательно $pv = p_0v_0$. Въ этомъ состоитъ законъ Маріотта. Если первоначальный объемъ v_0 уменьшенъ на примѣръ на половину, то упругая сила должна увеличиться въ обратномъ отношеніи, то есть сдѣлаться вдвое большею. Между тѣмъ, для всѣхъ газообразныхъ веществъ, исключая водорода, въ весьма обширныхъ предѣлахъ опытовъ г. Реньо, отношеніе $\frac{pv}{p_0v_0}$ всегда ниже единицы, когда v менѣе числа v_0 . Если объемъ pv уменьшенъ на половину, такъ что $v = \frac{v_0}{2}$, то давленіе p менѣе чѣмъ удваивается, и потому $p < 2p_0$. Поэтому, когда температура остается постоянною, произведеніе pv уменьшается въ одно время съ объемомъ v . Уменьшеніе это, незначительное для воздуха, окиси углерода и азотной окиси, которыхъ до сихъ поръ не могли превратить въ жидкость, гораздо замѣтнѣе для углекислоты, азотистой окиси, сѣрнистой кислоты, амміака, синерода, которые очевидно представляютъ собою перегрѣтые пары, въ тѣхъ условіяхъ давленія и температуры, въ которыхъ они существуютъ обыкновенно въ нашихъ лабораторіяхъ. Ходъ такого уменьшенія становится болѣе и болѣе быстрымъ, по мѣрѣ того какъ давленіе приближается къ тому давленію, которое произвело бы превращеніе въ жидкость вещества при температурѣ опыта. Впрочемъ превращеніе въ жидкость происходитъ не вдругъ, и стѣнки сосуда, содержащаго газообразное вещество, покрываются жидкими каплями, гораздо ранѣе того, чѣмъ упругая сила перестаетъ увеличиваться при возрастающемъ уменьшеніи объема, точно также какъ это было бы, еслибы были достигнуты точки насыщенія.

Съ водородомъ происходитъ совершенно другое, чѣмъ съ воздухомъ и другими газами. При уменьшеніи объема на по-

ловину ($v = \frac{v_0}{2}$), давленіе съ небольшимъ удваивается (p немного болѣе чѣмъ $2p_0$). Оставивъ въ сторонѣ этотъ газъ, мы можемъ все предыдущее выразить словами: для всякаго газообразнаго вещества, взятаго при опредѣленной температурѣ, остающейся постоянною, произведеніе изъ упругой силы или давленія на объемъ уменьшается по мѣрѣ того, какъ давленіе увеличивается; уменьшеніе это продолжается и становится даже быстрее, по мѣрѣ того, какъ давленіе приближается къ тому давленію, которое произвело бы начало превращенія въ жидкость. Дифференціальное отношеніе $\frac{d(pv)}{dp}$ по-этому всегда отрицательное, и произведеніе pv , для пара въ состояніи насыщенія, менѣе чѣмъ для того же пара перегрѣтаго при той же температурѣ.

Что касается до коэффициента расширенія α , если въ уравненіи (1) сдѣлаемъ $t_0 = 0$, то оно приводится къ:

$$\frac{pv}{p_0 v_0} = 1 + \alpha t.$$

Если давленіе не измѣняется въ одно и тоже время съ температурою, то $p = p_0$; и слѣдовательно:

$$\frac{v}{v_0} = 1 + \alpha t \text{ или } \frac{v - v_0}{v_0} = \alpha t.$$

Если, напротивъ того, объемъ остается постояннымъ и измѣняется одно только давленіе, то $v = v_0$, и

$$\frac{p - p_0}{p_0} = \alpha t.$$

Г. Реньо опредѣлялъ коэффициентъ α обоими способами, и для всѣхъ газовъ, исключая водорода. они дали ему различныя величины для α ; разница была тѣмъ болѣе, чѣмъ газъ, подвергавшійся опытамъ, удалялся болѣе отъ закона Маріотта.

Не принимая въ расчетъ водорода, коэффициентъ расширенія α , опредѣленный прямыми наблюденіями надъ объемами v ,

v , и температурою t , подъ постояннымъ давленіемъ, увеличивается для всѣхъ газовъ въ одно время съ давленіемъ и плотностью. Опыты надъ сѣрнистою кислотою и синеродомъ ясно показываютъ, что такое увеличеніе продолжается и идетъ болѣе и болѣе быстрымъ ходомъ, по мѣрѣ приближенія къ тѣмъ условіямъ температуръ и плотности, которыя опредѣляютъ превращеніе въ жидкость, то есть по мѣрѣ приближенія къ точкѣ насыщенія. Превращеніе части вещества въ жидкость, прежде чѣмъ достигается этотъ предѣлъ, до сихъ поръ не дозволило, и можетъ быть сдѣлаетъ навсегда невозможнымъ, опредѣлить величины коефициента α близъ предѣловъ состоянія насыщенія.

XLIV. Теорія, изложенная въ §§ XXV и XXVI, и таблица, помѣщенная въ послѣднемъ изъ этихъ параграфовъ, показываютъ, что законъ Мариотта и неизмѣняемость коефициента расширенія съ температурою далеко не могутъ быть прила-гаемы къ водяному пару въ состояніи насыщенія.

Въ самомъ дѣлѣ, мы имѣемъ слѣдующее отношеніе между давленіями p , объемомъ v и температурою t пара въ состояніи насыщенія:

$$Ap (v - v_0) = \frac{pr}{(a + t) \frac{dp}{dt}},$$

гдѣ r парообразовательная теплота и v_0 удѣльный объемъ жидкаго вещества при температурѣ t .

Для водянаго пара Цейнеръ показалъ, что вторая часть уравненія можетъ быть замѣнена чрезъ $30,456 \text{ L. } \frac{a + t}{100}$, и что можно написать такъ:

$$Ap (v - v_0) = 30,456 \text{ L. } \frac{273 + t}{100}.$$

v_0 можно считать во всѣхъ случаяхъ равнымъ $0^{\text{м}},001$, и тогда изъ предъидущаго уравненія получаемъ:

$$A p v = A p \times 0,001 + 30,455 \text{ L. } \frac{273 + t}{100}.$$

Дифференцируя относительно независимой переменной t , будемъ имѣть:

$$A \frac{d(pv)}{dt} = A \times 0,001 \frac{dp}{dt} + \frac{30,456}{273 + t} \dots (a)$$

Но изъ уравненія $\frac{pv}{p_0 v_0} = \frac{1 + \alpha t}{1 + \alpha t_0}$, выражающаго взятые вмѣстѣ законы Маріотта и Гей-Люссака, если положить въ немъ α величиною постоянною, и сдѣлать $t_0 = 0$, означивъ при этомъ чрезъ p_0 и v_0 величины для p и v , соответствующія $t_0 = 0$, мы выводимъ для α :

$$\frac{\frac{d(pv)}{dt}}{p_0 v_0} = \alpha.$$

Замѣщая въ этомъ уравненіи $\frac{d(pv)}{dt}$ величиною, получаемую изъ (a), будемъ имѣть для коэффициента расширенія пара въ состояніи насыщенія:

$$\alpha = \frac{A \times 0,001 \frac{dp}{dt} + \frac{30,456}{273 + t}}{A p_0 v_0};$$

$p_0 v_0$ есть произведеніе изъ упругой силы на удѣльный объемъ водянаго пара, насыщающаго пространство, занимаемое имъ при температурѣ 0° .

Формула Цейнера даетъ:

$$A p_0 v_0 = A p_0 \times 0,001 + 30,456 \text{ L. } 2,73.$$

Но при температурѣ 0° упругая сила пара измѣряется, по Реньо, ртутнымъ столбомъ высотой въ 4,6 миллиметра, соответствующимъ 62,56 килограммамъ на квадратный метръ. Вставивъ эту величину въ предыдущее уравненіе, замѣстивъ во второй части его A величиною $\frac{1}{424}$ и сдѣлавъ всѣ вычисления, получимъ:

$$Ap_v = 30,5871573;$$

такимъ образомъ выраженіе для α приводится къ:

$$\alpha = \frac{0,001 \times \frac{dp}{dt} \quad 30,456}{\frac{424}{273 + t} + \dots} \dots (m)$$

$$\alpha = \frac{30,5871573}{30,5871573}$$

Пусть въ этомъ уравненіи $t = 0$: вычислимъ соответствующую величину для $\frac{dp}{dt}$ способомъ, означеннымъ въ началѣ

§ XXVI.

Разности.

При температурѣ $0^\circ,1$ давленіе водяного пара въ миллиметрахъ по ртути

равно	4,565	0,035
При температурѣ 0°	4,600	0,033
При температурѣ $+ 0^\circ,1$	4,633	0,034
Средняя разность		0,034

Слѣдовательно, величина $\frac{dp}{dt}$ для абсциссы $t = 0$ въ кривой, у которой ординатами—давленія, выраженные въ миллиметрахъ по ртути, будетъ $\frac{0,034}{0,1} = 0,34$. Такъ какъ давленія выражены въ килограммахъ на квадратный метръ поверхности, то искомая величина $\frac{dp}{dt}$ будетъ равна: $0,34 \times 13,6 = 4,624$.

Вставивъ эту величину для $\frac{dp}{dt}$ въ уравненіе (m), и сдѣлавъ въ немъ, въ тоже время, $t = 0$, получимъ для величины α , соответствующей $t = 0$:

$$\alpha = \frac{0,115709}{30,5871573} = 0,003647.$$

$$\text{Для } t = 100^\circ, \frac{dp}{dt} = 27,1425 \times 13,6 = 369,138,$$

п

$$\alpha = \frac{0,08522}{30,5871573} = 0,002698.$$

Для $t = 200^\circ$, таблицы Реньо даютъ, если давленія выражены въ миллиметрахъ по ртути, $\frac{dp}{dt} = 243,91$; если же давленія выражены въ килограммахъ на квадратный метръ поверхности, то $\frac{dp}{dt} = 243,91 \times 13,6 = 3310,988$. Вставивъ эту величину въ формулу (m), и положивъ въ ней $t = 200^\circ$, будетъ имѣть:

$$\alpha = \frac{0,072198}{30,5871573} = 0,002360.$$

Поэтому формула (1) § XLIII можетъ выражать отношенія, существующія между температурою, объемомъ и упругою силою насыщеннаго водянаго пара, только въ томъ случаѣ, если коэффициентъ α , вмѣсто того, чтобъ быть постояннымъ, будетъ измѣняться съ температурою.

Величины, вписанныя въ таблицу § XXVI, приводятъ къ такому же заключенію для перегрѣтаго пара, близкаго къ точкѣ насыщенія.

Разсмотримъ, напримѣръ, паръ при 100° . Его удѣльный объемъ равенъ $1^{m^3},646$, упругая же сила измѣряется 760 миллиметрами по ртути. При $102^\circ,68$, паръ остается еще въ состояніи насыщенія, объемъ его уменьшается на $1^{m^3},5046$, давленіе же измѣряется 836 миллиметрами по ртути. Представимъ, что наружное давленіе опять приведено къ 760 миллиметрамъ, и что во время происходящаго отъ того расширенія температура поддерживалась постоянно при $102^\circ,68$; тогда получится извѣстный объемъ v' перегрѣтаго пара подъ давленіемъ 760 миллимет. и при температурѣ $102^\circ,68$. Еслибъ паръ слѣдовалъ при расширеніи закону Мариотта, то объ-

емь v' къ объему $1^{m^3},5046$ былъ бы въ обратномъ отношеніи давленій, то есть какъ 836 къ 760, и слѣдовательно мы имѣли бы:

$$v' = 1,5046 \times \frac{836}{760} = 1^{m^3},65506$$

Сравнивая этотъ послѣдній объемъ $1^{m^3},65506$ съ первоначальнымъ объемомъ $1^{m^3},646$, замѣчаемъ, что они оба находятся подъ тѣмъ же давленіемъ 760 миллиметровъ по ртути, но v' при температурѣ $102^{\circ},68$, между тѣмъ какъ первоначальный объемъ былъ при 100° .

Но формула: $\frac{pv}{p_0 v_0} = \frac{1 + \alpha t}{1 + \alpha t_0}$ даетъ намъ для $p = p_0$:

$$\frac{v}{v_0} = \frac{1 + \alpha t}{1 + \alpha t_0}, \quad \text{откуда: } \alpha = \frac{v - v_0}{t v_0 - t_0 v}.$$

Вставивъ исчисленныя величины:

$$v = v' = 1,65506, \quad t = 102,68, \\ v_0 = 1,646, \quad t_0 = 100^{\circ},$$

и произведя вычисленія, получимъ:

$$\alpha = \frac{0,00906}{1,646 \times 102,68 - 1,65506 \times 100} = 0,002585,$$

для коэффициента расширенія пара при 100° и въ состояніи насыщенія, имѣющаго упругую силу, измѣряемую 760 миллиметрами по ртути, и расширяющагося при постоянномъ давленіи и при повышеніи температуры со 100° на $102^{\circ},68$.

Дѣлая подобное же вычисленіе для насыщеннаго пара при 0° и подъ давленіемъ въ $4^{mm},6$ по ртути, расширяющагося при постоянномъ давленіи и при повышеніи температуры съ 0° на $0^{\circ},1$, находимъ:

Для удѣльнаго объема насыщеннаго пара при 0° , подъ давленіемъ $4^{mm},600$

по ртути. $v_0 = 207^{m^3},30426$

Для удѣльнаго объема насыщеннаго пара при $0^{\circ},1$, подѣ давленіемъ $4^{mm},633$ по ртути. $v' = 205^{mm^3},90273$

Для объема перегрѣтаго пара при температурѣ $0^{\circ},1$ и подѣ давленіемъ $4^{mm},600$ по ртути $v = v' \times \frac{4,633}{4,600} = 207^{mm^3},37986$

И слѣдовательно для коэффициента расширенія между этими предѣлами:

$$\alpha = \frac{v - v_0}{0,1 \times v_0 - 0 \times v} = \frac{0,0756}{20,730426} = 0,003647.$$

Какъ можно было предвидѣть, это совершенно таже величина для α , которую мы нашли по первому способу.

Для $t = 200^{\circ}$, упругая сила насыщеннаго пара измѣряется $11688^{mm},96$ по ртути; для $t = 201^{\circ}$, упругая сила равна $11934^{mm},37$.

Изъ таблицы упругихъ силъ Г. Реньо, для величинъ $\frac{dp}{dt}$, соотвѣтствующихъ 200° и 201° , при давленіи p , выраженномъ въ миллиметрахъ по ртути, имѣемъ:

$$\text{Для } t = 200^{\circ} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \frac{dp}{dt} = 243,455.$$

$$\text{Для } t = 201^{\circ} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \frac{dp}{dt} = 247,365.$$

Удѣльные объемы насыщеннаго пара вычисляются по формулѣ:

$$Ap (v - 0,001) = \frac{pr}{(a + t) \frac{dp}{dt}},$$

гдѣ r парообразовательная теплота воды, которая, по эмпирической формулѣ Реньо, выражается чрезъ:

$$606,5 + 0,305 t - (t + 0,00002 t^2 + 0,0000003 t^3).$$

$$\text{Для } t = 200^{\circ} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad v_0 = 0^{mm^3}, 1267.$$

Для $t = 201^\circ$ $v' = 0^{m^3}$, 12426.

Объемъ v перегрѣтаго пара при 200° и подъ давленіемъ 11688^{mm}, 96 по ртути, вычисленный въ томъ предположеніи, что объемъ возрастаетъ въ обратномъ отношеніи давленій, по закону Мариотта, поэтому будетъ равенъ:

$$v = 0,12426 \times \frac{11934,37}{11688,96} = 0,12687,$$

и коэффициентъ расширенія α , вычисленный по формулѣ:

$$\alpha = \frac{v - v_0}{v_0 t - v t_0},$$

будетъ:

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{0,00017}{201 \times 0,1267 - 200 \times 0,12687} = \\ &= \frac{0,00017}{0,0927} = 0,001834. \end{aligned}$$

(Мы не прилагали къ вычисленію удѣльныхъ объемовъ насыщеннаго пара при 200° и 201° эмпирической формулы Цейнера: $Ap (v - 0,001) = 30,456 L. \frac{a + t}{100}$, потому что, при такихъ возвышенныхъ температурахъ, она даетъ величины весьма различныя съ формулами Реньо, которыя должны быть предпочтены, такъ какъ онѣ служатъ непосредственнымъ выраженіемъ результатовъ опыта).

Оба способа приводятся, какъ видно, къ переменнымъ величинамъ для α , быстро уменьшающимся по мѣрѣ увеличенія температуры и давленія, и всегда меньшимъ, даже для $t = 0$, противъ величинъ коэффициента расширенія воздуха и другихъ газообразныхъ веществъ, которыя подвергались опытамъ г. Реньо. Въ то время какъ по Реньо коэффициентъ расширенія увеличивается съ плотностью и давленіемъ, въ быстро возрастающей прогрессіи по мѣрѣ приближенія къ точкѣ насыщенія, предыдущія вычисленія даютъ величины, уменьшающіяся съ плотностью, и гораздо ниже тѣхъ, какія

были найдены для газовъ, способныхъ превращаться въ жидкость, въ значительныхъ разстояніяхъ отъ точки насыщенія. Такой результатъ происходитъ отъ того, что величина коэффициента расширения вычислена на основаніи гипотезы, что объемъ насыщеннаго пара, въ то время когда онъ расширяется, переходя въ перегрѣтое состояніе, при температурѣ, остающейся постоянною, измѣняется въ обратномъ отношеніи съ давленіями, по закону Маріотта. Между тѣмъ, мы знаемъ изъ опытовъ Реньо, что это неточно; что при температурахъ и подъ давленіями весьма еще удаленными отъ точки насыщенія, объемы увеличиваются быстрѣе, чѣмъ въ обратномъ отношеніи съ давленіями, и что разность отношеній увеличивается съ плотностью. Поэтому, коэффициентъ расширения, вычисленный нами выше, долженъ весьма значительно разниться отъ дѣйствительнаго коэффициента, который бы мы получили прямымъ опытомъ, еслибъ онъ былъ возможенъ.

Чтобъ встать въ условія, подобныя тѣмъ, при которыхъ производились опыты Реньо надъ сжимаемостью газовъ, мы вычислимъ коэффициентъ расширения, сравнивая насыщенный водяной паръ при температурѣ 200° и подъ давленіемъ $11688^{mm},96$ по ртути, съ тѣмъ же паромъ въ состояніи насыщенія подъ давленіемъ, почти въ половину меньшимъ, $5818^{mm},90$, при температурѣ 169° .

Объемъ килограмма насыщеннаго пара при 200° и подъ давленіемъ $11688^{mm},96$, какъ мы видѣли выше, равенъ $0^{m^3},1267$.

При температурѣ 169° и подъ соотвѣтствующимъ давленіемъ $5818^{mm},90$ по ртути, объемъ, вычисленный по формулѣ:

$$Ap (r - 0,001) = \frac{pr}{(a + t) \frac{dp}{dt}},$$

будетъ равенъ $0^{m^3}, 2439$.

Если мы представимъ себѣ, что $0^{\text{м}^3}, 1267$ расширяется, при температурѣ въ 200° , остающейся постоянною, такъ что давленіе уменьшается съ $11688^{\text{мм}}, 96$ на $5818^{\text{мм}}, 90$ и объемъ увеличивается въ обратномъ отношеніи съ давленіями, то найдемъ для удѣльнаго объема перегрѣтаго пара при 200° подъ давленіемъ $5818^{\text{мм}}, 90$ по ртути:

$$v' = 0,1267 \times \frac{11688,96}{5818,90} = 0^{\text{м}^3}, 254514.$$

Если объемъ этотъ сравнить съ объемомъ насыщеннаго пара при 169° , который равенъ $0,2439$, то формула

$$\alpha = \frac{v - v_0}{t_0 \times v - v \times t_0}$$

дастъ намъ для коэффициента расширенія:

$$\alpha = \frac{0,254514 - 0,2439}{0,2439 \times 200 - 0,254514 \times 169} = \frac{0,010614}{5,767134} = 0,001839. \dots (a)$$

Г. Реньо нашель, что если объемъ V газа сѣрнистой кислоты при температурѣ $1^\circ, 7$ и подъ давленіемъ $P = 593^{\text{мм}}, 18$ по ртути уменьшится до объема V' , почти вполовину меньшаго, $\left(\frac{V}{V'} = \frac{636,29}{303,06}\right)$, безъ измѣненія температуры, то давленіе или упругая сила P' сдѣлается равною $1217^{\text{мм}}, 63$, такъ что, вмѣсто отношенія $\frac{PV}{P'V'} = 1$, будемъ имѣть:

$$\frac{PV}{P'V'} = 1,0235.$$

Сѣрнистая кислота, въ этомъ опытѣ, не начинала еще превращаться въ жидкость. Если мы приложимъ это самое отношеніе къ вычисленію расширенія насыщеннаго пара при 200° , при чемъ упругая сила его будетъ приведена къ $5818^{\text{мм}}, 90$, то найдемъ для объема послѣ расширенія безъ измѣненія температуры:

$$v' = 0^{\text{м}},254514 \times 1,0235 = 0^{\text{м}},260495;$$

сравнивая v' съ объемомъ $0,2439$ насыщеннаго пара при 169° и подъ тѣмъ же давленіемъ $5818^{\text{мм}},90$, получимъ для коэффиціента расширенія:

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{0,260495 - 0,2439}{0,2439 \times 200 - 0,260495 \times 169} = \\ &= \frac{0,016595}{3,766345} = 0,003482. \end{aligned}$$

Величина эта для α , гораздо большая противъ той, которую мы нашли на основаніи несомнѣнно ложной гипотезы, что объемы измѣняются въ обратномъ отношеніи съ давленіями, все еще ниже дѣйствительной величины. Въ этомъ нельзя сомнѣваться, видя, что г. Реньо нашелъ для коэффиціента расширенія сѣрнистой кислоты между 0 и 100° , подъ постояннымъ давленіемъ 980 миллиметровъ по ртути, слѣдовательно весьма далеко отъ точки насыщенія, число $0,00398$ (§ XII). Поэтому весьма вѣроятно, что коэффиціентъ расширенія насыщеннаго водянаго пара между 169 и 200° , подъ постояннымъ давленіемъ $5818^{\text{мм}},90$ по ртути, достигаетъ и даже превышаетъ число $0,004$. Но, чтобъ уравненіе (а) дало намъ $\alpha = 0,004$, достаточно въ немъ замѣнить число $0,254514$ числомъ $0,261945$, то есть предположить, что когда насыщенный газъ при 200° расширяется и при этомъ переходитъ въ перегрѣтое состояніе, при температурѣ, остающейся постоянною, до тѣхъ поръ пока его упругая сила не будетъ доведена до $5818^{\text{мм}},90$, тогда отношеніе произведенія PV , изъ увеличеннаго объема на уменьшенное давленіе, къ произведенію $P'V'$, изъ первоначальнаго объема на первоначальное давленіе, вмѣсто того чтобъ быть равнымъ 1 , равно $1,0292$; слѣдовательно оно мало разнится отъ отношенія, найденнаго Реньо изъ опыта надъ сѣрнистою кислотою, въ разстояніи еще весьма большомъ отъ точки насыщенія.

Изъ предъидущаго разсужденія видно, что малыя величины для коефициента расширенія, выведенныя вычисленіемъ изъ данныхъ отъ приложенія механической теоріи теплоты къ насыщенному водяному пару и на основаніи закона Маріотта, только кажутся противорѣчащими результатамъ опытовъ Реньо, въ сущности же совершенно съ ними согласны. Въ заключеніе мы скажемъ, что коефициентъ расширенія водянаго пара измѣняется съ плотностью и температурою; что для плотностей весьма малыхъ и температуръ весьма низкихъ онъ мало разнится отъ коефициента расширенія воздуха и другихъ постоянныхъ газовъ, взятыхъ при тѣхъ температурахъ и плотностяхъ, которыя встрѣчаются обыкновенно въ нашихъ лабораторіяхъ; что, для определенной температуры, величина его увеличивается по мѣрѣ приближенія къ точкѣ насыщенія, гдѣ онъ достигаетъ наибольшей величины, въ одно время съ плотностью и упругою силою. Формулу, которая дала бы коефициентъ расширенія въ функціи отъ температуры, упругой силы и удѣльнаго объема водянаго пара, нужно еще отыскать, и она кажется должна быть сложною.

XLV. Г. Гирнъ произвелъ рядъ опытовъ, съ цѣлью опредѣлить плотность или удѣльный объемъ перегрѣтаго водянаго пара. Для этого онъ употреблялъ мѣдный сосудъ вмѣстимостью въ 35,429 метровъ при 0°, который взвѣшивалъ сначала съ воздухомъ при наружныхъ температурѣ и давленіи, и потомъ съ перегрѣтымъ паромъ, котораго наблюдалъ температуру и упругую силу. Понятно, что онъ бралъ въ соображеніе растяжимость сосуда дѣйствіемъ температуры и избытокъ внутренняго давленія пара надъ вѣшнымъ давленіемъ.

Въ слѣдующей таблицѣ мы соединили съ результатами Гирна («Exposition analytique et expérimentale de la théorie mécanique de la chaleur») числа, относящіяся къ водяному пару въ состояніи насыщенія подъ различными давленіями, при которыхъ производилъ свои опыты ученый физикъ Логель-

ТАБЛИЦА I.

Таблица результатовъ опытовъ г. Гирна надъ удѣльными плотностями перегрѣтаго водянаго пара.

№	Давленіе въ миллиметр. по ртути.	Температура по столбцус- ному термо- метру.	Объемъ кило- грамма пара въ кубическ. метрахъ.	З А М Ъ Ч А Н І Я.
1	760	100°	1,6526*	Числа 4-го столбца, означенныя знакомъ *, относятся къ насыщенному пару и были вычислены по формулѣ: $v = 0,001 + \frac{r \times 424}{(273 + t) \times 13,6 \frac{dp}{dt}}$
2	—	118,5	1,74	
3	—	141	1,85	
4	—	148,5	1,87	
5	—	162	1,93	
6	—	200	2,08	
7	—	205	2,14	
8	—	246,5	2,289	
9	1690,76	124	0,7778*	Примѣръ: Для $t = 100$, имѣемъ: $r = 637 - 100,5 = 536,5$; $273 + t = 373$; $\frac{dp}{dt} = 27,15$. $v = 0,001 + \frac{424 \times 536,5}{373 \times 13,6 \times 27,15} = 1,6526.$ Изъ таблицы Реньо взяты, при температурахъ выраженныхъ цѣлымъ числомъ градусовъ, давленія самыя близкія къ давленіямъ въ 760, 1710, 2280, 2660, 3040 и 3800 миллимет. по ртути (1 атмосф.; 2,25 ат.; 3 ат.; 3,5 ат.; 4 ат. и 5 ат.), при которыхъ производилъ опыты г. Гирнъ. Приведенные здѣсь удѣльные объемы насыщеннаго пара немного разнятся отъ тѣхъ, которые вписаны въ таблицу § XXVI, потому что мы употребили теоретическую формулу $Ap (v - v_0) = \frac{pr}{(a + t) \frac{dp}{dt}}$ и эмпирическія формулы Реньо, вмѣсто того, чтобъ взять эмпирическую формулу Цейнера.
10	1710	200	0,92	
11	2285,92	134	0,5865*	
12	2280	200	0,697	
13	2641,44	139	0,5121*	
14	2660	196	0,591	
15	—	201	0,6035	
16	—	225	0,636	
17	—	246,5	0,6574	
18	3040,26	144	0,4487*	
19	3040	165	0,4822	
20	—	200	0,522	
21	—	225	0,539	
22	—	246,5	0,5752	
23	3777,74	152	0,3659*	
24	3800	160	0,3758	
25	—	200	0,4095	
26	—	203	0,411	

ТАБЛИЦА II.

Таблица величинъ, вычисленныхъ для коэффициента расширенія пара.

Между давленіями въ миллиметрахъ по ртути.	Между темпера- турами.	Коэффициентъ расширенія.	З А М Ъ Ч А Н І Я.
760 и 760 Id. Id. Id. Id. Id. Id.	100° и 118°,5 100 и 162 100 и 246,5 118,5 и 162 162 и 205 162 и 246,5 205 и 246,5	0,004003* 0,003712* 0,003566* 0,003573 0,004288 0,003421 0,002557	Числа, означенныя *, получены чрезъ сравненіе вычис- ленного объема насыщеннаго пара съ объемомъ перегрѣ- таго пара, подъ давленіемъ равнымъ или весьма мало раз- нящимся, и при температурѣ болѣе высокой, каковую Гирнъ вывелъ изъ своихъ опытовъ. Другія числа получены чрезъ сравненіе между собою удѣльныхъ объемовъ перегрѣтаго пара, подъ одинаковымъ давленіемъ и при различныхъ температурахъ, данныхъ г. Гирномъ.
1690,76 и 1710 2285,92 и 2280 2641,44 и 2660 Id. Id. 2660 * и 2660	124 и 200 134 и 200 139 и 196 139 и 225 139 и 246,5 225 и 246,5	0,003802* 0,004502* 0,004707* 0,004900* 0,004382* 0,002416	
3040,26 и 3040 Id. 3040 и 3040 Id.	144 и 165 144 и 246,5 225 и 246,5 200 и 246,5	0,007265* 0,004551* 0,010512 0,003902	Если при двухъ сравниваемыхъ объемахъ, давленія равны и различны только температуры, то коэффициентъ расширенія вычисленъ по формулѣ: $\alpha = \frac{v - v_0}{tv_0 - t_0v}$ Когда давленія различны, α вычисленъ по формулѣ: $\alpha = \frac{pv - p_0v_0}{tp_0v_0 - t_0pv}$
3777,74 и 3800 Id. 3800 и 3800 Id.	152 и 203 152 и 160 160 и 200 200 и 203	0,004598* 0,011157* 0,003496 0,013699	

бахъ. Удельный объемъ насыщеннаго пара вычисленъ по формулѣ:

$$v = 0,001 + \frac{pr}{Ap (a + t) \frac{dp}{dt}} =$$

$$= 0,001 + \frac{r}{Ap (a + t) \frac{dp}{dt}},$$

въ которой r парообразовательная теплота воды при температурѣ t подъ давленіемъ p , $\frac{dp}{dt}$ дифференціальный коэффициентъ давленія, выраженнаго въ килограммахъ на квадратный метръ въ функции отъ температуры. Величину для r мы вычислили по формулѣ Реньо:

$$r = 606,5 + 0,305 t - (t + 0,00002 t^2 + 0,0000003 t^3).$$

Величину для $\frac{dp}{p dt}$, при p выраженномъ въ миллиметрахъ по ртути, мы вывели изъ таблицъ Реньо, по способу, означенному въ § XXVI, и полученную такимъ образомъ величину умножили на 13,6, число, выражающее приблизительно до $\frac{3}{10000}$ вѣсъ призмы изъ ртути, въ одинъ квадратный метръ основаніемъ и въ одинъ миллиметръ высотой.

(См. таблицу I.)

Помощью данныхъ, приведенныхъ въ предыдущей таблицѣ, мы можемъ вычислить коэффициенты расширенія пара подъ постояннымъ или почти постояннымъ давленіемъ, между температурами, соответствующими состоянію насыщенія и тѣми, при которыхъ производилъ свои опыты Гирнь, а также между различными температурами, для которыхъ онъ опредѣлилъ объемы перегрѣтаго пара подъ одинаковымъ давленіемъ.

Результаты этихъ вычисленій приведены въ слѣдующей таблицѣ:

(См. таблицу II.)

Изъ предъидущей таблицы можно ясно видѣть значительныя неправильности, существующія между величинами коэффиціента расширенія водянаго пара, выведенными чрезъ сравненіе опытовъ Гирна между собою. Величины, полученныя чрезъ сравненіе *теоретическихъ* объемовъ пара въ состояніи насыщенія съ объемами перегрѣтаго пара, подъ тѣмъ же давленіемъ и при различной температурѣ, опредѣленными опытнымъ путемъ, не болѣе неправильны чѣмъ и другія. Вообще онѣ значительно превышаютъ коэффиціентъ, относящійся къ атмосферному воздуху и другимъ газамъ, которыхъ до сихъ поръ не удалось превратить въ жидкость даже при сильномъ сжатіи, и я замѣчу, что осажденіе воды на стѣнкахъ сосуда, которое должно было случаться въ опытахъ Гирна, при температурахъ, высшихъ температуры насыщенія, должно уменьшить удѣльный объемъ перегрѣтаго пара, и въ тоже время, слѣдовательно, уменьшить, а не увеличить коэффиціентъ расширенія, вычисленный чрезъ сравненіе теоретическаго объема насыщеннаго пара съ наблюдаемымъ объемомъ перегрѣтаго пара. Что же касается до самыхъ малыхъ величинъ коэффиціента расширенія, въ предъидущей таблицѣ, каковы 0,002557 и 0,002416, то онѣ относятся къ пару сильно перегрѣтому; но трудно допустить, чтобъ водяной паръ въ этомъ состояніи имѣлъ коэффиціентъ расширенія ниже чѣмъ у водороднаго газа.

Изъ всего предъидущаго намъ кажется очевиднымъ, что изъ опытовъ Гирна нельзя вывести никакого точнаго и положительнаго заключенія. Мы можемъ только сказать, что онѣ согласуются въ общемъ съ опытами Реньо, и показываютъ, вмѣстѣ съ послѣдними, увеличеніе коэффиціента расширенія съ плотностью и приближеніемъ къ точкѣ насыщенія, такъ что близъ самой точки коэффиціентъ этотъ достигаетъ, повидимому, величины 0,004 при 100° и 0,0046 при 140°. Чѣмъ паръ болѣе перегрѣтъ, тѣмъ болѣе коэффиціентъ расширенія приближается къ величинѣ, найденной для постоян-

ныхъ газовъ, которую и должно употреблять для практическихъ приложеній, пока мы не будемъ имѣть величинъ, основанныхъ на большемъ числѣ наблюденій, болѣе между собою согласныхъ.

XLVI. Удѣльный теплородъ водянаго пара, подѣ постояннымъ давленіемъ, равнымъ атмосферному, и между температурами 120° и около 220° , найденъ г. Реньо равнымъ 0,48051, если удѣльный теплородъ воды между 0° и 30° принять за единицу. Тотъ же физикъ доказалъ, что удѣльный теплородъ углекислоты увеличивается довольно быстро съ температурою (§ XIII). Опыты его надъ паромъ сѣрнистаго углерода показываютъ такое же увеличеніе; въ самомъ дѣлѣ, онъ нашелъ для удѣльнаго теплорода этого пара подѣ постояннымъ давленіемъ атмосферы:

между 80° и 147°	0,1534
между 80° и $192^{\circ},96$	0,1602
между 80° и $229^{\circ},02$	0,1613

По аналогіи должно принять, что тоже самое происходитъ и съ водянымъ паромъ.

Удѣльный теплородъ водянаго пара при постоянномъ объемѣ, сколько мнѣ извѣстно, не былъ еще предметомъ ни одного прямого опыта. Оба удѣльные теплорода можно было бы вывести изъ полныхъ наблюденій надъ самопроизвольнымъ переходомъ пара въ перегрѣтое состояніе, въ родѣ тѣхъ наблюденій, которыя были предприняты Гирномъ. Мы знаемъ (§ XXIX), что расширеніе паровъ воды, сѣрнистаго углерода, алкоголя и проч., въ состояніи насыщенія и безъ примѣси жидкости, происходящее безъ прибавленія и безъ отнятія теплоты, и подѣ давленіемъ, постепенно уменьшающимся и постоянно уравнивающимъ упругую силу пара, сопровождается сгущеніемъ части пара, такъ что остальное количество пара остается въ состояніи насыщенія; что наоборотъ тѣже самые пары переходятъ въ перегрѣтое состояніе, если объемъ ихъ уменьшается чрезъ постепенное увеличеніе наруж-

наго давленія, безъ прибавленія и безъ отнятія теплоты; что эфирный паръ, напротивъ того, переходитъ изъ состоянія насыщенія въ состояніе перегрѣтаго пара чрезъ расширеніе, произведенное при вышеизложенныхъ условіяхъ, въ то время какъ сжатіе производитъ сгущеніе части пара.

Расширеніе пара, подѣйствию давленія постепенно уменьшающагося и постоянно уравнивающаго его упругую силу, развиваетъ механическую работу и имѣетъ поэтому слѣдствіемъ изчезаніе эквивалентнаго количества теплоты, на которое уменьшается внутренняя теплота пара. Но если расширение происходитъ безъ развитія наружной механической работы, или ограниченное пространство, содержащее насыщенный паръ, вдругъ приведено въ сообщеніе съ другимъ ограниченнымъ пространствомъ, абсолютно пустымъ, или такимъ, въ которомъ поддерживается постоянное давленіе ниже упругой силы пара, то внутренняя теплота послѣдняго, когда установится состояніе покоя, послѣ окончанія расширенія, не будетъ подвержена ни малѣйшему уменьшенію. Эфирный паръ и ему подобные, переходящіе въ перегрѣтое состояніе даже въ томъ случаѣ, когда расширение сопровождается наружною механическою работою, перейдутъ *à fortiori* въ перегрѣтое состояніе. Водяной паръ и его аналоги перейдутъ также самопроизвольно въ перегрѣтое состояніе, если внутренняя теплота этихъ паровъ въ состояніи насыщенія уменьшается вмѣстѣ съ уменьшеніемъ температуры и давленія. А это именно происходитъ въ водяномъ парѣ и другихъ парахъ, которые служили предметомъ для опытовъ г. Реньо. Такимъ образомъ избытокъ внутренней теплоты одного килограмма насыщеннаго водянаго пара противъ внутренней теплоты одного килограмма жидкой воды при 0° выражается, на основаніи опытовъ и теоріи, величиною:

$606,5 + 0,305\, t - A p (V - v_0),$
которая увеличивается съ температурою t , такъ что Цейнеръ, между предѣлами температуры и давленія, въ кото-

рыхъ заключаются наблюденія Реньо, выразилъ ее слѣдующею эмпирическою формулою:

$$J = 606,5 + 0,305 t - A_p (V - v_0) = 573,34 + 0,2342 t.$$

Слѣдовательно, если сухой водяной паръ въ состояннн насыщенія увеличивается въ объемѣ, безъ прибавленія и безъ отнятія теплоты, и не производитъ при этомъ никакой наружной механической работы, то онъ содержитъ послѣ расширенія количество теплоты, большее противъ того, которое необходимо для существованія насыщеннаго пара, при уменьшившихся температурѣ и давленіи. Заключение это выходитъ, впрочемъ, изъ разсужденій въ §§ XXXVI и XXXVII, изъ которыхъ видно, что расширеніе смѣси пара и жидкой воды, происходящее въ подобныхъ же условіяхъ, сопровождается превращеніемъ въ паръ части жидкой воды.

Вычисляя величины $A_p (V - v_0)$ или A_{pi} для паровъ сѣрнистаго углерода, хлористаго углерода и другихъ, которыхъ упругая сила опредѣлена г. Реньо и которые внесены въ таблицу § XXIII, и вычитая эти величины изъ полной теплоты λ , опредѣляемой по эмпирической формулѣ Реньо, можно легко убѣдиться, что для всѣхъ этихъ паровъ $J = \lambda - A_{pi}$ и возрастаетъ съ температурою, и что слѣдовательно они переходятъ самопроизвольно въ перегрѣтое состояніе, подобно парамъ эфира и воды, чрезъ расширеніе объема, когда расширеніе это происходитъ безъ прибавленія и безъ отнятія теплоты и безъ всякаго развитія наружной механической работы.

Теперь представимъ себѣ, что пространство, занимаемое однимъ килограммомъ водянаго пара въ состояннн насыщенія, безъ примѣси жидкой воды, при температурѣ t_0 и подъ соотвѣтствующимъ давленіемъ p_0 , будетъ приведено въ сообщеніе съ пустымъ пространствомъ, въ которомъ паръ будетъ расширяться, не получая и не издавая наружу никакой теплоты. Когда, по окончаннн расширенія, вся масса придетъ

въ состояніе покоя, то внутренняя теплота нисколько не измѣнится, такъ какъ не было произведено никакой механической работы. Поэтому паръ перейдетъ самопроизвольно въ перегрѣтое состояніе.

Пусть p_1 будетъ конечное давленіе, необходимо меньшее чѣмъ p_0 , и t_1 вновь установившаяся температура. Мы можемъ вычислить внутреннюю теплоту U_0 пара въ его первоначальномъ состояніи насыщенія при давленіи p_0 и температурѣ t_0 , теплоту, которая нисколько не измѣнилась отъ перемѣны состоянія; мы знаемъ также удѣльный объемъ v_0 этого пара. Предположимъ также извѣстнымъ объемъ v_1 пара послѣ расширенія. Данныя, полученныя наблюденіемъ или выведенныя вычисленіемъ изъ механической теоріи, приложенной къ насыщенному пару, будутъ тогда слѣдующія:

Давленіе первоначальное насыщеннаго пара	.	.	.	.	.	p_0
Температура	id.	id.	.	.	.	t_0
Удѣльный объемъ	id.	id.	.	.	.	v_0
Внутренняя теплота	id.	id.	.	.	.	U_0
Давленіе конечное перегрѣтаго пара	.	.	.	.	.	p_1
Температура	id.	id.	.	.	.	t_1
Удѣльный объемъ	id.	id.	.	.	.	v_1
Внутренняя теплота, оставшаяся безъ измѣненія.	.	.	.	.	.	U_0

Въ таблицѣ Цейнера, § XXVI, или въ дрѹгой подобной таблицѣ главнѣйшихъ данныхъ относительно насыщеннаго пара, мы найдемъ температуру, соотвѣтствующую состоянію насыщенія и конечному удѣльному объему v_1 . Пусть температура эта будетъ t' ; она необходимо меньше чѣмъ t_1 . Пусть будутъ также p' соотвѣтствующее давленіе, также меньшее чѣмъ p_1 , и наконецъ U' внутренняя теплота насыщеннаго пара при температурѣ t' и подѣ давленіемъ p' , которую мы вычислимъ по способу, изложенному въ § XXV, и формулѣ (II) въ томъ же параграфѣ. Чтобъ перевести перегрѣтый паръ, при конечныхъ температурѣ t_1 и давленіи p_1 , въ состояніе насыщеннаго пара того же объема v_1 и при соотвѣтствующей

температурѣ t_1 , которую мы можемъ взять изъ таблицъ, очевидно достаточно взять отъ него количество теплоты, выражаемое чрезъ $c_1(t_1 - t')$; такъ какъ объемъ не претерпѣваетъ никакого измѣненія, то никакая наружная механическая работа не развивается паромъ, а также и не производится на него во время охлажденія. Поэтому внутренняя теплота претерпѣваетъ уменьшеніе, совершенно равное отнятому количеству теплоты, и имѣемъ уравненіе:

$$U' = U_0 - c_1(t_1 - t'); \quad (I)$$

откуда:

$$c_1 = \frac{U_0 - U'}{t_1 - t'} \quad (I)$$

Изъ этого уравненія мы можемъ опредѣлить c_1 , если опытъ далъ намъ конечныя температуру t_1 и давленіе p_1 , а также удѣльный объемъ перегрѣтаго пара, который необходимъ для опредѣленія t' и U' . Полный опытъ даетъ также элементы для опредѣленія удѣльнаго теплорода при постоянномъ давленіи. Въ самомъ дѣлѣ, въ таблицѣ температуръ и соотвѣствующихъ упругихъ силъ насыщеннаго пара, мы найдемъ температуру, соотвѣтствующую конечному давленію p_1 перегрѣтаго пара. Пусть эта температура t'' : она будетъ всегда менѣе чѣмъ t_1 . Помощью способовъ и формулъ, изложенныхъ въ §§ XXV и XXVI, опредѣлимъ удѣльный объемъ v'' и внутреннюю теплоту U'' насыщеннаго пара, подъ давленіемъ p_1 и при температурѣ t'' . Если представить себѣ теперь, что перегрѣтый паръ, къ которому относятся элементы p_1, t_1, v_1 и U_0 , будетъ постепенно охлаждаться, подъ постояннымъ давленіемъ p_1 , пока объемъ его v_1 не сдѣлается равнымъ v'' , то въ то же мгновеніе температура его будетъ равна t'' , а внутренняя теплота — U'' . Теплота, отнятая во время этого охлажденія и происходящаго оттого уменьшенія объема, выразится по самому опредѣленію чрезъ $c(t_1 - t'')$, гдѣ c означаетъ удѣльный теплородъ при постоянномъ давленіи. Внутренняя теплота

уменьшится на количество, равное этой отнятой теплотѣ; но въ то же время она приобрететъ количество теплоты, эквивалентное съ наружною механическою работою, произведенною на паръ во время уменьшенія объема, которое выражается чрезъ $Ap_1(v_1 - v'')$, такъ какъ давленіе p_1 остается безъ измѣненія. Поэтому будемъ имѣть уравненіе:

$$U_0 - U'' = c(t_1 - t'') - Ap_1(v_1 - v'');$$

откуда:

$$c = \frac{U_0 - U'' + Ap_1(v_1 - v'')}{t_1 - t''} \dots (II)$$

Формула (I) даетъ средній удѣльный теплородъ водянаго пара c_1 , отъ точки насыщенія при температурѣ t'_1 при соотвѣтствующемъ удѣльномъ объемѣ v_1 , остающемся постояннымъ до температуры t_1 .

Формула (II) даетъ средній удѣльный теплородъ пара c отъ точки насыщенія при температурѣ t'' , подъ соотвѣтствующимъ давленіемъ p_1 , остающимся постояннымъ до температуры t_1 . Ряды полныхъ опытовъ, подобныхъ тому, который мы указали выше, дали бы возможность составить таблицу главнѣйшихъ величинъ, относящихся къ перегрѣтому пару, и привели бы безъ сомнѣнія къ эмпирическимъ формуламъ, которыя выразили бы законы одновременныхъ измѣненій этихъ величинъ. Опыты эти къ несчастью весьма трудно, можетъ быть даже невозможно привести въ исполненіе. Сколько намъ извѣстно, одинъ только г. Гирнъ пробовалъ идти этимъ путемъ; по крайней мѣрѣ онъ одинъ обнародовалъ результаты своихъ попытокъ. Вотъ въ чемъ онѣ главнѣйше заключаются:

Приборъ, на которомъ онъ остановился послѣ большаго числа опытовъ, состоитъ изъ системы кубическихъ ящиковъ, сдѣланныхъ изъ сосновыхъ досокъ въ 0",025 толщиною, съ параллельными и равно отстоящими стѣнками $aaaa$, $bbbb$ и $cccc$ (фиг. 7 черт. V); внутренній ящикъ, имѣющій во внут-

реннемъ ребрѣ $0^{\text{м}},22$, раздѣленъ по срединѣ перегородкою dd , которая по всей окружности снабжена множествомъ отверстій; $vvv'v'v''v''$ мѣдная труба въ $0^{\text{м}},05$ діаметромъ, сообщающаяся съ паровымъ котломъ; часть vv этой трубы проходитъ чрезъ жаровню; вертикальная часть $v'v'$, въ которой помѣщается термометръ T_0 , погруженный въ цилиндръ, наполненный масломъ, покрыта толстымъ слоемъ шелка; горизонтальная насадка $v''v''$ притерта къ стѣнкамъ всѣхъ трехъ ящичковъ и закрыта на концѣ пластинкою съ круглымъ отверстиемъ въ $0,004$ діаметромъ. Паръ, входящій чрезъ это отверстіе въ часть $adda$ центральнаго ящика, проходитъ чрезъ отверстія, расположенныя на окружности перегородки dd , въ примыкающее отверстіе, гдѣ находится термометръ T_1 . Отсюда онъ проходитъ чрезъ отверстіе ee въ средній ящикъ $bbbb$, а изъ этаго, чрезъ отверстіе ff , въ наружный ящикъ $cccc$, изъ котораго выходитъ чрезъ отверстіе gg въ свободную атмосферу. Такъ какъ отверстіе o весьма мало относительно сѣченія трубы, то Гирнъ принимаетъ, что давленіе пара, наполняющаго конецъ этой трубы до горизонтальной насадки, равно давленію пара въ котлѣ. Отверстія ee , ff , gg , напротивъ того, большія, и потому давленіе пара въ центральномъ ящикѣ равно приблизительно до $0^{\text{м}},002$ по ртути, давленію свободной атмосферы, показываемому барометромъ, такъ какъ Гирнъ удостовѣрился въ этомъ опытѣ, когда давленіе внутри пароваго котла и въ трубѣ было въ 5 атмосферъ.

Въ каждомъ опытѣ, давленіе въ паровомъ котлѣ поддерживалось постояннымъ, а также и температура, показываемая термометромъ T_0 въ трубѣ $v'v'$. Чтобы замѣчать температуру пара въ центральномъ ящикѣ, Гирнъ ждалъ, чтобы термометръ T_1 совершенно установился, что требовало по крайней мѣрѣ четверть часа времени. Результаты тѣхъ опытовъ, которые онъ считаетъ самыми правильными, по постоянству полученныхъ имъ чиселъ, приведены въ слѣдующей таблицѣ:

Давленіе въ атмосферахъ.		Температура.	
Начальное.	Конечное.	До расширен. T.	Послѣ расш. T
5 ^{at.}	1	155°	140°
—	—	180	167
—	—	200	189
—	—	220	211
3,5	—	150	139
—	—	200	192,5
—	—	240	235
2,25	—	143	136,5
—	—	200	195,5
—	—	220	216
—	—	230	227

Опыты эти нельзя назвать ни полными, ни точными. Интересно однакожь видѣть, какъ они могутъ служить вмѣстѣ съ опытами того же физика надъ плотностями перегрѣтаго пара, § XLV, для вычисленія удѣльныхъ теплородовъ s и s_1 .

Я беру въ таблицѣ первый опытъ, и предполагаю, что давленіе одной атмосферы измѣряется 760 миллиметрами по ртути, или равняется 10333 килограммамъ на квадратный метръ. Для насыщеннаго пара, при давленіи 5 атмосферъ или 51665 килограмовъ на квадратный метръ, температура равна 152°,22. Удѣльный объемъ, вычисленный изъ уравненія

$$Ap (v - 0,001) = \frac{pr}{(a + t) \frac{dp}{dt}}$$

равенъ 0^m,3623, и внутренняя теплота U, или

$$J = \lambda - Ap (v - 0,001),$$

равна 608,9016 единицамъ теплоты.

Въ опытѣ Гирна начальная температура была $t_0 = 155^\circ$; паръ поэтому былъ уже нѣсколько перегрѣтъ, и чтобъ приложить формулы (I) и (II) должно сначала опредѣлить величины v_0 и U_0 , соответствующія этому состоянію. Удельный объемъ v_0 мы вычислимъ, принявъ для коэффициента расширенія насыщеннаго пара, между $152^\circ,22$ и 155° , подъ постояннымъ давленіемъ въ 5 атмосферъ, величину $\alpha = 0,004$, которую должно предпочесть другимъ по самымъ опытамъ Гирна. Такимъ образомъ найдемъ:

$$v_0 = 0,3623 \times \frac{1 + 0,004 \times 155}{1 + 0,004 \times 152,22} = 0^{m^3},3648.$$

Что касается до внутренней теплоты U_0 пара при 155° , то она должна превышать внутреннюю теплоту насыщеннаго пара при $152^\circ,22$, которая какъ намъ извѣстно равна 608,9046 единицамъ теплоты, на величину

$$c \times (155 - 152,22) = c \times 2,78,$$

уменьшенную теплотою, эквивалентною механической работѣ, развитой чрезъ расширение пара, подъ постояннымъ давленіемъ 5 атмосферъ, отъ объема $0^{m^3},3623$ до только что вычисленнаго объема $0^{m^3},3648$. Поэтому имѣемъ:

$$U_0 = 608,9046 + c \times 2,78 - \frac{1}{424} \times 51665 (0,3648 - 0,3623),$$

гдѣ c означаетъ удѣльный теплородъ пара при постоянномъ давленіи.

Мы можемъ принять здѣсь безъ большой ошибки, по причинѣ малой разности между крайними температурами, величину $c = 0,4805$, данную г. Реньо для пара, имѣющаго одинаковъ плотность и давленіе, весьма различныя отъ тѣхъ, которыя въ нашемъ примѣрѣ. Тогда вычисленіе даетъ:
 $U_0 = 609,93576$ единицамъ теплоты.

Поэтому элементы, относящиеся къ начальному состоянію пара, будутъ:

$$p_0 = 5 \overset{at.}{=} 51665 \overset{kil.}{\text{;}} \quad t_0 = 155_0; \\ v_0 = 0^m,3648; \quad U_0 = 609,93576.$$

Элементы, относящиеся къ конечному состоянію пара послѣ расширения, будутъ во первыхъ: давленіе $p_1 = 1 \overset{at.}{=} 10333 \overset{k.}{\text{;}}$ на квадратный метръ, и температура $t_1 = 140^\circ$, которыя намъ даны прямымъ наблюденіемъ.

Внутренняя теплота не должна была претерпѣть измѣненія: поэтому она опять равна 609,93576 единицамъ теплоты. Что касается до удѣльнаго объема v_1 , то мы можемъ опредѣлить его только изъ удѣльнаго объема насыщеннаго пара при 100° и подъ давленіемъ одной атмосферы, принявъ для средняго коэффиціента расширенія между 100° и 140° величину, которая по таблицѣ § XLV не должна много разниться отъ 0,004. Если положимъ $\alpha = 0,004$, то будемъ имѣть:

$$v_1 = 1,6526 \times \frac{1 + 0,004 \times 140}{1 + 0,004 \times 100} = 1^m,8115.$$

Таблица Цейнера, въ § XXVI, показываетъ намъ тотчасъ, что такой удѣльный объемъ, заключающійся между величинами 1,8178 и 2,0314, относится къ пару въ состояніи насыщенія, подъ давленіемъ между $0 \overset{at.}{\text{,}} 8$ и $0 \overset{at.}{\text{,}} 9$ и при температурѣ между $93^\circ,88$ и $97^\circ,08$. Пользуясь истомъ таблицею упругихъ силъ пара г. Реньо, и принимая температуру $96^\circ,5$, которой соотвѣтствуетъ давленіе $669^m,69$ по ртути или $9107^k,784$ на квадратный метръ, мы можемъ вычислить, помощью извѣстныхъ уже способовъ, что удѣльный объемъ насыщеннаго пара, при означенныхъ выше давленіи и температурѣ, равенъ $1^m,853$; объемъ этотъ такъ мало разнится отъ вычисленнаго нами объема $v_1 = 1^m,8115$, что

мы находимъ бесполезнымъ искать еще большаго приближе-
нія. Наконецъ, для внутренней теплоты насыщеннаго пара при
96°,5 и подъ давлениемъ 9107^k,784, вычисленіе даетъ намъ:

$$U' = 596^{cal.}, 1515.$$

Элементы, относящіеся къ пару въ состояніи насыщенія,
при томъ же удѣльномъ объемѣ какъ перегрѣтый паръ въ ко-
нечномъ состояніи, будутъ поэтому слѣдующіе: $p' = 669^{mm}, 69$
по ртути или 9107^k,784; $t' = 96^\circ, 5$; $v' = 1,853$, который
мы считаемъ равнымъ 1^{m³},8415; и наконецъ $U' = 596,1515$.

Подставляя надлежащія величины въ формулу (I)

$$c = \frac{U_0 - U'}{t_1 - t'},$$

мы получаемъ для средняго удѣльнаго теплорода при посто-
янномъ объемѣ, между температурами 96°,5 и 140°, при
увеличеніи давленія съ 9108 на 10333^k на квадратный метръ:

$$c_1 = \frac{609,93576 - 596,1515}{140 - 96,5} = \frac{13,78426}{43,5} = 0,31688.$$

Чтобъ приложить теперь формулу (II) къ опредѣленію удѣль-
наго теплорода c при постоянномъ давленіи, мы сравнимъ
перегрѣтый паръ при 140°, котораго элементы суть:

$p_1 = 1^{at}$; $t_1 = 140^\circ$; $v_1 = 1,8415$; $U_0 = U_1 = 609,93576$,
съ насыщеннымъ паромъ при той же упругой силѣ, котораго
элементы суть:

$$p'' = p_1 = 1^{at}; t'' = 100^\circ; v'' = 1,6526; U'' = 596,76.$$

Тогда формула даетъ намъ:

$$c = \frac{U_1 - U'' + Ap_1(v_1 - v'')}{t_1 - t''}$$

$$= \frac{609,93576 - 596,76 + \frac{1}{424} \times 10333 (1,8415 - 1,6526)}{140 - 100}$$

$$c = 0,44448.$$

Если подобныя же разсужденія и вычисленія приложить къ одиннадцати опытамъ Гирна, которые приведены въ предыдущей таблицѣ, то мы найдемъ:

Опытъ 1.

- (a) Элементы насыщеннаго пара подъ давленіемъ 3 атмосферъ:

$$p = 51665 \text{ килограммовъ}; t = 152^{\circ},22;$$

$$v = 0^{m^3},3623; U = 608^{cal},9046.$$

- (b) Элементы перегрѣтаго пара въ начальномъ состояніи:

$$\left. \begin{aligned} p_0 &= 51665 \text{ килгр.}; t_0 = 155^{\circ}; \\ v_0 &= 0^{m^3},3648; U_0 = 609^{cal},93576. \end{aligned} \right\} \begin{aligned} \text{Прин. } \alpha &= 0,004 \\ c &= 0,4805. \end{aligned}$$

- (c) Элементы перегрѣтаго пара послѣ расширенія:

$$\left. \begin{aligned} p_1 &= 10333^k; t_1 = 140^{\circ}; \\ v_1 &= 1^{m^3},8415; U_1 = 609^{cal},93576. \end{aligned} \right\} \begin{aligned} \text{Предполагая} \\ \alpha &= 0,004. \end{aligned}$$

- (d) Элементы насыщеннаго пара съ тѣмъ же удѣльнымъ объемомъ какъ и перегрѣтый паръ послѣ расширенія:

$$\left. \begin{aligned} p' &= 9107^k,784; t' = 96,5; \\ v' &= 1^{m^3},853; U' = 596^{cal},1515; \end{aligned} \right\} \begin{aligned} \text{Предполагая } v' \\ \text{равнымъ } v_1. \end{aligned}$$

- (e) Элементы насыщеннаго пара при 100° :

$$\begin{aligned} p'' &= 10333^k; t'' = 100^{\circ}; \\ v'' &= 1^{m^3},6526; U'' = 596^{cal},76; \\ c_1 &= 0,31688; c = 0,44448. \end{aligned}$$

Опытъ 2.

- (a) p, t, v, U какъ въ опытѣ 1.

$$\left. \begin{aligned} (b) p_0 &= 51665^k; t_0 = 180^{\circ}; \\ v_0 &= 0^{m^3},3873; U_0 = 619^{cal},21659. \end{aligned} \right\} \begin{aligned} \text{Прин. } \alpha &= 0,004 \\ c &= 0,4805. \end{aligned}$$

- (c) $p_1 = 10333^k$; $t_1 = 167^\circ$;
 $v_1 = 1^{m^3}, 968955$; $U_1 = U_0 = 619^{cal.}, 21659$. } Предполагая
 $\alpha = 0,004$.
- (d) $p' = 8587^k, 58$; $t' = 94^\circ, 9$;
 $v' = 1^{m^3}, 9653$; $U' = 595^{cal.}, 6601$. } Пр. $v' = 1,9653$
 равнымъ v_1 .
- (e) p'', t'', v'', U'' какъ въ опытѣ 1:
 $c_1 = 0,3267$; $c = 0,45024^*)$.

Опытъ 3.

- (a) p, t, v, U какъ въ предыдущихъ.
- (b) $p_0 = 51665^k$; $t_0 = 200^\circ$;
 $v_0 = 0^{m^3}, 40536$; $U_0 = 626^{cal.}, 61597$ } Прин. $\alpha = 0,004$
 $c = 0,4805$.
- (c) $p_1 = 10333^k$; $t_1 = 189^\circ$;
 $v_1 = 2^{m^3}, 07283$; $U_1 = U_0 = 626, 61597$ } $\alpha = 0,004$.
- (d) $p' = 8092^k, 54$; $t' = 93^\circ, 3$;
 $v' = 2^{m^3}, 075$; $U' = 595^{cal.}, 3527$. } v' разсматрив.
 равнымъ v_1 .
- e) p'', t'', v'', U'' какъ въ предыдущихъ:
 $c_1 = 0,32668$; $c = 0,45053$.

Опытъ 4.

- (a) p, t, v, U какъ въ предыдущихъ.
- (b) $p_0 = 51665^k$; $t_0 = 220^\circ$;
 $v_0 = 0^{m^3}, 42335$; $U_0 = 634^{cal.}, 04386$. } Прин. $\alpha = 0,004$
 $c = 0,4805$.
- (c) $p_1 = 10333^k$; $t_1 = 211^\circ$;
 $v_1 = 2^{m^3}, 17664$; $U_1 = U_0 = 634, 04386$. } $\alpha = 0,004$.

*) Если для вычисленія внутренней теплоты U_0 перегрѣтаго пара въ начальномъ состояннн, принять для удѣльнаго теплорода, вмѣсто 0,4805, величину 0,4448, выходящую изъ опыта 1, то предполагая по прежнему $\alpha = 0,004$, найдемъ для внутренней теплоты: $U_0 = 618^{cal.}, 20506$, и для величинъ c_1 и c :

$$c_1 = 0,3127; c = 0,43516.$$

$$(d) \left. \begin{aligned} p' &= 7704^k, 94; \quad t' = 92^\circ; \\ v' &= 2^{m^3}, 17776; \quad U' = 594^{cal}, 378454. \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} v' \text{ разсматрив.} \\ \text{равнымъ } v_1. \end{array}$$

(e) p, v, t, U какъ въ предыдущихъ:

$$c_1 = 0,3333; \quad c = 0,45094.$$

Опытъ 5.

(a) Элементы насыщеннаго пара подъ давленіемъ $3^{at}, 5$.

$$\begin{aligned} p &= 36165^k; \quad t = 139^\circ, 24; \\ v &= 0^{m^3}, 50867; \quad U = 605^{cal}, 666. \end{aligned}$$

$$(b) \left. \begin{aligned} p_0 &= 36165^k; \quad t_0 = 150^\circ; \\ v_0 &= 0^{m^3}, 52273; \quad U_0 = 609^{cal}, 6369. \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \alpha = 0,004 \\ c = 0,4805. \end{array}$$

$$(c) \left. \begin{aligned} p_1 &= 10333^k; \quad t_1 = 139^\circ; \\ v_1 &= 1^{m^3}, 83675; \quad U_1 = U_0 = 609,6369. \end{aligned} \right\} \alpha = 0,004.$$

$$(d) \left. \begin{aligned} p' &= 9208^k, 152; \quad t' = 96^\circ, 8; \\ v' &= 1^{m^3}, 844; \quad U' = 596^{cal}, 1245. \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} v' \text{ разсматрив.} \\ \text{равнымъ } v_1. \end{array}$$

(e) p'', t'', v'', U'' какъ въ предыдущихъ:

$$c_1 = 0,3202; \quad c = 0,4452.$$

Опытъ 6.

(a) p, t, v, U какъ въ опытѣ 5.

$$(b) \left. \begin{aligned} p_0 &= 36165^k; \quad t_0 = 200^\circ; \\ v_0 &= 0^{m^3}, 58807; \quad U_0 = 628^{cal}, 08877. \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \alpha = 0,004 \\ c = 0,4805. \end{array}$$

$$(c) \left. \begin{aligned} p_1 &= 10333^k; \quad t_1 = 192^\circ, 5; \\ v_1 &= 2^{m^3}, 08936; \quad U_1 = U_0 = 628, 08877. \end{aligned} \right\} \alpha = 0,004.$$

$$(d) \left. \begin{aligned} p' &= 8032^k, 30; \quad t' = 93^\circ, 1; \\ v' &= 2^{m^3}, 09184; \quad U_1 = 595^{cal}, 18641. \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} v' \text{ разсматрив.} \\ \text{равнымъ } v_1. \end{array}$$

(e) p'', t'', v'', U'' какъ въ предыдущихъ:

$$c_1 = 0,3310; \quad c = 0,45376.$$

Опытъ 7.

- (a) p, t, v . И такъ въ опытахъ 5 и 6.
- (b) $p_0 = 36165^k$; $t_0 = 240^\circ$; $v_0 = 0^{m^3}, 64035$; $U_0 = 642^{cal}, 84956$. $\left. \begin{array}{l} \alpha = 0,004 \\ c = 0,4805. \end{array} \right\}$
- (c) $p_1 = 10333^k$; $t_1 = 235^\circ$; $v_1 = 2^{m^3}, 29003$; $U_1 = U_0 = 642, 84956$. $\left. \begin{array}{l} \alpha = 0,004. \end{array} \right\}$
- (d) $p' = 7283^k, 21$; $t' = 90^\circ, 5$; $v' = 2^{m^3}, 2904$; $U' = 594^{cal}, 7766$. $\left. \begin{array}{l} v' \text{ разсматрив.} \\ \text{равнымъ } v_1. \end{array} \right\}$
- (e) p'', t'', v'', U'' какъ во всѣхъ предыдущихъ опытахъ: $c_1 = 0,3327$; $c = 0,45647$.

Опытъ 8.

- (a) Элементы насыщеннаго пара подъ давленіемъ $2^{at}, 25$:
 $p = 23256^k$; $t = 124^\circ, 36$;
 $v = 0^{m^3}, 77088$; $U = 602^{cal}, 2275$.
- (b) $p_0 = 23256^k$; $t_0 = 143^\circ$; $v_0 = 0^{m^3}, 80926$; $U_0 = 609^{cal}, 07891$. $\left. \begin{array}{l} \alpha = 0,004 \\ c = 0,4805. \end{array} \right\}$
- (c) $p_1 = 10333^k$; $t_1 = 136^\circ, 5$; $v_1 = 1^{m^3}, 82494$; $U_1 = U_0 = 609, 07891$. $\left. \begin{array}{l} \alpha = 0,004. \end{array} \right\}$
- (d) $p' = 9275^k, 608$; $t' = 97^\circ$; $v' = 1^{m^3}, 8273$; $U' = 596^{cal}, 321$. $\left. \begin{array}{l} v' \text{ разсматрив.} \\ \text{равнымъ } v_1. \end{array} \right\}$
- (e) p'', t'', v'', U'' какъ во всѣхъ предыдущихъ: $c_1 = 0,3278$; $c = 0,4526$.

Опытъ 9.

- (a) p, t, v, U какъ въ опытѣ 8.
- (b) $p_0 = 23256^k$; $t_0 = 200^\circ$; $v_0 = 0^{m^3}, 92664$; $U_0 = 630^{cal}, 02923$. $\left. \begin{array}{l} \alpha = 0,004 \\ c = 0,4805. \end{array} \right\}$

- (c) $p_1 = 10333^k$; $t_1 = 195,5$;
 $v_1 = 2^{m^3}, 10352$; $U_1 = U_0 = 630$,
 02923 . } $\alpha = 0,004$.
- (d) $p' = 8002^k, 376$; $t' = 93^\circ$;
 $v' = 2^{m^3}, 1022$; $U' = 595^{cal}, 20794$. } v' разсматрив.
равнымъ v_1 .
- (e) p'', t'', v'', U'' какъ во всѣхъ предыдущихъ:
 $c_1 = 0,3397$; $c = 0,4530$.

Опытъ 10.

- (a) p, t, v, U какъ въ опытахъ 8 и 9.
- (b) $p_0 = 23256^k$; $t_0 = 220^\circ$,
 $v_0 = 0,96715$; $U_0 = 637^{cal}, 4173$. } $\alpha = 0,004$
 $c = 0,4805$.
- (c) $p_1 = 10333^k$; $t_1 = 216^\circ$;
 $v_1 = 2^{m^3}, 20072$; $U_1 = U_0 = 637,4173$. } $\alpha = 0,004$.
- (d) $p' = 7650^k, 136$; $t' = 91^\circ, 8$;
 $v' = 2^{m^3}, 19748$; $U' = 594^{cal}, 86844$. } v' разсматрив.
равнымъ v_1 .
- (e) p'', t'', v'', U'' какъ во всѣхъ предыдущихъ:
 $c_1 = 0,3426$; $c = 0,4656$.

Опытъ 11.

- (a) p, t, v, U какъ въ опытахъ 8, 9 и 10.
- (b) $p_0 = 23256^k$; $t_0 = 230^\circ$;
 $v_0 = 0^{m^3}, 98841$; $U_0 = 641^{cal}, 0562$. } $\alpha = 0,004$.
 $c = 0,4805$.
- (c) $p_1 = 10333^k$; $t_1 = 227^\circ$;
 $v_1 = 2^{m^3}, 25226$; $U_1 = U_0 = 641,0562$. } $\alpha = 0,004$.
- (d) $p' = 7422^k, 608$; $t' = 91^\circ$;
 $v' = 2^{m^3}, 25262$; $U' = 594^{cal}, 8378$. } v' разсматрив.
равнымъ v_1 .
- (e) p'', t'', v'', U'' какъ во всѣхъ предыдущихъ:
 $c_1 = 0,3398$; $c = 0,4639$.

Изъ предъидущихъ вычисленій можно замѣтить, какъ мало разнятся между собою величины для c_1 и c , выведенныя изъ опытовъ г. Гирна: хотя въ этихъ опытахъ температуры t_1 разнятся почти на 100° , отъ $136^\circ,5$ до 235° , но величины для c_1 заключаются только между 0,31688 и 0,3426, и для c между 0,44448 и 0,4656; послѣдняя постоянно значительно ниже удѣльнаго теплорода 0,4805, опредѣленнаго г. Реньо посредствомъ прямыхъ опытовъ и служившаго намъ для вычисленія внутренней теплоты U_0 перегрѣтаго пара въ начальномъ состояніи. Поэтому удѣльный теплородъ водянаго пара, взятаго въ состояніи насыщенія при 100° и расширяющагося чрезъ возрастаніе температуры подѣ постояннымъ давленіемъ одной атмосферы, по видимому немного измѣняется въ промежуткѣ между 100° и около 240° , и въ практическихъ приложеніяхъ можно принять его постояннымъ и равнымъ 0,45, не впадая при этомъ въ большія ошибки.

Точность этаго заключенія подчиняется однакожъ предположенію о коэффициентѣ расширенія, который мы принимали постояннымъ и равнымъ 0,001 или $\frac{1}{250}$ при вычисленіи внутренней теплоты U_0 перегрѣтаго пара въ начальномъ состояніи и удѣльнаго объема v_1 перегрѣтаго пара послѣ быстраго расширенія, въ опытахъ Гирна. Легко показать такое вліяніе величины коэффициента расширенія—величины весьма неопредѣленной. Въ самомъ дѣлѣ, въ формулѣ (II),

$$c = \frac{U_1 - U'' + Ap_1 (v_1 - v'')}{t_1 - t''},$$

коэффициентъ расширенія α имѣетъ вліяніе только на величины, вычисленныя для удѣльнаго объема v_1 и внутренней теплоты $U_1 = U_0$. Чтобъ вычислить v_1 , мы беремъ удѣльный объемъ $v'' = 1^{\text{м}^3}$, 6526 насыщеннаго водянаго пара при 100° , и полагаемъ:

$$v_1 - v'' = 1,6526 \times \frac{1 + \alpha t_1}{1 + \alpha \times 100} - 1,6526 =$$

$$= 1,6526 \times \frac{\alpha (t_1 - 100)}{1 + 100 \alpha};$$

теперь, если въ членъ формулы $Ap_1 (v_1 - v'')$ вставить вмѣсто p_1 величину 10333^k , вмѣсто A число $\frac{1}{424}$ и вмѣсто $v_1 - v''$ вычисленную сейчасъ величину, то онъ приметъ видъ:

$$Ap_1 (v_1 - v'') = \frac{10333 \times 1,6526}{424 \times (1 + 100 \alpha)} \alpha (t_1 - 100) =$$

$$= 40,2743 \frac{\alpha}{1 + 100 \alpha} (t_1 - 100).$$

Что касается до члена $U_1 = U_0$, то мы имѣемъ:

$$U_0 = U_1 = U + c (t_0 - t) - Ap (v_0 - v),$$

$$v_0 - v = v \times \frac{1 + \alpha' t_0}{1 + \alpha' t} - v = v \frac{\alpha' (t_0 - t)}{1 + \alpha' t}.$$

(Здѣсь α' означаетъ коэффициентъ расширенія подъ давленіемъ p_1 , между температурами t_0 и t , въ отличіе отъ коэффициента α , относящагося къ давленію одной атмосферы между температурами 100° и t_1 .)

Поэтому будемъ имѣть:

$$U_0 = U_1 = U + c (t_0 - t) - \frac{pv}{424} \frac{\alpha' (t_0 - t)}{1 + \alpha' t}.$$

Дѣлая замѣщенія въ формулѣ (II), получимъ для величины c :

$$c = \frac{U - U' + 'c (t_0 - t) - \frac{pv}{424} \frac{\alpha' t_0 - t)}{t_0 - 100} +$$

$$+ 40,2743 \frac{\alpha}{1 + 100 \alpha} \dots (M)$$

(Чтобъ отличить отъ c , мы означаемъ чрезъ ' c величину удѣльнаго теплорода, употребленную для вычисленія U_0 въ

функціи отъ U , v , температуры t и температуры t_0 , данной прямымъ наблюденіемъ.)

Формула (М) представляетъ ту выгоду, что ясно показываетъ вліяніе величинъ, принятыхъ для $'c$ и для коэффициентовъ расширенія α и α' , на величину c . Изъ нее видно, что величина c , при всѣхъ другихъ одинаковыхъ обстоятельствахъ, увеличивается вмѣстѣ съ α и съ $'c$, и немного уменьшается по мѣрѣ того какъ α' увеличивается. Такимъ образомъ, въ опы-

тѣ 1, принимая $\alpha = \alpha' = 0,004$, или $\frac{1}{250}$ и $'c = 0,4805$,

получаемъ величину $c = 0,44448$. Если же сохранить для α' величину 0,004, имѣющую весьма малое вліяніе, и при-

нять для α величину $\frac{1}{273}$, относящуюся къ постояннымъ газамъ, при величинѣ для $'c$, равной по прежнему 0,4805, то вычисленіе даетъ намъ:

$$c = 0,43739.$$

Можно спросить, какая должна быть величина для наблюдаемой температуры t_0 пара послѣ расширенія, для того чтобъ формула (М), при извѣстныхъ величинахъ, взятыхъ для α и α' , дала бы $c = 'c = 0,4805$.

Если возьмемъ опытъ (1), въ которомъ $t = 155^\circ$ и $t = 152^\circ,22$, и положимъ $\alpha = \alpha' = 0,004$, то формула (М), послѣ всѣхъ вычисленій, приводится къ:

$$c = \frac{11,8395 + 'c \times 2,78}{t_0 - 100} + 0,11507.$$

Для того, чтобъ она дала намъ $c = 'c = 0,4805$, нужно чтобъ t_0 удовлетворяло уравненію:

$$0,4805 = \frac{11,8395 + 0,4805 \times 2,78}{t_0 - 100} + 0,11507;$$

а для этого $t_0 - 100$ должно быть равно:

$$\frac{11,8395 + 0,4805 \times 2,78}{0,4805 - 0,11507} = 36,05,$$

то есть, температура t_1 перегрѣтаго пара послѣ расширенія должна быть равна $136^{\circ},05$, вмѣсто 140° , полученныхъ наблюденіемъ.

Наконецъ, если принять для t_1 величину въ 140° , полученную наблюденіемъ, предположить опять $\alpha = \alpha' = 0,004$, и въ тоже время положить въ формулѣ (М), что c должно быть равно $'c$, то есть разсматривать удѣльный теплородъ c постояннымъ, независящимъ отъ температуры и давленія, то формула эта дастъ намъ:

$$c = 0,4417.$$

Изъ подобныхъ же изслѣдованій другихъ опытовъ Гирпа, можно вывести: 1) что гипотеза о неизмѣняемости удѣльнаго теплорода, выражаемая равенствомъ между c и $'c$, приводитъ къ величинамъ для c болѣе и болѣе меньшимъ, по мѣрѣ того какъ увеличивается разность $t_0 - t$ между температурами перегрѣтаго пара въ начальномъ состояніи и насыщеннаго пара подъ тѣмъ же давленіемъ, при чемъ одна-кожъ величина для c не опускается никогда ниже 0,38 или 0,37, смотря потому будетъ ли принято $\frac{1}{250}$ или $\frac{1}{273}$ для величинъ α и α' коэффиціента расширенія; 2) что температура t_1 , которая дала бы для c величину 0,4085, принимая $'c$ равнымъ также 0,4805, тѣмъ болѣе удаляется отъ температуры t_1 , получаемой наблюденіемъ, чѣмъ болѣе разность $t_0 - t$; 3) что разныя гипотезы о величинахъ α , α' и даже $'c$ оказываютъ менѣе вліянія на величину, вычисленную для удѣльнаго теплорода c , при постоянномъ объемѣ, чѣмъ на величину удѣльнаго теплорода при постоянномъ давленіи c . Напримѣръ въ опытѣ 7, въ которомъ:

$$p_0 = 3^{\text{at.}},5 \text{ или } 36165^{\text{k}}; t_0 = 240^{\circ};$$

$$p_1 = 1^{\text{at.}} = 10333^{\text{k}} \text{ и } t_1 = 235^{\circ},$$

формула (М) дастъ:

Для $\alpha = \alpha' = 0,004$ или $\frac{1}{250}$ и $'c = 0,4805$.

$$c = 0,45647,$$

какъ это уже найдено было выше.

Для $\alpha' = 0,004$, $\alpha = \frac{1}{273}$ и $'c = 0,4805$.

$$c = 0,44938.$$

Для того, чтобъ при гипотезѣ $\alpha = \alpha' = 0,004$ и $'c = 0,4805$, формула дала бы также $c = 0,4805$, нужно чтобъ разность t , — 100 была равна:

$$\frac{46,0899}{0,4805 - 0,11507} = \frac{46,0899}{0,36543} = 126^{\circ},12;$$

то есть, чтобъ температура t , была равна только $226^{\circ},12$, въ то время какъ наблюденіе показало 235° .

Наконецъ при гипотезѣ неизмѣняемости удѣльнаго тепло-рода, то есть при равенствѣ между c и $'c$, если въ то же время предположить $\alpha = \alpha' = 0,004$, и принять наблюденную температуру $t = 235^{\circ}$, будемъ имѣть:

$$\begin{aligned} c &= \frac{8,906 + 0,11507 \times 135 - 0,11147 \times 100,76}{139,24 + 235 - 240 - 100} = \\ &= \frac{13,2087328}{34,24} = 0,38576. \end{aligned}$$

При той же гипотезѣ равенства между c и $'c$, но принимая $\alpha = \alpha' = \frac{1}{273}$, найдемъ:

$$\begin{aligned} c &= \frac{8,906 + 0,10797 \times 135 - 0,10526 \times 100,76}{34,24} = \\ &= \frac{12,8759524}{34,24} = 0,37605. \end{aligned}$$

Величина, придаваемая коэффициентамъ α и α' , между пред-

полагаемыми предѣлами $\frac{1}{250}$ и $\frac{1}{273}$, имѣеть поѣтому весь-
ма мало вліянія на величину, вычисляемую для удѣльнаго
теплорода c .

Изъ предъидущихъ изслѣдованій видно, что опыты Гирна
даютъ для удѣльнаго теплорода c водянаго пара подъ постоян-
нымъ давленіемъ атмосферы, начиная отъ температуры 100°
до температуры выше 200° , величину значительно меньшую
противъ величины (0,4805), которую Реньо нашелъ пря-
мымъ опытомъ, подъ тѣмъ же давленіемъ, между темпера-
турами 120° и 220° .

Мы не думаемъ, чтобъ результатъ этотъ былъ совершенно
вѣренъ. Можетъ быть въ самомъ способѣ производства опы-
товъ существовала постоянная причина ошибки, которая уве-
личивала конечныя температуры t , пара послѣ расширенія.
Паръ, имѣющій большую скорость въ тотъ моментъ, когда
проходитъ чрезъ маленькое отверстіе, оканчивающее горизон-
тальную часть паропроводной трубы, претерпѣваетъ въ это
время значительное уменьшеніе температуры, которая под-
нимается по мѣрѣ того, какъ живая сила пара упадаетъ въ
первомъ и второмъ отдѣленіяхъ деревяннаго ящика, по ко-
торымъ паръ распространяется. Во время пониженія темпе-
ратуры при проходѣ чрезъ отверстіе, паръ получаетъ тепло-
ту отъ болѣе нагрѣтой трубы, проходящей чрезъ стѣнки де-
ревяннаго ящика, и отъ этого увеличивается его внутренняя
теплота, и слѣдовательно конечная температура, которая на-
блюдается подъ давленіемъ атмосферы. Но мы видѣли что
ошибка, увеличивающая температуру t , производитъ ошибку,
которая уменьшаетъ величины, вычисленныя для удѣльныхъ
теплородовъ c , и c — при постоянномъ объемѣ и постоян-
номъ давленіи.

Въ заключеніе можно сказать, что небольшая разность
между величинами, которыя выводятся вычисленіями для удѣль-
наго теплорода c , подъ постояннымъ давленіемъ атмосферы,

и на основаніи данныхъ, полученныхъ изъ опытовъ, гдѣ температура t , разнилась отъ 136° до 235° , дѣлаетъ весьма вѣроятнымъ, что теплородъ этотъ, для насыщеннаго пара, начиная отъ 100° , мало измѣняется между 100° и 235° ; тоже относится и къ удѣльному теплороду s , при постоянномъ объемѣ. Впрочемъ, величина, выведенная изъ опытовъ Гирна, такъ мало разнится отъ величины, данной г. Реньо, что опыты эти должно скорѣе считать подтвержденіемъ результата, полученнаго знаменитымъ физикомъ. Далѣе мы покажемъ, что удѣльный теплородъ s можетъ измѣняться въ довольно обширныхъ предѣлахъ, не производя при этомъ чувствительнаго вліянія на практическіе результаты, которыхъ можно ожидать отъ употребленія перегрѣтаго пара въ нашихъ паровыхъ машинахъ.

(Продолженіе будетъ.)

ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

МѢСТОРОЖДЕНІЯ НЕФТИ ЗАКУБАНСКАГО КРАЯ И ТАМАНСКАГО ПОЛУОСТРОВА.

Сг. капитана фонъ Кошкуля.

Съ окончаніемъ покоренія западнаго Кавказа обнаружилось, что мѣстности Закубанскаго края, пріобрѣтенныя въ послѣднее трехлѣтіе войны, изобилуютъ въ числѣ минеральныхъ богатствъ источниками нефти, которые даже были извѣстны и разрабатываемы горцами. По особымъ соображеніямъ начальства требовалось въ началѣ настоящаго года осмотрѣть, на сколько позволить зимнее время года, мѣсторожденія нефти Натухайскаго округа и долины рѣки Ишехи и притока ея Тухо, и опредѣлить, гдѣ именно онѣ находятся и въ какой степени онѣ производительны.

Узнавъ, что источники нефти еще имѣются въ другихъ мѣстахъ Закубанскаго края и что на Таманскомъ полуостровѣ частнымъ лицомъ приступлено къ буровымъ работамъ на нефть, я воспользовался командировкою и осмотрѣлъ вообще мѣсторожденія этого ископаемаго какъ за Кубанью, такъ и на упомянутомъ полуостровѣ.

Наблюденія сдѣланы мною въ продолженіе бѣглаго обзора, произведеннаго къ тому въ неблагопріятное для геогностическихъ изслѣдованій время, и потому они конечно очень неполны и недостаточно опредѣлительны во многихъ отношеніяхъ;

тѣмъ не менѣе рѣшаюсь сообщить результаты своихъ изслѣдованій въ томъ предположеніи, что они могутъ ознакомить съ краемъ, впервые осматрѣннымъ мною въ горномъ отношеніи, и вмѣстѣ съ тѣмъ можетъ быть сколько нибудь будутъ содѣйствовать рѣшенію нефтянаго вопроса, какъ со стороны научной, такъ и промышленной.

Названіе Закубанскаго края, придаваемое всему пространству между рѣкою Кубанью и водораздѣльною линіею главнаго Кавказскаго хребта, конечно было вызвано направленіемъ нашихъ наступательныхъ дѣйствій во время войны съ горцами. Все это пространство можетъ быть уподоблено прямоугольному трехъугольнику, у котораго основаніе обуславливается сѣвернымъ теченіемъ рѣки Кубани *); высота также опредѣляется этою рѣкою, начиная отъ поворота на западъ и до устья ея въ Кизилташскій или Кубанскій лиманъ, а гипотенуза изображается водораздѣльною линіею главнаго хребта. Принявъ основаніе этого трехъугольника приблизительно около 230 верстъ, высоту въ 280 верстъ, площадь Закубанскаго края получится въ 11500 квадр. верстъ; а протяженіе сѣверо-западной оконечности главнаго хребта, не изслѣдованной до сихъ поръ въ геогностическомъ отношеніи, приблизительно около 360 верстъ. Весь этотъ край прорѣзанъ рѣками, которыя берутъ начало частью въ водораздѣльномъ хребтѣ, частью въ сѣверныхъ передовыхъ грядкахъ его, имѣютъ параллельное между собою направленіе, сначала на сѣверо-востокъ, и потомъ на сѣверъ, и за тѣмъ впадаютъ въ Кубань. Вообще въ отношеніи притоковъ, рѣка Кубань представляетъ ту особенность, что, за исключеніемъ незначительныхъ ручейковъ, она питается одними лѣвыми притоками и вслѣдствіе этого ложе ея, начиная отъ поворота на западъ,

*) Длину рѣки Кубани, при теченіи отъ ея истоковъ сначала на сѣверо-востокъ, потомъ на сѣверъ, можно принять въ 300 верстъ. Затѣмъ, отъ поворота на западъ и до устья ея пробѣгаетъ около 360 верстъ.

можетъ быть принято востокозападнымъ водостокомъ того исчезнувшаго водовмѣстилища, которое соединяло моря Азовское и Черное съ Каспійскимъ и Аральскимъ и въ которое въ то время въ видѣ самостоятельныхъ рѣкъ впадали нынѣшніе лѣвые притоки Кубани. Подобное явленіе объясняется единственно тѣмъ, что послѣ поднятія главнаго Кавказскаго хребта съ его передовыми параллельными грядами, постепенно начала подыматься Ставропольская плоская возвышенность, составлявшая дно этого соединительнаго водовмѣстилища, и это поднятіе сначала происходило по направленію отъ юга къ сѣверу, а за тѣмъ отъ востока къ западу.

До покоренія западнаго Кавказа Закубанскій край былъ наравнѣ съ южнымъ склономъ населенъ горцами, принадлежащими по преимуществу къ племенамъ Натухайцевъ, Шапсуговъ и Абадзеховъ или Адиге. Натухайцы занимали мѣста, начиная отъ устьевъ Кубани, вверхъ по ней, до притоковъ ея Адогумъ и Абинъ; далѣе на юговостокъ по притокамъ Кубани, Хобля, Иля, Убинъ, Афипсъ, Псекупсъ и Пшишъ, жили Шапсуги; и наконецъ Абадзехи располагались по рѣкамъ Бѣлой, Лабѣ и Урупу, составляющимъ одни изъ главныхъ притоковъ Кубани въ верхней ея половинѣ. Но мѣръ завоеванія Закубанскаго края, горскія племена все болѣе и болѣе были вытѣсняемы съ плоскости въ горы и за тѣмъ на южный склонъ; занятые мѣста заселялись Линейными и Черноморскими казаками, составляющими нынѣшнее Кубанское войско, а наконецъ съ покореніемъ западнаго Кавказа заселеніе Закубанскаго края было довершено населеніями казаковъ Азовскихъ и Донскихъ и переселенцами изъ внутреннихъ губерній Россіи.

Въ настоящее время весь Закубанскій край въ политическомъ отношеніи раздѣленъ на полки: на земляхъ Натухайцевъ поселенъ Адагумскій полкъ. На земляхъ Шапсуговъ поселены 4 полка, а именно по рр. Абину, Хаблѣ, Илѣ и Убину—Абинскій полкъ; по рр. Афипсу и Псекупсу—Псе-

купекій полкъ; по р. Ишину—27-й полкъ и по р. Пшехъ (лѣвому притоку р. Бѣлой) 26-й полкъ; наконецъ на землѣ Абадзеховъ, между Бѣлой и Лабой, находится 8-я казачья бригада, и между рр. Лабой и Урупомъ 5, 6 и 7-я казачьи бригады.

Мѣсторожденія нефти, разработанныя уже горцами въ Закубанскомъ краѣ, находятся въ сѣверозападной его части, а именно той, которая опредѣляется съ востока рѣками Пшехою и Бѣлою, съ сѣвера р. Кубанью, до ея устья, съ запада Чернымъ моремъ и съ юга главнымъ Кавказскимъ хребтомъ. Уподобивъ также эту площадь прямоугольному трехъугольнику, у котораго основаніе равно 75 верст., а высота 190 верстамъ, площадь его будетъ болѣе 7000 квадр. верстъ. Породы, встрѣченныя какъ въ этой части Закубанскаго края, такъ и на Таманскомъ полуостровѣ, принадлежатъ къ разряду осадочныхъ породъ третичнаго возраста. По окаменѣlostямъ, находящимся въ этихъ образованіяхъ и принадлежащимъ къ родамъ: *Cardium*, *Congerina*, *Mytilus*, *Mastra*, *Unio*, и *Cerithium*, эти осадки должно отнести къ такъ называемому *неогеновому ярусу* третичнаго возраста. Судя по порядку напластованія и по петрографическимъ отличіямъ, всѣ третичныя породы Таманскаго полуострова и Закубанскаго края опять могутъ быть подраздѣлены на троякаго рода образованія:

Нижнія или древнѣйшія образованія состоятъ изъ рухляковъ, перемежающихся съ пластами сланцеватой глины. Рухлякъ бываетъ иногда болѣе известковистъ и тогда онъ весьма плотенъ; иногда же опять болѣе песчанистъ; тогда онъ весьма близко подходитъ къ настоящему кварцевому песчанику и менѣе плотенъ. Цвѣтъ рухляка болѣею частію сѣрый, различныхъ оттѣнковъ; но онъ бываетъ и желтоватаго цвѣта, а иногда даже совершенно пестрый, когда оба видоизмѣненія встрѣчаются въ одномъ пластѣ. Слои рухляка толщиною отъ 1 до 2-хъ и даже 3 футъ. Иногда рухлякъ становится до того глинистъ, что пласты его совершенно переходятъ въ

глинистый сланецъ. Вторая порода этого яруса, а именно глина, перемежающаяся съ описаннымъ рухлякомъ, всегда темносѣраго цвѣта, сланцевата и пласты ея менѣе толсты. Окаменѣлостей въ этомъ ярусѣ весьма мало. Въ рухлякахъ рѣдко попадаются стилолиты. Къ породамъ нижняго яруса должно также отнести брекчію; она состоитъ изъ обломковъ глинистаго сланца и известняка и, судя по измѣненному состоянію ихъ и по положенію самой породы, представляетъ метаморфическое образованіе, сопровождающее всякое поднятіе почвы на Таманскомъ полуостровѣ и за Кубанью.

Среднія образованія состоятъ изъ пластовъ известковыхъ. Большею частию известнякъ грубозернистъ и содержитъ остатки раковинъ, коралловъ, инфузорій и гальки другихъ породъ. Цвѣтъ известняка нѣсколько желтоватый; тогда онъ имѣетъ оолитовое сложеніе и содержитъ остатки *Cerithium*. Но нѣкоторые пласты этой породы бываютъ совершенно бѣлы на видъ, подобно мѣловому известняку, и содержатъ множество раковинъ *Cardium*. Число послѣднихъ въ нѣкоторыхъ слояхъ возрастаетъ до того, что эта порода, состоя изъ однихъ черепковъ, связанныхъ известковымъ цементомъ, можетъ быть названа раковистымъ камнемъ. Встрѣчается еще видоизмѣненіе этой породы, въ которомъ черепки раковинъ совершенно изломаны и вся масса принимаетъ сложеніе песчаника; въ этомъ случаѣ известнякъ можетъ быть названъ раковистымъ. Толщина пластовъ этого яруса иногда весьма значительна, а именно до 10 и болѣе футовъ.

Верхнія или новѣйшія образованія могутъ быть названы песчаниковыми. Онѣ состоятъ по преимуществу изъ мелкозернистыхъ кварцевыхъ песчаниковъ, которыхъ зерна довольно слабо связаны между собою, вслѣдствіе чего они весьма удобно крошатся. Цвѣтъ этой породы большею частью соломенножелтый; нѣкоторые пласты ея однако бываютъ свѣтлосѣраго, бѣлаго и бурожелтаго цвѣтовъ. Пласты песчаниковъ послѣдняго цвѣта большею частию довольно тонкослоеваты и

содержать пропластки бурыхъ желѣзняковъ, отъ 1 дюйма до 2 футовъ толщиною; за тѣмъ кверху эти образованія большею частью покрыты перемежающимися пластами глины двухъ родовъ, т. е. жирной—темнобѣлаго цвѣта, и песчаной—желтаго цвѣта; послѣдніе осадки въ свою очередь находятся подъ слоями наносовъ, состоящихъ изъ хряща, глинъ и сыпучихъ песковъ и наконецъ изъ слоя растительной земли. Толщина пластовъ песчавиковыхъ образованій доходитъ отъ нѣсколькихъ дюймовъ до нѣсколькихъ футовъ и въ нихъ тоже иногда попадаются обломки раковинъ.

Самый бѣглый взглядъ на осадочныя породы Таманскаго полуострова и Закубанскаго края приводитъ къ убѣжденію, что всѣ эти образованія претерпѣли большія измѣненія въ своемъ положеніи, а именно онѣ въ значительной степени приподняты. При болѣе внимательномъ изученіи залеганія породъ оказывается, что въ строеніи осадочныхъ образованій каждой изъ вышеприведенныхъ мѣстностей замѣчается особый характеръ, имѣвшій немаловажное вліяніе на ея наружный видъ.

На Таманскомъ полуостровѣ всѣ породы приподняты параллельными рядами по двумъ направленіямъ. Одно изъ этихъ направленій идетъ съ юговостока на сѣверозападъ (отъ 110 до 130° и отъ 290° до 310° горн. комп.); оно господствующее, развито въ восточной половинѣ полуострова и вмѣстѣ съ тѣмъ согласно съ общимъ воздыманіемъ Кавказскаго хребта. Другое направленіе идетъ отъ югозапада на сѣверовостокъ (отъ 220°—250° и 40°—70° горн. комп.); оно согласно съ поднятіями Крымскаго полуострова и развито въ западной половинѣ Таманскаго полуострова. Основываясь на этомъ, можно сказать, что въ Таманскомъ краѣ, встрѣтились оба проявленія приподымающей силы, а именно одно Крымское, а другое Кавказское. Съ одной стороны, эти проявленія обнаружили въ видѣ возвышеній съ эллиптическимъ основаніемъ и горъ коническаго вида, расположенныхъ параллельными рядами; а съ другой стороны—въ видѣ желобо-

образныхъ углубленій, которыя раздѣляютъ параллельные ряды возвышеній и называются синклинальными долинами. На линіи проявленія Крымскихъ поднятій находятся: скалы на западномъ берегу моря, близъ Тузлянской косы; мысы: Панагія, Зеленый и Кисели, и горы: Зеленецкаго, Пекла, Карабетка, Комендантская или Лисовецкаго, и Керпена или Васюринская. На линіи Кавказскихъ поднятій находятся: возвышенности Фонтанскаго полуострова *), идущія 3-мя параллельными рядами между Азовскимъ моремъ и Таманскимъ заливомъ; къ замѣчательнымъ вершинамъ этихъ возвышенностей принадлежитъ сопка Горѣлая или Кокуоба. За тѣмъ на этой же линіи находятся Ахтанизовскія горы съ сопкою Косуоба, Борисова гора, возвышенности близъ Сѣнной станціи и на мысу, называемомъ Дубовый рынокъ **), Титаровская гора, Широчанскія возвышенности и наконецъ горы Темрюцкая, Гнилая и Андреевская ***). Всѣ вышеприведенныя воздымавія, вытянутыя въ рядъ, представляютъ перегибы пластовъ, которые произошли по причинѣ ихъ приподнятій, вслѣдствіе чего поперечное сѣченіе этихъ возвышеній обнаруживаетъ наклоненіе слоевъ въ противоположныя стороны или такъ называемое антиклинальное строеніе. Въ желобообразныхъ долинахъ, находящихся между этими параллельными поднятіями, пласты напротивъ наклонены въ одну общую сторону или находятся въ такъ

*) Такъ называется сѣверная часть Таманскаго полуострова на востокъ отъ Еникале.

**) Такъ называется мысъ, входящій сѣвернѣе Титаровской станціи въ Ахтанизовскій лиманъ.

***) По барометрическимъ наблюденіямъ генеральнаго штаба подполковника Стебницкаго, произведеннымъ во время триангуляціи Черноморіи въ 1863 году:

- | | | |
|---------------------|---------|--------|
| 1) Васюринская гора | вышиною | 518 ф. |
| 2) Зеленецкаго | — — | 444 — |
| 3) Андреевская | — — | 369 — |
| 4) Косуоба | — — | 366 — |
| 5) Кокуоба | — — | 335 — |
| 6) Темрюцкая | — — | 244 — |

называемомъ синклинальномъ положеніи. Къ таковымъ синклинальнымъ долинамъ большаго размѣра или глубокимъ пониженіямъ почвы, которыхъ направленія конечно согласуются съ господствующими линіями воздыманій, т. е. Крымской и Кавказской, могутъ быть отнесены все лиманы и даже самый Керченскій и Еникольскій проливы.

Въ Закубанскомъ краѣ все осадочныя образованія приподняты параллельными рядами по одному только направленію, т. е. тому, которое обусловило общее воздыманіе Кавказскаго хребта и идетъ отъ юговостока на сѣверозападъ (отъ 130° къ 310° горн. комп.) По мѣрѣ удаленія отъ устьевъ Кубани на юговостокъ, сила поднятія проявляется все въ большемъ размѣрѣ. Лучшимъ убѣжденіемъ въ этомъ случаѣ могутъ служить размѣры синклинальнаго и антиклинальнаго строенія почвы на пространствѣ между устьями Кубани и линіею, проведенною отъ Анапы къ Варениковской станицѣ, находящейся на сѣверовостокъ отъ первой. На Таманскомъ полуостровѣ все возвышенности состояются изъ сводообразныхъ поднятій пластовъ; напротивъ того въ Закубанскомъ краѣ, между Анапою и Варениковскою станціею, все довольно значительныя цѣпи горъ представляютъ ничто иное, какъ выдающіяся боковыя части или остатки сводообразныхъ пластовыхъ воздыманій; собственно своды подобныхъ поднятій уже обрушились и вмѣсто ихъ образовались долины, въ которыхъ замѣтно паденіе породъ въ противоположныя стороны, вслѣдствіе чего они относятся къ такъ называемымъ антиклинальнымъ долинамъ или долинамъ поднятія. Подобныя долины огромнѣйшихъ размѣровъ представляютъ, на пространствѣ между Анапою и Варениковскою станціею, такъ называемая Витязева балка и долина рѣчки Чукупса. Долины рѣчекъ Анапки и Пепеихе, въ верховьяхъ которой находится Гостобаевская станица, принадлежатъ напротивъ къ синклинальнымъ долинамъ. Витязева балка шириною отъ 3 до 4 верстъ; съ сѣвера она ограничена гребнемъ, имѣющимъ

одну изъ замѣчательныхъ вершинъ Султанъ-гора, а съ юга гребнемъ съ высотой Ацакутанъ. Оба эти гребня, которые параллельны между собою, представляютъ уцѣлѣвшія ребра или боковыя части Витязевского сводообразнаго поднятія. Тоже самое явленіе замѣтно въ долину рѣчки Чукупса. Сиклиналъная долина рѣчки Анапки несравненно шире предъидущихъ; при окончаніи, у морскаго берега, близъ Анапы, она шириною до 7 верстъ. Вслѣдствіе того, что между Анапою и Варениковскою станицею два раза повторяется антиклинальное строеніе почвы и что эти явленія находятся другъ къ другу подъ извѣстнымъ угломъ (а именно общее направленіе Витязевой балки идетъ отъ 120° SO къ 390° NW, долина Чукупса отъ 130° SO къ 310° NW), надо полагать, что на этомъ пространствѣ Кавказскій хребетъ оканчивается вилкообразно и что центромъ этого развѣтвленія можно принять пространство между вершинами рѣчекъ Анапки, Псебепсы и Адагумъ. Далѣе на юго-востокъ отъ линіи, проведенной отъ Анапы къ Варениковской станицѣ, всѣ осадочныя образованія находятся въ моноклиналномъ положеніи, съ общимъ простираніемъ отъ 130° SO къ 310° NW и паденіемъ 40° на NO подъ разными углами. Такою правильностью поднятій единственно можно объяснить, почему далѣе на юго-востокъ отъ Варениковской станицы Кавказскій хребетъ съ сѣверной стороны представляется въ видѣ нѣсколькихъ хребтовъ, которые параллельны между собою, возвышаются по мѣрѣ приближенія къ главной средней линіи Кавказскихъ поднятій, раздѣлены между собою болѣе или менѣе глубокими продольными долинами и только мѣстами прорваны глубокими руслами рѣкъ съ сѣверовосточнымъ теченіемъ.

Относительно распространенія осадочныхъ породъ третичной эпохи Таманскаго полуострова должно сказать слѣдующее: проводя линію отъ Зеленаго мыса къ Борисовой горѣ, на югъ отъ нея преимущественно развиты породы древнѣйшаго образованія. Онѣ всегда выходятъ тамъ, гдѣ замѣчается анти-

клинальное строение почвы; въ особенности онѣ хорошо обнажены вдоль южнаго берега полуострова и между Бугазскимъ солянымъ озеромъ и Стиблеевскимъ мысомъ. Въ берегахъ послѣдняго весьма ясно видно отношеніе брекчій къ другимъ пластамъ нижнихъ образованій; она именно занимаетъ среднее мѣсто во всемъ антиклинальномъ строеніи береговаго обнаженія и представляется въ видѣ сводообразнаго поднятія.

Среднія или известковыя образованія, залегая на юго-востокъ отъ Тузлянской косы, въ синклинальномъ положеніи обнаруживаютъ только свои къ верху приподнятые слои, въ видѣ двухъ узкихъ полосъ, идущихъ по направленію на сѣверо-востокъ: одна отъ Тузлянской косы и другая отъ мыса Панагія.

Верхнія или песчаниковыя образованія встрѣчаются вездѣ на полуостровѣ, гдѣ имѣется синклинальное строение почвы, и въ этихъ случаяхъ отдѣльные члены этихъ породъ всегда занимаютъ среднее мѣсто въ желобообразномъ наслоеніи. Проведя линію отъ Тамани къ Борисовой горѣ, эти новѣйшіе осадки въ особенности хорошо развиты на пространствѣ, находящемся на сѣверъ отъ этой черты.

Въ Закубанскомъ краѣ древнѣйшія образованія развиты въ синклинальной долигѣ рѣчки Анапки, гдѣ эти осадки принимаютъ наибольшее участіе въ строеніи почвы. Въ весьма небольшой степени они затѣмъ обнаруживаются въ антиклинальныхъ долинахъ Витязевой балки и рѣчки Чукупса; тутъ осадки этихъ породъ, такъ сказать, только высовываютъ на днѣ антиклинальныхъ долинъ поперечныя сѣченія пластовъ, которые круто подняты и наклонены въ противоположныя стороны. Въ большей несравненно степени развитія эти породы опять являются въ юго-восточной части Закубанскаго края, а именно вверхъ по теченію рѣки Пшехи, начиная отъ Ширванской ставицы, гдѣ онѣ снова принимаютъ самое существенное участіе въ строеніи сѣверныхъ параллелей Кавказъ

скихъ горъ. Известняки среднихъ образованій въ незначительной степени обнажаются въ срединѣ Анапской синклинальной долины. Но за тѣмъ на пространствѣ между Анапою, Варениковскою станицею и Кизилташскимъ лиманомъ, осадки этихъ породъ представляются въ мощномъ развитіи и составляютъ довольно возвышенные хребты, которые идутъ параллельными рядами на юговостокъ. Окаймляя съ одной стороны антиклинальная долины Витязевой балки и рѣчки Чукупса, а съ другой синклинальная долины рѣчекъ Анапки и Непсихе, эти хребты обращаютъ крутые скаты къ первымъ долинамъ и пологіе ко вторымъ. Въ мѣстности на юговостокъ отъ Варениковской станицы, различные пласты известковыхъ образованій обнажены теченіями рѣчекъ Непитль, Абинь, Азипсь и Чиби. Изъ всѣхъ этихъ породъ сложены даже самые невысокіе параллели Кавказскихъ горъ. Затѣмъ на юговостокъ отъ рѣки Псекупса, близъ Ключевой станицы и до впаденія рѣчки Цекочь въ Пшеху, вездѣ въ передовыхъ хребтахъ встрѣчены верхніе песчаниковые осадки третичнаго возраста. Вообще относительно залеганія и развитія осадочныхъ породъ въ мѣстности, ограниченной съ одной стороны рѣкою Кубанью, а съ другой линіею, проведенною черезъ вершины рѣкъ: Хопсь, Псифъ, Кудако, Азипсь, Чиби и мимо Хаджиинской станицы на Цекочь, должно сказать, что пласты ихъ имѣютъ общее наклоненіе на СВ. и что въ наслоеніи ихъ замѣтно согласіе, вслѣдствіе чего, по мѣрѣ приближенія къ главному хребту, приходится постепенно подыматься по параллелямъ, сложившимся изъ пластовъ болѣе древнихъ, чѣмъ тѣ, которые составляли предъидущій передовой хребетъ. Подобное наслоеніе и составъ осадочныхъ породъ имѣютъ огромное вліяніе на составъ и плодородіе растительной почвы вышеприведенной мѣстности Закубанскаго края. Всѣ нагорныя равнины, имѣющія слабое наклоненіе на сѣверовостокъ, а равнымъ образомъ и глубокія долины, образовавшіяся отъ теченія рѣкъ въ направленіи поперечномъ протяженію Кав-

казскихъ горъ, покрыты растительною землею, происшедшею отъ самаго выгоднаго для растительности смѣшенія песчаныхъ и раковистоизвестковыхъ частей съ глинами; вслѣдствіе этого составилаь самая легкая и производительная почва, способствовавшая естественному размноженію фруктовыхъ деревъ и служащая основною причиною общаго плодородія Закубанскаго края.

Сдѣлавъ краткій очеркъ состава и строенія почвы Таманскаго полуострова и Закубанскаго края, слѣдуетъ перейти къ указанію мѣста, которое занимаютъ нефтяные источники въ ряду породъ означенныхъ пространствъ. Источники нефти бываютъ въ мѣстахъ воздыманій или въ мѣстахъ такъ называемаго антиклинальнаго строенія почвы, на этихъ же мѣстахъ и даже на однѣхъ направленіяхъ съ источниками нефти находятся, въ весьма близкомъ иногда отъ нихъ разстояніи, грязные вулканы и сѣрносоленые минеральные источники. Такого рода совмѣстное нахожденіе источниковъ нефти, минеральныхъ водъ и грязныхъ вулкановъ до того постоянно, что оно можетъ быть принято закономъ, которымъ слѣдуетъ руководствоваться при отысканіи новыхъ источниковъ нефти. Къ таковымъ мѣсторожденіямъ принадлежатъ источники нефти на горѣ Пекла, на Титаровской сопкѣ, на Сиблеевскомъ мысу и другія на Таманскомъ полуостровѣ, а за Кубанью источники нефти въ Витязевой балкѣ и на Чукупѣ. Последнія два мѣсторожденія замѣчательны по близости всѣхъ трехъ явленій. Особеннаго вниманія въ этомъ отношеніи заслуживаетъ антиклинальная долина Чукупса. На ней въ самомъ близкомъ разстояніи отъ источниковъ нефти имѣются: сѣрносоленый ключъ и грязный вулканъ, называемый Гпилая гора. Этотъ вулканъ, находящійся около 7 верстъ на югъ отъ Варениковской станицы, поражаетъ гигантскими размѣрами и образцовымъ строеніемъ.

Вся верхняя часть горы, имѣющая коническій видъ, представляетъ прежній конусъ изверженія (Aufschüttungs-Kegel).

Верхняя окраина совершенно круглаго кратера имѣетъ болѣе 200 сажень въ поперечникѣ и глубину около 15 саж. На восточной сторонѣ стѣна этого огромнаго кратера частью снесена до самаго дна и по этой промоинѣ дождевыми водами постоянно смываются внизъ вулканическія изверженія изъ грязи и галекъ, запутанныхъ въ ней. На днѣ этого кратера подымается въ видѣ весьма плоскаго купола нынѣ дѣйствующій конусъ изверженія. Онъ въ поперечникѣ около 100 сажень и имѣетъ въ центрѣ жерло, которое наполнено грязью и въ діаметрѣ около 25 саж. Но кромѣ этого жерла, на плоскомъ сводѣ дѣйствующаго конуса подымаются еще три другіе, довольно остроконечные конуса, вышиною отъ 4 до 7 футъ и съ отверстіемъ до 2 хъ футъ. Два изъ нихъ помѣщаются въ сѣверозападной четверти свода нынѣшняго конуса, а третій на югъ отъ огромнаго центральнаго жерла. Во время посѣщенія этого грязнаго волкана (27 февраля настоящаго года) изверженія грязи происходили преимущественно изъ отверстій второстепенныхъ конусовъ изверженій.

Другаго рода мѣсторожденіями нефти должно считать тѣ, когда она вытекаетъ изъ боковыхъ склоновъ синклинальных долинъ или когда она просто высачивается изъ пластовъ, имѣющихъ моноклиналиное положеніе. Въ послѣднемъ случаѣ залеганія породъ большею частью найдено, что одишь или цѣлая совокупность пластовъ, какъ напримѣръ раковистаго известняка, состоящаго изъ черепковъ *Cardium*, или довольно крупнозернистаго кварцеваго песчаника, пропитаны озокеритомъ, который, образуя иногда натеки значительной величины, закрываетъ выходы породъ. Частью изъ этихъ натековъ, частью изъ обнаженныхъ пластовъ приведенныхъ породъ, въ полномъ смыслѣ слова, сочитается болѣе или менѣе густая нефть. Къ такимъ мѣсторожденіямъ должно отнести выходы нефти на сѣверномъ склонѣ синклинальной долины р. Ананки; на рѣкѣ Утанъ; близъ Борисовой горы; на сѣверномъ берегу Фонтанскаго полуострова и всѣ источники, находящіеся на

рѣчкахъ Хопсѣ, Псефѣ, Кудакѣ, Абинѣ, Азипсѣ, Убинѣ, Чиби, Тухѣ и Цекочь. По близости этого рода мѣсторожденій нефти также находятся минеральные ключи сѣрно-соленые.

Въ отношеніи качества вытекающей нефти должно сказать, что въ источникахъ, расположенныхъ на линіяхъ воздыманій, какъ напримѣръ на Таманскомъ полуостровѣ: на Пеклѣ, Титаровской горѣ и въ другихъ мѣстахъ, она накапливается несравненно болѣе жидкая, чѣмъ въ тѣхъ, которые вытекаютъ при сипклинальномъ и при моноклинальномъ условіяхъ породъ. Тоже замѣчено, что болѣе или менѣе энергическое отдѣленіе углеродистоводороднаго газа вполне соразмѣряется со степенью жидкости нефти и что, во всѣхъ родахъ источниковъ, нефть всегда выдѣляется вмѣстѣ съ водою.

Выходы нефти на дневную поверхность бываютъ изъ породъ весьма различныхъ, какъ по ихъ петрографическому характеру, такъ и по ихъ возрасту. На горѣ Пекла, на Титаровской сопкѣ, на Сгиблеевскомъ мысу, въ Витязевой балкѣ и близъ Анапы она вытекаетъ изъ породъ рухляковыхъ; изъ известняковъ по рѣкамъ Хопсѣ, Псефѣ, Кудакѣ, Абинѣ, Азипсѣ, Убинѣ и Чиби; наконецъ изъ песчанковъ, пропитанныхъ нефтью, близъ Борисовой горы, на Фонтанскомъ полуостровѣ и по рѣкамъ Пшишѣ, Тухѣ и Цекочь.

Относительно мѣста появленія источниковъ нефти должно сказать, что когда они обнаруживаются при антиклинальныхъ условіяхъ залеганія породъ, то всегда расположены на вершинахъ воздыманій или въ срединѣ долинъ поднятій; какъ напримѣръ, большая часть мѣсторожденій Таманскаго полуострова и въ Витязевой балкѣ. При моноклинальномъ положеніи породъ, какъ напримѣръ въ Закубанскомъ краѣ, на юговостокъ отъ линіи, проведенной изъ Анапы къ Варениковской станицѣ, источники нефти преимущественно находятся въ южныхъ склонахъ продольныхъ долинъ; таковы источники на рѣчкахъ Тухѣ, Цекочь и Чиби.

На обиліе нефти въ источникахъ имѣеть огромное вліяніе погода; вообще замѣчено, что они лѣтомъ производительнѣе, чѣмъ зимою. Кромѣ того, при сравненіи производительности источниковъ, вытекающихъ при моноклинальномъ залеганіи пластовъ, оказывается, что тѣ изъ нихъ, въ которыхъ нефть отдѣляется жидкая и въ сопровожденіи газа, несравненно обильнѣе, чѣмъ тѣ, гдѣ нефть густа и нѣтъ отдѣленія газа. При такомъ наслоеніи породъ, какъ напримѣръ въ Закубанскомъ краѣ, къ приведеннымъ признакамъ относительно обилія источниковъ присоединяется еще характеръ породы, т. е. скважиста ли она или нѣтъ. Этимъ свойствомъ породъ можно частью объяснить, почему источники нефти по рр. Кудакъ и Азипсу, вытекающіе изъ раковистаго известняка, и по рѣчкѣ Цекочь, гдѣ они залегаютъ въ довольно крупнозернистомъ кварцевомъ песчаникѣ, несравненно обильнѣе, чѣмъ источники по рѣкамъ Абинь, Убинь и Чибь, гдѣ нефть выходитъ изъ болѣе плотныхъ известняковъ. Сравнивая затѣмъ источники нефти, вытекающіе при антиклинальномъ строеніи почвы, съ вытекающими при синклинальномъ и моноклинальномъ залеганіи пластовъ, преимущество количественной добычи по видимому остается за послѣдними.

Относительно общаго распредѣленія мѣсторожденій нефти должно сказать, что оно вполне обусловливается тѣми направленіями внутренней силы земли, по которымъ были подняты всѣ осадочныя породы этой части Кавказа. На Таманскомъ полуостровѣ нефтяные источники расположились по линіямъ крымскихъ и кавказскихъ поднятій и преимущественно въ мѣстахъ ихъ встрѣчъ, какъ напримѣръ между горою Васюринскою и Стеблеевскою сопкою и между горами Карабетка и Комендантская. Въ Закубанскомъ краѣ мѣсторожденія нефти находятся на пространствѣ, которое можетъ быть уподоблено полосѣ въ 20 верстъ шириною и вытянутой вдоль линіи, мысленно проведенной черезъ вершины рѣкъ Хопсъ, Псефъ, Кудакъ, Абинь, Азипсъ, Убинь, Чибь, Тухо

и Цекочь. При этомъ слѣдуетъ замѣтить, что особеннаго вниманія заслуживаютъ тѣ обстоятельства, что общее направленіе проведенной полосы вполне сознадаетъ съ среднимъ направленіемъ моноклинальных поднятій осадочныхъ образований Закубанскаго края и кромѣ того, что на площади этой же полосы находятся всѣ минеральныя источники названной мѣстности. Изъ числа этихъ источниковъ, одинъ горячій особенно привлекъ общее вниманіе. Онъ находится на правомъ берегу р. Псекупсъ, въ 3-хъ верстахъ отъ Ключевой станицы, и представляетъ собственно говоря цѣлую свиту источниковъ, выбѣгающихъ изъ весьма мощныхъ пластовъ бѣлаго, мелкозернистаго, кварцеваго песчаника. Температура воды нѣкоторыхъ довольно обильныхъ ключей 44° Р., а другихъ нѣсколько ниже. Закубанскіе горцы, съ издавна знакомые съ цѣлебными свойствами минеральныхъ водъ своего края, въ особенности высоко цѣнили Псекупскія воды. Слѣды заботливости, приложенной съ ихъ стороны въ видахъ удобства пользованія водами, всюду замѣтны. Однако съ оставленіемъ края, горцами не только были раззорены всѣ этого рода устройства, но иногда даже засыпавъ землею какъ источники минеральныхъ водъ, такъ и нефти. Съ лѣта 1864 года приступлено къ устройству Псекупскихъ водъ и въ настоящее время тамъ уже имѣются два небольшихъ зданія съ ваннами и лазаретъ; кромѣ того предположено тамъ образовать, независимо отъ станицы *), особое поселеніе.

Соображая всѣ вышеприведенныя наблюденія, сдѣланныя надъ мѣсторожденіями нефти, можно придти къ слѣдующимъ предположеніямъ какъ относительно появленія этого вещества въ доступныхъ для насъ слояхъ земли, такъ и относительно количественнаго накопленія его въ послѣднихъ.

1) Нефть какъ нѣдръ земныхъ, надо полагать, подымается

*) Ключевой.

по трещинамъ къ пластамъ, находящимся близъ дневной поверхности. Мѣста, гдѣ совершается нефте-образовательный процессъ, повидимому находятся въ связи съ тѣми пространствами, въ которыхъ сосредоточивается грязно-вулканическая дѣятельность. Эта связь очевиднѣйшимъ образомъ подтверждается появленіемъ нефти на поверхности жидкой грязи, извергаемой жерлами этихъ вулкановъ. Составляя вѣроятно продуктъ перегонки органическихъ веществъ, нефть по трещинамъ подымается въ видѣ смѣси углеродистого-водородныхъ веществъ и воды, въ состояніи газа и пара, затѣмъ, дойдя до пластовъ, находящихся близъ земной поверхности, большая часть этихъ веществъ охлаждается и переходитъ въ состояніе жидкости; эта послѣдняя, находясь подъ вліяніемъ внутренняго давленія газовъ, или прямо выбрасывается на дневную поверхность, какъ напримѣръ въ источникахъ, залегающихъ на вершинахъ сводообразныхъ поднятій или въ мѣстахъ антиклинальнаго строенія осадочныхъ породъ, или просачивается вмѣстѣ съ водою въ болѣе или менѣе скважистые пласты, движется по нимъ, смотря по ихъ наклону, и выходитъ на дневную поверхность въ томъ случаѣ, когда обнаженъ тотъ слой, который насыщенъ нефтью; по крайней мѣрѣ послѣднимъ способомъ можно объяснить появленіе нефтяныхъ источниковъ въ пластахъ, находящихся въ синклинальномъ или моноклинальномъ положеніяхъ. Поэтому, основываясь на сказанномъ, нефтяныя мѣсторожденія можно бы было раздѣлить на два рода, т. е. первичныя или такія, въ которыхъ нефть, такъ сказать, почти непосредственно изъ трещины выходитъ на дневную поверхность; и вторичныя или такія, въ которыхъ вытекаетъ нефть, прошедшая извѣстное пространство по пласту, или въ которыхъ выбѣгаетъ часть того количества нефти, которое въ теченіе времени накопилось въ какомъ нибудь слоѣ.

2) Вопросъ о постоянномъ притоцѣ нефти въ ея мѣсторожденіяхъ, повидимому, вполне обуславливается степенью

процесса перегонки въ нѣдрахъ земныхъ и состояніемъ путей, по которымъ нефтеобразовательные продукты дости ають до поверхности земли. Поэтому, при разработкѣ нефтяныхъ источниковъ съ промышленною цѣлью, казалось бы весьма выгоднымъ разрабатывать первичныя мѣсторожденія, или тѣ, которыя находятся на среднихъ линіяхъ антиклинальныхъ поднятій. Принявъ однако во вниманіе, что въ такихъ мѣсторожденіяхъ притокъ нефти, выходящей почти непосредственно изъ недръ земныхъ, можетъ быть недостаточно обиленъ *) и потому не будетъ соответствовать коммерческимъ цѣлямъ, можно придти къ вопросу, не слѣдуетъ ли искать болѣе благопадежныя залежи этого вещества въ синклинальныхъ и моноклинальныхъ пластахъ удобопроницаемыхъ осадочныхъ породъ, въ которыхъ въ теченіи многихъ столѣтій могли образоваться обильные запасы нефти; такія условія залеганія крупнозернистаго кварцеваго песчаника, удобопроницаемаго для всякой жидкости, представляются по всей сѣверной половинѣ Таманскаго полуострова. Въ пользу этого предположенія говоритъ еще то, что въ обнаженіяхъ этой породы близъ Борисовой горы и на Фонтанскомъ полуостровѣ, она является пропитанною нефтью. Предпославъ вышесказанное, конечно обиліе источника будетъ главнѣйшимъ образомъ обуславливаться степенью скважности породы, строеніемъ почвы и мѣстомъ выхода нефти. Положительные отвѣты на всѣ эти вопросы единственно могутъ быть представлены результатами развѣдочныхъ работъ **), направленныхъ съ полнымъ знаніемъ дѣла. Этими работами вмѣстѣ съ тѣмъ можетъ быть рѣшенъ вопросъ, какими выработками уловить наибольшее количество

*) Также слѣдуетъ брать въ расчетъ, что трещины, по которымъ подымается нефть изъ недръ земныхъ, весьма извилисты и потому не всегда можно прямо попасть на нихъ колодезъ или буровую скважиною.

**) Эти работы могутъ представлять, смотря по надобности, или ручное или паровое буреніе.

нефти, т. е. слѣдуетъ ли закладывать цѣлый рядъ колодцевъ по направленію впадины синклинальныхъ долинъ и по простиранію моноклинальныхъ пластовъ; или не слѣдуетъ ли въ видахъ большаго обнаженія нефтепроводящаго пласта по тѣмъ же направленіямъ, вмѣсто ряда колодцевъ, устроить подземную выработку, въ видѣ штрека, въ которой бы удобнѣе можно было улавливать нефть, чѣмъ при ограниченной поверхности колодца; или наконецъ не слѣдуетъ ли, вмѣсто приведенныхъ выработокъ, приступить къ устройству болѣе или менѣе глубокихъ буровыхъ скважинъ, по которымъ нефть могла бы, если не выбрасываться въ видѣ струи кверху, то по крайней мѣрѣ подыматься до извѣстнаго уровня ниже поверхности земли, съ тѣмъ чтобы оттуда уже быть добытой другими вспомогательными снарядами.

Въ 3-хъ, примѣняя вышеприведенныя предположенія къ Закубанскому краю, можно въ отношеніи благонадежности мѣсторожденій нефти прійти къ такимъ выводамъ: Первое въ этомъ случаѣ мѣсто долженъ занять Таманскій полуостровъ, а въ особенности сѣверная его половина; затѣмъ уже будетъ слѣдовать та часть закубанскаго края, которая ограничена съ сѣвера Кубанью, съ запада линіею отъ Анапы къ Варениковской станицѣ, съ юга Кавказскими горами и съ востока Пшехою и Бѣлою. На всемъ этомъ пространствѣ существуютъ условія весьма выгодныя для нахожденія нефтяныхъ мѣсторожденій, какъ по составу, такъ и по строенію почвы. Въ особенности для разработки нефтяныхъ источниковъ въ Закубанскомъ краѣ благопріятны мѣстности между рѣками Псифъ и Кудако; затѣмъ системы рѣчекъ Азипсъ, Убинъ, Чиби и Цекочь. Менѣе всего выгодъ представляетъ пространство, между устьями Кубани и линіею, проведенною отъ Анапы до Варениковской станицы. Относительно числа мѣсторожденій нефти въ Закубанскомъ краѣ и на Таманскомъ полуостровѣ слѣдуетъ прибавить, что не смотря на большое число извѣстныхъ источниковъ, количество ихъ можетъ быть

увеличено при производствѣ детальныхъ развѣдокъ и добычныхъ устройствъ, сдѣланныхъ надлежащимъ образомъ.

Въ настоящее время Тамапскій полуостровъ и бывшій Нату-хайскій округъ, вошедшій теперь въ районъ Адагумскаго казачьяго полка, отданы въ отношеніи добычи нефти до 1872 года въ арендное содержаніе гвардіи полковнику Новосильцеву, у котораго въ товариществѣ былъ американецъ Шандоръ. Съ осени прошедшаго года тамъ производится дѣятельныя развѣдки частью паровымъ, частью ручнымъ буреніемъ, и потому надо надѣяться, что эти работы во всякомъ случаѣ приведутъ къ положительнымъ результатамъ. При этомъ считаю однако долгомъ присовокупить, что хотя дѣйствительно развѣдочныя работы, предпринятія частными лицами, вполне устраняютъ такого рода дѣятельность со стороны горнаго вѣдомства; тѣмъ не менѣе на обязанности правительства должно лежать всякое нравственное содѣйствіе въ этомъ дѣлѣ. Изданіе на русскомъ языкѣ геологическаго описанія окрестностей Керчи и Тамани г-на академика Абиха, могущаго служить единственно вѣрнымъ руководствомъ при основаніи нефтянаго промысла въ томъ краѣ частными лицами, конечно весьма полезно. Но что значить даже самое лучшее орудіе въ рукахъ незнающаго обращаться съ нимъ? Поэтому правительство должно бы было помочь частнымъ лицамъ посылкою къ нимъ (съ ихъ согласія или по ихъ выбору) свѣдущихъ въ этомъ дѣлѣ людей изъ горныхъ инженеровъ, которые могли бы не только давать совѣты, но и принять на себя общее управленіе этимъ предпріятіемъ. На тѣхъ основаніяхъ, на которыхъ съ издавна горными законоположеніями допускается такого рода дѣятельность со стороны горныхъ инженеровъ, трудно кому бы то ни было рѣшиться принять на себя обязанности, въ дѣлѣ, котораго срокъ опредѣленъ болѣе или менѣе непродолжительными арендными условіями. Допуская со стороны горныхъ инженеровъ полное руководство въ такомъ новомъ дѣлѣ, какъ нефтяное, правительство должно не

только сохранять за ними право получения казеннаго содержания, но кромѣ того предоставлять имъ случай вполне ознакомиться съ этимъ дѣломъ не только съ точки зрѣнія геологической, но и промышленной. Эта послѣдняя цѣль могла бы быть достигнута посылкою въ другія страны, въ томъ числѣ преимущественно въ Америку, гдѣ въ Пенсильваніи этотъ промыселъ въ столь короткое время возросъ до огромнѣйшихъ размѣровъ; при выборѣ людей конечно слѣдовало бы дать предпочтеніе тѣмъ лицамъ, которыя уже нѣсколько знакомы съ геогностическими условіями того края, въ которомъ, какъ напримѣръ на Кавказѣ, они могли бы съ пользою примѣнить пріобрѣтенныя свѣденія. Подобнаго рода заботливость въ отношеніи нефтянаго вопроса налагается на правительство уже тѣмъ нравственнымъ закономъ, по которому всякій владѣлецъ обязанъ заботиться о своемъ имуществѣ.

Взявъ въ основаніе принципъ отчужденія, трудно предполагать, чтобы нефтяныя мѣсторожденія, принадлежащія правительству и разрабатываемыя на Кавказѣ *), могли въ скоромъ времени перейти въ полное частное владѣніе по той причинѣ, что врядъ ли скоро найдутся такіе капиталисты, которые бы захотѣли пріобрѣсти эти мѣсторожденія за ту сумму, за которую было бы справедливо ихъ уступить даже въ настоящее время. Слѣдовательно до времени полного отчужденія нефтяныхъ промысловъ, что можетъ наступить не такъ скоро, или при сохраненіи ихъ въ своемъ владѣніи (если принципъ отчужденія не будетъ признанъ), завѣдываніе промысломъ можетъ быть всякаго рода, или въ видѣ казеннаго управленія, или въ видѣ аренднаго содержанія. Взявъ для примѣра статистическія таблицы нефтянаго промысла Апшеронскаго полуострова, составленныя мною, и помѣщен-

*) Этого рода мѣсторожденія находятся въ губ. Тифлисской и Бакинской, Терской области и въ Дербентскомъ градоначальствѣ.

ныя въ видѣ извлеченія изъ офіціального отчета въ VI-й книжкѣ записокъ Кавказскаго отдѣла Географическаго Общества, съ перваго взгляда конечно можетъ показаться, что въ отношеніи цифры дохода арендное содержаніе несравненно выгоднѣе; наибольшая цифра дохода во время казеннаго управленія была 125 т. рублей; во время аренднаго содержанія она дошла до 162 т. Но какъ содержатели промысловъ врядъ ли захотятъ въ болѣе или менѣе короткий срокъ аренды производить капитальныя исправленія, а тѣмъ болѣе затрачивать большой капиталъ на сооруженіе новаго рода устройствъ или производство дорогостоящихъ развѣдокъ, единственно въ видахъ могушей увеличиться производительности, и какъ вообще признано, что во время аренднаго содержанія всякія техническія сооруженія приходятъ въ упадокъ, а вслѣдствіе этого можетъ настать время, когда не только доходъ съ промысла, но и новыя затраты потребуются въ теченіи долгаго времени для приведенія его въ надлежащій видъ, то не слѣдуетъ ли лучше предпочесть казенное управленіе, при которомъ доходъ, хотя можетъ быть меньше, но зато будетъ болѣе или менѣе неизмѣнно правиленъ, а главное — состояніе промысла въ техническомъ отношеніи будетъ несравненно болѣе совершенно, нежели при частномъ содержаніи. Сдѣлавъ же лицъ, завѣдывающихъ промысломъ во время казеннаго управленія, участниками прибылей, нельзя сомнѣваться въ успѣхѣ его развитія.

Оставляя впрочемъ совершенно въ сторонѣ вопросъ, о выгодности того или другаго способа устройства нефтянаго промысла, принадлежащаго правительству, что не составляетъ главнаго предмета настоящей статьи, я при этомъ случаѣ считаю только себя вправѣ указать на то, что слѣдуетъ предпринять болѣе энергическія мѣры для развитія нефтянаго промысла въ Россіи. Для примѣра опять сошлюсь на составленныя мною таблицы нефтянаго промысла Аншеронскаго полуострова; въ тотъ самый періодъ, въ который этотъ

промыслъ въ Америкѣ развился до громаднхъ цифръ одного вывоза, у насъ во время аренднаго содержанія онъ только съ 240 т. пудъ возросъ до 335 т. пудъ въ годъ.

(Окончаніе въ слѣдующемъ номерѣ.)

ОПИСАНІЕ МѢСТНОСТИ ПРИ УСТЬѢ РѢКИ СЕЛЕНГИ,

понижившейся отъ землетрясеній 30 и 31 декабря 1861 года.

Пространство земли, которое отъ землетрясеній 30 и 31 декабря значительно опустилось или понизилось и тогда же залилось водою изъ Байкала, ограничивается съ сѣвера этимъ озеромъ, съ запада однимъ изъ рукавовъ р. Селенги и съ востока невысокимъ песчанымъ уваломъ, на которомъ находятся деревни Оймуръ, Дубинина и другія. Эта мѣстность, считая отъ Байкала или отъ начала образовавшейся въ берегу его, во время землетрясеній, трещины, до деревни Дубининой, имѣетъ въ длину до 20 верстъ при ширинѣ отъ 6 до 14 верстъ, что составляетъ площадь около 200 квадратныхъ верстъ. Половина (или даже нѣсколько болѣе) описываемой мѣстности была занята озерами и болотами, на остальномъ же пространствѣ ея находились улусы бурятовъ, выгоны для скота и сѣнокосы, какъ ихъ, такъ и крестьянъ; все это покрыто теперь водою до самой деревни Дубининой, такъ что по одиѣмъ только кровлямъ деревянныхъ юртъ, выставившимся изъ воды, можно заключить, что тутъ были улусы. Почву сказанной мѣстности составляетъ исключительно тонокій иль, видимо осѣвшій изъ бывшаго тутъ нѣкогда озера; онъ накрытъ болѣе или менѣе толстымъ слоемъ чернозема.

По причинѣ выпадающаго здѣсь весьма неглубокаго снѣга, иль до такой степени смерзся, что буряты, при копаніи лѣтомъ колодцевъ, первую сажень его вынимали лопатами, глубже же вторую и третью сажени, до встрѣчи галешника, а вмѣстѣ и воды, вырубали топорами.

Иль во многихъ мѣстахъ былъ разбитъ горизонтальными трещинами, выполненными слоями льда, никогда не растаевавшего, особенно же подъ тундрами и болотами; онъ также разбивался и вертикальными трещинами во время сильныхъ морозовъ. Такія свѣденія о затопленной мѣстности получилъ я отъ жителей деревень Оймуръ и особенно Дубининой, въ какомъ же видѣ я нашелъ ее въ концѣ сентябрю прошлаго года, я скажу объ этомъ ниже. Теперь же считаю нужнымъ сказать нѣсколько словъ объ упомянутомъ песчаномъ увалѣ, ограждающемъ эту мѣстность съ востока, а также и о той грядѣ холмовъ, которая тянется подлѣ самыхъ горъ, раздѣляющихъ рѣчки, непосредственно текуція въ Байкалъ, отъ впадающихъ въ р. Итанцу, и о составѣ этихъ горъ на пространствѣ отъ ручья Силькитуя до небольшой рѣчки Большаго Дулана включительно. Песчаный увалъ, на которомъ находятся деревни Оймуръ, Дубинина, Красникова и Пикина, имѣетъ мѣстами до 2 сажень вертикальной вышины и состоитъ изъ одного слежавшагося иловатаго песку, не связаннаго никакимъ цементомъ. Опускаемая въ немъ въ сказанныхъ деревняхъ колодцы, до 6 сажень глубиною (какъ въ деревнѣ Дубининой), или до встрѣчи щебня и воды, проѣзжали этотъ песокъ, не встрѣчая въ наружномъ видѣ его никакого измѣненія.

Происшедшая отъ землетрясенія большая сухая трещина, теперь видимая, большею частью идетъ по этому увалу отъ СВ къ ЮЗ до деревни Манжеевой, за которою и исчезаетъ. Трещина эта не по всему протяженію осталась открытою, но мѣстами она засыпана пескомъ, мѣстами же вовсе не открылась съ поверхности, или замѣняютъ ее

замѣняютъ ее сухія ямы. Сія послѣднія открылись во время землетрясенія въ разныхъ мѣстахъ увала, одновременно съ трещиною, по одному съ нею направленію, или нѣсколько въ сторонѣ отъ него. Жители деревни Дубининой, въ которой я замѣтилъ одну такую яму, уже осыпавшуюся, увѣряли меня, что изъ нея, какъ только она образовалась, выбрасывалась вода вмѣстѣ съ пескомъ и иломъ и что въ тоже время всѣ колодцы, какъ въ означенной деревнѣ, такъ и во всѣхъ окрестныхъ деревняхъ до слободы Кударинской включительно, засорились симъ послѣднимъ до такой степени, что доставаемую изъ нихъ воду нельзя было употреблять въ пищу, почему они тогда же и были вычищены. Тѣже жители рассказывали мнѣ, что вода въ колодцахъ стоитъ теперь на той же мѣрѣ, на какой была въ нихъ и до землетрясенія; что запаха сѣры около ямъ и трещины слышно не было; что они не видѣли, чтобъ изъ ямъ выходило пламя и дымъ, и что наконецъ ни кислыхъ, ни горячихъ ключей послѣ землетрясенія нигдѣ у нихъ не открылось, да и прежде таковыхъ не было.

Подъ этимъ же уваломъ, у самой деревни Дубининой, мнѣ указали одно мѣсто, на которомъ до землетрясенія было вязкое, теперь же совершенно обсохшее болото; байкальская вода, затопившая ближайшую къ этому пункту мѣстность, не дошла до него весьма немного. Взамѣнъ этаго осушившагося болота, у самой деревни Инкиной открылся послѣ землетрясеній весьма обильный прѣсною водою ключъ, изъ котораго она вытекаетъ въ одинаковомъ количествѣ съ самаго его появленія. Не этотъ ли самый ключъ былъ причиною осушенія болота? Онъ могъ питать сіе послѣднее черезъ подземныя трещины, которыя потѣмъ отъ землетрясенія закрылись и тѣмъ вытѣснили воду на поверхность.

Слѣдя происшедшую отъ землетрясенія трещину, отъ самаго Байкала до деревни Дубининой, я замѣтилъ между сею послѣднею и деревнею Оймуръ часть пашенной городьбы,

оставшіюся на своемъ мѣстѣ, между тѣмъ какъ другая часть ея стоитъ подъ уваломъ на осывшей почвѣ, по крайней мѣрѣ 2 саженьями ниже первой. Та и другая городьба замѣчательны тѣмъ, что указываютъ вѣрно мѣру осяданія земли въ этомъ мѣстѣ. Здѣсь я долженъ еще упомянуть объ одномъ явленіи, имѣющемъ близкое отношеніе къ осывшей и затопленной мѣстности: это плавающія по ней большія массы земли, изъ которыхъ нѣкоторыя покрыты лиственничнымъ лѣсомъ. Я замѣтилъ, что чѣмъ болѣе мѣстность эта приближается къ Байкалу, тѣмъ въ большемъ количествѣ представляются эти пловучіе острова, которые, по моему мнѣнію, ничто другое, какъ тундры (о которыхъ я уже говорилъ выше), всплывшія на поверхность воды по растаяніи подъ ними слоевъ льда, связывавшихъ ихъ съ почвою.

Что же касается до гряды довольно высокихъ холмовъ, находящейся при окончаніи отроговъ и идущей параллельно горному краю, то о ней я могу только сказать, что всѣ холмы, ее составляющіе, состоятъ изъ одного лишь песку и, по всей вѣроятности, образовались изъ песку, занесеннаго съ береговъ Байкала сѣверо-западными вѣтрами, чему открытая мѣстность, конечно, много способствовала. Холмы эти покрыты лиственничнымъ, березовымъ и, очень рѣдко, сосновымъ лѣсомъ, какъ и самый край съ отрогами. Онъ и отроги, отъ него идущіе по обѣимъ сторонамъ рѣчекъ Средняго и Большаго Дулановъ, состоятъ изъ одного мелкозернистаго гранита, весьма легко разрушающагося, отчего всѣ горы, изъ него состоящія, покрыты толстымъ слоемъ дресвы. Естественныхъ обнаженій глгдѣ въ немъ не видно, почему, при собраніи образцовъ породъ, я долженъ былъ прибѣгать къ ямамъ звѣропромышленниковъ. Далѣе, и именно по р. Сергіевкѣ, сначала видѣнъ мелкозернистый сіенитъ; за нимъ таже порода, но крупнозернистая и съ большимъ количествомъ роговой обманки, потомъ опять гранитъ, различествующій отъ предыдущаго меньшимъ содержаніемъ слюды и

полевого шпата, и наконецъ на лѣвой сторонѣ ручья Силькитую (составляющаго по соединеніи съ р. Сергіевкой р. Оймуръ) сѣрый зернистый известнякъ, весьма легко вскипающій съ кислотами. Вотъ и всѣ породы, изъ которыхъ состоятъ горы, ограничивающія затопленную мѣстность съ восточной стороны. Въ самой же трещинѣ, образовавшейся въ песчаномъ увалѣ, попадаютъ въ песокъ гальки амфиболита и сіенита. Діоритъ небольшими валунами найденъ мною въ руслѣ р. Большаго Дулана, въ самыхъ же горахъ нигдѣ его не видно. Ни трахитовъ, ни базальтовъ здѣсь я не нашелъ. Въ горахъ не замѣчено ни трещинъ, ни ямъ, и ни значительныхъ свѣжихъ обнаженій въ мѣстахъ утесистыхъ (по р. р. Сергіевкѣ и Силькитую); да и проводники мои увѣрили меня, что послѣ землетрясенія никакихъ перемѣнъ въ горахъ они не замѣчали, и отъ товарищей своихъ звѣропромышленниковъ ничего подобнаго не слышали. Все это заставляетъ думать, что землетрясенія 30 и 31 декабря ограничивались къ восточной сторонѣ вышеозначенною трещиною въ песчаномъ увалѣ, и только въ слободѣ Кударинской, мимо которой прошла она въ разстояніи съ небольшимъ одной версты, сильно пострадала колокольня каменной церкви. Было ли чувствуемо землетрясеніе и въ какой степени за кряжемъ горъ, далѣе къ востоку, въ селеніяхъ по тракту въ г. Баргузинъ, свѣдѣній объ этомъ собрать я не могъ.

Одинъ изъ двухъ проводниковъ моихъ по описаннымъ горамъ, крестьянинъ звѣропромышленникъ, весьма хорошо знакомый съ своей гористо-лѣсистою мѣстностью, рассказывалъ мнѣ, какъ онъ былъ застигнутъ на Байкалѣ землетрясеніемъ 31 декабря вмѣстѣ съ пятыю своими товарищами и одною женщиною, его дочерью. Изъ разказа этаго видно, что они сначала слышали подземный глухой шумъ, вслѣдъ затѣмъ ледъ началъ подниматься и трескаться, такъ что на каргѣ, гдѣ стояло зимовье (въ которомъ дочь его приготовляла имъ пищу), онъ поднялся такъ высоко, что представлялъ

собою какъ бы гору. Будучи испуганы этимъ явленіемъ, они поспѣшили удалиться отъ берега и какъ только отбѣжали отъ него на небольшое разстояніе, то обернувшись къ сторуѣ карги, не только зимовья съ бывшею тамъ женщиною, но и самой карги не увидѣли: все покрылось водою и льдомъ. Переночевавъ на льдахъ, на другой день добрались они благополучно по ледянымъ глыбамъ до берега.

Сообразивъ все замѣченное мною объ осѣвшей и затопленной мѣстности съ приведеннымъ рассказомъ, я прихожу къ тому заключенію, что ближайшая къ Байкалу мѣстность была затоплена поднявшеюся водою еще прежде чѣмъ она сдѣлала осадку. Если землетрясеніе здѣсь было такъ сильно, что отъ него могла образоваться трещина даже въ пескѣ (въ увалѣ), то нельзя не допустить, чтобъ одна или нѣсколько такихъ трещинъ не разсѣкли и промерзшій иль, какъ по роду несравненно болѣе его плотную, и слѣдовательно болѣе способную къ прінятію и передачѣ подземныхъ ударовъ и колебаній. Байкальская вода, вступивъ въ эти трещины и оттаявъ замерзшій иль и слои льда, какъ въ немъ, такъ и подъ болотами, заставила сіи послѣдніе всплыть на поверхность, а иль частію распуститься въ ней, частію же осѣсть отъ полученія имъ меньшаго объема противъ того, когда онъ былъ замерзшимъ. Если бы при этомъ отдѣлялся еще изъ земли горячій водяной паръ, то вся мѣстность опустилась бы и залилась водою въ одно мгновеніе; но на самомъ дѣлѣ это было не такъ: вода подавалась отъ Байкала впередъ постепенно, по мѣрѣ осаданія земли, такъ что до деревни Дубининой, какъ я слышалъ отъ жителей ея, она дошла уже вечеромъ на другой день, почти черезъ сутки, слѣдовательно со скоростію не болѣе одной версты въ часъ.

Пониженіе описываемой мѣстности могло также произойти и отъ обрушенія ея на находившіяся въ ней, на нѣкоторой глубинѣ, подземныя озера и пустоты, или прежде существовавшія, или же образовавшіяся во время самаго землетрясе-

нія упругостью горячаго водянаго пара, а можетъ быть и другихъ газовъ, стремившихся освободиться изъ нѣдръ земныхъ; но допустить такое предположеніе я не имѣю никакого основанія и потому вѣроятнѣе приписать это явленіе, какъ я уже выше объяснилъ, одному только дѣйствію воды на замерзшій иль и слои льда.

Въ заключеніе мнѣ остается еще сказать, что если на сѣверной сторонѣ Байкала, противъ самой пострадавшей мѣстности, не было слышно вовсе землетрясенія, или же оно было весьма слабо, и если притомъ не замѣчено тамъ продуктовъ вулканическихъ, то всѣ силы, производящія частыя землетрясенія въ окрестностяхъ этаго огромнаго озера, должны, по моему мнѣнію, находиться подъ самымъ Байкаломъ. Окружающія его породы вулканическія научно въ томъ удостовѣряють, частые же и болѣе сильныя, чѣмъ въ иныхъ мѣстахъ, подземные въ его сосѣдствѣ удары убѣждаютъ каждаго, даже до простолюдина, въ той же идеѣ.

А. Фитингофъ.

О ДАРВИНОВОЙ ТЕОРІИ ПРЕВРАЩЕНІЯ ВИДОВЪ, ВЪ ОТНОШЕНІИ ИСКОПАЕМЫХЪ РАСТЕНІЙ.

Ст. доктора Гепперта.

Разряды, семейства, роды и виды ископаемой флоры не всегда были одни и тѣже; большая часть изъ нихъ существовала весьма недолго и они подвергались сильнымъ измѣненіямъ. Конечно, намъ извѣстно мало примѣровъ уничтоженія цѣлыхъ разрядовъ, и именно до сихъ поръ мы знаемъ такіе примѣры только въ земной флорѣ палеозойскаго періода, въ которой къ исчезнувшимъ разрядамъ принадлежатъ кала-

миты, анцулярии, нёгератии и сигиллярии; напротивъ, чаще встрѣчается изчезаніе семействъ, какъ напр. каламитовъ, лепидодендровъ, или родовъ въ отдѣльныхъ семействахъ, какъ напр. изъ числа папоротниковъ.

Въ позднѣйшихъ геологическихъ періодахъ не встрѣчается болѣе изчезновенія цѣлыхъ разрядовъ и почти не встрѣчается изчезновеніе семействъ, примѣръ котораго можно указать только въ пестромъ песчаникѣ триаса, непосредственно слѣдующемъ по древности за палеозойскимъ періодомъ. Даже типы родовъ все болѣе и болѣе приближаются послѣ палеозойскаго періода къ формамъ нынѣшняго времени. Что касается до видовъ, то мы находимъ, что существованіе ихъ ограничивается большими періодами и только въ предѣлахъ этихъ послѣднихъ нѣкоторые виды попадаются вмѣстѣ въ древнѣйшей и въ болѣе новой, слѣдующихъ одна за другою формаціяхъ, или ихъ подраздѣленіяхъ. Прескакиваніе черезъ нѣкоторыя формаціи одного и того же періода или даже черезъ цѣлые періоды (т. е. ненахожденіе видовъ въ извѣстной формаціи и существованіе ихъ въ болѣе новой и болѣе древней формаціи въ сравненіи съ первою), указываемое въ ископаемой фаунѣ, не встрѣчалось мнѣ до сего времени въ ископаемой флорѣ.

Въ предѣлахъ самаго палеозойскаго періода, изъ верхне-девонской флоры, состоящей по произведеннымъ до сихъ поръ изслѣдованіямъ только изъ 55 видовъ, не болѣе 5 видовъ переходятъ въ нижній ярусъ каменноугольной формаціи. Между всѣми извѣстными до сего времени ископаемыми растеніями, *Neuropteris Loshii* имѣло самое долгое въ геогностическомъ смыслѣ существованіе, потому что оно распространяется отъ нижняго каменноугольнаго яруса, черезъ весь верхній и встрѣчается даже въ пермской формаціи.

Флора триаса менѣе рѣзко отдѣлена отъ юрской, чѣмъ даже раздѣлены между собою флоры разныхъ ярусовъ первой формаціи. Весь юрскій періодъ рѣзко отдѣляется отъ мѣло-

ваго, и этотъ послѣдній, хотя въ немъ въ первый разъ встрѣчаются настоящія двудольныя, листовныя деревья, не смотря на то вполне отдѣленъ отъ третичнаго періода. Въ третичной флорѣ, вмѣстѣ съ постоянно усиливающимся сходствомъ съ нынѣшнимъ временемъ, является большое сродство между собою и частыя переходы разныхъ видовъ изъ однихъ ярусовъ въ другіе, и даже распространеніе ихъ черезъ всѣ нынѣшнія формаціи до настоящаго времени.

Вообще изъ всего сказаннаго слѣдуетъ, что новыя виды, безъ внутренней связи по происхожденію, непрерывно рождались и исчезали во все время.

Нѣкоторые разряды и семейства при первомъ своемъ появленіи достигаютъ большаго органическаго развитія и остаются на этой высотѣ до нынѣшняго времени; послѣ сдѣланнаго мною открытія растеній изъ семейства *Florideae* въ силурійской формаціи, заключеніе это должно принять за вѣрное для самыхъ древнихъ растеній земнаго шара, именно для водорослей (*Algen*); но оно также вѣрно и для болѣе новыхъ растеній, папоротниковъ, которые приобрѣли уже большое распространеніе въ первыхъ земныхъ флорахъ и сохраняютъ его со всеми существенными признаками во всѣхъ послѣдовательныхъ формаціяхъ до настоящаго времени; следовательно, они положительно не подвергались превращеніямъ и не показываютъ никакихъ признаковъ переворотовъ. Другіе разряды являются сначала отдѣльными подраздѣленіями и семействами, какъ напримѣръ хвойныя растенія появляются сперва въ видѣ семейства *Abietineae* и потомъ постепенно пополняются другими семействами и совершенствуются; но уже при первомъ появленіи и даже въ палеозойскомъ періодѣ они представляютъ такое разнообразіе и высокое развитіе внутренняго строенія (съ многосоставными сердцевинными лучами), что позднѣйшіе періоды не представляютъ въ этихъ отношеніяхъ ничего лучшаго. Тоже должно сказать о *Cycadeae*, какъ это будетъ подробнѣе изложено въ другомъ мѣстѣ.

Всѣ эти факты, если даже предположить, что новыми открытіями пополнятся ряды растений, остающіеся до сего времени неполными, свидѣтельствуя о самостоятельномъ появленіи отдѣльныхъ организмовъ и не говорятъ въ пользу вѣковаго превращенія извѣстныхъ формъ, заставляющаго предполагать предшествовавшія, т. е. болѣе древнія нязшія формы, какихъ до сего времени совѣтъ неизвѣстно.

Еще болѣе рѣшительное доказательство самостоятельности созданныхъ типовъ, а не склонности ихъ къ измѣненіямъ и превращеніямъ, представляютъ семейства, существовавшія только въ палеозойскій періодъ, но относящіяся къ такимъ разрядамъ, которые въ настоящее время также имѣютъ своихъ представителей. Наши каламаріи, ограничивающіяся однимъ родомъ *Equisetum*, представляются очень простыми въ сравненіи съ разнообразными формами каламитовъ, которыхъ роды, являющіеся уже въ первой земной флорѣ верхнедевонскаго ципридивоваго сланца, соединяютъ въ себѣ типы всѣхъ уже существовавшихъ тогда главныхъ семействъ, какъ то папоротниковъ (*Calamopteris*), однодольныхъ растений (*Calamossyrinx*), даже хвойныхъ (*Calamopitys*); наши *Selagineae* точно также просты и ограничиваются весьма малою сферою формъ, въ сравненіи съ палеозойскими лепидодендрами, имѣвшими такъ много разныхъ органовъ; мы уже и не говоримъ о томъ, что въ обѣихъ группахъ господствовала форма дерева, не достигаемая сохранившимися нынѣ родами. Мы однакожь особенно обращаемъ вниманіе на то, что прежнія, высоко развитыя каламаріи существовали одновременно съ папоротниками, однодольными растеніями и гимноспермами нашихъ нынѣшнихъ типовъ, а не только предвозвѣщали, какъ это иногда говорятъ, ихъ появленіе, такъ какъ онѣ соединяли въ себѣ признаки, раздѣлившіеся нѣкоторымъ образомъ въ позднѣйшее время и проявившіеся отдѣльно въ разныхъ родахъ.

Но совершенно отдѣльно во всей флорѣ стоятъ сигилляріи, вмѣстѣ съ стигмаріями, признанными теперь за корневой органъ первыхъ; онѣ не имѣютъ подобныхъ себѣ и однѣ, сами по себѣ, въ состояніи доказать то положеніе, что нѣкоторыя формы были созданы только однажды, какъ особенности, въ опредѣленный періодъ, и что въ послѣдующее время природа не взяла на себя труда позаботиться объ ихъ дальнѣйшемъ развитіи. Безспорно это есть самое замѣчательное растеніе изъ всей флоры, и мы не находимъ другаго подобной формы и организаціи. По нашимъ наблюденіямъ, растеніе это является сначала въ видѣ кругловатой шишки съ корневыми волокнами, организованными совершенно похоже на мясистые листья, расположенными въ видѣ правильной спирали и на оконечностяхъ раздвояющимися; шишки разрастаются потомъ постепенно въ цилиндрическія и послѣ въ виллообразныя вѣтви, очевидно назначенныя для подземной жизни въ иловатомъ и болотистомъ грунтѣ и притомъ только въ продолженіи короткаго времени (въ этомъ они подобны корневымъ стволамъ многихъ *Orobanchae*). Вскорѣ въ какой нибудь точкѣ этихъ исполинскихъ (*rhisomatösen*) развѣтвленій, имѣющихъ въ длину часто болѣе 30 фут., какъ будто въ *punctum vegetationis*, происходитъ могучее сводовидное образованіе, изъ котораго затѣмъ поднимается уже настоящій, отличительный по своему наружному виду, цилиндрическій, густопокрытый узкими листьями, похожими на траву, съ кольцообразно расположенными сучьями и двураздѣльный (*dichotome*) стволъ, высотой 60 до 80 фут. и толщиною отъ 5 до 6 фут., который по внутреннему своему строенію не такъ простъ, какъ у растеній изъ семейства плауниковъ (*Lycopodiae*), хотя по свойствамъ его плодовыхъ колосьевъ можно бы было заключить о сходствѣ его съ растеніями этаго семейства; онъ имѣетъ болѣе развитое и болѣе сложное строеніе, именно представляетъ пустой цилиндръ, просѣченный сердцевинными лучами, состоящій изъ сосудовъ, расположенныхъ по радіу-

самъ въ видѣ лѣстницы, и только объемистый *Rangschum* коры и развѣтвляющіеся отъ него къ листьямъ связки сосудовъ указываютъ на сходство его со стволомъ плауниковъ. Притомъ этому странному растенію свойственно было расти въ такомъ большомъ числѣ недѣлимыхъ и въ такой массѣ, какъ это не свойственно ни одной породѣ деревьевъ, образующихъ нынѣшніе лѣса, такъ какъ оно, преимущественно передъ другими, составляетъ массу каменноугольныхъ пластовъ.

Поэтому мы можемъ сказать по справедливости, что никогда на землѣ не существовало растеніе съ столь многими особенностями и которому бы свойственно было такое пространство какъ *Sigillaria*. Подобныхъ ему не было, за исключеніемъ *Pleuromega* пестраго песчаника, формации, представляющей еще, какъ и палеозойскій періодъ, типы, не имѣющіе себѣ подобныхъ въ настоящее время.

Если, какъ я полагаю, ничего нельзя сказать противъ вѣрности этихъ немногихъ, находящихся въ связи между собою положеній, основанныхъ не на догадкахъ, или не на разсмотрѣніи внѣшнихъ, часто обманчивыхъ въ ископаемыхъ растеніяхъ формъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ и на свойствахъ внутренняго строенія, то, безъ сомнѣнія, оказывается невозможнымъ понять, какимъ образомъ всѣ эти столь различныя между собою органическія формы происходили одна отъ другой въ прямой линіи и какимъ образомъ онѣ могли быть наконецъ потомками одной первоначальной формы, безпрерывно измѣнявшей свой видъ отъ наслѣдственной передачи признаковъ, отъ личныхъ особенностей, отъ перехода этихъ особенностей въ потомство, отъ борьбы за существованіе, отъ естественнаго распложенія, и приведшей къ нынѣшнему разнообразію органическихъ видовъ. Между тѣмъ все это составляетъ необходимое слѣдствіе и главныя основанія Дарвиновой теоріи. Поэтому нельзя не согласиться со мною, что *ученіе объ измѣненіяхъ и переходахъ не найдетъ никакого подкрѣпленія въ ископае-*

мой флоръ, точно также какъ и въ ископаемой фаунѣ, какъ это недавно доказалъ Рейсъ, по моему мнѣнію, самымъ убѣдительнымъ образомъ.

О ФЛОРѢ ПЕРМСКОЙ ФОРМАЦІИ.

Ст. доктора ГЕППЕРТА.

Подготавливаемая мною уже въ теченіи многихъ лѣтъ флора пермской формаціи издана теперь отчасти (въ изданіи: *Paleontologica etc.* гг. Германа фонъ Мейера и Дунгера, и вмѣстѣ какъ самостоятельное, продаваемое отдѣльно сочиненіе) и будетъ окончена еще въ нынѣшнемъ году и снабжена 64 таблицами, обработанными по большей части съ фотографій. Я хочу здѣсь сообщить нѣкоторые общіе выводы изъ этаго сочиненія.

I Дѣлая общій обзоръ ископаемой флоры, нельзя отвергать постепеннаго появленія большихъ разрядовъ растительнаго царства. Земныя растенія не были до сихъ поръ находимы въ силурійской формаціи, которую должно считать самою древнею изъ числа заключающихъ окаменѣлости формацій. Морскими растеніями и именно водорослями, въ числѣ 20 видовъ, можетъ быть еще прежде животныхъ, начинается рядъ органическихъ существъ. Будучи очень близки къ водорослямъ нынѣшняго міра, они принадлежатъ какъ къ группамъ низшей организаціи: *Conservae*, *Caulerpaе*, *Fuci*, такъ, по моимъ наблюденіямъ, и къ высшей группѣ *Floridae* (*Callithamnien*). Между ними находятся свободно-плавающіе, также какъ и бывшіе прикрѣпленными, потому что у нихъ еще видны насадки, дающія право съ увѣрен-

ностью заключать о произрастаніи ихъ на твердой землѣ *). Это существованіе высшей и низшей степеней развитія въ одномъ и томъ же разрядѣ палеозойской флоры, которое также всегда повторяется въ разрядахъ земныхъ растеній, какъ напримѣръ между папоротниками, каламаріями, плаунами, не говоритъ въ пользу извѣстной теоріи Дарвина. Флора нижнедевонскаго періода заключала также по большей части водоросли, 5 видовъ, но уже вмѣстѣ съ тѣмъ и одно земное растеніе, *Sigillaria Hausmanniana*, открытое въ 1807 году Гаусманомъ въ нижнихъ девонскихъ пластахъ Швеціи и спасенное мною отъ забвенія, описанное и представленное въ рисунокъ въ упомянутомъ въ выноскѣ сочиненіи.

Первая богатая, почти совершенно особенная земная флора, въ числѣ 70 видовъ, встрѣчается въ *верхнедевонской формациі* Европы, около Оберъ-Кунцендорфа въ Силезіи, Моресне близъ Аахена, у Заалефельда въ Тюрингенѣ, въ Ирландіи, Канадѣ и Нью-Йоркѣ. Болѣе распространенною и полнѣе развитою является она въ нижней каменноугольной формациі, въ числѣ 104 видовъ, для коихъ мѣсторожденіями служатъ горный или угольный известнякъ, кульмъ Мурчисона и такъ называемая граувакка нѣмецкихъ геологовъ или болѣе новая граувакка Мурчисона; флоры этихъ породъ имѣютъ между собою общую связь и едва отличаются по различію въ мѣстныхъ условіяхъ. Однакожъ растенія существовали въ этомъ ярусѣ не въ такомъ развитіи, не были такъ многочисленны и массивны, какъ онѣ должны были существовать въ слѣдующей за нимъ верхней, такъ называемой продуктивной каменноугольной формациі, что доказывается сохранившимися остатками растеній въ колоссальныхъ угольных пластахъ разныхъ странъ. Изъ флоръ древнѣйшихъ формаций, въ коихъ насчитано всего до 200 видовъ растеній, въ камен-

*) Гёпперта, Флора силурійской, девонской и нижней каменноугольной формаций. 1852. стр. 147.

ноугольную формацию переходить большая часть родовъ, но только небольшое число видовъ, по моему исчисленію только 8, тогда какъ число видовъ, открытыхъ во всей каменноугольной флорѣ, простирается до 814. Въ сочиненіи моемъ представлены новыя доказательства предположенія, что *Stigmaria* есть корневой органъ *Sigillaria*, этаго главнаго каменноугольнаго растенія; также описаны и нарисованы открытыя мною степени развитія этаго замѣчательнаго растенія отъ шишекъ величиною въ 3 дюйма до кореннаго ствола толщиною въ 1 или 2 фута.

II. Пермская формация (діась, какъ называютъ ее Марку и Гейницъ) составляетъ *последній членъ большаго палеозойскаго періода*, свойства котораго она сохраняетъ какъ въ отношеніи фауны, такъ и флоры, отличаясь однакожъ нѣкоторыми особенностями, дѣлающими ее *вполнѣ самостоятельною*.

III. Число извѣстныхъ до сего времени видовъ флоры пермской формации, въ ея различныхъ подраздѣленіяхъ, имѣнно въ красномъ и бѣломъ лежнѣ, въ мѣдистыхъ сланцахъ, среднемъ, нижнемъ и верхнемъ цехштейнѣ, составляетъ 272. Въ 1854 году ихъ считалось 213, которые послѣ точнѣйшей повѣрки въ 1857 г. уменьшены до 189. Значительное увеличеніе съ 1857 года происходитъ оттого, что 40 видамъ плодовъ не найдено еще вѣрнаго мѣста и не доказана принадлежность ихъ къ другимъ частямъ растенія; изъ нихъ большая часть должна относиться къ пальмамъ и причислена къ нимъ впредь до точнѣйшаго изслѣдованія, какъ напр. виды *Trigonocarpus* и *Rhabdocarpus*, о коихъ такъ много было писано. Если удастся ихъ точнѣе опредѣлить, то общее число видовъ опять уменьшится, если только между тѣмъ уменьшеніе не пополнится разными видами другихъ семействъ, на что можно надѣяться потому, что всѣ нынѣшнія свѣденія о пермской флорѣ приобрѣтены изслѣдованіемъ лишь 50-ти мѣстонахожденій.

IV. По естественнымъ разрядамъ всѣ виды этой флоры распредѣляются слѣдующимъ образомъ:

<i>Fungi</i>	1 видъ,	<i>Noeggerathiae</i>	12 видовъ,
<i>Algae</i>	4 вида,	<i>Calamiteae</i>	4 вида,
<i>Calamariae</i>	21 видъ,	<i>Sigillarieae</i>	5 видовъ,
<i>Filices</i>	130 видовъ,	<i>Cycadeae</i>	11 видовъ,
<i>Selagines</i>	11 видовъ,	<i>Coniferae</i>	31 видъ,
<i>Palmae</i> *)	30 видовъ,	<i>Genera incertae</i>	
		<i>sedis</i>	12 видовъ,
			<u>272 вида.</u>

V. Поэтому въ пермской формациі вообще повторяется, какъ слѣдуетъ изъ предыдущаго, разряды и роды древнѣйшихъ палеозойскихъ земныхъ флоръ (т. е. верхнедевонской, древнѣйшей и новѣйшей каменноугольной формациі). Съ верхнедевонской флорой она не имѣетъ ни одного общаго вида; съ нижней каменноугольной или граувакковой только одинъ, а съ верхней каменноугольной 19 или 20 видовъ. Упомянутый единственный видъ, общій пермской и нижней каменноугольной формациямъ, есть *Neuropteris Loshii*, растеніе, имѣвшее самое продолжительное геогностическое существованіе изъ всего палеозойскаго періода, потому что оно встрѣчается также въ верхней каменноугольной формациі; другіе 19 видовъ, общіе этой послѣдней и пермской формациі суть слѣдующіе:

Gyromyces Ammonis, *Annularia floribunda*, *Asterophyllites rigidus*, *Sphenopteris tridactylites*, *Sph. artemisiaefolia*, *Neuropteris tenuifolia*, *N. lingulata*, *Alethopteris similis*, *Cyatheetes Schlotheimii*, *C. arborescens*, *C. Oreopteridis*, *C. dentatus*, *Hemitelites cibotoides*, *Pecopteris plumosa*, *Sigillaria*, *Stigmarrha*, *Cordailes principalis*, *Cyclocarpus tuberosus*, *Noeggerathia palmaeformis*, *Walchia piniformis*.

VI. Изъ упомянутыхъ 272 видовъ, наибольшее число, 258 видовъ, принадлежитъ красному лежню, соответствующему

*) Между ними считаются виды *Trigonocarpus* и *Rhabdocarpus*.

щему мѣдистому песчанику Россіи, какъ это уже было нами высказано прежде, въ 1857 г. *). Бѣлому лежню принадлежать три вида, *Palaeophycus Hœbianus*, *Ullmannia Bronnii*, *Voltzia hexagona*, изъ коихъ два первые находятся также въ мѣдистомъ сланцѣ; въ этомъ послѣднемъ находятся немногіе виды, числомъ 14, но они весьма распространены; кромѣ вышеупомянутыхъ, *Palaeophycus* и *Ullmannia Bronnii*, въ немъ встрѣчаются *Chondrites virgatus*, *Zonarites digitatus*, *Sphenopteris bipinnata* и *Sph. patens*, *Cyclopteris libeana*, *Alethopteris Martinsii*, *Pecopteris Schwedesiana*, *Taeniopteris Eckardi*, *Cardiocarpus triangularis*, *Ullmannia lycopodioides*, *U. frumentaria*. Нѣкоторыя растенія мѣдистаго сланца переходягъ, по наблюденіямъ Гейница, также въ лежащіе надъ нимъ ярусы цехштейна; такъ напр. *Palaeophycus Hœbianus* и *Ullmannia lycopodioides* встрѣчаются въ нижнемъ цехштейнѣ; всѣмъ тремъ этажамъ его, нижнему, среднему и верхнему, принадлежитъ только одинъ хвощъ, *Chondrites logavienis* Gein.

За исключеніемъ двухъ видовъ, *Voltzia heterophylla* и *Calamites arenaceus*, изъ коихъ послѣдній отнесенъ Эгтинггаузенемъ къ *Equisetites columnaris*, если только они дѣйствительно находятся въ пермской формаціи, что отнюдь нельзя считать несомнѣннымъ, ни одинъ не распространяется въ слѣдующій за этой формаціею періодъ, триасовый. Очевидно здѣсь находится рѣзкій раздѣлъ всей флоры и также, сколько мнѣ извѣстно, фауны. Ископаемая пермской формаціи представляютъ намъ послѣднія формы палеозойскаго періода, окончившагося здѣсь, чтобы уступить мѣсто совершенно новому міру животныхъ и растеній.

VII. Между растеніями краснаго лежня должно считать характеристическими, по большому ихъ распространенію,

*) R. Murchison, Siluria, 2^e édit. p. 355.

согласно съ наблюденіями Гейница, слѣдующіе: *Calamites gigas*, найденный въ 12-ти различныхъ мѣстахъ, въ Германіи, и въ 6-ти, въ Россіи; *Odontopteris obtusiloba* — въ 25 мѣстахъ; *Callipteris conferta* — въ 14-ти мѣстахъ, въ Германіи, и въ 4-хъ, въ Россіи; *Walchia piniformis* — въ 40 мѣстахъ, въ Германіи, въ 2-хъ въ Англіи, въ Россіи и также, по наблюденіямъ Марку и Фердинанда Ремера, въ Сѣверной Америкѣ. Не смотря на большое распространеніе, послѣдній видъ нельзя считать безусловно характеристическимъ, такъ какъ Гейницъ нашелъ его также въ верхнихъ слояхъ саксонской каменноугольной формаціи. Другія *Walchiae* не такъ часто встрѣчаются, и изъ нихъ чаще прочихъ *W. fliciformis*, принадлежащая исключительно пермскимъ пластамъ.

Въ мѣдистомъ сланцѣ, почти во всѣхъ его мѣстонахожденіяхъ встрѣчаются всѣ показанныя въ немъ выше *Ullmannia* и слѣдовательно ихъ можно считать указателями для этаго сланца. Въ Германіи они встрѣчены въ 15-ти разныхъ мѣстахъ, также встрѣчены они въ Англіи и Россіи.

VIII. По географическому распространенію, Саксонія, Богемія и Силезія представляютъ довольно равное число видовъ; между прочимъ, въ Саксоніи встрѣчаются самые отличительные виды *Psaroniae* и *Medullosae*; за тѣмъ въ Россіи найдено 50 видовъ, изъ коихъ большая часть встрѣчается также и въ Германіи; во Франціи—22 вида; въ Прусской Саксоніи, Кургессенѣ, Моравіи, Тюрингенѣ, Рейнскихъ земляхъ найдено поровну отъ 10 до 12 видовъ; въ Англіи до сихъ поръ только 2 или 3 вида. Нельзя сдѣлать особаго заключенія о маломъ числѣ видовъ, найденныхъ въ Англіи, потому что число это вскорѣ можетъ быть увеличено при точнѣйшемъ изысканіи.

IX. Главнѣйшія особенности всей пермской флоры можно выразить слѣдующимъ образомъ:

Въ предѣлахъ этой формаціи въ послѣдній разъ появляются *Lepidodendrae*, *Noeggerathiae* и *Sigillariae*, вмѣстѣ съ отпо—

сящими к нимъ *Stigmariae*; *Sigillariae* встрѣчаются рѣдко и потому каменноугольные пласты имѣютъ малую толщину; далѣе, господствуютъ кустообразные и деревовидные папоротники, также какъ и имѣющіе стволы съ бугорками (*Psaronien*), въ весьма отличительныхъ видахъ; *Neuropteridae* господствуютъ надъ *Pecopteridae*, какъ и въ первой земной флорѣ верхнедевонскаго ципридиноваго сланца, съ которою пермская флора имѣетъ также сходство по совокупному существованію характеристическихъ признаковъ многихъ разрядовъ въ однихъ недѣлимыхъ, какъ напр. въ группѣ *Calamitae*—соединеніе признаковъ *Equisetae* и папоротниковъ, хвойныхъ и *Cycadeae*; въ *Walchiae*—соединеніе признаковъ плауниковъ и хвойныхъ растений. Далѣе, однодольныя растенія, какъ напр. *Scitamineae* и *Palmae*, существовали несомнѣнно; многочисленные плоды, напоминающіе о двудольныхъ растеніяхъ, величественныя, подобныя лѣсамъ массы окаменѣлыхъ стволовъ, похожихъ на араукаріи нынѣшняго міра, находятся въ Саксоніи, Силезіи, Богеміи и, по наблюденіямъ Вагенгейма фонъ Квалена, также въ Россіи; *Cypressineae* появляются въ первый разъ; *Cycadeae* имѣютъ высокую организацію въ *Medullosae*; вообще образовательный типъ (*Bildungstypus*) имѣетъ много особенностей, встрѣчающихся здѣсь въ флорѣ палеозойскаго періода въ послѣдній разъ и въ позднѣйшихъ періодахъ никогда не появляющихся такимъ образомъ и въ такихъ совокупленіяхъ, около образованій болѣе простаго и обыкновеннаго рода.

ГОРНАЯ ИСТОРИЯ И СТАТИСТИКА.

О ДѢЙСТВІЯХЪ ПОИСКОВЫХЪ ПАРТІЙ ВЪ ПРИАМУР- СКОМЪ КРАѢ НЕРЧИНСКАГО ГОРНАГО ОКРУГА, ВЪ ПЕРІОДЪ ВРЕМЕНИ СЪ 1859 ПО 1865 ГОДЪ.

Для руководства при назначеніи партій на поискъ золота, около границъ Амурской области, со стороны кабинета Его Императорскаго Величества былъ препровожденъ Нерчинскому заводскому начальству актъ разграниченія Амурской области отъ Забайкальской, составленный въ 1861 году, изъ котораго видно, что граница областей должна идти отъ слиянія рѣкъ Шилки и Аргуни на сѣверъ до р. Амазара, потомъ рѣкою Амазаръ до впаденія въ нее р. Большой Чичатки, далѣе по этой рѣчкѣ на СЗ до Становаго хребта; слѣдовательно, актомъ разграниченія присоединялась къ Забайкальской области мѣстность, лежащая между р. Амазаромъ и р. Горбицею, получившая мѣстное наименованіе Приамурскаго края.

Задолго еще до ограниченія Приамурскаго края, именно, съ 1836 года, производились поиски на золото по системѣ р. Черной, впадающей съ лѣвой стороны въ р. Шилку, и въ 1848 году—по правой сторонѣ р. Горбицы, впадающей ниже Черной съ лѣвой же стороны въ р. Шилку, ниже Горбиченскаго селенія въ 2-хъ верстахъ. Результатомъ поисковъ было открытіе золотоносности края; но краткость времени, поверхностныя изслѣдованія и болѣе всего малая опытность въ системѣ поисковъ были причиною тѣхъ ложныхъ выводовъ,

которые, напримѣръ, опредѣляли розсыпи по р. Горбицѣ и ея притоку Безымянной, какъ заключающія въ себѣ, съ уважительнымъ содержаніемъ, до 160 пудъ золота; болѣе подробными развѣдками въ послѣдующіе годы (съ 1857 г.) розсыпи по р.р. Горбицѣ и Безымянной оказались мало благонадежными къ разработкѣ. Поисковая партія 1849 года производила изслѣдованія р. Арчикуйского или Бѣлаго Урюма, вытекающаго изъ отроговъ Яблоноваго хребта, который раздѣляетъ воды Урюма отъ системъ Нерчугана, Олекмы и Амазара.

Партія прошла шурфовкою Бѣлый Урюмъ съ его притоками внизъ по теченію до соединенія съ Чернымъ Урюмомъ, образующимъ съ первымъ, при сліяніи, р. Черную, и открыла знаки золота въ вершинѣ Арчикуйского Урюма и содержаніе отъ 10 до 48 доль по рр. Утыкандѣ и Ильдикану, притокамъ Черной.

Этимъ и ограничивались, со включеніемъ краткихъ и малоизвѣстныхъ изслѣдованій г. Аносова, всѣ развѣдки на золото въ Приамурскомъ краѣ до 1859 г. Въ этомъ году была отдѣлена небольшая хозяйственная партія отъ Верхне-Карійскаго промысла подъ руководствомъ оберъ-штейгера Костылева, для изслѣдованія системы р. Амазара, а въ маѣ мѣсяцѣ 1860 года, по распоряженію кабинета Его Императорскаго Величества, сформирована была отдѣльная приамурская партія, подъ ближайшимъ завѣдываніемъ штабсъ-капитана Таскина 4-го. Получивъ съ Карійскихъ промысловъ рабочую команду, припасы, инструменты и прочія вещи, необходимыя для партіи, г. Таскинъ въ концѣ іюня отправился на паромѣ внизъ по р. Шилкѣ до селенія Горбиченскаго, которое и выбрано было имъ, на первое время, складочнымъ мѣстомъ всѣхъ припасовъ.

Система р. Желтуги. Рѣчка Горбица, какъ оказавшаяся по разслѣдованіямъ въ предыдущіе годы съ знаками золота, побудила начать работы развѣдкою сосѣдней съ нею

рѣки Желтуги, впадающей въ р. Шилку въ 40 верстахъ ниже Горбицы. Желтуга беретъ начало изъ хребта, служащаго раздѣльною линіею водъ, текущихъ съ одной стороны въ р. Шилку, а съ другой въ Черную, подходящую одною изъ своихъ вершинъ (Чернымъ Урюмомъ) къ верховьямъ Амазара.

Хребетъ этотъ составляетъ отрогъ Яблоноваго хребта, простирается отъ NO къ SW и состоитъ изъ мелкозернистаго гранита и порфировъ. Изъ всѣхъ обнаженій по берегамъ Желтуги и изъ собранныхъ, при осмотрѣ долины, горныхъ породъ видно было, что окружающія горы состоятъ изъ краснаго гранита съ бѣлою слюдою и только къ устью послѣдняя замѣщается въ гранитѣ мелкими шестисторонними таблицами зеленой слюды. Въ руслѣ рѣчки попадаются сіениты, зеленые камни и порфировидные граниты. Тѣже породы найдены и по притокамъ.

Рѣка Желтуга имѣетъ теченіе на 45 верстѣ и на этомъ протяженіи принимаетъ въ себя, съ правой стороны, рѣчки: Соловуху и Шальдамаръ, съ лѣвой Трошину, Маревастую, Большіе Кудечи, съ притокомъ Малыми Кудечами, Довенду и Богоджію. До впаденія Довенды, Желтуга течетъ по довольно широкой, открытой долинѣ и имѣетъ при устьяхъ рѣчекъ, съ лѣвой стороны въ нее впадающихъ, луга съ кормовыми травами; ниже Довенды, долина Желтуги суживается, луговъ встрѣчается менѣе и мѣстами рѣчка течетъ между утесами (щесками) такъ, что нѣтъ никакой возможности проѣхать ея берегами. Самое русло загромождено массою большихъ камней, затрудняющихъ переѣздъ. Берега Желтуги покрыты густымъ листвяпичнымъ лѣсомъ, на склонахъ горъ встрѣчается березнякъ, а на хребтѣ сосны.

Партія Костылева, обойдя Амазаръ весьма бѣглою шурфовкою, остановилась для развѣдки по р. Кудечи, лѣвому притоку Желтуги, и уже въ мартѣ мѣсяцѣ 1860 года открыла по долинѣ Кудечи благонадежные знаки золота. Ко времени

же прибытія партіи подъ наблюденіемъ г. Таскина, также направившейся первоначально въ Кудечи, Костылевымъ было пробито до 12 шурфовъ съ содержаніемъ отъ 50 доль до 2-хъ золот. 30 доль. Рѣчка Кудечи раздѣляется въ 12 верстахъ отъ впаденія ея съ лѣвой стороны въ Желтугу на двѣ разсошины, Большія и Малыя Кудечи, вытекающія изъ отроговъ Урюмскихъ Горы, окружающія долины рѣчекъ, состоятъ изъ крупнозернистаго гранита, переходящаго въ порфировидный, съ крупными овальными зернами краснаго полезаго шпата.

По кряжамъ горъ встрѣчаются полевошпатове порфиры, съ вкрапленными кристаллами кварца, въ видѣ двойныхъ шестистороннихъ призмъ, съ ромбическими призмами роговой обманки и ядрами краснаго полеваго шпата.

Въ вершинахъ своихъ долины рѣкъ покрыты густымъ лиственничнымъ лѣсомъ и рѣже березой; книзу онѣ становятся открытѣе и около сбѣговъ, или устьевъ представляютъ топкія болота, поросшія густымъ ерникомъ.

Съ приходомъ въ Кудечи, Приамурскою партіею была усилена развѣдка по р. Малыя Кудечи настолько, что въ теченіи послѣдней половины 1860 и первой 1861 года долина была уже обшурфована на протяженіи 3 верстѣ и опредѣлена розсыпь, которая при ширинѣ золотоноснаго пласта въ 40 саж., толщинѣ его въ 2³/₄ арш. и среднемъ содержаніи въ 80 доль, заключала, по примѣрному исчисленію, метала до 120 п. Сверхъ того, пробитые еще на одну версту выше описаннаго участка шурфы отошли содержаніемъ выше золотикиа.

Одновременно съ разшурфовкою по Малыя Кудечамъ, въ началѣ 1861 года была послана часть команды на р. *Большіе Кудечи*.

Первоначальною развѣдкою опредѣленъ 30 шурфами участокъ въ 600 саж. длины, при ширинѣ россыпи въ 30 саж., среднемъ содержаніи въ 50 долей, толщинѣ золото-

носнаго пласта въ 2 арш., и по примѣрному исчисленію заключающій золота до 14 пудовъ.

Обнаруженныя развѣдкою золотоносныя россыпи, по Большимъ и Малымъ Кудечамъ, лежатъ подъ слоемъ торфа отъ $3\frac{1}{2}$ до 4 арш. и состоятъ, въ верхней своей части, изъ песка разрушеннаго, книзу же онъ дѣлается вязкимъ отъ присутствія глины: въ россыпяхъ встрѣчаются валуны діорита, обломки гранита, порфиоровиднаго сіенита, магнитнаго желѣзняка, сѣрнаго калchedана и кварца. Постель ихъ или почву составляетъ порфиоровидный гранитъ, проникнутый сѣрнымъ колchedаномъ. Довольно крупное золото распределено по всей россыпи равно. Лѣсъ строевой и дровяной въ изобиліи. Ближайшее селеніе къ россыпямъ по рр. Кудечи — станица Горбица, находится въ 65 верстахъ; выючная дорога, лѣтомъ, идетъ горами и болотистыми падами; зимою же можно устроить санныю дорогу по р. Желтугъ до самыхъ Кудечей.

При заложеніи работъ въ большихъ размѣрахъ по обоимъ Кудечамъ, что возможно не ранѣе 1866 года, лѣтняя дорога можетъ быть проведена берегомъ Горбицы до р. Амвонной, ею вверхъ, по хребту, въ р. Шалдымаръ, текущую въ р. Желтугу, и берегомъ послѣдней до Кудечей.

По р. Малымъ Кудечамъ были заложены работы съ 1863 года, о которыхъ упомянуто ниже; по Большимъ же Кудечамъ детальная развѣдка будетъ произведена въ зиму 1865 года, съ тѣмъ, чтобы возможно было начать валовую работу прииска съ 1866 года.

Россыть по рѣчкѣ Маревастой. Въ мартѣ мѣсяцѣ 1861 года небольшая партія (изъ 4 человекъ) была послана на р. Маревастую, впадающую въ Желтугу, выше р. Большихъ Кудечей. По полученіи первыми шурфами благонадежныхъ признаковъ, долина развѣдана на протяженіи 1410 саж.; при ширинѣ золотоноснаго пласта 30 саж., толщинѣ его въ 2 арш., среднемъ содержаніи 62 доли, она заклю-

часть, по примѣрному расчету, въ опредѣленномъ участкѣ, до 29 пудовъ золота.

Подъ пустымъ наносомъ, въ 4 аршина средней толщины, залегаетъ золотоносный пластъ, верхнія части котораго состоятъ изъ разрушеннаго песка, книзу же появляются пески мясниковатыя; на 23, 24 четвертяхъ расположена постель, состоящая изъ разрушеннаго гранита съ большимъ количествомъ темной слюды. Россыпь находится отъ р. Шилки въ 40 верстахъ и зимою, когда Желтуга замерзаетъ, по ней можетъ быть отличная санныя дорога; для лѣтняго пути необходимо вести дорогу горами. Пониже впаденія Большихъ Кудечей, по Желтугѣ, на устьѣ Маревастой, есть довольно большіе кормовые луга; лѣсу строеваго и для дровъ въ изобиліи. Воды для промывки въ р. Маревастой съ притекающими въ нее ключами достаточно на одинъ золотопромывальный приборъ.

Вообще же Маревастая, при болѣе подробной шурфовкѣ, обѣщаетъ россыпь съ довольно хорошимъ содержаніемъ золота, а потому въ зиму 1865 г. предполагается ее развѣдать детально, для постановки работъ въ 1866 году.

Россыпь по р. Ключамъ. По окончаніи изслѣдованія по р. Малые Кудечи, одна часть команды была откомандирована на р. Желтугу, а другая на р. Богоджію (притокъ первой съ лѣвой стороны). По обѣимъ рѣчкамъ, во всѣхъ шурфахъ оказались лишь слабые знаки золота, а потому часть людей переведена въ р. Покойную, впадающую въ р. Давенду и подходящую вершинами къ р. Большие Кудечи. Изслѣдованія по рр. Давендѣ и Покойной показали только присутствіе знаковъ золота. Въ августѣ мѣсяцѣ партія отправлена по притокамъ р. Богоджію и размѣщена по Верхнему Ключу и двумъ разошинамъ Нижняго Ключа; по первому отпадку и по лѣвой разошинѣ втораго, во всѣхъ шурфахъ оказались только знаки золота; по правой же разошинѣ Нижняго Ключа, подходящей вершиною къ р. Дыроваткѣ, текущей въ

р. Давенду, въ перевозаанныхъ двухъ шурфахъ оказалось золото; такъ что одинъ шурфъ отошелъ въ 20 долей, а другой въ 69. Шурфы эти, пробитые близко устья, подали поводъ задать слѣдующіе выше на 200 сажень; изъ одного вынутый пластъ отошелъ содержаніемъ за золотникъ, изъ другаго же въ 18 золотниковъ, а потому приступлено къ детальной развѣдкѣ, которою и опредѣлено, что содержаніе въ россыпи простирается отъ 30, 71, 92 долей, $1\frac{1}{2}$ золот. до 7 золот. $57\frac{5}{8}$ доль; толщина пласта и глубина залеганія различны: первая бываетъ отъ $1\frac{1}{2}$ до 3 арш., а глубина простирается до 5 аршинъ.

Всего пробито было 82 шурфа. Ширина пласта, а равно и дальнѣйшее протяженіе вверхъ по долинѣ отъ послѣднихъ выбитыхъ шурфовъ не опредѣлены, за невозможностью пройти полныхъ рядовъ, по краткости времени, недостатку команды и сильному притоку воды.

Развѣдка по Ключамъ продолжается и нынѣ, а потому среднее содержаніе золота и количество его въ россыпи пока не опредѣляются, тѣмъ болѣе, что распределеніе золота, судя по шурфамъ, неравномѣрное, а самый пластъ измѣняется въ направленіи, что доказала развѣдка россыпи въ зиму 1864—65 годовъ, которою обнаруженъ крутой поворотъ пласта въ сторону противоположную отъ предшествовавшаго его залеганія.

Теченіе рѣчки по правой разсошинѣ Нижнихъ Ключей простирается на 3 версты 400 сажень съ ЮЗ на СВ; до соединенія съ остальными отпадками, она принимаетъ въ себя небольшіе источники; на всемъ пространствѣ своего теченія, рѣчка имѣетъ довольно крутое паденіе и воды достаточно для промывки песковъ на одномъ золотопромывальномъ приборѣ. Долина ея, въ которой залегаетъ золотоносный пластъ, имѣетъ въ сложности не болѣе 70 сажень ширины. Всеъ отроги горъ, сопровождающіе лѣвый и правый берега Ключей, изобилуютъ лѣсомъ, въ особенности лиственницею.

Дорога въ зимнее время удобна, а въ лѣтнее требуется устройства гатей и разчистки лѣса.

По берегамъ рѣчки трава вовсе не растетъ, а верстахъ въ 20, по Желтугѣ, представляются удобныя мѣста для сѣнокосовъ. Горы, ее окружающія, высоки, и расположенныя на солнечной сторонѣ—имѣютъ крутое паденіе; господствующую породу ихъ составляетъ гранито-сіенитъ.

Составъ россыпи слѣдующій: сверху залегаетъ слой торфа отъ 1 до 2 аршинъ, весьма неудобный для работъ по его плавучести; подъ нимъ находится рѣчная галька съ глиною, толщиной измѣняющаяся отъ 3 до 4 и 5 аршинъ; ниже залегаетъ золотоносный пластъ, довольно удобный для промывки и состоящій изъ мелкихъ, угловатыхъ и округленныхъ галекъ, перемѣшанныхъ съ пескомъ и глиною.

Въ шурфахъ встрѣчается много кварца съ бурымъ желѣзнякомъ, а также зеленого камня и сіенита. Постелью россыпи служитъ гранито-сіенитъ, чаще же разноцвѣтныя глины. Золото не мелкое, бываетъ соединено съ кварцемъ; самородки и крупныя зерна попадаются нерѣдко. При отбивкѣ золота отъ шлиховъ, очень часто находятъ киповаръ.

Въ первой половинѣ 1862 года по р. Ключамъ, въ видѣ детальной развѣдки, зложена была водосточная канава и небольшой разрѣзъ съ надлежащею обстановкою.

Изъ 540356 пудовъ песковъ (считая въ 1 куб. сажени песковъ 1000 пудовъ) извлечено золота 2 пуда 16 золотниковъ 82 доли, при среднемъ содержаніи 1 золот. $40\frac{5}{8}$ доль. Средняя толщина торфовъ была до $5\frac{1}{2}$ арш., пласта $2\frac{1}{2}$ арш. Кромѣ того найдено въ самородкахъ 17 фунт. 84 золотника 30 доль.

Задолжалось людей съ 21 января по 16 сентября 68 человѣкъ на всѣ работы, что составить въ круглый годъ 443 человѣка; задолжалось лошадей въ періодъ съ 21 января по 16 сентября 3531 поденщ. или до 15 ежедневно.

Обработка золотосодержащихъ песковъ производилась на одномъ растирательномъ приборѣ (чашѣ), въ количествѣ отъ 5 до 17 тысячъ пудовъ въ смѣну.

На добычу золота употреблено расходовъ 18383 руб.; золотникъ золота обошелся въ 1 р. 94 $\frac{5}{8}$ коп.

На каждого рабочаго изъ обрабатывавшихся въ надворныхъ, вспомогательныхъ и техническихъ работахъ, принимая въ расчетъ жалованье, продовольствіе, выдаваемое отъ пріиска, и все управленіе пріискомъ, произошло расходовъ по 414 р. 96 $\frac{1}{2}$ к. въ годъ.

Съ 1863 года начата разработка россыпи по р. Малые Кудечи; хозяйство этаго пріиска соединено подъ вѣденіемъ одного офицера съ Ключевскимъ.

Результаты разработки за 1863 годъ слѣдующіе:

На Богоджію—Ключевскомъ и Кудечинскомъ изъ 2515500 пудовъ песку, съ общимъ содержаніемъ въ 1 золот. 64 $\frac{1}{2}$ доли, получено золота 10 пуд. 25 фунт. 84 золот.; проба золота по первой россыпи 87 $\frac{1}{100}$, по второй 85.

Въ теченіи года задолжалось людей на работахъ техническихъ 83, вспомогательныхъ 37, всего 120 человекъ, лошадей 83. Обработка золотосодержащихъ песковъ производилась на чашахъ съ примѣненіемъ на шлюзахъ или плоскостяхъ деревянныхъ рѣшетокъ; въ смѣну премывалось 17170 п.

Расходовъ произведено 56138 руб. 68 $\frac{1}{2}$ коп.; золотникъ шлиховаго золота обошелся въ 1 руб. 37 $\frac{1}{2}$ коп. Приизошло расходовъ на каждого человѣка, изъ числа обращающихся въ надворныхъ, вспомогательныхъ и техническихъ работахъ, по 467 руб. 82 коп.; болѣе противъ 1862 года на 52 рубли 85 $\frac{1}{2}$ коп.

Въ 1864 году по обоимъ пріискамъ промыто песковъ 3343000 пуд. съ общимъ содержаніемъ 1 золот. 75 $\frac{1}{2}$ доля; получено золота 15 пудъ 9 фунт. 88 золот., а сначала разработки, т. е. съ 1862 года, получено золота 27 пудъ

35 фунт. 92 золот. 22 доли. Проба золота по Ключамъ и Кудечамъ, за 1864 годъ, 86.

Въ теченіи года задолжалось людей на работахъ техническихъ 93,9 вспомогательныхъ 32,3 всего 126,2; лошадей 80. Обработка песковъ производилась на чашахъ; на каждый рабочий день причитается промытыхъ песковъ 9551½ пуд.

По суммѣ произведенныхъ расходовъ 62787 р. 17 коп., золотникъ шлиховаго золота обошелся по 1 руб. 7¼ коп.; на каждого рабочего изъ числа обращавшихся въ надворныхъ, вспомогательныхъ и техническихъ работахъ приходится расходовъ по 497 руб. 52 коп., болѣе противъ 1863 года на 29 р. 70 коп.

Причина постоянно увеличивающейся стоимости разработки Желтугинскихъ промысловъ заключается въ возвышающихся ежегодно цѣнахъ на хлѣбъ и фуражъ, влѣдствіе многолѣтнихъ неурожаевъ по Забайкальской области.

Кромѣ изслѣдованій по выше описаннымъ рѣчкамъ, по которымъ открыты россыпи, производилась въ 1861 году развѣдка правыхъ притоковъ р. Шилки, начиная отъ устья Стрѣлки (мѣсто сліянія Аргуни съ Шилкою, образующихъ Амуръ), вверхъ по рр. Джигіѣ, Даптукану и Холоджикану, Джологдѣ, Никиткиной, Гришкиной, Верхней Ипшимѣ, Ляпной, Аникиной, Чусовой, Верхне-и Средне-Шайкиной.

По первой не встрѣчено знаковъ, не смотря на благоприятную породу, глинистый сланецъ съ прожилками кварца, господствующій въ скружающихъ горахъ; по остальнымъ отпадкамъ встрѣчены только знаки золота, а также по нѣкоторымъ другимъ притокамъ, впадающимъ въ Шилку.

Вообще же въ теченіи 1860 и 1861 годовъ, Приамурскою партіею изслѣдованы: рѣчка Желтуга съ ея притоками, почти все рѣки, впадающія въ Шилку ниже р. Желтуги, до сліянія первой съ Аргунью, и открыто четыре золотоносныхъ россыпи по рр. *Большія и Малыя Кудечи, Маревастой и Ключамъ.*

Всѣ онѣ вытекаютъ изъ южныхъ отклоновъ горъ, впадая въ Желтугу съ лѣвой стороны, и по образованію своему, россыпи, по долинамъ ихъ найденныя, слѣдуютъ какъ бы одному общему закону:

1) Всѣ притоки лѣваго берега р. Шилки, начиная съ Чалбучи до Желтуги, золотоносны.

2) Открытыя россыпи, представляя продукты разрушенія южныхъ склоновъ окружающихъ горъ, *соответственны*, по степени золотоносности, россыпямъ по рр. Каръ, Лунжанкамъ, Куларкамъ, Горбицъ (притокамъ лѣваго берега Шилки) и, какъ ниже увидимъ, россыпямъ Урюмской системы.

Система Урюмовъ. Два Урюма, Черный и Арчикуйскій или Бѣлый, образуя рѣку Черную, берутъ свое начало изъ отроговъ Яблоноваго хребта, составляющаго водораздѣлъ Урюмовъ отъ Олекмы — притока Лены, и Амазара, текущаго въ Амуръ.

Черный Урюмъ, вытекая съ СВ, бѣжитъ на ЮЗ и, постепенно склоняясь къ югу, на пространствѣ около 150 верстъ отъ вершины, соединяется съ Арчикуйскимъ или Бѣлымъ Урюмомъ, вытекающимъ изъ Арчикуйскаго гольца, водораздѣла Нерчуганской системы. Бѣлый Урюмъ имѣетъ сначала направленіе отъ СВ на ЮЗ, но потомъ, образуя локоть отъ рѣчки Аркіи, поворачиваетъ отъ СЗ на ЮВ и течетъ слишкомъ на 110 верстъ, до сбѣга съ Чернымъ. Отъ соединенія Урюмовъ образуется р. Черная, текущая на разстояніи 90 верстъ почти прямо на югъ, до впаденія ея въ р. Шилку.

Притоки Черной и Урюмовъ имѣютъ теченіе отъ 6,25 до 40, а иногда болѣе верстъ (каковы Унгурга, Унгуркучанъ и Яракля); паденіе ихъ вообще крутое, а русла рѣкъ загромождены валунами разныхъ породъ; ширина долинъ простирается отъ 50 до 150 и болѣе сажень. Горы, сопровождающія Урюмы и рѣчку Черную, очень часто скалообразны

и трудно доступны къ проѣзду, въ иныхъ мѣстахъ до того сближены, что только одна рѣчка проходитъ между скалами; луговъ встрѣчается мало и то на небольшія пространства.

Къ вершинамъ рѣкъ, горы дѣлаются отлогими и низкими; вообще же высота ихъ достигаетъ отъ 20 до 60 саж.; всѣ онѣ, часто и долины, покрыты лѣсомъ листвяничнымъ, березовымъ, сосновымъ и осиновымъ.

Господствующую породу окружающихъ систему рѣки Черной горъ составляетъ гранитъ. Онъ кристаллическаго сложения и состоитъ изъ зеренъ красновато-бѣлаго и сѣраго цвѣта полевого шпата, сѣраго стекловиднаго кварца и чешуекъ черновато-бурой и сѣрой слюды; случается, что кварцъ бываетъ скопленъ до того, что вытѣсняетъ совершенно полевой шпатъ или, наоборотъ, полевой шпатъ вытѣсняетъ кварцъ; подобный гранитъ находится по рр. Унгургѣ, Ушмуну, Булаку, Челиндѣ, Ульдигичѣ; въ вершинѣ р. Яракли, обыкновенный гранитъ измѣняется въ порфировидный и проходитъ до р. Челкмы.

Въ большомъ изобиліи по отрогамъ Урюмскихъ горъ встрѣчается мелко-и крупнозернистый гравитосиенитъ.

Въ одномъ мѣстѣ, на лѣвомъ берегу Чернаго Урюма, вблизи р. Сѣвернаго Амуджикана, обнаженъ глинисто-охристый известнякъ; въ немъ видны слѣды старыхъ горныхъ работъ, представляющихъ, въ настоящее время, пять заваленныхъ шахтъ и заросшихъ ямъ. По рассказамъ, это были горныя выработки серебросвинцовыхъ рудъ.

Глинистый сланецъ начинается по лѣвую сторону р. Унгурги и проходитъ до р. Береи. Пласты его падаютъ на Ю до довольно наклонно; известнякъ проходитъ по р. Черной отъ деревни Оморопской на югъ около 6 верстъ, до берега р. Шилки; въ обнаженіяхъ его не видно правильнаго напластованія; онъ лежитъ неправильными массами, цвѣтъ его сѣрый, изломъ занозистый. Известнякъ лежитъ непосредствен-

но на гранитѣ или слюдяномъ сланцѣ, который видѣнъ на противоположащемъ берегу р. Шилки, противъ дер. Черной.

Розыски золота по р. Черной производились еще въ 1836 году и результатомъ изслѣдованій, въ то время, было открытіе одной россыпи по р. Бурукаючи, правому притоку р. Черной, вбѣгающему въ нее въ 20 верстахъ отъ устья. Россыпь по Бурукаючи опредѣлена бѣглою шурфовкою на 3 версты и оказалась съ содержаніемъ золота отъ 8 доль до 2 золотниковъ 12 доль, при толщинѣ торфовъ отъ 4 до 6 аршинъ, золотосодержащаго пласта въ $1\frac{1}{2}$ арш. Она, въ настоящее время, находится въ разрядѣ тунележащихъ, но нѣтъ сомнѣнія, что съ развитіемъ золотого производства въ Приамурскомъ краѣ, на Бурукаючи будетъ обращено вниманіе. Были еще развѣдки по рр. Черной и Арчикуйскому Урюму въ 1849 году, но по кратковременности своей и чрезвычайной бѣглости не опредѣляли степени золотоносности края, и только въ послѣднее время она сдѣлалась извѣстною, когда въ концѣ 1862 года завѣдывавшій Приамурскою партіею штабсъ-капитанъ Таскинъ 4-й, обследовавъ систему Желтуги и рѣку Шилку книзу до сліянія ея съ Аргунью, направилъ партію на Черный Урюмъ, гдѣ и занялся изслѣдованіемъ верховыхъ рѣкъ, составляющихъ Черный Урюмъ.

Такъ обойдены были нѣсколькими шурфами въ каждой долинь рр. Ернишная, Іенда съ притоками, Безъимянная и нѣкоторыя другія; полученные знаки золота были настолько благопріятны, что подавали большія надежды г. Таскину къ открытію россыпи; но въ это время, именно въ концѣ октября 1862 года, г. Таскинъ получалъ другое назначеніе и партія перешла въ завѣдываніе поручика Черкасова.

Послѣдній съ партіею, состоявшею въ разное время изъ 20 до 32 рабочихъ, продолжалъ изслѣдованія верховьевъ Чернаго Урюма и на счастливую долю г. Черкасова выпалъ жребій доказать положительную золотоносность урюмской тай-

ги. Золото встрѣчалось вездѣ, во всѣхъ рѣчкахъ, съ обѣихъ сторонъ по притокамъ Урюма, такъ что нельзя было вѣрно опредѣлить, откуда ожидать наибольшаго сноса золота, съ правыхъ-ли покатаей Становаго хребта, или съ лѣвыхъ отроговъ, граничащихъ съ Желтугинскимъ водораздѣломъ; но развѣденный кварцъ и желѣзнякъ главныхъ притоковъ, а главное пластинчатое золото, вынесенное издалека, дало поводъ г. Черкасову обратиться съ поисками въ покати Яблоноваго хребта и онъ, подвигаясь постепенно къ верховьямъ р. Чернаго Урюма, по его притокамъ, съ усиливающеюся постоянно благонадежностью признаковъ, достигъ наконецъ самой вершины Чернаго Урюма.

Пробитые на немъ шурфы отошли въ 50 и болѣе доль. Но все это не показывало главнаго сноса золота. Оставалась въ боку одна падь, самый верхній притокъ Чернаго Урюма, вытекающій прямо изъ гольца Яблоноваго хребта.

Въ половинѣ іюня мѣсяца 1863 года, пройденъ по упомянутой долинѣ рядъ шурфовъ и сразу получено золотничное содержаніе. Притокъ этотъ, не имѣя, по словамъ мѣстныхъ обитателей, ороchonъ, никакого названія, прослылъ съ тѣхъ поръ *Малымъ Урюмомъ*. Золотоносность въ немъ проявлялась всюду, начиная съ устья и почти до самой вершины, почему партіею и было приступлено къ генеральной развѣдкѣ—пробивкѣ шурфовъ рядами, на весьма различномъ взаимномъ разстояніи по длинѣ пади, для опредѣленія правильности залеганія пласта. Шурфы по ширинѣ долины пробивались на разстояніи отъ 3 до 10 сажень.

Разшурфовка долины р. Малаго Урюма показала богатую золотоносную россыпь, простирающуюся по длинѣ главнаго русла на 7 верстѣ и праваго притока на 4 версты, всего на 11, а можетъ быть и болѣе верстѣ.

Общій выводъ о количествѣ заключающагося въ россыпи золота слѣдующій:

а) *Правая разсошина* р. Малаго Урюма, развѣданная на протяженіи 3 версты 275 сажень, при средней ширинѣ пласта въ 30 саж., толщинѣ торфовъ 3 аршина, золотосодержащаго пласта въ $2\frac{1}{2}$ аршина, принимая въ 1 куб. саж. песка 1000 пудовъ, при среднемъ содержаніи въ 1 золот. 60 долей, заключаетъ россыпнаго золота до 190 пудовъ.

б) *По р. Малому Урюму* (съ устья). Въ площади длиною въ 4 версты 90 сажень, при толщинѣ торфовъ отъ $2\frac{1}{2}$ до $2\frac{3}{4}$ арш., песковъ отъ $2\frac{1}{2}$ до $2\frac{3}{4}$ арш.; ширинѣ пласта отъ 35 до 85 сажень, содержаніи отъ $86\frac{1}{2}$ долей до 2 золот. 57 $\frac{1}{2}$ долей, по примѣрному расчету, заключается золота до 418 пудовъ.

Въ площади длиною въ 3 версты 45 сажень, при ширинѣ отъ 15 до 45 сажень, толщинѣ торфа отъ $2\frac{1}{2}$ до $2\frac{3}{4}$ аршина, песковъ отъ 2 до $2\frac{1}{2}$ аршинъ, содержаніи отъ 1 золот. 41 доли, до 2 золотн. заключается золота 220 пудовъ, или во всей вновь открытой россыпи причитается:

торфовъ . . . $241319\frac{22\frac{1}{2}}{27}$ куб. саж.

песковъ . . . $193844\frac{24\frac{3}{4}}{27}$ — —

или 193844916 пудовъ.

Шлиховаго золота до 828 пудовъ.

Средняя ширина золотосодержащаго пласта отходитъ въ 44 саж. 2 арш. $12\frac{1}{2}$ вершковъ; средняя толщина торфовъ въ 3 арш. 2 вершка, толщина пласта въ 2 арш. 7 вершковъ, среднее содержаніе золота въ россыпи обходится въ 1 золот. 61 $\frac{1}{2}$ доли. Длина россыпи одиннадцать верстъ.

Всѣ упомянутые расчеты сдѣланы согласно шурфовочному журналу, безъ убавки полученнаго по шурфамъ содержанія, а потому г. Черкасовъ, для большей увѣренности въ своей заявкѣ, принялъ въ расчетъ среднее содержаніе золота всей россыпи въ 1 золотникъ 48 долей; тогда на количество песковъ 193844916 пудовъ причтется россыпнаго золота *семьсотъ пятьдесятъ семь пуд.*; но и эту цифру

онъ полагаетъ рискованною потому, что россыпь, въ столь короткое время (въ 7 мѣсяцевъ), не могла быть обшурфована детально и ряды шурфовъ, мѣстами, слишкомъ далеки одинъ отъ другаго.

Завѣрка шурфовъ, произведенная г. горнымъ начальникомъ, ѣздившимъ на Урюмъ въ лѣтъ 1864 года, вполне подтвердила выводы г. Черкасова.

Верхній наносъ или торфъ россыпи состоитъ сверху изъ незначительнаго слоя моху, чернозема и глины; ниже идетъ слой рѣчника, т. е. окатистой гальки съ пескомъ и щебнемъ, и золотосодержащій пластъ, состоящій сверху изъ песковъ разрушистыхъ, мало связанныхъ съ округленною галькою, внизу же изъ мясниковатыхъ; постель составляетъ твердый, раздѣленный на крупныя отдѣльности гранито-сіенитъ, который мѣстами представляетъ валуны большихъ размѣровъ. Присутствіе въ пескахъ бѣлой глины составляетъ дурной признакъ и указываетъ на убогость содержанія золота въ прилегающихъ частяхъ россыпи, какъ это встрѣчается и во многихъ россыпяхъ Нерчинскаго округа. Чистая бѣлая глина золота не заключаетъ, но присутствіе желѣзняка, перѣдко киновари и разлѣденнаго кварца—признаки богатаго содержанія песковъ. При промывкѣ на вапгердѣ, пески скоро садятся въ головкѣ плотной массой. Шлиховъ довольно. Золото въ россыпи расположено почти равнымъ слоемъ, въ вершинѣ долины крупное, къ устью мелкое, тертое, пластинчатое, довольно яркаго золотистаго цвѣта. Въ вершинныхъ шурфахъ попадались небольшія самородки. Урюмское золото 92 пробы.

Рѣчка Малый Урюмъ обильна водою, которая собирается многими ключами, вытекающими изъ отроговъ Яблоноваго хребта, гольцовъ, покрытыхъ массою снѣга. Послѣ непродолжительныхъ, непрерывныхъ дождей, Малый Урюмъ, по крутизнѣ своего паденія, скоро выступаетъ изъ береговъ и производитъ значительныя опустошенія. Самое русло рѣки отъ 2 до 10 сажень шириною.

Долина рѣчки представляет довольно ровную, плоскую покатошь, покрытую мелкимъ лѣсомъ и ерникомъ (мелкимъ березникомъ). Окружающія горы покаты и невысоки, покрыты, преимущественно, лиственничнымъ лѣсомъ.

Въ окрестностяхъ, строеваго лѣса очень мало и только въ одномъ мѣстѣ, съ лѣвой стороны рѣчки, на вершинѣ пологой горы, растетъ строевой лѣсъ, больше сосновый; годный же вообще для построекъ находится отъ россыпи, ниже Малаго Урюма, верстахъ въ пятнадцати и болѣе.

Сѣнокосныхъ луговъ вблизи нѣтъ; ближайшія находятся въ двадцати верстахъ и ниже по Черному Урюму. Вообще же эти луга не слишкомъ благонадежны; при первой большой водѣ ихъ топить. Безопасныя отъ водополя луга находятся верстахъ въ 85 отъ россыпи, по притокамъ Чернаго Урюма *Амуджиканами*.

Ближайшее селеніе, Ключевской золотой приискъ, (по системѣ Желтуги) отстоитъ отъ Малаго Урюма на ЮВ въ 65 верстахъ. Лѣтняя дорога на Малый Урюмъ весьма неудобна и проѣздъ къ нему можетъ совершаться лѣтомъ верхомъ, но различными путями. Удобнѣйшій, чрезъ станицу Горбиченскую, на Ключевской приискъ, и съ него уже на Урюмъ; овъ составитъ до 300 верстъ дороги отъ населенныхъ мѣстъ или 4 лѣтнихъ дня верховой ѣзды, тайгой.

Другой путь съ Карійскихъ промысловъ по Шилкѣ, на устьѣ р. Черной, ею до Нижне-Оморойской станицы, рѣчкою Ульдигичи, изъ нее на Ключевскій же приискъ. Наконецъ изъ Кары можно ѣздить тайгой чрезъ Бѣлый Урюмъ.

Зимнее сообщеніе весьма удобно. Сначала рѣчкою Шилкою до устья р. Черной; ею, мимо Оморойскихъ станицъ, до слиянія Урюмовъ; далѣе Чернымъ Урюмомъ до устья Малаго.

Вслѣдствіе неудобства лѣтнаго пути, необходимо чтобы всѣ припасы, потребныя для годоваго дѣйствія Урюмскихъ промысловъ, были завозимы зимнимъ путемъ; для чего и устраиваются нынѣ на протяженіи отъ деревни Оморойской до Ма-

лаго Урюма семь станицъ и проектируется складочный магазинъ на 100 т. п. хлѣба и другихъ припасовъ въ Усть-Карѣ.

Огородные овощи и хлѣбные посѣвы по долину Малаго Урюма произрастать не могутъ, потому что мѣстность вообще возвышенная, гольцовая, холодная; лѣто скоротечное. Вѣчная мерзлота почвы встрѣчается повсюду, такъ что на открытыхъ мѣстахъ, къ концу лѣта, земля оттаиваетъ сверху не болѣе полуаршина.

Съ 1865 года начинается разработка столь обширной россыпи по Малому Урюму—заложениемъ по долину, на 2-хъ пріискахъ, четырехъ разрѣзовъ съ тѣмъ, чтобы на первое время поставить на каждомъ изъ разрѣзовъ по одному золотопромывальному прибору (бочкѣ) и извлечь золота въ теченіи лѣтней операціи 1865 года до 22 пудовъ. Постройка хлѣбныхъ магазиновъ, казармъ для рабочихъ, помѣщеній для служащихъ и другихъ пріисковыхъ прислугъ, проводъ капитальныхъ водоотводныхъ и водосточныхъ канавъ, постройка плотинъ и прочихъ гидравлическихъ устройствъ, а главное заложение новаго дѣла въ столь отдаленной отъ жилыхъ поселеній мѣстности не даютъ возможности въ первый годъ усилить на Урюмѣ добычу золота до соответственныхъ громадности россыпи размѣровъ; къ тому же повсемѣстный по Забайкальской области неурожай хлѣба и овса въ 1864 году и высокія на нихъ цѣны, при развитіи въ Нерчинскомъ горномъ округѣ частной золотопромышленности, удерживалъ мѣстное начальство отъ излишняго развитія работъ по Урюму, съ увѣренностью, при надлежащей мѣстной обстановкѣ, поднять въ будущіе годы цифру добычи металла до предѣловъ крайней возможности, не вредящей правильной системѣ разработки россыпи.

Къ 1-му января 1865 года на Маломъ Урюмѣ находилось до 500 человекъ плотниковъ и другихъ рабочихъ, производящихъ постройки, но многіе изъ нихъ, по ненаселенности

края и большимъ морозамъ, претерпѣвали пока значительныя лишения.

Въ настоящую же зиму производилась детальная развѣдка праваго отпада Малаго Урюма, съ цѣлью заложения по притоку 3-го пріиска въ 1866 году.

Золотоносность Чернаго Урюма не ограничится открытіемъ описанной россыпи; есть уже частные слухи о новыхъ, хотя не столь обширныхъ открытіяхъ (заявка 200 пудовъ золота въ другой вершинѣ Малаго Урюма и по р. Большому Урюму), о которыхъ своевременно будетъ сообщено въ Горномъ Журналѣ, а также и о результатахъ вновь предстоящихъ поисковъ двухъ партій, отряженныхъ въ зиму 1865 года, одной—на Урюмъ, для продолженія развѣдокъ г. Черкасова и для детальной развѣдки россыпей по рр. Большія Кудечи и Маревастая, а другой—на Аргунь, преимущественно для поисковъ золота по системѣ р. Уровъ, притока Аргуни, гдѣ уже съ 1859 года разрабатывается Кудеипскій золотой промыселъ, по р. Кудеѣ, текущей въ Уровъ, и по притоку первой, рѣчкѣ Боровой.

Штабсъ-капитанъ Герасимовъ.

26 апрѣля 1865 г.
Нерчинскій заводъ.

ИЗВѢСТІЯ и СМѢСЬ.

ИСКУСТВЕННО ПОЛУЧЕННОЕ КРИСТАЛИЧЕСКОЕ ЖЕЛѢЗО.

Управляющій заводами князя С. М. Голицина, отставной полковникъ А. А. Граматчиковъ, доставилъ, въ февралѣ текущаго года, для химическаго изслѣдованія въ лабораторію горнаго департамента, заводскій продуктъ, выломку изъ подъ донной плиты, или днища стараго кирпичнаго горна, представляющую собою крупнокристаллическую массу, стальносѣраго цвѣта съ сильнымъ металлическимъ блескомъ, и оказавшуюся, по химическому анализу, почти чистымъ желѣзомъ, содержащимъ въ себѣ только весьма незначительные слѣды углерода и кремнія. Этотъ весьма замѣчательный экземпляръ искусственно образовавшагося кристаллическаго желѣза, представленный мною для храненія въ музей горнаго института, по кристаллографическому изслѣдованію, произведенному преподавателемъ минералогіи въ горномъ институтѣ, подполковникомъ Еремѣевымъ, имѣетъ весьма явственную спайность параллельно гранямъ куба; тонкіе штрихи на плоскостяхъ излома, идущіе параллельно длиннымъ діагоналямъ квадратовъ, а равно и входящіе углы, замѣчаемые на нѣкоторыхъ отдѣлностяхъ этаго экземпляра желѣза, указываютъ, что вся масса его подвержена повторенному двойниковому образованію, по закону, въ которомъ поверхность двойниковаго сложенія параллельна гранямъ правильнаго октаэдра и ось двойниковаго вращенія есть тригональная ось. Относительный вѣсъ описаннаго кристаллическаго желѣза = 7,7559.

Полковникъ Н. Ивановъ.

1 іюля 1865 г.

СОСТАВЪ ЧУГУНА, ВЫПЛАВЛЕННАГО ИЗЪ КРИЧНЫХЪ ШЛАКОВЪ ВЪ НЫТВЕНСКОМЪ, КНЯЗЯ С. М. ГОЛИЦИНА, ЗАВОДѢ, И СОСТАВЪ ШЛАКОВЪ, ОБРАЗОВАВШИХСЯ ПРИ ЭТОЙ ОПЕРАЦИИ. Отставной полковникъ А. А. Граматчиковъ, управляющій заводами князя Голицина въ Пермской губерніи,

предпринялъ на Нытвенскомъ заводѣ обработку кричныхъ шлаковъ и, руководствуясь способомъ австрійца Ланга, выплавилъ изъ нихъ весьма хорошихъ качествъ чугуны, образцы котораго, а равнымъ образомъ и шлаки, полученные при этой плавкѣ, прислалъ въ лабораторію горнаго департамента для химическаго испытанія. Изъ приведенныхъ здѣсь результатовъ испытанія можно видѣть, что чугуны, выплавленные изъ кричныхъ шлаковъ, можетъ быть причисленъ къ наиболѣе чистымъ разновидностямъ чугуна, выплавляемаго изъ рудъ древеснымъ углемъ, а именно:

№ 1. Сырой чугуны содержитъ во 100 ч.

Желѣза	95,65	} = 3,67.
Графита	3,05	
Углерода, соединеннаго съ желѣзомъ	0,62	
Кремнія	0,60	
Сѣры	0,08	
Фосфора	слѣды	
<hr/>		
100,00		

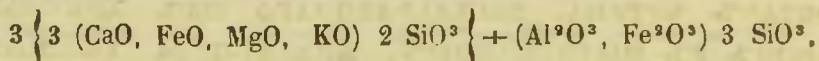
Относительный вѣсъ = 7,175.

№ 2. Бѣлый чугуны содержитъ во 100 ч.

Желѣза	96,635
Графита	0,478
Углерода, соединенна- го съ желѣзомъ	2,298
Кремнія	0,291
Фосфора	0,300
Сѣры	слѣды
<hr/>	
100,000	

Относительный вѣсъ = 7,586.

Составъ шлаковъ, которыми сопровождается выплавка какъ сѣраго (№ 1), такъ и бѣлаго чугуна (№ 2), можетъ быть выраженъ слѣдующею ближайшею химическою формулою:



т. е. они представляютъ сплавъ трехъ паевъ полуторно-основной кремневокислой соли (двусиликата) извести съ однимъ павомъ средней кремневокислой соли (трехъ-силиката) глинозема;

но часть извести въ этихъ шлакахъ замѣщена закисью желѣза, магнезіею и кали, а часть глинозема окисью желѣза.

По разложенію двухъ образцовъ такихъ шлаковъ, найдено во 100 частяхъ:

А) Въ шлакъ, полученномъ при выплавкѣ бѣлаго чугуна. В) Въ шлакъ, образовавшемся при выплавкѣ сѣраго чугуна.

Кремнезема	SiO ²	56,30	56,50
Глинозема.	Al ² O ³	4,97	5,05
Окиси желѣза (по ра- счету)	Fe ² O ³	3,30	3,30
Закиси желѣза.	FeO	6,00	6,40
Извести	CaO	23,60	23,36
Магнезиі.	MgO	1,97	2,11
Кали	KO	3,15	3,15
Закиси марганца	MnO	слѣды	слѣды
		99,29	100,27

Шлаки подобнаго состава нерѣдко образуются и при выплавкѣ чугуна изъ желѣзныхъ рудъ въ доменныхъ печахъ.

Полковникъ Ивановъ.

1 іюля 1865 г.

ЖЕЛѢЗНЫЯ РУДЫ ВЪ СИМБИРСКОЙ И ВОРОНЕЖСКОЙ ГУБЕРНІЯХЪ. Въ «Симбирскихъ губернскихъ вѣдомостяхъ» помѣщено недавно слѣдующее извѣстіе: «Симбирскій чугунно-литейный и механическій заводъ, какъ извѣстно, пріобрѣтаетъ для своихъ издѣлій руду изъ Лаишевскаго уѣзда (Казанской губерніи), а также скупаетъ старый чугунъ въ окрестныхъ мѣстностяхъ. Между тѣмъ въ предѣлахъ Симбирской губерніи, во многихъ мѣстностяхъ, есть желѣзная руда, требующая только рукъ для обработки. Такъ близъ рѣки Бездны, у деревни Татарскихъ Троковъ (Бунинскаго уѣзда), еще въ началѣ царствованія императрицы Екатерины II, по обилію въ этихъ мѣстахъ желѣзныхъ рудъ, существовалъ чугуноплавильный заводъ, устроенный помѣщикомъ Соловцовымъ; въ царствованіе же Екатерины былъ и уничтоженъ этотъ заводъ. Сверхъ того, признаки желѣзной руды встрѣчаются, какъ говорятъ, въ Ардатовскомъ уѣздѣ и даже въ волжскихъ горахъ близъ самаго Симбирска. Дороговизна топлива мѣшаетъ всего

болѣе, по словамъ нашихъ промышленниковъ, обработкѣ мѣстной руды.»

На это любопытное извѣстіе мы замѣтимъ, что едва ли существуетъ выплавка чугуна на Симбирскомъ заводѣ, потому что всѣ заводы, выплавляющіе чугунъ изъ рудъ, прямо подчинены и хорошо извѣстны горному вѣдомству; Симбирскаго же завода нѣтъ въ числѣ русскихъ чугуноплавильныхъ заводовъ. Намъ неизвѣстно также, гдѣ въ Лаишевскомъ уѣздѣ добывается желѣзная руда. Что касается до рудъ въ Симбирской губерніи, то, найденныя въ значительномъ количествѣ не слишкомъ далеко отъ Волги, онѣ могутъ пріобрѣсти большое значеніе съ открытіемъ каменнаго угля на Самарской лѣвѣ. Ихъ можно будетъ также отправлять водою и въ Нижегородскую губернію, богатую лѣсами, но бѣдную хорошей рудой.

Менѣе значенія имѣетъ извѣстіе, сообщаемое газетою Голосъ, что въ имѣніи г-жи Миллеръ, Воронежской губерніи, Задонскаго уѣзда, въ селѣ Юрьевѣ на Дону, въ 80 верстахъ отъ Воронежа, въ восьми отъ Задонска и въ 80 верстахъ отъ предполагаемой желѣзной дороги, открыта желѣзная руда, которая оказалась по разложенію слѣдующаго содержанія:

окиси желѣза.	72,94 (желѣза 51,06)
кремнезема	13,13
глинозема	1,33
воды	11,80
извести, сѣры и фосфорной кислоты.	слѣды
	<hr/> 99,20

Изъ результатовъ испытанія видно, что означенная руда представляетъ бурый желѣзнякъ лучшаго качества, содержащій небольшое количество глинистаго песчаника и только слѣды фосфора и сѣры. При выплавкѣ чугуна, на 100 частей сырой руды потребуется 18% известковаго флюса и получится до 50,10% чугуна, а на 100 частей обожженной 20,6% флюса и получится до 58,5% чугуна.

Хотя эта руда и довольно богата, но необходимо вспомнить, что Воронежская губернія, также какъ и окружающіе ее Курская, Орловская и Тамбовская, весьма бѣдны всякимъ топливомъ. Сплавлять же добытую руду внизъ по Дону для подвоза ее къ каменному углю едва ли будетъ выгодноѣе, чѣмъ начать развѣдки

и разработку мѣстныхъ рудъ въ Екатеринославской губерніи и землѣ войска Донскаго.

Тѣмъ не менѣе всѣ эти заявки имѣютъ большое значеніе для будущаго, и остается желать, чтобы онѣ дѣлались почаще и съ большею опредѣлительностью.

О дѣйствии вольфрама на чугуны, выплавленные на древесномъ углѣ. Для полученія хорошаго желѣза и хорошей стали необходимъ очень чистый чугунъ. Исслѣдованія г. Легуэна, касающіяся этого предмета, достойны вниманія. Мы представляемъ ихъ въ томъ видѣ, какъ сообщилъ о нихъ Пелузь.

Въ 1864 году въ морской литейной въ Неверѣ былъ сдѣланъ рядъ опытовъ, чтобы опредѣлить вліяніе вольфрама на чугуны, выплавленные на древесномъ углѣ, съ цѣлью узнать испытываютъ ли онѣ такія же измѣненія, какъ и чугуны, выплавленные на коксѣ. Послѣдній обыкновенно содержитъ сѣру и фосфоръ, которые могли извлекаться вольфрамомъ; потому нѣкоторые находили, что дѣйствию этого метала совершенно бесполезно подвергать относительно чистый древесноугольный чугунъ.

Опытамъ подвергались превосходные чугуны заводовъ Raveau, Nevers и de Ruelle, употребляемые для литья орудій. Вольфрамъ прибавлялся въ количествѣ отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 и $2\frac{1}{2}$ ‰. Превосходство въ вязкости при всѣхъ пробахъ имѣлъ чугунъ, сплавленный съ вольфрамомъ. Чтобы убѣдиться, что это не происходило отъ отбѣливанія чугуна, производимаго вольфрамомъ, сдѣланы были многочисленные опыты съ тѣми же чугунами, болѣе или менѣе отбѣленными, но превосходство все таки осталось за вольфраmistымъ чугуномъ.

Изъ этого видно, что вольфрамъ имѣетъ особенное дѣйствіе на чугуны, независимое отъ содержанія въ послѣднемъ углерода, и причина котораго вѣроятно заключается въ соединеніи желѣза съ вольфрамомъ. Но такъ какъ изъ этихъ же опытовъ видно было, что чугуны, выплавленные на древесномъ углѣ, испытываютъ менѣе благопріятныхъ измѣненій, нежели чугуны коксовый, то очень можетъ быть, что часть дѣйствія вольфрама заключается и въ ошлакованіи вредныхъ примѣсей.

Вязкость чугуна увеличивалась отъ прибавленія вольфрама для чугуновъ завода Raveau на $\frac{1}{2}$ ‰, и для чугуновъ завода Ruelle на

$\frac{1}{7}$. Очень можетъ быть, что цифры эти ниже maximum-а возможнаго улучшенія помощью вольфрама, такъ какъ при опытахъ были заняты болѣе научнымъ вопросомъ о причинахъ вліянія этого метала.

(*Journal des mines*, № 4, 1865.)

ГОРНАЯ АДМИНИСТРАЦІЯ ВО ФРАНЦІИ. Мы извлекаемъ изъ любопытной статьи Тильмана, редактора *Journal des mines*, слѣдующія характеристическія черты французскаго горнаго управленія, вызвавшаго въ послѣднее время многочисленныя нареканія.

По мнѣнію Тильмана, наибольшимъ препятствіемъ для развитія горнаго дѣла во Франціи служатъ затрудненія, которыя встрѣчаетъ тамъ всякій, кто захотѣлъ бы развѣдать мѣсторожденіе, со стороны невѣжественныхъ владѣльцевъ поверхности (извѣстно, что поземельная собственность раздроблена тамъ до крайности), и проволочки, въ случаѣ, если бы горнопромышленникъ пожелалъ получить отводъ (*concession*) и разрѣшеніе построить отъ своего рудника рельсовый путь.

Чтобы исполнить предварительныя работы необходимо бываетъ употребить:

на развѣдки.	отъ 1 до 4 лѣтъ
на испрошеніе отвода —	2 — 4 —
— — разрѣшенія постройки рельсового пути	— 1 — 2 —
<hr/>	
и того отъ 4 до 10 лѣтъ	

Кромѣ того, если положить на проведеніе первой шахты и приготовительныя работы . . . отъ 4 до 8 лѣтъ,

то необходимо употребить — 8 — 18 лѣтъ, чтобы начать правильную разработку какого нибудь мѣсторожденія. Всѣ эти цифры, по словамъ Тильмана, еще очень умеренны; часто необходимо употребить 10 лѣтъ только на испрошеніе отвода. Понятное дѣло, что самый энергическій человѣкъ потеряетъ всякое терпѣніе при подобныхъ обстоятельствахъ.

«Необходимо, говоритъ авторъ далѣе, чтобы французское горное управленіе было болѣе дѣятельно и болѣе внимательно

къ частнымъ промышленникамъ. Въмѣсто того, чтобы получать помощь—иначе, для чего же учреждено горное вѣдомство,—промышленники встрѣчаютъ обыкновенно многочисленныя препятствія со стороны горныхъ инженеровъ». Такимъ образомъ, продолжаетъ онъ, горное управленіе изъ-за нѣсколькихъ своихъ чиновниковъ составило себѣ, къ сожалѣнію, такую репутацію неуживчивости, притязательности, пустыхъ требованій, проволочекъ, упрямства и затрудненій для поисковъ и отводовъ, что сдѣлалось для многихъ какимъ то *пугаломъ* (*epouvantail*). Кромѣ того, тѣсная связь и солидарность, существующая между всѣми членами этаго управленія, служитъ причиною того, что всѣ жалобы частныхъ промышленниковъ остаются безъ вниманія и вызываютъ только со стороны обвиненныхъ новыя притѣсненія.»

Очень можетъ быть, что сужденіе это и преувеличено нѣсколько, но таково, какъ кажется, теперь общее мнѣніе во Французской публикѣ. Такъ какъ французскій горный уставъ (такъ называемый законъ 1810 года) скоро будетъ подвергнутъ пересмотру, то на всѣ эти неудобства вѣроятно обратятъ должное вниманіе.

Въ заключеніе Тильманъ указываетъ Франціи на примѣры другихъ странъ, и отзывается съ похвалою объ управленіи горною частью въ Англіи, Бельгіи и Россіи.

МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ФРАНЦІИ ВЪ 1864 ГОДУ. Въ прошломъ году добыча каменнаго угля достигла 111 милліоновъ метр. квинталовъ (678210000 пудъ), и онъ продавался по 1 фр. 14 сант. за квинталъ; въ 1859 году вся производительность его равнялась 76342376 метр. квинталовъ, оцененныхъ въ 92521010 фр., т. е. 1 фр. 21 сант. за метр. квинталъ. Такимъ образомъ, оставаясь при одинаковой цѣнѣ, добыча каменнаго угля въ пять лѣтъ увеличилась на $\frac{1}{3}$. Сравнительно съ 1863 годомъ добыча каменнаго угля увеличилась почти на 5 милліоновъ метр. квинт.

Желѣзная производительность достигла въ прошломъ году слѣдующихъ результатовъ. Выплавка чугуна на древесномъ углѣ доставила 2508000 метр. квинталовъ (15323800 пудовъ), на сумму 9833750 р. На коксѣ было выплавлено чугуна 7668000 метр. квинт. (46751480 пудовъ) на сумму 19196500 руб. сер. Нако-

нестъ, на смѣси обоихъ горючихъ было выплавлено 1945000 квинт. (11883950 пудовъ), на сумму 3030250 руб. Общая выплавка чугуна равнялась 73959230 пудамъ на сумму 32060500 руб. сер. Сравнительно съ 1863 годомъ выплавка увеличилась на 628500 метр. квинталовъ. Увеличеніе было въ чугунѣ, выплавленномъ на коксѣ; количество древесноугольнаго чугуна уменьшилось. Если же взять цифры 1859 года, то увидимъ, что выплавка чугуна увеличилась на 3500000 метр. квинт., причемъ выплавка на древесномъ углѣ уменьшилась на 800000 метр. квинталовъ.

Въ 1864 году было выдѣлано: 948000 метр. квинт. (5792280 пудовъ) желѣза на древесномъ углѣ на сумму 7365000 руб. сер.; 198000 метр. квинт. (1489780 пудовъ), на смѣси обоихъ горючихъ на сумму 1410750 руб. сер., и 7083000 метр. квинт. (43277130 пуд.) желѣза на каменномъ углѣ на сумму 41878750 р. Вся выдѣлка желѣза равнялась 50559190 п. на сумму 50554500 р.

Сравнительно съ 1863 годомъ выдѣлка желѣза увеличилась на 522500 метр. квинт. Если же взять цифру выдѣлки 1859 года, то выдѣлка желѣза увеличилась въ пять лѣтъ на 2300000 метр. квинт. Причемъ выдѣлка его древеснымъ горючимъ уменьшилась весьма значительно, за то выдѣлка каменнымъ углемъ увеличилась.

Цифры добычи прочихъ металовъ собираются во Франціи очень медленно и издаются къ сожалѣнію одинъ разъ въ пятилѣтіе, потому еще нельзя пока судить о нихъ. Мы прибавимъ только, что въ прошломъ году было сдѣлано во Франціи отводовъ: 8 для каменнаго угля, 10 для желѣзныхъ рудъ, 1 для марганцовыхъ рудъ, 7 для асфальта, 7 для свинцовыхъ рудъ, 1 для поваренной соли. Вся площадь новыхъ отводовъ равнялась 26088 гектарамъ.

Всего во Франціи теперь разрабатывается 587 мѣсторожденій каменнаго угля, 244 мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ и 322 мѣсторожденія прочихъ рудъ и минераловъ. Кромѣ того къ 1 января 1865 года поступило 150 новыхъ заявокъ.

(Exposé de la situation de l'Empire pour 1864.)

ПРИГОТОВЛЕНІЕ ЖЕЛѢЗА ВЕЗЪ ПУДЛИНГОВАНІЯ. Возможность упрощенія выдѣлки желѣза, съ цѣлью сбереженія горючаго, обратила на себя въ послѣднее время большое вниманіе; такъ

мы имѣемъ удачный способъ Бессемера, неудачный Шено и нѣкоторые другіе. Французскій инженеръ де Ростенъ предлагаетъ еще новый способъ передѣла чугуна въ желѣзо, сущность котораго состоитъ въ слѣдующемъ:

Чугунъ при выпускѣ изъ домны раздробляется помощью центробѣжной силы; затѣмъ изъ чугунной дробы, смачивая ее водою и сжимая въ формахъ, образуютъ родъ кирпичей. Кирпичамъ этимъ даютъ три или четыре дня окисляться, для чего ихъ еще смачиваютъ водою. По прошествіи этого времени, они приобрѣтаютъ такую прочность, что могутъ переноситься съ мѣста на мѣсто не разваливаясь.

Просушенные кирпичи помѣщаютъ въ сварочную печь, гдѣ отъ окислительнаго дѣйствія воздуха, пламени и кислорода окиси желѣза выдѣленіе углерода оканчивается скоро и металлъ превращается въ желѣзо. Этому весьма способствуетъ сложеніе кирпичей, такъ какъ самое сильное сжатіе не можетъ уничтожить въ нихъ большой скважности. Когда кирпичи достигли бѣлокаменнаго жара, ихъ вынимаютъ изъ печи и обжимаютъ подъ пестовымъ молотомъ, съ цѣлью еще болѣе сблизить частицы. Эту операцію можно сдѣлать подъ прессомъ въ формахъ, что имѣетъ еще выгоду сохранять кускамъ первоначальную форму.

Изъ обжатыхъ такимъ образомъ кусковъ составляютъ пакеты, которые снова насаживаются въ сварочную печь, нагрѣваются до бѣлокаменнаго жара и прокатываются какъ и обыкновенное хорошее желѣзо.

Главнѣйшія выгоды этого способа заключаются: 1) въ замѣнѣ отбѣливанія раздробленіемъ чугуна при выпускѣ его изъ домны; эта операція производитъ сильное отбѣливаніе безъ употребленія горючаго; 2) въ уничтоженіи пудлинговой печи, отчего получается экономія въ горючемъ; кромѣ того, здѣсь дѣлается лишнимъ перемѣшиваніе расплавленнаго чугуна въ печи, самая трудная для рабочихъ операція изъ всего пудлингованія.

(*Journal des mines*, № 8, 1865.)

КОЛОСНИКИ (РѢШЕТКА) ДЛЯ ПУДЛИНГОВЫХЪ ПЕЧЕЙ.

Во многихъ мѣстахъ въ Англіи, вмѣсто обыкновенной рѣшетки въ пудлинговыхъ печахъ, введена усовершенствованная рѣшетка Урайта. Она состоитъ изъ чугунныхъ колосниковъ, поворачи-

вающихся въ случаѣ надобности вокругъ двухъ горизонтальныхъ осей, лежащихъ перпендикулярно къ общему направленію колосниковъ. При этомъ устройствѣ помѣшиваніе топлива замѣняется движеніемъ, сообщаемымъ отъ времени до времени самымъ колосникамъ; засореніе рѣшетки сплавляющимися соками въ этомъ случаѣ невозможно. Въ этомъ приборѣ приспособленъ притокъ воздуха чрезъ бока рѣшетки, чѣмъ достигается охлажденіе полюсь, предохраненіе ихъ отъ сгаранія и въ тоже время горѣніе дѣлается болѣе совершеннымъ. Должно полагать, что усовершенствованіе это весьма выгодно; вмѣсто отборнаго угля можно употреблять даже самую грязную угольную мелочь и кромѣ того сбереженіе въ горючемъ матеріалѣ достигаетъ 20-ти и даже 30-ти процентовъ.

(Изъ *Journal des mines*, № 22, 1865.)

ОВЪ ИЗВЛЕЧЕНІИ КАМЕННАГО УГЛЯ ИЗЪ ГЛУБОКИХЪ КОПЕЙ. Во многихъ мѣстахъ Англіи, гдѣ производится добыча каменнаго угля, разработка нѣкоторыхъ мѣсторожденій дѣлается почти невозможною, отъ повышенія температуры, при значительной глубинѣ.

При новомъ изобрѣтеніи, сдѣланномъ нѣсколько лѣтъ тому назадъ, нѣтъ однакоже сомнѣнія, что препятствіе это уничтожится и слѣдовательно возможно будетъ углубляться въ нѣдра земли на неопредѣленную глубину.

Это остроумное открытіе, машина для добыванія угля, приведено въ исполненіе и усовершенствовано въ каменноугольныхъ копяхъ West-Ardsley въ Йоркшейрѣ. Привилегія на эту машину принадлежитъ гг. Firth Donnithorpe и комп. Приборъ этотъ приводитъ въ движеніе тяжелый желѣзный ломъ или стальное копье (pic), прорѣзывающее каменный уголь, работающее долго въ одномъ направленіи и сохраняющее много угля отъ измельченія. Сила, приводящая въ попеременное движеніе поршень машины и копье, есть сильносжатый воздухъ, сгущенный посредствомъ паровой машины; этотъ упругій воздухъ проводится къ мѣсту разработки пластовъ тоненькими трубками чрезъ шахты и штреки выработки.

Сжатый воздухъ накачивается машиной въ пріемникъ, находящійся наверху шахты, и сгущается при подниманіи нагруженныхъ

углемъ тележекъ и при откачиваніи рудничной воды до излишняго давленія; онъ выпускается при каждомъ ударѣ поршня и сообщаетъ окружающему его пространству сухую и прохладную атмосферу. Всѣмъ извѣстенъ законъ, что температура воздуха или газа, при сгущеніи или сдавливаніи ихъ, увеличивается, и что обратно, когда они освобождаются отъ давленія, то температура понижается. Намъ говорили, что температура воздуха въ этомъ случаѣ понижалась до точки замерзанія и ниже. Машина эта устанавливается на плотномъ и прочномъ деревянномъ станкѣ; размѣры и тяжесть всего прибора соотвѣтствуютъ свойствамъ разрабатываемаго слоя угля.

Станокъ стоитъ на колесахъ и приводится въ движеніе или останавливается посредствомъ зубчатаго колеса или шестерни, захватывающей зубцы другихъ колесъ, или удерживаемой защелкою. Весь этотъ привод расположенъ съ одной стороны станка, а съ другой находится главный кранъ, для управленія притокомъ и выходомъ воздуха и ударами поршня. Рабочій помѣщается сзади прибора, поворачиваетъ кранъ и пускаетъ машину въ ходъ. Станокъ съ приборомъ двигается по рельсамъ.

Вотъ примѣръ, который можетъ дать понятіе о доставляемомъ этимъ приборомъ содѣйствіи къ провѣтриванію выработокъ въ каменноугольной копи:

Одна машина даетъ до 90 ударовъ копьемъ въ минуту, и выпускаетъ въ тоже время 100 куб. футовъ сгущеннаго воздуха, превращающагося мгновенно въ 300 куб. футовъ холоднаго воздуха, нормальной плотности.

(Изъ того-же журнала № 23.)

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЪ ПРИБОРАХЪ ДЛЯ ОСВОБОЖДЕНІЯ РУДНИКОВЪ ОТЪ ВОДЫ. Приборъ для откачиванія рудничной воды, описанный г. Пруи на стр. 308 его *Architecture hydraulique*, изданной въ 1790 г., напоминаетъ вертикальныя четки для безостановочнаго подниманія воды. Выкачиваніе производится посредствомъ трубы равнаго діаметра, при помощи безконечной цѣпи, снабженной по своему протяженію кожаными кружками, плотно запирающими трубу и образующими такимъ образомъ подвижные клапаны или поршни, которые при подъемѣ несутъ на себѣ часть водянаго столба, помѣтившуюся въ

пространствѣ между нижнимъ поршнемъ и непосредственно передъ нимъ идущимъ верхнимъ. Приборъ этотъ имѣлъ значительные недостатки, такъ какъ кожаные кружки, не имѣя достаточной упругости, отъ тренія о стѣнки скоро повреждались *). Съ открытіемъ вулканизированнаго каучука, г. Бастье нашель въ недавнее время возможнымъ замѣнить эти кожаные кружки каучуковыми, и такъ какъ при этомъ измѣненіи главный недостатокъ прежняго прибора былъ устраненъ, то и можно надѣяться, что этотъ новый приборъ во многихъ случаяхъ съ выгодною замѣнитъ прежнія системы откачиванія рудничной воды. Приборъ г. Бастье привилегированъ въ Бельгіи и былъ выставленъ въ 1862 г. въ Лондонѣ.

Каучуковые кружки останавливаются при движеніи въ нѣсколько съуживающихся мѣстахъ трубы и располагаются въ 50 метрахъ разстоянія одинъ отъ другаго. Поврежденіе въ кружкахъ избѣгается главнымъ образомъ оттого, что каучукъ самъ по себѣ нѣсколько жиренъ и притомъ гибокъ; кромѣ того, кружки подвергаются тренію только на самое короткое время.

Надо замѣтить, что приборъ этотъ во всякомъ случаѣ имѣетъ преимущество передъ насосами, когда откачиваемыя воды грязны, или заключаютъ въ себѣ осколки породъ, дерева или постороннія примѣси, такъ какъ ходъ его не можетъ остановиться отъ присутствія въ водѣ глины, песку и т. п., даже волокнистыхъ веществъ.

Въ отношеніи скорости, легкости и дешевизны устройства новый откачивающій приборъ имѣетъ всѣ преимущества передъ системой насосовъ. Онъ занимаетъ пространство по крайней мѣрѣ въ 6 или 8 разъ менѣе въ сравненіи съ ними, не требуетъ устройства главнаго стержня, весьма объемистаго, и деревянныхъ направляющихъ. Труба, служащая для непрерывнаго подъема воды, вѣситъ менѣе, чѣмъ насосы; такъ какъ всѣ движущіяся части этого прибора сами собою уравниваются, то нѣтъ необходимости въ противувѣсѣ и вообще расходы на устройство уменьшаются процентовъ на 50 въ сильныхъ машинахъ.

Опытъ, произведенный надъ описываемымъ приборомъ Бастье, показываетъ лучше всего, какая часть работы двигателя теряется

*) Совершенно сходный съ этимъ описаніемъ приборъ былъ описанъ въ Горномъ Журналѣ 1859 г. № 3, въ статьѣ г. Айдарова: «Водоподъемъ».

при этомъ приборѣ, въ сравненіи съ прочими водоотливными машинами. Въ 1861—62 году, въ Южно-Сиденганской копи, близъ Таристока въ Девонширѣ, этотъ откачивающій приборъ былъ устроенъ при шахтѣ въ 90 метровъ глубины (70 метровъ до поверхности воды) и дѣйствовалъ въ теченіи цѣлаго года, теряя не болѣе 20% работы двигателя и безъ большихъ издержекъ на его поправку. Вода доставлялась на поверхность посредствомъ трубы изъ толя (*tôle émaillé*), въ 12 сантиметровъ въ діаметрѣ, со скоростью около 2 метровъ въ секунду или по 1,356 литру въ минуту изъ глубины 70 метровъ. При этомъ можно было убѣдиться, что захватываемая трубою нечистоты и осколки дерева не оказывали никакого вліянія на успѣшное дѣйствіе прибора. Любопытно было видѣть, что столбъ воды, высотой отъ 70 до 90 метровъ, могъ быть поднимаетъ въ трубы изъ такого тонкаго толя, не оказывая особенно сильнаго дѣйствія на ея стѣны.

(Оттуда же)

ПРОБА ЦИНКОВЫХЪ РУДЪ, СТ. ЛЮСЬЕНА МАТЕЛЕНА.
Проба цинковой руды дѣлается сухимъ путемъ; прежде всего измельченную руду обжигаютъ, для удаленія воды и угольной кислоты и для превращенія заключающихся въ рудѣ сѣрнистыхъ металловъ въ окислы; за тѣмъ обожженная руда восстанавливается, причемъ цинкъ улетучивается, и наконецъ руда вторично обжигается, для приведенія восстановившихся металловъ снова въ окислы.

Положимъ, что А будетъ вѣсъ руды, взятой на пробу; В — вѣсъ ея послѣ перваго обжиганія; С — вѣсъ послѣ втораго обжиганія; разность В — С покажетъ количество улетучившейся окиси цинка; а слѣдовательно и содержаніе руды.

Приборъ для этой пробы состоитъ изъ небольшого, пустаго цилиндра изъ огнепостоянной глины, открытаго съ обѣихъ сторонъ и имѣющаго опредѣленное число маленькихъ отверстій. Однимъ концомъ онъ вставляется въ желѣзный треножникъ, сверху же закрывается крышечкой, также съ маленькими отверстиями. Въ находящееся сбоку отверстие въ цилиндръ вставляется головка табачной трубки такъ, чтобы ее можно было закрыть посредствомъ глинянаго кружечка.

Лампа Бунзена съ тремя огнями довершаетъ весь приборъ. Устроенный такимъ образомъ приборъ позволяетъ нагревать находящуюся въ головкѣ трубки руду до чрезвычайно высокой температуры. Для обжиганія, хвостикъ трубки сообщается посредствомъ каучуковой трубки съ газометромъ, наполненнымъ атмосфернымъ воздухомъ; для возстановленія же пускается струя свѣтимаго газа. Цинкъ возстановляется и улетучивается совершенно. Если опытъ былъ удаченъ, то порошокъ руды послѣ обжиганія имѣетъ совершенно однородный цвѣтъ. Вся проба продолжается не болѣе полутора часа.

(Изъ того же журнала № 24.)

ИЗВЛЕЧЕНІЕ ИЗЪ ПИСЬМА АКАДЕМИКА АБИХА КЪ Г. ДИРЕКТОРУ ГОРНАГО ДЕПАРТАМЕНТА. Что касается до гидроборацита, минерала, найденнаго на Кавказѣ, анализъ коему сдѣланъ былъ еще покойнымъ академикомъ Гессомъ, то я не могъ найти его мѣсторожденія, которое можно было предполагать въ мѣстахъ, занятыхъ осадками каменной соли въ Кульпи и Нахичевани. Я нѣсколько разъ изслѣдывалъ слои, лежащіе на каменной соли. Они представляютъ смѣсь каменной соли и гипса, образующую прослойки въ пластахъ гипсового мергеля и переходящую въ кристаллическій гипсъ, неправильно наслоенный и покрытый пестрыми мергелями. Всѣ эти переходящіе изъ одного въ другой осадки ничѣмъ не отличаются отъ обыкновенныхъ условій нахождения соляныхъ мѣсторожденій; въ нихъ нѣтъ ничего, что напоминало бы тѣ явленія полсовъ, заключающихъ въ себѣ извѣстныя соединенія и смѣси двойныхъ и борнокислыхъ солей въ висячемъ боку и въ самыхъ пластахъ Стассфуртской каменной соли и найденныхъ также Гебелемъ по краямъ соленосной степи Хоросана, откуда имъ и привезенъ былъ цѣлый рядъ двойныхъ солей весьма интереснаго состава, но не заключающихъ бора.

Въ Кульпи и Нахичевани находятъ еще небольшіе слои, состоящіе изъ сплюснутыхъ чечевицеобразныхъ массъ глины, проникнутой смолою и горькими солями. Глины эти заключаютъ большіе кристаллы, формы наиболѣе ромбической, смѣшаннаго химическаго состава; но и въ нихъ нѣтъ слѣда бора, такъ что, по моему мнѣнію, это простое тѣло совсѣмъ не находилось въ

тѣхъ водахъ, изъ которыхъ нѣкогда образовались осадки каменной соли.

Для отысканія бора, я изслѣдовалъ безъ всякаго однакожъ успѣха жидкости, соляныя и землистыя вещества, находящіяся въ геологической связи съ Каспійскимъ моремъ. Предположеніе мое, что боръ находится въ лавѣ грязныхъ вулкановъ, также не оправдалось.

Хотя я и считаю возможнымъ, что боръ находится въ Закавказскомъ краѣ, но долженъ признаться, что вопросъ этотъ находится въ такомъ же еще положеніи, какъ и въ 1862 году, когда я возвращался изъ Арменіи.

Я имѣлъ въ виду сдѣлать изслѣдованіе нѣкоторыхъ нормальныхъ источниковъ, но къ несчастію они находились въ совершенно противоположномъ направленіи отъ пути, которому я долженъ былъ слѣдовать по плану моего путешествія въ прошломъ году. Впрочемъ я не теряю надежды исполнить это въ нынѣшнемъ году, когда поѣду въ Дагестанъ. Въ ожиданіи же этаго я сообщилъ мои идеи г. Кошкулю, уѣзжающему на дняхъ въ Арменію и Карабахъ и обѣщавшему мнѣ обратить вниманіе на мѣстности, которыя, по моему предположенію, могутъ заключать мѣсторожденія борнокислыхъ соединений.

Теперь обращаюсь къ изысканіямъ, сдѣланнымъ мною для отысканія бора во время путешествія на озеро Урміа (въ Персіи), о коемъ вкратцѣ было уже напечатано въ бюлетеняхъ академіи.

Геогностическое изслѣдованіе почвы, окружающей озеро Урміа съ западной стороны, привело меня къ термальному и сѣрному источнику Исти-Ису въ 85 верстахъ отъ персидскаго города Урміа и въ 40 верстахъ отъ Сальмаса. Воды эти въ 30° и $35^{\circ},5$ по Реомюру, весьма изобильны, выходятъ изъ наносной почвы, разрушеннаго известковаго сланца красноватаго цвѣта (alberese), лежащей на толщахъ габбро.

Въ жаркое время, вокругъ источниковъ образуются значительныя соляныя налеты, изъ которыхъ ближайшіе жители, курды, готовятъ соль, извѣстную на персидскихъ рынкахъ подъ именемъ *таника*; это есть смѣсь борнокислаго натра съ углекислымъ или содою.

Термальные воды, а также соляныя натуральные и искусственныя продукты этихъ источниковъ, по разложенію, дали слѣдующіе результаты:

	Вода изъ ис- точниковъ, отн. вѣсъ оторой при 13° р=1,0149.	Налеты по близости ис- точниковъ.	Искусствен- ная таника или очищен- ные налеты.
	во	100 час	тяхъ.
Углекислаго натра . . .	2,33	24,50	14,88
Борнокислаго натра . . .	0,50	15,90	35,84
Хлористаго натрія . . .	0,10	0,65	0,44
Сѣрнокислаго натра . . .	0,03	10,20	0,24
Марганца, магнезіи, же- лѣза въ видѣ хлористыхъ и сѣрнистыхъ соедине- ній	0,10	0,45	0,20
Воды съ небольшимъ ко- личествомъ сѣрнистаго водорода и углекислоты въ свободномъ состояніи	96,94	48,50	48,40

Присутствіе $\frac{1}{2}\%$ буры въ термальной водѣ ключа Исти-Ису показываетъ техническую важность этихъ водъ. Вода другого источника въ 12°,8 R, также сѣрнистаго, съ большимъ количе-
ствомъ свободной угольной кислоты (находящагося въ 40 верстахъ
отъ Урміа, по дорогѣ въ Гаваланъ), имѣетъ отн. вѣсъ въ
1,0229, содержитъ 2,65% разныхъ солей, включая въ это число
ихъ кристаллическую воду; соли эти обнаруживаютъ также слѣды
бора. Ключъ выходитъ изъ доломитоваго известняка. По палеон-
тологическому характеру, пласты этой породы, встрѣчаемые въ
окрестностяхъ озера, относятся къ палеозойскимъ, что доказы-
вается находимыми въ нихъ мелкими образчиками *Bellerophon*,
также *Fusulinae* и полипами.

Я не могу точно опредѣлить количество воды, вытекающей
изъ Сальмаскихъ теплыхъ ключей; могу сказать только, что оно
очень велико, такъ что техническое производство, которое бы
включало обработку всѣхъ водъ, для добыванія изъ нихъ двойной
соли борнокислаго натра и соды, имѣло бы чрезвычайный успѣхъ.
Самая мѣстность позволяетъ устроить для сгущенія термальныхъ
водъ градири, въ видѣ каменныхъ уступовъ, или, что еще лучше,
изъ пучковъ вересковыхъ прутьевъ. Сгущенный до извѣстной
степени растворъ переходилъ бы въ свинцовые котлы, распо-
ложенные также этажами, подобно тому, какъ сдѣлано въ заведе-
ніи графа Лардареля, въ Тосканѣ, для получения борной кислоты.

Понятно, что въ такомъ случаѣ посредствомъ непрерывнаго выпариванія и кристаллизованія можно извлекать окончательно всѣ борнокислыя соли изъ теплыхъ ключей Исти-Ису, безъ большого расхода въ горючемъ. Въ этой мѣстности большое обиліе хвороста, который могъ бы совершенно удовлетворить потребность въ горючемъ матеріалѣ. Термальные воды и вся вообще мѣстность до береговъ озера составляютъ ленную собственность одного княжескаго дома, состоящаго въ родствѣ съ шахомъ; родоначальникъ самъ живетъ, какъ мнѣ говорили, въ Шишеванѣ противъ Урміа. Ему то курды платятъ небольшую сумму, за позволенія добывать изъ термальныхъ водъ упомянутую соль, таника.

КОНЕЦЪ СТАЧКИ РАБОЧИХЪ НА АНГЛІЙСКИХЪ ЖЕЛѢЗНЫХЪ ЗАВОДАХЪ. Въ № 5 Горн. Журн. за нынѣшній годъ мы изложили всю исторію огромной стачки рабочихъ на англійскихъ желѣзныхъ заводахъ и довели рассказъ до того времени, когда во всѣхъ заводскихъ округахъ Англіи, рабочіе снова возвратились къ работамъ, кромѣ Сѣвернаго Стаффордшира, гдѣ остановка заводовъ еще продолжалась. Отъ 19 (31) мая изъ Лондона извѣщаютъ, что стачка рабочихъ въ этомъ округѣ, продолжавшаяся 18 недѣль, уже окончилась, потому что рабочіе наконецъ убѣдились въ невозможности принудить заводовладѣльцевъ къ увеличенію задѣльныхъ платъ и рѣшили снова приняться за работы. Они раскаяваются теперь въ томъ, что не приняли ранѣе предложенія графа Личфильда передать споръ на рѣшеніе третейскаго суда; но дѣла этого уже нельзя поправить. Бѣдные эти люди слѣпо слѣдовали рѣшеніямъ исполнительной власти своихъ союзовъ и оттого сильно потерпѣли и много повредили самимъ себѣ.

Для насъ такой короткій конецъ этого дѣла составляетъ неожиданность; мы думали, что если графъ Личфильдъ ожидалъ пользы отъ третейскаго суда и заводовладѣльцы на него соглашались, то судъ этотъ будетъ учрежденъ и послужитъ къ предупрежденію будущихъ раздоровъ; однакожъ, мы ошиблись.

Къ такому же почти результату, какъ извѣстно, пришло и дѣло о парламентской реформѣ въ Англіи, долженствовавшей дать рабочему классу вліяніе на выборы и на законодательство; поэтому

улучшеніе участи англійскихъ рабочихъ отложено на неопредѣ-
ленное время. Англія, въ которой уже давно господствующую
политическую партію составляютъ такъ называемые либералы,
доставляетъ въ послѣднее время только однѣ разочарованія для
континентальныхъ либераловъ.

И. П.

**СПОСОБЪ РАЗДРОБЛЕНІЯ БОЛЬШИХЪ ЧУГУННЫХЪ ВЕ-
ЩЕЙ.** По сообщенію г. Гугенгейма въ одномъ изъ засѣданій
австрійскаго общества инженеровъ, раздробленіе большихъ чу-
гунныхъ глыбъ легко достигается слѣдующимъ образомъ: въ
чугунной вещи просверливается отверстіе почти на $\frac{1}{3}$ ея тол-
щины, которое наполняется водою и закрывается стальною проб-
кою. Если на эту пробку уронить бабу копра, служащаго для
разбивки чугунной ломи, то чугунная глыба раздробляется отъ
этого на двѣ половины.

(*Zeitschr. des Ver. deutsch. Ing. Mai 1865.*)

**ОЧИЩЕНІЕ ЖЕЛѢЗНЫХЪ РУДЪ ОТЪ ФОСФОРНОЙ КИСЛО-
ТЫ, ПО СПОСОБУ А. ШТРОМЕЙЕРА.** Августъ Штроемeyerъ
напечаталъ изслѣдованіе объ очищеніи желѣзныхъ рудъ отъ
фосфорной кислоты въ журналѣ: *Mittheilungen des hannoverschen Ge-
werbevereins* (1865, S. II); оно въ сущности произведено для заво-
да zu Ilsede bei Peine, но можетъ быть полезно для весьма боль-
шаго числа заводовъ. Тамъ проплавляется бурый желѣзнякъ въ
круглыхъ и угловатыхъ кусочкахъ, связанныхъ углекислою из-
вестью; руда эта содержитъ около 25% углекислой извести и
даетъ чугунъ съ содержаніемъ 2,8—3,3% фосфора и 4—6%
марганца, тогда какъ шлаки заключаютъ только 0,1% фосфор-
ной кислоты. Для очищенія этой руды Штроемeyerъ предла-
гаетъ обжигать ее до полного выдѣленія углекислоты изъ угле-
кислой извести, потомъ отмутивать известь и изъ обожженной ру-
ды, посредствомъ неочищенной слабой соляной кислоты, которая по-
чти совсѣмъ не растворяетъ желѣзной руды, извлекать фосфор-
нокислыя соединенія извести и желѣзной окиси. Такъ какъ из-
мельченіе руды въ порошокъ не было бы удобно, то г. Штроемeyerъ
обливалъ ее соляной кислотой, содержащей 28% HCl и разве-
денной 4 частями воды; потомъ онъ давалъ ей стоять 24 часа

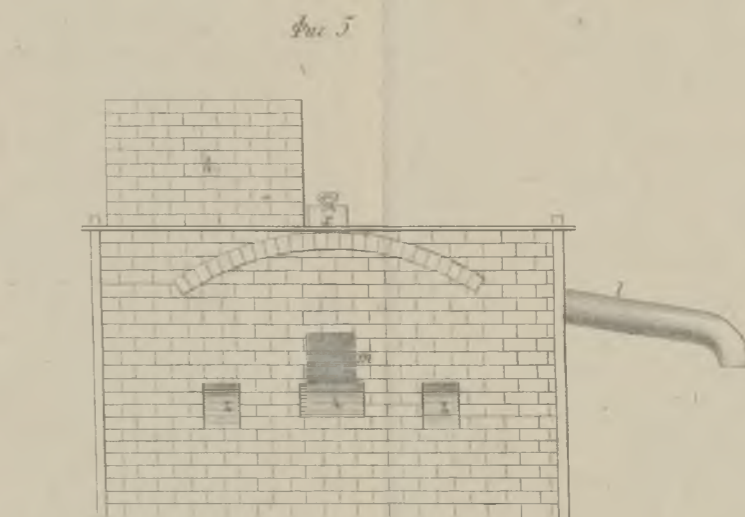
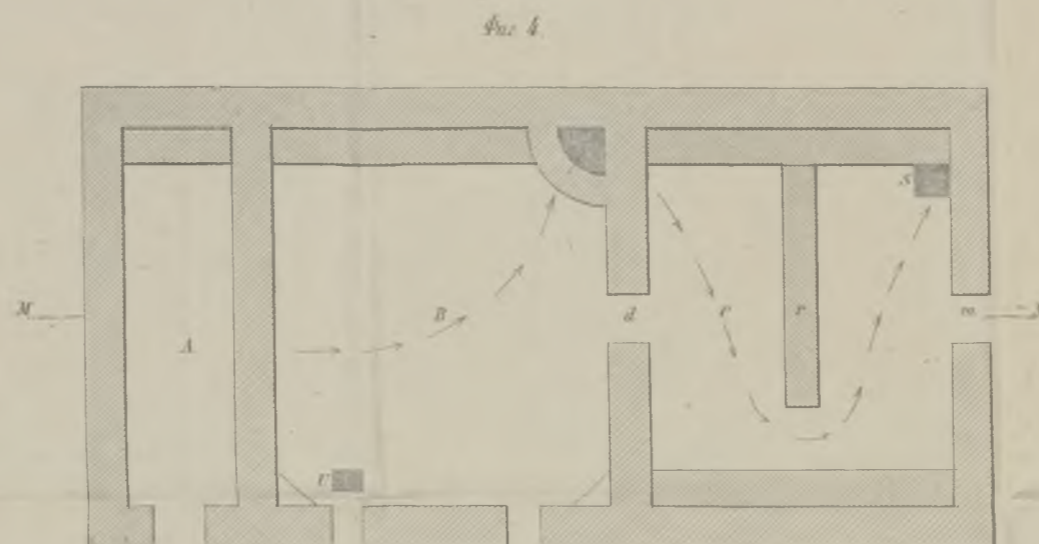
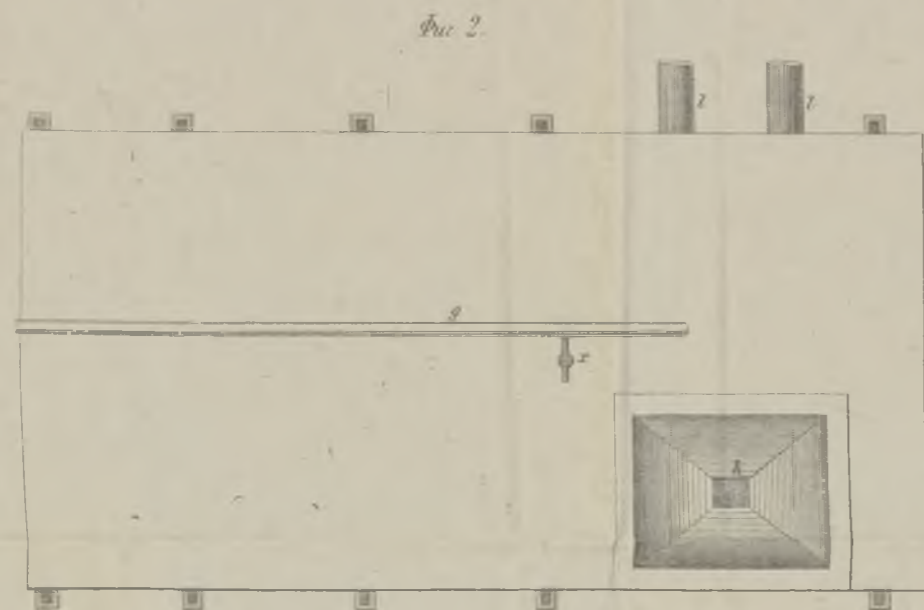
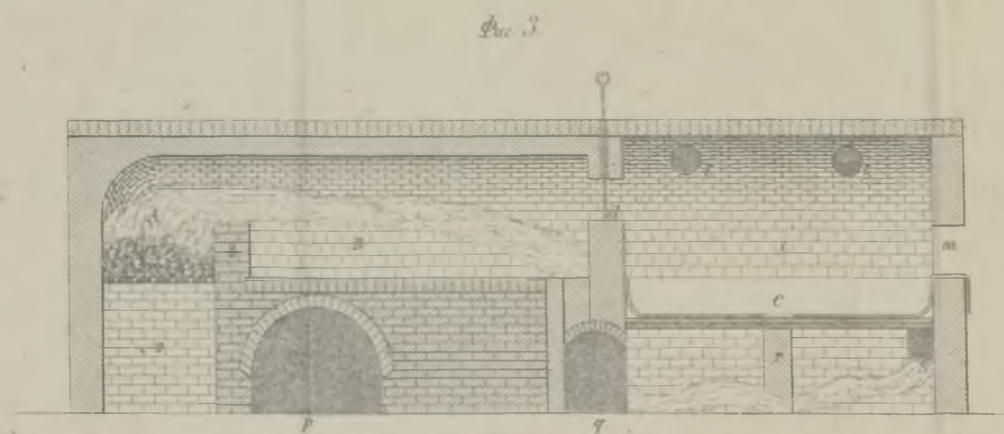
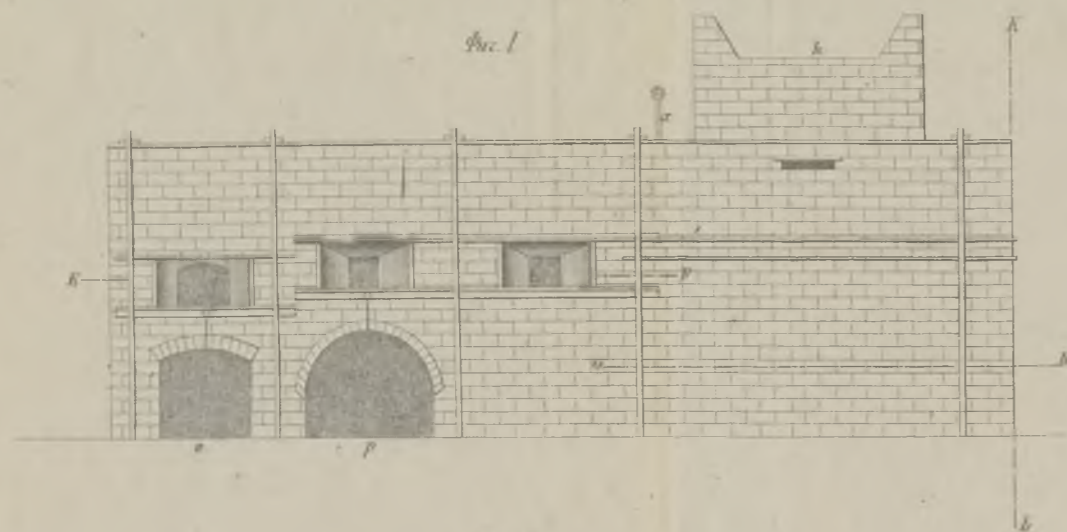
при обыкновенной температурѣ; тонкія щели, происходившія въ рудѣ отъ обжиганія, до такой степени облегчали кислотѣ доступъ ко всѣмъ частямъ руды, что получался удовлетворительный результатъ. На 100 час. руды, очищенной отъ извести, употреблялось для извлеченія фосфора 4,7 HCl, или 15,63 части неочищенной продажной соляной кислоты, заключающей 30% HCl. Если полученный при извлеченіи растворъ выпарить до суха и остатокъ накаливать до температуры плавленія свинца, то вся соляная кислота, употребленная на раствореніе фосфорнокислыхъ соединений, отдѣляется и можетъ быть снова уловлена, между тѣмъ какъ употребленная на образованіе хлористаго кальція теряется. Остатокъ послѣ прокаливанія содержалъ:

12,77%	железной окиси,
36,35	извести,
42,28	фосфорной кислоты,
8,60	хлористаго кальція;
<hr/>	
100	

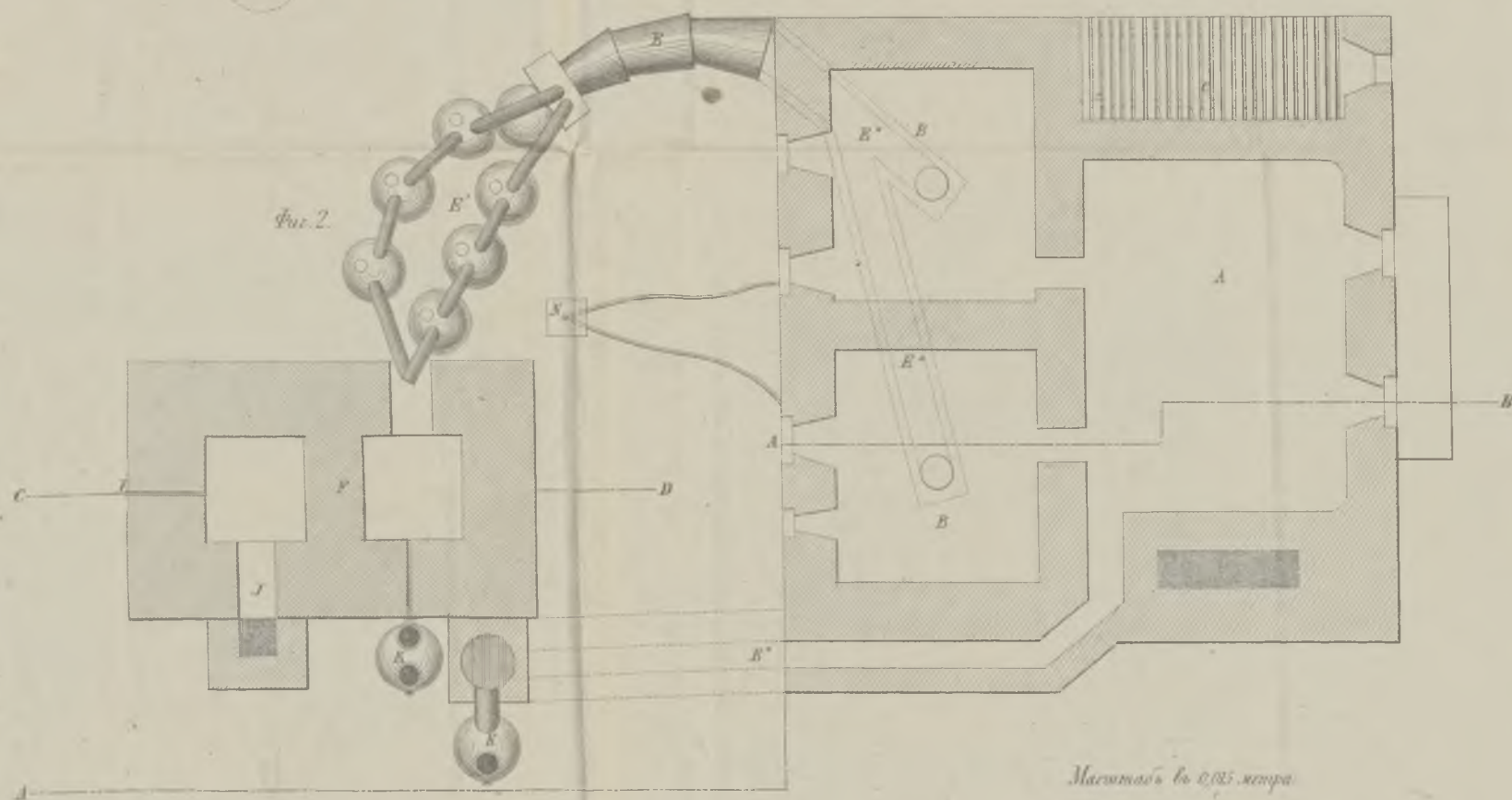
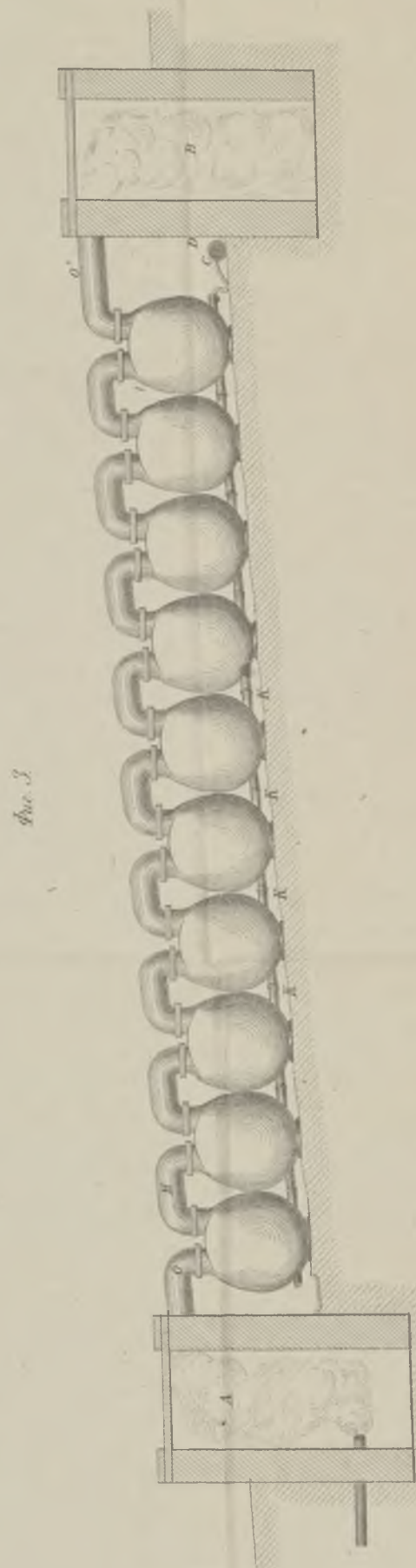
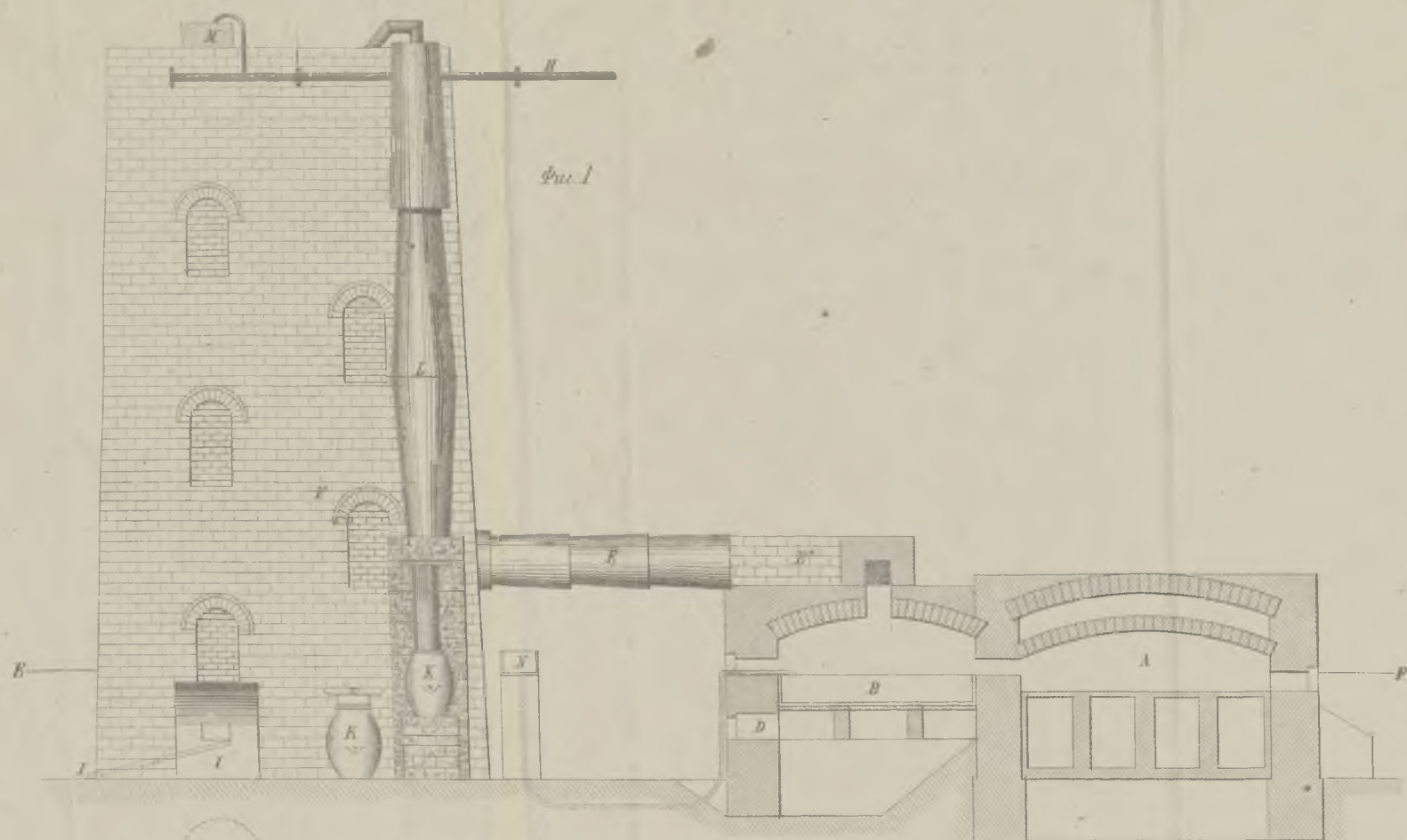
Онъ можетъ быть употребленъ для удобренія какъ есть, или послѣ обращенія въ высшій степени фосфорнокислыхъ соединений, при чемъ цѣнность его можно принять въ 2 тал. за центнеръ. Очищенная соляной кислотой руда на 100 част. железа содержала только 0,6 ч. фосфора. Безъ сомнѣнія, употребленіе этого способа возможно только тамъ, гдѣ сода получается изъ поваренной соли и соляная кислота продается дешево.

ВЫТРАВЛИВАНІЕ СТАЛИ. Г. Вейнтраубъ, въ Оффенбахѣ, открылъ, что посредствомъ борной кислоты можно вытравлять рисунки на поверхности железа и стали. Для этого на гладко выполированной поверхности ихъ дѣлаютъ какіе угодно рисунки, послѣ чего предметъ накаливаютъ и при возвышенной температурѣ борная кислота оказываетъ свое дѣйствіе. Сообразно степени жара вытравливаніе бываетъ сильнѣе или слабѣе.

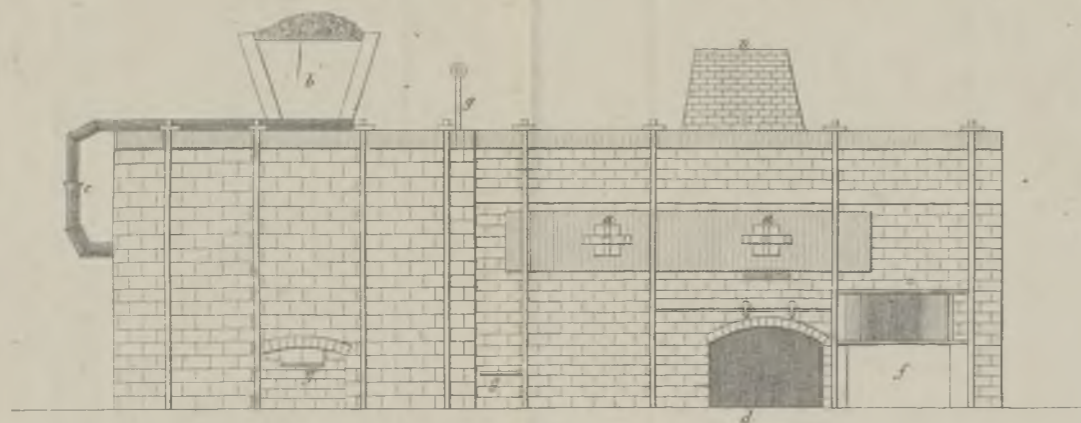
(*Deutsche illustrierte Gewerbezeitung*, 1865, № 47.)



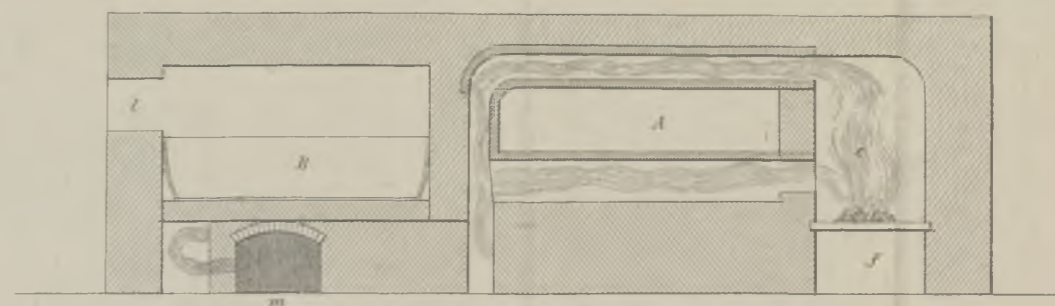
Масштабъ въ 0*02 метра



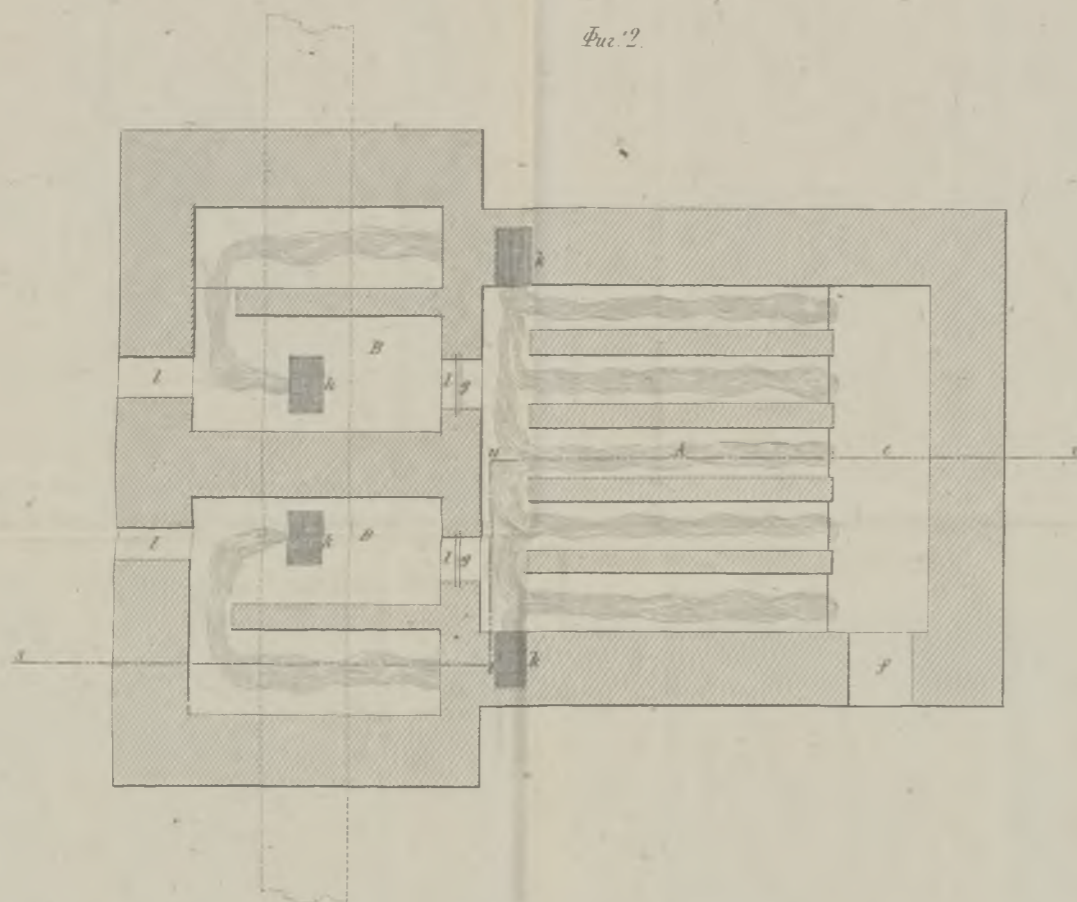
Фиг. 1.



Фиг. 3.



Фиг. 2.



Масштабъ къ фиг. 1, 2 и 3. 0,02 метра.

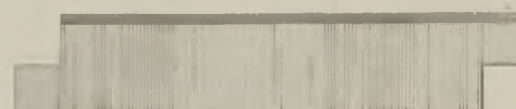
Фиг. 10.



Фиг. 11.



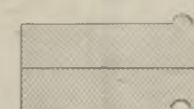
Фиг. 4.



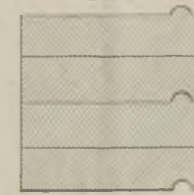
Фиг. 5.



Фиг. 6.



Фиг. 7.



Фиг. 8.

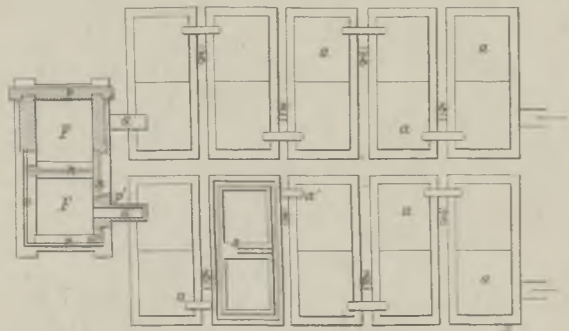


Фиг. 9.

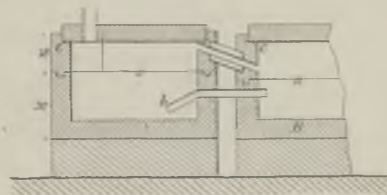


Масштабъ къ фиг. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 и 11. 0,10 метра.

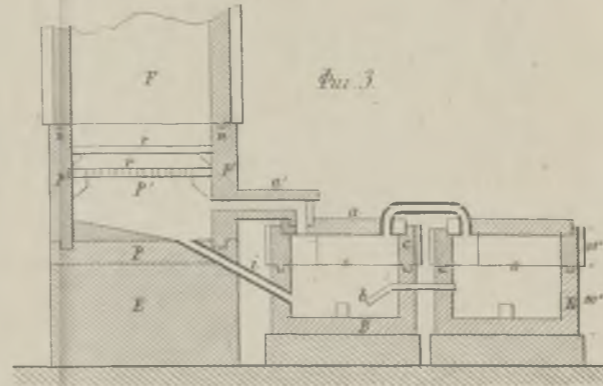
Фиг. 1.



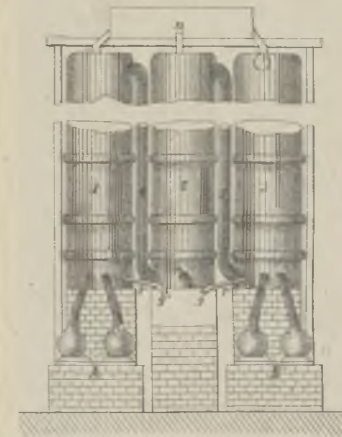
Фиг. 2.



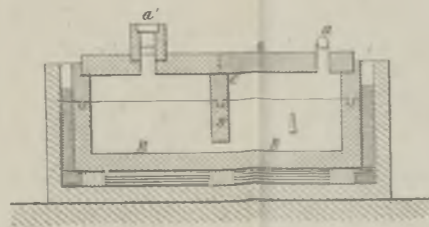
Фиг. 3.



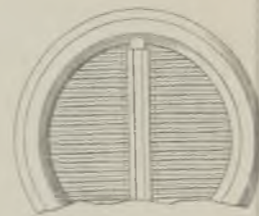
Фиг. 4.



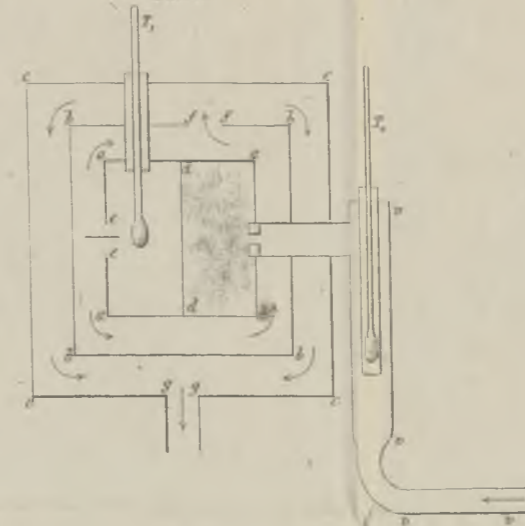
Фиг. 5.



Фиг. 6.



Фиг. 7.



ст. полковника *Иванова*, стр. 135.—Желѣзныя руды въ Симбирской и Воронежской губерніяхъ, стр. 137.—О дѣйстви вольфрама на чугуны, выплавленный на древесномъ углѣ, стр. 139.—Горная администрація во Франціи, стр. 140.—Металлическая производительность Франціи въ 1864 году, стр. 141.—Приготовленіе желѣза безъ пудлингованія, стр. 142.—Колосники (рѣшетка) для пудлинговыхъ печей, стр. 143.—Объ извлеченіи каменнаго угля изъ глубокихъ копей, стр. 144.—Усовершенствованіе въ приборахъ для освобожденія рудниковъ отъ воды, стр. 145.—Проба цинковыхъ рудъ, ст. Люсьена Мателена, стр. 147.—Извлеченіе изъ письма академика Абиха къ г. директору горнаго департамента, стр. 148.—Конецъ стачки рабочихъ на англійскихъ желѣзныхъ заводахъ, стр. 151.—Способъ раздробленія большихъ чугунныхъ вещей, стр. 152.—Очищеніе желѣзныхъ рудъ отъ фосфорной кислоты, по способу А. Штрмейера, стр. 152.—Вытравливаніе стали, стр. 153.

(Къ сей книжкѣ приложено пять чертежей.)

ОБЪЯВЛЕНИЕ.

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ выходитъ ежемѣсячно книжками, составляющими до десяти печатныхъ листовъ и болѣе, съ надлежащими при нихъ картами и чертежами.

Цѣна за все годовое изданіе, вмѣстѣ со „Сборникомъ статистическихъ свѣдѣній по горной части“, полагается по **ДЕСЯТИ** рублей въ годъ, съ пересылкою во всѣ мѣста, а въ столицѣ и съ доставкою на домъ; для служащихъ же по горной и соляной части, *обращающихся притомъ съ подпискою по начальству*, **СЕМЬ** рублей.

Подписка на **ЖУРНАЛЪ** принимается: въ *С. Петербургѣ*, въ *Ученомъ Комитетѣ Корпуса Горныхъ Инженеровъ*.

Въ томъ же Комитетѣ продаются:

1) **УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ ГОРНАГО ЖУРНАЛА** съ 1849 по 1860 годъ, составленный *И. Штильке*, по **ДВА РУБЛЯ** за экземпляръ, съ пересылкою. Приобрѣтающіе этотъ **УКАЗАТЕЛЬ** вмѣстѣ съ прежнимъ указателемъ статей **ГОРНАГО ЖУРНАЛА** съ 1825 по 1849 годъ, составленнымъ *Р. Кемпницкимъ* и продающимся по **ДВА** руб. за экземпляръ, платятъ только **ТРИ** руб.

2) **ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ** прежнихъ лѣтъ, съ 1826 по 1855 годъ включительно, по **ТРИ** руб. за каждый годъ и отдѣльно книжками по **ТРИДЦАТИ** копѣекъ за каждую.

3) **МЕТАЛЛУРГІЯ ЧУГУНА**, соч. Валеріуса, переведенное и дополненное *В. Ковринымъ*, съ 29 таблицами чертежей въ отдѣльномъ атласѣ, по **6** руб. за экземпляръ, а съ пересылкою въ города и упаковкою атласа по **7** руб.

4) **ПАМЯТНАЯ КНИЖКА ДЛЯ РУССКИХЪ ГОРНЫХЪ ЛЮДЕЙ НА 1862 И 1863 ГОДЫ**, по **2** руб. за экземпляръ, съ пересылкою и доставкою.

5) **ОСНОВНЫЯ ПОНЯТІЯ ХИМІИ**, изложенныя *Ө. Савченковымъ*. Цѣна **1** р., съ пересылкою **1** р. **25** коп.

6) **ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО КЪ ВЫДѢЛКЪ ЖЕЛѢЗА И СТАЛИ ПОСРЕДСТВОМЪ ПУДЛИНГОВАНІЯ**, сочиненіе гг. Ансіо и Мазіонъ, переводъ *В. Коврина*. Цѣна **3** руб., а съ пересылкою **3** руб. **50** коп.
