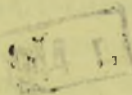


ГОРНОЕ и ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

26936



НЕФТЕПРОВОДЪ ОТЪ ВАКУ ДО ВАТУМА ¹⁾.

Профессора Ив. Тиме.

Для перемѣщенія жидкихъ тѣлъ, съ механической точки зрѣнія, наиболѣе совершеннымъ способомъ является *трубо-проводъ*, какъ по своей простотѣ, такъ и по непрерывности дѣйствія. Полезное дѣйствіе его высоко, потому что перемѣщенію подвергается *только полезный* грузъ. Трубопроводъ можетъ быть проложенъ по кратчайшему направленію, потому что онъ можетъ слѣдовать контуру произвольной вертикальной профили. Вертикальные перегибы, при надлежащемъ ихъ распредѣленіи прямого вліянія на количество работы, затрачиваемой на перекачку, не имѣютъ.

Избытокъ работы, расходуемый въ восходящихъ частяхъ, возвращается полезнымъ образомъ въ нисходящихъ частяхъ его. Изгибы вертикальные, подобно горизонтальнымъ, имѣютъ вліяніе на затрачиваемую работу только пропорціонально нѣсколько большей длинѣ трубы въ присутствіи изгибовъ. Вредныя сопротивленія длиннаго трубопровода зависятъ главнѣйше отъ сопротивленія тренія жидкости, которое пропорціонально выраженію: $\frac{L}{d} u^2$ или $\left(\frac{4Q}{\pi}\right)^2 \cdot \frac{L}{d^5}$, гдѣ L длина и d діам. трубы; u средняя скорость въ ней и Q расходъ жидкости въ 1 секунду. Отсюда видно, что при незначительномъ увеличеніи діаметра трубы (d) сопротивленіе трубопровода можетъ быть уменьшено въ значительной степени. Подобнаго могучаго средства для умень-

¹⁾ Записка эта, изложенная въ настоящемъ случаѣ съ нѣкоторыми техническими дополненіями, была подана прошлымъ лѣтомъ въ спеціальную комиссію, бывшую подъ предѣтельствомъ Г-на Товарища Министра Государственныхъ Имуществъ.

шенія вредныхъ сопротивленій при рельсовыхъ путяхъ не имѣется. Въ этомъ обстоятельствѣ и кроется главнѣйшее различіе условій дѣйствія рельсовыхъ путей и трубопроводовъ.

При существующихъ желѣзнодорожныхъ тарифахъ, по моему мнѣнію, стоимость доставки нефти по трубопроводу, правильно пропорціонированному, т. е. сооруженному на *раціональныхъ* началахъ, должна обходиться значительно дешевле, нежели при рельсовыхъ путяхъ.

При уменьшеніи діаметра трубопровода, обратное имѣетъ мѣсто. Чѣмъ при данномъ количествѣ жидкости (Q) діам. трубы (d) меньше, тѣмъ вредныя сопротивленія тренія больше, и дѣйствіе трубопровода становится меньше выгоднымъ. Идя въ этомъ направленіи, легко можно дойти до такихъ ненормальныхъ случаевъ, что дѣйствіе трубопровода будетъ не только меньше выгодно, нежели рельсовыхъ путей, но даже и доставки по проселочной дорогѣ.

Изъ вышесказаннаго слѣдуетъ, что въ отношеніи вредныхъ сопротивленій широкія трубы съ малою скоростью жидкости имѣютъ преимущество надъ узкими трубами и съ большою скоростью жидкости. Чрезмѣрное увеличеніе діаметра трубъ, съ другой стороны, имѣетъ недостатокъ увеличенія стоимости сооруженія. Вычисления, при различныхъ условіяхъ, мнѣ показали, что наивыгоднѣйшая скорость въ нефтепроводѣ примѣрно $= 3\frac{1}{2} - 4$ фут. въ 1 сек., т. е. она равна нормальной скорости практикуемой и при водопроводахъ. Въ этихъ предѣлахъ скорости, стоимость доставки является наименьшею.

Вышеуказаннымъ свойствомъ трубопроводовъ легко объясняется кажущееся противорѣчіе мнѣній, изложенныхъ въ запискахъ гг. инженеровъ *Барри* и *Безкровнаго*. Первый расчетъ г. *Барри*, по моему мнѣнію, сдѣланъ съ нѣкоторой натяжкой, потому что дѣйствіе нефтепровода положено въ теченіе года непрерывное, безъ отдыха. Стоимость доставки нефти отъ Баку до Батума, при трубахъ *равной толщины*, исчислена въ $4\frac{1}{2}$ коп., что составляетъ 5,60 коп. за 1000 верстъ. Нѣтъ сомнѣній, что въ послѣдствіи, съ развитіемъ у насъ нефтепроводовъ, стоимость перевозки и можетъ быть понижена до этой цифры, но въ настоящее время, при обсужденіи еще только проекта колоссальнаго (небывалыхъ размѣровъ) нефтепровода, слѣдуетъ вести расчеты съ большою осторожностью, чтобы дѣйствительность оправдала ожиданія. Съ этой точки зрѣнія записка г. *Безкровнаго* имѣетъ свои достоинства; 35 дней въ году онъ полагаетъ на остановки. Ради простоты, имъ предположены насосныя машины безъ охлажденія пара, расходующія количество нефти соотвѣтствующее $2\frac{1}{2}$ klg. каменнаго угля въ 1 часъ на 1 паров. л. Расстояніе отъ Баку до Батума принято въ 842 версты. Стоимость содержанія нефтепровода принята пропорціальною стоимости содержанія С.-Петербургскаго водопровода. Для правильности дѣйствія на станціяхъ предположено имѣть большіе резервуары. При годичной производительности неф-

теппровода въ 50 милліоновъ пудовъ, при внутреннемъ діам. трубъ 6" (одинаковой толщины), стоимость доставки отъ Баку до Батума, г. *Безкровнымъ*, опредѣлена въ $12\frac{1}{4}$ коп. съ пуда или $\frac{1000}{842}12\frac{1}{4} =$ около 15 коп. съ пуда за 1000 верстъ. Эта цифра на 2 коп. превосходитъ стоимость доставки исчисленную г. *Войславомъ* для 4" нефтепровода. Г. *Войславъ* опредѣляетъ стоимости доставки за 1000 верстъ въ 12,34 коп. с. ¹⁾).

Преувеличенность цифръ гг. *Безкровнаго* у *Войслава* зависитъ отъ неполнѣ соответствующаго діаметра нефтепровода, при данныхъ условіяхъ, и принятія трубъ по всему протяженію одинаковой толщины. Въ Америкѣ 4" нефтепроводомъ въ сутки перегоняется 252,000 галонновъ = 40,320 куб. ф., что даже при безостановочномъ дѣйствіи въ теченіе года дастъ всего 22 милліона пудовъ. Слѣдов: 6" труба не можетъ дать расхода $(\frac{6}{4})^2 \cdot 22 =$ до 50 м. пуд.

Высокая цифра г. *Войслава* также зависитъ отъ относительно малой производительности взятаго имъ нефтепровода, всего 15 милліоновъ пудовъ въ годъ. Чѣмъ болѣе производительность нефтепровода, тѣмъ, очевидно, дѣйствіе его будетъ выгоднѣе, потому что накладные расходы процентально уменьшатся.

Чѣмъ меньше діаметръ трубы, при данной нормальной скорости (u), тѣмъ сопротивленіе трубъ $(\frac{l}{d} - u^2)$ болѣе, и потребуется большее число станцій. Толщина стѣнокъ трубъ, опредѣляемая по формулѣ $e = \frac{1}{32}d + \frac{1}{8}u^2$ (см. ниже), очевидно, для малыхъ діаметровъ выходитъ относительно больше, нежели при большихъ діаметрахъ трубъ, слѣдов. стоимость нефтепровода малаго діаметра процентально выше, нежели большаго діаметра. Содержаніе малыхъ машинъ обходится процентально дороже, нежели большихъ и т. д.

Въ нижеслѣдующемъ моемъ расчетѣ 7 $\frac{1}{2}$ " нефтепровода, съ годничною производительностью въ количествѣ 50 милліоновъ пудовъ нефти были приняты слѣдующія данныя:

1) 15%₀ полного времени положено на остановки въ дѣйствіи нефтепровода, на случай исправленій.

2) Станціонные насосы, для простоты, положены безъ холодильниковъ. Такое предположеніе тѣмъ болѣе умѣстно, что не всегда можно имѣть подъ рукою достаточное количество воды для конденсаціи пара. Предполагаемый г. *Барри* способъ конденсаціи пара при помощи перегоняемой нефти, на подобіе того, какъ въ рудничныхъ подземныхъ насосахъ производится конденсація пара водою, поднимаемою насосами, какъ еще неиспытанный, не можетъ быть принятъ въ расчетъ при предварительныхъ соображеніяхъ.

¹⁾ См. его статью: *Устройство закрытыхъ нефтепроводовъ*. Горный журналъ 1879 г. № 1 и 2.

Впрочемъ, при такомъ громадномъ давленіи въ 60 атмосферъ, всей перегоняемой нефти не будетъ достаточно для полной конденсаціи пара. Напримѣръ при рудничныхъ подземныхъ насосахъ, при глубинѣ шахтъ большей 1,500 фут., при давленіи воды въ насосахъ болѣе 45 атмосферъ, количество поднимаемой воды становится уже недостаточнымъ, для полной конденсаціи пара¹⁾, Я принялъ типъ насосовъ, расходующихъ въ 1 часъ времени на 1 п. л. количество нефти соответствующее 6 фунт. каменнаго угля или дающихъ на 1 пудъ угля 350,000 пудофутовъ полезной работы²⁾.

3) Стоимость содержанія нефтепровода принята на основаніи данныхъ С.-Петербургскаго водопровода.

4) На станціяхъ предполагается имѣть, согласно даннымъ *г. Безкровнаго*, резервуары, какъ обезпечивающіе болѣе правильное дѣйствіе нефтепровода.

2) Трубы приняты *равнаго сопротивленія*, т. е. съ постепенно уменьшающеюся толщиною отъ начала одной станціи до конца ея. Если въ рудничномъ дѣлѣ, при шахтныхъ насосныхъ ставахъ, принято за правило толщину трубъ къ верху постепенно уменьшать, то въ отношеніи нефтепровода, при станціяхъ въ десятки верстъ и при громадномъ давленіи въ 60 атмосферъ въ началѣ каждой станціи и уменьшающагося почти до нуля къ концу, соблюденіе этого правила является вполне необходимымъ. Нефтепроводъ съ трубами одинаковой толщины нельзя признать устройствомъ рациональнымъ.

Размѣры нефтепровода.

Диаметръ трубъ (d).

Годичная производительность = 50 милліон. пудовъ.

При 15% полного времени положеннаго на остановки, соотв. расходъ нефти въ 1 минуту = $\frac{50.000.000}{0,85 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 1,5}$ = до 75 куб. ф.

Всѣхъ 1 куб. фут. нефти принять = 1,5 пуд.

Расходъ въ 1 сек. 1,25 куб. ф. (или 1,875 п.).

При нормальной скорости въ трубахъ $u = 4$ ф. въ 1 сек.

Площадь трубы $\frac{\pi d^2}{4} = \frac{1,25}{4} = \frac{Q}{u} = 0,31 \square \text{ ф. и}$

диаметръ $d = \frac{5}{8}$ или $7\frac{1}{2}$ ".

Примѣчаніе. Въ существующихъ до сихъ норъ американскихъ нефте-

¹⁾ См. мою справочную книгу 1879 г. Отдѣлъ II, страницу 86 и мой литографированный курсъ Прикладной механики 1878 г. Отд. II страниц. 61, составленный для Горнаго Института.

²⁾ См. мою статью «*Экономія топлива въ періодъ двухъ столѣтій*», Горный Журналъ 1882, № 10.

проводахъ діам. трубъ не болѣе 6", а потому нѣкоторыми господами дѣлается возраженіе противъ превышенія этой нормы. Но если для нефтепроводовъ въ десятки верстъ длиною достаточенъ діаметръ въ 6", то весьма естественнымъ является нѣкоторое увеличеніе діаметра трубъ, когда рѣчь идетъ о нефтепроводѣ въ сотни верстъ длиною. Въ прокаткѣ варныхъ 7¹/₂" трубъ не можетъ встрѣтиться никакого затрудненія, потому что еще въ 1866 г. мы имѣли случай наблюдать прокатку желѣзныхъ варныхъ трубъ для паровыхъ котловъ діам. до 1 ф. при толщинѣ стѣнокъ ¹/₂" и болѣе, и длиною 3 до 4 сажень на заводѣ „the Birmingham patent Iron & Brass Tube Co", въ Бирмингамѣ ¹). Наконецъ въ новѣйшемъ каталогѣ извѣстной американской фирмы National Tube Works Co показаны трубы до 8" въ діаметрѣ.

Толщина стѣнокъ трубъ (e). Фирма National Tube Works Co въ новѣйшемъ каталогѣ даетъ слѣдующую эмпирическую формулу для опредѣленія толщины стѣнокъ желѣзныхъ трубъ:

$$e' = \frac{1}{32}d + \frac{1}{8} = 0,0313 d + 0,125.$$

При $A = 7\frac{1}{2}"$, $e = 0",360$.

Всѣ трубы означенной фирмы испытываются гидравлическимъ давленіемъ на 1,800 фунт., т. е. на 120 атмосферъ, и рабочее давленіе въ нихъ допускается въ 300 фунт., т. е. въ 60 атмосферъ.

Наименьшая толщина трубъ, очевидно, = ¹/₈" = 0,125, которую и можно принять для послѣдняго ряда трубъ для каждой станціи. Наибольшая толщина стѣнокъ первыхъ трубъ, идущихъ отъ насосовъ, = 0",360 до ³/₈". Средняя толщина трубъ, введенная въ смѣту, $e = \frac{0,360 + 0,125}{2} = 0",243$, т. е. около ¹/₄". Трубы предполагаются слѣдующихъ 5 категорій, съ толщиной стѣнокъ:

$$\frac{1}{8}" - \frac{3}{16}" - \frac{1}{4}" - \frac{5}{16}" \text{ и } \frac{3}{8}".$$

Напряженіе въ стѣнкахъ трубъ (R). Изъ общей формулы для толщины трубъ:

$$e = \frac{pd}{2R},$$

гдѣ e и d толщина и внутр. діам. трубъ, p пуд. давл. жидкости на 1 □ д. сѣч. трубъ, не трудно опредѣлить R пуд. напряженія на 1 □ д. стѣнокъ трубъ.

$$0,36 = \frac{0,408 (60^{\text{атм.}} - 1) 7,5}{2 R}, \text{ откуда } R = \frac{180,53}{0,72} = 250 \text{ пуд. на } 1 \square \text{ д.,}$$

что вполне можетъ быть допущено.

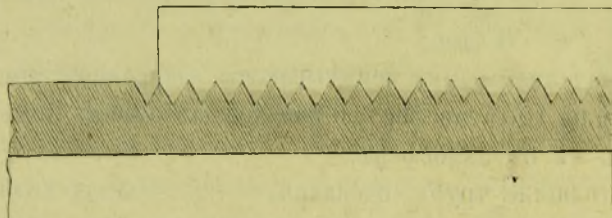
¹) Машины для прокатки здѣсь о 4-хъ валькахъ: двухъ вертикальн. и двухъ горизонтальныхъ (см. соч.: Основы машиностроенія, таблица СХЛІІ, фиг. 2501—2502).

Способъ соединенія трубъ. Трубы длиною въ 15 фут. соединяются между собою винтовыми муфтами. Обыкновенный способъ съ винтовой наръзкой одинаковой толщины (фиг. 1), наръзанной по концамъ трубы, слѣдуетъ забраковать, во 1) какъ ослабляющій прочность трубъ, и 2) какъ не допускающій примѣненія трубъ равнаго сопротивленія. Для увеличенія натяга муфтъ, по мѣрѣ надобности, концы трубъ дѣлаются слегка *коническими*. Болѣе раціональнымъ способомъ является *коническая наръзка С. Г. Войслава*, причѣмъ глубина наръзки отъ конца трубы постепенно уменьшается. Устраняя (1) недостатокъ, эта наръзка, однако, не устраняетъ второй недостатокъ (фиг. 2).

Наиболѣе раціональнымъ способомъ соединенія трубъ равнаго сопротивленія является новѣйшее устройство вышеупомянутой американской фирмы (фиг. 3) съ утолщенными концами трубъ, на величину = высотѣ наръзки.

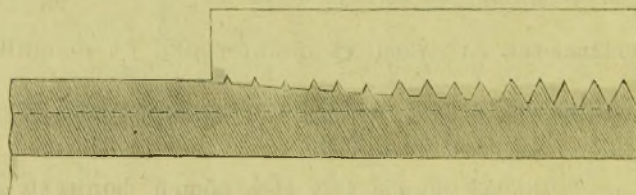
Фиг. 1.

Обыкновенная (слегка коническая) наръзка.



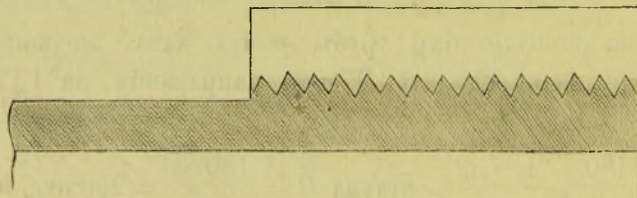
Фиг. 2.

Коническая наръзка по системѣ С. Войслава.



Фиг. 3.

Способъ National Tube Works Co.



Впрочемъ, можно эти два послѣдніе способа примѣнять совокупно, при трубахъ равнаго сопротивленія, а именно: для тонкихъ трубъ до $\frac{1}{4}$ " американскій способъ, а при болѣе толстыхъ трубахъ способъ г. *Войслава*.

Число станцій между Баку и Батумомъ.

Разстояніе (l) между станціями опредѣлится изъ слѣдующей общей формулы для водопроводовъ, исправленной г. Наврт'омъ подходящимъ коэффициентомъ для нефти ¹⁾.

$$Q = 4 \sqrt{\frac{d^5 h}{l}}, \text{ гдѣ}$$

$Q = 75$ куб. ф. расходъ нефти въ 1 минуту.

$d = 7\frac{1}{2}$ " внутренній діаметръ трубы.

$h = 2370$ фут. напоръ воды, выраженный высотой столба нефти, и, соотв. принятому 60-ти атмосферному давленію внутри трубъ, въ началѣ каждой станціи

$$75 = 4 \sqrt{\frac{23730 \times 2370}{l}},$$

откуда $l = 160227$ фут. = 45,8 верствъ.

Полное число станцій между Баку и Батумомъ =

$$= \frac{842}{45,8} = 18,4, \text{ кругл. числ. } 20.$$

Количество полезной работы, потребной для перегонки 1-го пуда нефти изъ Баку до Батума.

$$1 \times 2370 \times 18,4 = 43608 \text{ пудофутовъ.}$$

Для принятой системы насосовъ (см. выше) на топкахъ паровыхъ котловъ необходимо израсходовать слѣдующее количество каменнаго угля:

$$\frac{43608}{350000} = 0,125 \text{ пуд. или нефти } 0,65. 0,125 = 0,081 \text{ пуд.}$$

При цѣнѣ нефти 8 коп. с. за 1 пудъ, это составитъ $0,081 \times 8 = 0,65$ коп. с. за 1 пудъ нефти, доставленной въ Батумъ.

Сила насосовъ. Въ Баку насосы подаютъ въ годъ 50 м. пудовъ нефти. На дѣйствіе паровыхъ котловъ для насосовъ, на всѣхъ станціяхъ израсходуется $50 \text{ м.} \times 0,081 = 4.050,000$ пуд. нефти, слѣдовательно въ Батумъ поступитъ ея въ количествѣ до 46 милліоновъ пудовъ.

Полезная работа насосовъ въ Баку.

$$N = \frac{1,875 \cdot 60 \cdot 39,5}{15} = 296 \text{ пар. л.}$$

Здѣсь 1,875 пуд. означаетъ вѣсъ нефти подаваемой въ 1 секунду

¹⁾ См. вышеупомянутую статью г. Войслава.

(см. выше) и 39,5 фут. атмосферное давленіе, выраженное высотой нефтянаго столба.

Соотвѣтствующая работа паровыхъ цилиндровъ будетъ равна:

$$\frac{296}{0,8} = 370 \text{ пар. л.}$$

Послѣдній насосъ, доставляющій нефть въ Батумъ въ количествѣ: $75 \cdot \frac{46}{50} = 69$ куб. ф. въ 1 м., при давленіи въ трубахъ, очевидно, меньшемъ 60 атмосферъ, очевидно будетъ развивать и меньшую силу.

Изъ формулы:

$$69 = 4 \sqrt{\frac{23730 \times h}{160227}}, \quad h = 2000 \text{ фут. вмѣсто } 2370 \text{ фут.}$$

и соотв. работа насоса: $370 \cdot \frac{2000}{2370} = 270$ пар. л.

Средняя сила насосовъ: $\frac{370 + 270}{2} = 320$ пар. л.

Смѣта на устройство 7¹/₂" нефтепровода отъ Баку до Батума.

А) Стоимость нефтепровода.

1) Стоимость желѣзныхъ трубъ діам. 7¹/₂" , при средней толщинѣ 1/4" , = 3 р. 55 ¹⁾ за 1 футъ длины, включая пошлину и перевозку. На длину 842 версты это составитъ:

	Кругл. ц.
842 × 3500 × 3,55.	10.046,000 руб.

2) Прокладка трубъ и устройство телеграфа, согласно даннымъ г. <i>Барри</i>	1.134,000 "
---	-------------

3) 20 станцій (съ полустанціями) по 25,000 руб. с.	500,000 "
--	-----------

4) Устройство машинъ съ принадлежностями и паров. котлами по 350 руб. с. за 1 силу, или 350 × 320 = 112,000 руб. с. на каждую станцію или для 20-ти	2.240,000 "
---	-------------

5) Устройство резервуаровъ, соображаясь съ данными г. <i>Безкровнаго</i>	1.470,000 "
--	-------------

6) Устройство механическихъ мастерскихъ.	200,000 "
--	-----------

7) Водоснабженіе станцій по 10,000 руб. с.	200,000 "
--	-----------

8) Составленіе подробнаго проекта, техническій надзоръ за постройкой и непредвидѣнные расходы	250,000 "
---	-----------

Всего: . . 16.040,000 руб.

¹⁾ По даннымъ г. *Барри*, при діам. трубъ 6" и толщ. стѣнокъ 0,31" стоимость трубъ 3 р. 50 за 1 футъ длины. Соответственно этому, стоимость 1 фута длины 7¹/₂" трубъ, при толщинѣ 0",25, = 3,50. $\frac{7,5}{6} \cdot \frac{0,25}{0,31} = 3,50 \cdot \frac{1,875}{1,860} = 3$ р. 55 кругл. числ.

Примѣчаніе. При трубахъ равной толщины въ $\frac{3}{8}$ ", стоимость трубъ возрастеть до: $\frac{3}{2} \cdot 10.046,000 = 15.069,000$ и потребный капиталъ будетъ $= 16.040,000 + 5.023,000 = 21.063,000$ руб.

В) Стоимость эксплуатации.

1) Содержаніе 20 станцій, соображаясь съ расходами С.-Петербургскаго водопровода, при средней силѣ насосовъ 320 п. л.	$= 20 \cdot \frac{40020 \times 320}{717}$	357,220 руб.
2) Расходъ топлива (нефти) 0,65 в. с. \times 50 м. пуд. (см. выше)		325,000 „
3) Содержаніе 70-ти конныхъ объѣздчиковъ, согласно даннымъ г. <i>Барри</i>		35,000 „
4) Обще административные расходы.		50,000 „
5) 10% Проценты и погашеніе основнаго капитала:			<u>1.604,000 „</u>
		Всего: .	2.371,220 „

Отсюда стоимость доставки 1-го пуда нефти отъ Баку до Батума, при трубахъ равнаго сопротивленія, составитъ:

$$\frac{2.371,220}{46.000,000} = \text{до } 5,20 \text{ коп. с. или } \frac{5,20}{820} = \frac{1}{158} \text{ коп. } ^1 \text{ съ пуда и версты}$$

или за 1000 верстъ $5,20 \cdot \frac{1000}{820} = \text{до } 6,35 \text{ коп.}$

При трубахъ одинаковой толщины, эти цифры возрастуть до $\frac{2.873,520}{46.000,000} = 6\frac{1}{4}$ и $7\frac{1}{2}$ коп. с.

Въ этихъ расчетахъ не приняты: реализація капитала и дивидендъ.

¹⁾ По даннымъ г. *Барри*, существующій тарифъ на Кавказской желѣзной дорогѣ (для валивнаго керосина) $\frac{1}{45}$ в. с. съ пуда и версты.

- „ свѣтлосѣрый съ зелеными кристаллами лабрадора и бурыми эпидота; оба близь села Аятскаго, около Екатеринбургa.
- Диоритъ* зеленый изъ Режевскаго завода Екатеринбург. уѣзда.
- Гранитъ письменный* изъ Алабашки, Верхотурскаго уѣзда, и Ильменскихъ копей, близь Миасса.
- Яшма* кремнистая голубая съ коричневыми струйками и палева; обѣ съ р. Чусовой близь д. Макаровой, Екатер. уѣзда.
- „ сургучная ¹⁾ краснаго цвѣта у озера Аушкуль и пр.
- „ Калганская синесѣрая
- „ ситцевая, ленточная и пр.; всѣ изъ Верхнеуральскаго уѣзда.
- Мраморъ* снѣжнобѣлый, блѣдножелтый, т.-сѣрый съ свѣтлосѣрыми волнистыми полосами, яркожелтый, такой же съ черными пятнами; всѣ въ Горношнитскихъ ломкахъ.
- „ сѣрый и бѣлый близь с. Косой Бродъ.
- „ палевый и съ зелеными жилками, свѣтлобурый съ черными пятнами, сѣрый съ черными и розовыми пятнами; р. Каква въ округѣ Богословскихъ заводовъ
- „ желтый, розовокрасный съ кофейными фигурными пятнами; съ р. Сосвы Верхотурскаго уѣзда.
- Орлецъ или родонитъ* (рубиновый шпатъ) дер. Съдельниковой, встрѣчается громадными, сажеными глыбами. Лучшее мѣсторожденіе въ мірѣ. Цѣнятся темныя отличія, безъ черныхъ и бурыхъ прожилокъ.
- Амазонскій камень* нынѣ очень рѣдокъ. Весьма красивы въ мелкихъ подѣлкахъ свѣтлояблочнозеленыя отличія Ильменскихъ копей.

Къ перечисленнымъ можно прибавить еще много другихъ, такъ какъ гранильщики пробуютъ рѣшительно всѣ горныя породы и минералы, но тѣмъ не менѣе, это лишь опыты, а на дѣлѣ подборъ цвѣтовъ идетъ по разъ заведенному шаблону, и рѣдко можно встрѣтить признаки самостоятельныхъ вкусовъ.

Приготовление каменныхъ издѣлій въ Екатеринбургѣ распадается на нѣсколько строго разграниченныхъ спеціальностей. Поэтому я считаю болѣе удобнымъ помѣстить отдѣльно краткое описаніе каждой изъ главныхъ отраслей обработки камней. Ихъ можно считать всего четыре: приготовленіе вещей изъ малахита, яшмы, селенита и огранка драгоценныхъ камней.

Малахитовая кустарная промышленность имѣетъ своихъ спеціальныхъ мастеровъ, такъ называемыхъ малахитчиковъ, которые исключительно занимаются обработкой малахита. Эта значительная, сравнительно отрасль, про-

¹⁾ Залежи красивой ситцевой и сургучной яшмы найдены мною близь бапкирской деревни Тунгатаровой въ нѣск. мѣстахъ.

тря сбоку: тогда мастика выдается своей матовой поверхностью, въ сравненіи съ полированными частями. Вообще производство это одно изъ легкихъ, вслѣдствіе мягкости камня; только сланцеватыя отличія малахита работаются въ 3 раза медленнѣе.

При изготовленіи прессъ-папье, малахитовыя пластинки наклеиваютъ обыкновенно на черную плитку хлоритоваго сланца, очень мягкаго въ отдѣлкѣ; цѣна прессъ-папье гладкаго отъ 4 р. и дороже, смотря по величинѣ. Бювары иногда представляютъ только верхнюю часть изъ малахита, при золоченыхъ боковыхъ сторонахъ, иногда всѣ части изъ малахита. Ручки къ нимъ придѣлываютъ обыкновенно бронзовыя, очень простыя, но нерѣдко на малахитовомъ бюварѣ встрѣчается яшмовая ручка, часто подобранная безъ всякаго вкуса, и такая вещь стоитъ 6 р.

Шкатулки изготовляютъ на желѣзныхъ островахъ, которыми снабжаетъ Екатеринбургъ спеціальныи мастеръ. Внутренность шкатулокъ дѣлается изъ лакированнаго дерева или, для лучшихъ, оклеивается яркоцвѣтнымъ атласомъ, и къ крышкѣ придѣлывается еще зеркало; отдѣлка внутренняя стоитъ 50 к. Изысканныя шкатулочки съ бронзовой отдѣлкой представляютъ работу столицъ.

Цѣнность шкатулокъ начинается отъ 4 р. 50 к. и возрастаетъ сообразно величинѣ; такъ, шкатулка въ 4 дюйма длиною стоитъ 7—8 р.

По красотѣ между издѣліями на первомъ планѣ стоятъ малахитовыя ожерелья. Ихъ изготовляютъ отъ руки, что не мѣшаетъ имъ имѣть очень правильную форму. Обыкновенно ожерелье содержитъ 100 штукъ подобранныхъ подъ цвѣтъ шариковъ, причемъ самыя свѣтлыя бирюзовыя нитки продаются по 25 р., изъ малахита обыкновеннаго цвѣта по 5—8 р., нитки темно-цвѣтныя отъ 3 р. Крестики приготавливаются изъ цѣльныхъ пластинокъ, самой обыкновенной формы и грубой отдѣлки; изрѣдка ушко обдѣлываютъ въ серебряную оправу. Смотри по величинѣ, цѣна ихъ 50 к. и дороже.

Запонки грудныя-цѣльныя или обдѣланы въ толстую серебряную оправу; для манжетъ приготавливаютъ большія и малыя. Онѣ очень легко ломаются и потому непрактичны, но желая сдѣлать ихъ болѣе прочными, екатеринбургскіе гранильщики оправляютъ ихъ въ серебряный обручъ, что, по моему, можно считать, хотя и практичнымъ, но образцомъ аляповатости. Запонки съ золотою звѣздочкой въ срединѣ или золотымъ шаромъ на металлической ножкѣ даже изящны. Цѣна запонокъ для манжетъ отъ 40 коп. за пару.

Серьги, разнообразныхъ, но въ общемъ грубо затѣйливыхъ формъ, оправляются въ серебро и стоятъ отъ 60 до 75 к. и дороже.

Малахитовыя яйца, цѣльныя или чаще оклеенныя, отъ 50 к., браслеты въ серебрѣ 5 р., онѣ, какъ серьги или крестики, тоже не носятъ на себѣ и слѣдовъ вкуса.

Малахитовому производству, благодаря исключительному находженію въ Россіи пригоднаго для подѣлокъ матеріала, предстоитъ въ будущемъ значительное
горн. журн. т. II, № 5, 1885 г. 13

тельно развиться, если цѣны будутъ гораздо ниже и издѣлія найдутъ сбытъ на рынкѣ Западной Европы. Не говорю объ ожерельяхъ въ 3 р., но шкапулки, прессъ-папье и прочее сравнительно дороги. Екатеринбургскимъ гранильщикамъ не слѣдуетъ забывать, что Оберштейнъ получилъ свою всеобщую извѣстность и громадную работу дешевизной издѣлій, и что современная торговля состоитъ не въ томъ, чтобы получить 100% барыша, а въ быстротѣ оборота капитала и дешевизнѣ товара, благодаря чему Оберштейнскія издѣлія продаются даже въ Екатеринбургѣ, но не наоборотъ. Каменные издѣлія Екатеринбурга почти отсутствуютъ за границей.

Селенитовое производство. Селенитъ, представляющій ясно кристаллическую разновидность гипса, употреблялся прежде въ Германіи и во Франціи для украшенія иконъ Божіей Матери, почему его называютъ также *Marie-glas*, *Glace de Marie*.

Екатеринбургъ приготовляетъ издѣлія изъ розоваго селенита, добываемаго въ Осанскомъ уѣздѣ Пермской губ. Въ издѣліяхъ минераль очень красивъ, хотя, вслѣдствіе мягкости, и не отличается прочностью. Въ Екатеринбургѣ только два мастера, приготовляющіе издѣлія изъ селенита — А. В. Свѣчниковъ и Николай Трапезниковъ. Такъ какъ въ мѣсторожденіи толщина жилы селенита немного болѣе $\frac{1}{4}$ аршина, то чистыя крупныя вещи не встрѣчаются въ продажѣ, обыкновенно же масса съ шелковистымъ блескомъ прорастаетъ воднопрозрачной жилкой, такъ наз. пророслью, которая въ сущности портитъ издѣлія, но нравится гранильщикамъ. Изъ селенита изготовляютъ пепельницы, вазки для визитныхъ карточекъ, ожерелья, яйца, прессъ-папье, спичечницы и вазки въ видѣ сапожка; онъ же употребляется для изготовления плодовъ. Производство, по мягкости камня, тоже очень легкое. Предполагаемая вещь вырѣзываютъ и обдѣлываютъ на глазъ пилами и напилками, стамезками, долотами и пр., такъ какъ при обработкѣ колесомъ селенитъ колется. При выдѣлкѣ закруглений, его рѣжутъ отъ узкаго конца къ широкому, такъ какъ онъ легко раскалывается по волокнамъ. Грубую обдѣлку инструментами сглаживаютъ пемзой и послѣ сухими стволиками хвоща (*Equisetes*), намоченными водою. Вышлифованныя издѣлія полируютъ трепеломъ и протираютъ восчаной тряпкой. Для реставрированія старыхъ вещей употребляютъ тоже восчаніе. Вѣроятно воскъ, входя въ поры между отдѣльными волокнами, придаетъ больше прозрачности издѣліямъ и скрѣпляетъ ихъ.

Ожерелья или четки готовятъ теперь по 2 р. 50 к., но послѣднія вообще не прочны въ носкѣ. Пепельницы отъ 60 к. до 1 р. за пару, но магазины продаютъ отъ 1 р. до 2 р., смотря по величинѣ.

Прессъ-папье цѣльный, или доска изъ темнаго хлорита, змѣвика и на ней селенитовая кисть винограда стоитъ 1 р. 75 к.; ручка 1 р. Вазки состоятъ изъ трехъ частей, на деревянномъ гвоздѣ, склеенныхъ воскомъ; цѣна ихъ отъ 1 р. 40 к. до 4 р. за пару, причемъ верхняя часть ихъ или круглая, или эллиптическая; послѣдняя форма цѣнится дороже. Бювары съ селенитовымъ

верхомъ и бронзовой ручкой стоять 90 к. иногда и боковыя стороны дѣлаются изъ селенита, что менѣе красиво, но тѣмъ не менѣе дороже (1 р. 10 к.). Гладкое прессъ-папье 40 к., яйца изъ цѣльныхъ кусковъ, безъ пророслей, по 10, 20 до 50 к., смотря по величинѣ. Селенитовыя спичечницы очень оригинальной формы въ видѣ башмачка съ пуговками (на деревянныхъ гвоздяхъ прикрѣпленныхъ воскамъ), съ разными украшеніями, продаются по 1 р. 20 до 2 р. 50 к. и дороже за пару. Но верхъ безвкусія—это рога избылія изъ селенита съ гипсовыми фруктами на селенитовой доскѣ, въ видѣ прессъ-папье. Тѣмъ не менѣе, они продавались въ этомъ году въ Петербургѣ на Казанской улицѣ, чуть ли не по 4 или 6 р. за штуку, и пришлось по вкусу — евреямъ. По слухамъ мѣсторожденія селенита истощаются.

Приготовленіе издѣлій изъ яшмы и другихъ минераловъ и породъ. Обработка яшмъ очень трудна, сравнительно съ вышеописанными, вслѣдствіе большей твердости породы. Brard въ своей *Mineralogie appliquée aux arts* говоритъ, что гранитъ обрабатывается въ 10 разъ труднѣе мрамора, хотя твердость послѣдняго составляетъ почти половину предыдущаго. Яшмы, вслѣдствіе однородности своего состава, обрабатываются, вѣроятно, гораздо труднѣе, зато и стоимость ихъ выше, а издѣлія болѣе прочны. Изъ яшмъ готовятъ почти все тѣ-же вещи, какъ и изъ малахита, сверхъ того, еще брелоки для часовъ, въ видѣ пуговицъ и гирекъ, ножи для рѣзки бумаги, различныя бездѣлушки, напр. аляповатые верстовые столбики для письменнаго стола, печати и пр.

Обработка яшмъ крайне медленная. Кромѣ многочисленныхъ сортовъ этой красивой породы всевозможныхъ цвѣтовъ и сочетанія ихъ изъ Верхнеуральскаго уѣзда Оренбургской губ., близъ гор. Орска, гдѣ ихъ залежи громадны, употребляются еще яшмы Сибири, напр. Колыванскаго завода на Алтаѣ и пр. Но излюбленные сорта—это сургуčná и калканская яшмы, которыя всегда найдутся въ издѣліяхъ, гдѣ встрѣчается нѣсколько цвѣтовъ этого красиваго минерала. Яшмы покупаются на всѣхъ, причемъ только послѣ распиловки можно знать качество ея; въ нихъ цѣнится отсутствіе трещинъ, прожилокъ и включеній, а также богатство рисунка, напр. для ленточной, ситцевой, ямской и др. Наибольшей пестроты издѣлія достигаютъ въ шкатулкахъ, которыя очень рѣдко готовятъ изъ одного сорта яшмъ, обыкновенно же боковыя части крышки изъ синесѣрой калканской яшмы, а бока собственно ящика и верхъ крышки состояются изъ продольныхъ, прямоугольныхъ пластинокъ или же изъ удлиненныхъ, ромбическихъ табличекъ разноцвѣтныхъ яшмъ. Сколько бы вы ни разсматривали этихъ издѣлій, всегда нижняя, лицевая часть шкатулки состоитъ изъ орскаго сердолика и ляписъ лазури, а боковыя части изъ розовой яшмы или яшмы другихъ цвѣтовъ. Если шкатулка имѣетъ ножки, то послѣднія всегда дѣлаются изъ калканской яшмы, не смотря на то, что это самая твердая изъ яшмъ, и шлифуется наждакомъ и полируется трепеломъ при посредствѣ оловянныхъ круговъ.

Сообразно трудности работы, и цѣны издѣлій сравнительно очень дорогія, напр. пара пепельницъ стоитъ 6—8 р. и дороже, но не менѣе 4 р. 50 к. Печати отъ 75 к. до 1 р. 50 к., сережки около 1 р., брелоки отъ 50 коп., парюръ или приборъ для броши и серегъ 1 р., запонки отъ 90 к. Кромѣ округленной обыкновенной формы имъ придаютъ еще очень красивый видъ щита (на гербахъ). Тѣмъ не менѣе, магазинамъ вещи приходится гораздо дешевле, потому что за работу напр. яшмовыхъ запонокъ платится всего 30—40 к. (большей величины запонки продаются даже по 2 р.).

Кромѣ яшмъ, какъ упомянуто, употребляются и многія другія породы, иной разъ очень красивыя. Напр. первенствующее мѣсто среди ихъ, безъ сомнѣнія, принадлежит *орлецу или родониту*, изъ котораго особенно часто дѣлаютъ парюры, запонки и пр. Въ издѣліяхъ онъ цѣнится паравнѣ съ яшмой, а красные однообразные цвѣта его даже выше послѣднихъ. *Ляписъ лазурь*, добываемая въ Бухарѣ, привозится съ Нижегородской ярмарки; темноцвѣтныя, густосинія отличія ея доходятъ до 3 т. рублей за пуд.; изъ нея готовятъ запонки, части шкатулокъ и пр. *Глинистыя сланцы* Златоустовскаго округа употребляются для прессъ-панье, иногда небольшихъ подѣлокъ, и разница въ цѣнѣ значительная сравнительно съ яшмой, напр. запонки въ манжеты 40 к., пепельницы 60—80 к. пара. *Обіюкальциты* д. Сыростана, змѣевики Горношитска и доломитизированные известняки Златоустовскаго округа идутъ на печати (25 к.), черенки ножей (2 р. для дюжины ножей и вилокъ въ Златоустѣ, а изъ калканской яшмы до 24 р. с.), пепельницы (моховиковыя 1 руб. за пару, въ Златоустѣ же были по 50 к. изъ доломит. известняковъ). *Мрамора* употребляется немного, вслѣдствіе немѣнѣ матеріаловъ, нужныхъ для полировки.

Сверхъ того, обработка его обходится настолько дорого, что издѣлія не находятъ сбыта, а потому онъ, въ видѣ разпыхъ отличій, употребляется исключительно для приготовленія яицъ, которыя стоятъ 20 к., въ то время, какъ яшмовыя доходятъ до 1 р., 1 р. 50 к. и дороже. Яицъ къ Насхѣ Екатеринбургъ выдѣлываетъ множество; изъ дешевыхъ очень красивы селенитовыя и змѣевиковыя съ золотистымъ переливомъ.

По красотѣ изъ разнообразныхъ издѣлій этого рода, безъ сомнѣнія, первое мѣсто занимаютъ прессъ-панье съ накладкой изъ фруктовъ. По всей справедливости Екатеринбургъ въ этомъ отношеніи почти безупреченъ; его издѣлія художественно красивы и вѣрны дѣйствительности. Приготовленіе фруктовъ изъ камней составляетъ особую спеціальность.

Малина готовится всегда изъ орлеца; *княженика* изъ малин. шерла, причемъ отдѣльныя частицы или зернышки ея склеиваются смолянымъ цементомъ. *Морошка* изъ янтаря и изъ отожженнаго краснаго коралла, который желтѣетъ отъ огня; изъ коралла же готовится клубника; сѣмячки дѣлаются изъ того же коралла, но обожженнаго.

Виноградъ изъ дымчатого горнаго хрустала или аметиста; высокая политура, кажется, не соотвѣтствуетъ дѣйствительности, и доводи ее гранильщикъ не до такой степени, она была бы ближе къ природѣ.

Яблоки, груши и сливы готовятся изъ селенита, причемъ послѣднiя очень вѣрны дѣйствительности (а стоятъ всего 30 к.).

Вишня изъ темныхъ сердоликовъ.

Бѣлая малина изъ селенита.

Бѣлая смородина неподобна; она готовится изъ халцедана, но для удешевленiя и ускоренiя работы изъ бѣлаго хрустала. причемъ шарикъ его разрѣзываютъ, на двѣ части; въ каждой части вынимаютъ углубленiе и прорѣзаютъ жилки; затѣмъ углубленiя заливаютъ бѣлымъ алебастромъ, и половинки шарика склеиваютъ.

Фрукты, очень изящно выполненные, располагаютъ на доскѣ изъ итальянскаго чернаго мрамора и пр. Листья всегда готовятъ изъ офита или змѣвика д. Сыростана, также какъ и черешки ихъ, но кажется въ изготовленiи зелени Екатеринбургъ можетъ еще совершенствоваться, тогда какъ въ нѣкоторыхъ фруктахъ онъ неподражаемъ. Подставки дѣлаютъ подъ прессъ-папье изъ калканской яшмы, иногда, для удешевленiя изъ змѣвика и темно-зеленаго хлоритоваго сланца Мраморскаго завода. Цѣны за прессъ-папье, смотря по художественности работы, заходятъ очень далеко, но напр. прессъ-папье въ 2 $\frac{1}{2}$ дюйма длиною изъ желтоватаго глинистаго сланца съ малиной и листьями продается въ 3 р. 50 к., тогда какъ совершенно гладкiй прессъ-папье безъ фруктовъ въ 3" длиною изъ свѣтлаго глинистаго сланца стоитъ 1 р. Вообще же стоимость прессъ-папье съ фруктами 8—10—15 р. въ среднемъ, и доходить до 200 рублей, въ то время, какъ стоимость гладкаго яшмоваго прессъ папье начинается отъ 4 р.

Огранка цвѣтныхъ камней для вставокъ и пр. представляетъ собою одну изъ важныхъ отраслей Екатеринбургской промышленности, въ которой въ нѣкоторыхъ случаяхъ достигается замѣчательное искусство, вполне оцененное даже заграничными ювелирами.

Въ огранку употребляются главнымъ образомъ топазы (тяжело-вѣсы) аметисты, аквамарины, изумруды и александриты, далѣе идутъ демантоиды (хризолитъ или оливинъ гранильщиковъ), фенакиты и, въ видѣ исключенiя, альмадины, кiаниты и нѣкоторые другiе. Но по массѣ гранепаго матеріала первое мѣсто принадлежитъ, разумѣется, дымчатому хрусталу и безцвѣтному хрусталу (такъ называемый топазъ гранильщиковъ). Минералы эти гранятся на вставки для колець, серегъ и пр., а изъ нѣкоторыхъ трещиноватыхъ приготавливаютъ печати.

Интересны фальсификаціи, употребляемыя екатеринбургскими гранильщиками. Такъ еще въ 1842 г. Клейнеръ описываетъ запеканiе дымчатыхъ хрустала въ тѣсто, изъ котораго выпекаютъ хлѣбъ, причемъ хрусталь принимаетъ золотистый оттѣнокъ; иногда операція эта длится до 3 разъ, и случается,

что кристалъ растрескивается или почти совершенно обезцвѣчивается, что зависитъ отъ выгоранія углеродистыхъ красящихъ началъ и выдѣленія ихъ чрезъ молекулярныя поры минерала. Значитъ фальсификація такъ же стара, какъ и само производство Екатеринбургa. Вызывается она рѣдкимъ, сравнительно нахожденіемъ золотистыхъ хрусталей, и ихъ красивымъ цвѣтомъ. Особенно рѣдки большіе куски золотистаго хрустала, и потому онъ цѣнится дорого, такъ у г. Кочнева была печать, сравнительно, не очень большая въ 80 р. с. Отличить выпеченные хрустали отъ естественныхъ очень трудно. Искусственно приготовленные золотистые хрустали не обладаютъ однородностью цвѣта—это единственный признакъ; но вѣдъ и окраска естественныхъ кристаловъ можетъ быть распредѣлена неравномѣрно; значитъ, это отличіе не имѣетъ цѣны.

Теперь готовятъ золотистый хрусталъ нѣсколько иначе: послѣ высадки хлѣба, хрусталъ оставляется на цѣлую ночь въ горшкѣ съ золою, и этотъ способъ даетъ лучшіе результаты. Топазы и бериллы тоже свѣтлѣютъ, аметисты же растрескиваются при этой операціи.

Въ бериллахъ, какъ извѣстно, очень много отѣнковъ, сверхъ того густота цвѣта различная, и сырой матеріалъ приходитъ къ гранильщикамъ въ небольшомъ количествѣ; потому напр. почти невозможно подобрать нѣсколько совершенно одинаковыхъ вставокъ. Чтобы помочь этому горю, гранильщики освѣтляютъ бериллы, кладя на раскаленный уголь, и покрывъ такимъ же горящимъ углемъ, дуютъ на минералъ. Замѣчательно, что бериллы при этой операціи почти не растрескиваются. Къ числу болѣе грубыхъ поддѣлокъ можно отнести, на примѣръ, окраску горныхъ хрусталей. Минералъ кладутъ въ кипящій растворъ краски, причемъ въ образующіяся въ немъ трещины впитываются элементы красящаго вещества, и получаются желтые, красные и пр. хрустали. Также иногда готовятъ очень рѣдко встрѣчающіеся розовые топазы Саварскихъ росыпей Оренбургской губ. Иной разъ изготовляютъ двѣ пластинки, изъ которыхъ нижняя или фольга, или естественный камень, напр. изумрудъ, а верхъ дѣлаютъ изъ безцвѣтнаго топаза. Эта поддѣлка узнается опусканіемъ вставки въ теплую воду, причемъ цементъ распускается и камни отстаютъ. Въ оправленныхъ вещахъ это труднѣе узнаваемо. Въ числѣ обмановъ извѣстны напр. крупныя изумруды, оказавшіеся бутылочнымъ стекломъ. Но въ хорошихъ магазинахъ можно быть гарантированнымъ отъ обмана.

Огранка всѣхъ почти минераловъ требуетъ первоначально рѣзки камня, послѣ шлифуютъ наждакомъ, причемъ для правильной накладки граней употребляютъ инструментъ (квадрантъ) въ видѣ кронцркуля, на одномъ концѣ котораго укрѣпляется ограниваемый минералъ, на смоляномъ цементѣ, а другой служитъ указателемъ величины его наклоненія къ горизонтально вращающемуся кругу изъ свинца. Полировка производится на оловянномъ и свинцовомъ кругѣ трепеломъ; она бываетъ мокрая, если трепель увлажняютъ водой, и сухая.

Послѣдняя примѣняется къ болѣе твердымъ минераламъ, напр. нѣкоторымъ только плоскостямъ того же кусочка фенакита, къ такъ называемой осыпи изъ демантоида или аметиста.

Граненіе цвѣтныхъ камней имѣетъ много отдѣльныхъ спеціальностей. Такъ одни готовятъ только бусы, другіе печати или осыпь, третьи занимаются сверленіемъ отверстій въ бусахъ и пр.

Четки или ожерелья гранятся исключительно изъ бѣлаго и дымчатаго хрустала; аметистовыя очень рѣдки, вслѣдствіе сравнительно малой добычи аметистовъ различныхъ оттѣнковъ, что затрудняетъ наборъ четки, т. е. 100 отдѣльныхъ бусинокъ. Цѣна аметистовой нитки почти сѣрой отъ 30 р. и свѣтло фіолетовой отъ 70 р., до нѣсколькихъ сотъ рублей, но ихъ можно найти только въ очень немногихъ магазинахъ. Эпоха, когда приготавливали ожерелья изъ берилла, прошла.

Огранкой хрустала для бусъ занимается Березовскій заводъ и Екатеринбургъ. Березовское граненіе не цѣнится дорого, такъ какъ вслѣдствіе не равномерности наложенія плоскостей, отдѣльные шарики принимаютъ неправильную эллиптическую форму, что значительно вліяетъ на силу блеска и его правильность. Правда, въ Березовскомъ заводѣ, гдѣ этимъ занимаются крестьяне, можно купить нитку за 4—4 р. 50 к., но зато отдѣльные шарики будутъ всѣхъ оттѣнковъ дымчатаго цвѣта. Екатеринбургскіе гранильщики покупаютъ много нитокъ и сортируютъ бусины по оттѣнкамъ и степени прозрачности. Такія нитки продаются ими, начиная отъ 8 руб.

Екатеринбургская грань отличается отъ Березовской большимъ количествомъ плоскостей, болѣе правильнымъ ихъ распредѣленіемъ и ихъ величиною, что вызываетъ болѣе сильный и равномерный блескъ. Число плоскостей около 70—80, и замѣчательно, что всѣ онѣ кладутся на память и на глазъ, причемъ пользуются только упомянутымъ инструментомъ. По расчету мастеровъ, матеріалъ дымчатаго чистаго хрустала для нитки стоитъ 2 руб., огранка Екатеринбургской графью 12 р., просверливаніе отверстій (для 100 штукъ) 3 р., итого стоимость нитки 18 руб., а продаютъ ее отъ 20—25 руб. Есть еще такъ называемая математическая огранка, причемъ всѣ грани совершенно правильны, и эти ожерелья даютъ наиболѣе блеска. Ихъ приготавливаютъ только на заказъ по 50—60 р.; работа стоитъ 22 руб., при чемъ готовится съ помощникомъ въ недѣлю одна нитка (100 шт.). Бѣлыя и черныя (дымчатая) нитки стоятъ почти одинаково. Въ дымчатыхъ цѣнится густота цвѣта и прозрачность, но вообще рублей въ 12—15 можно имѣть очень порядочную нитку. Для большаго проявленія красоты нитокъ, обыкновенно темныя хрустала напыливаютъ на желтую тесьму, а бѣлыя бусины на голубую или синюю. Бѣлый хрусталь для ожерелій идетъ главнымъ образомъ изъ окр. Невьянскаго завода.

Дымчатый хрусталь часто получается изъ Мурзинскихъ копей и не

мало его идетъ изъ Оренбургскихъ золотыхъ розсыпей, изъ Березовскаго за вода и пр.

Грание оставокъ для колець, брошей, серегъ и пр., составляетъ славу Екатеринбургa, даже среди ювелировъ Европы. Такъ называемая „Екатеринбургская грань“, отличается многочисленностью накладываемыхъ плоскостей. Ею огранивають топазы, бериллы, аметисты и хрустали, а минералы темно окрашенные, какъ сафиръ, александритъ, изумрудъ, гранатъ шлифуютъ въ видѣ таблички.

Первоначально въ кускѣ сыраго минерала нужно выбрать мѣсто для огранки. Аметисты, напр., часто имѣютъ только окрашенное пятно, остальная масса ихъ безцвѣтна. Здѣсь искусство заключается такъ расположить грани чтобы проявился равномерный блескъ на всю вставку. Нужно умѣло обойти существующія въ минералѣ трещины и пятна, чтобы сдѣлать возможно большую вставку и замаскировать пороки въ камнѣ. Въ выбранномъ направленіи минералъ разрѣзывается на мѣдномъ кругѣ наждакомъ и шлифуется, какъ обыкновенно.

Аметисты сибирскіе, т. е. изъ дер. Липовой, Южаковой, лучшіе изъ существующихъ, вслѣдствіе своего высокаго блеска. По г. Пыляеву (см. его Драгоцѣнные камни, стр. 78) наши аметисты стоятъ выше бразильскихъ, богемскихъ, саксонскихъ, тирольскихъ и потландскихъ. Первые двѣ мѣстности даютъ очень темные аметисты. Нитка саксонскаго аметиста стоитъ 6 руб., и не нужно особеннаго навыка отличить безжизненный блескъ этихъ камней; въ Екатеринбургѣ продаютъ также и богемскіе аметисты. Если вспомнить, что цѣнность вставки темнаго аметиста дороже въ 10 разъ, чѣмъ свѣтлаго, то понятно, почему въ Екатеринбургѣ идутъ аметисты изъ Богеміи, но ихъ немного, и въ лучшихъ магазинахъ публики гарантирована отъ обмана. Смотря по степени окраски и чистотѣ, ограненные камни для брошки (величиной съ ноготь мизинца) и серегъ стоятъ отъ 1 до 30 руб. и дороже. Вставка, по г. Пыляеву, лучшаго аметиста отъ 6—8 линій стоитъ 40 руб. вѣкъ самый большій аметистъ продавался у г. Кочнева величиной въ суставъ пальца, очень темной воды и прекраснаго блеска; цѣна его была около 2 тысячъ рублей, и онъ проданъ. Интересно за сколько? Вообще, вслѣдствіе прекращенія добычи аметиста въ Липовой, цѣны сыраго матеріала значительно поднялись; даже на моихъ глазахъ, въ теченіе 5 лѣтъ, разница очень большая. Артели рабочихъ продаютъ добытые аметисты, какъ и другіе минералы, не на выборъ, а партіями. Для покупки партіи нужно сразу много денегъ, что случается только въ большихъ магазинахъ. Закупивъ партію и ная всю добычу, магазинъ устанавливаетъ произвольно высокую цѣну, сообразно которой продаются вставки и въ другихъ магазинахъ. Мелкіе грапильщики и скушники довольствуются лишь тѣмъ, что случайно попадетъ имъ въ руки, и по большей части сомнительнаго происхожденія; южный Уралъ даетъ мало аметистовъ и очень неправильно, потому цѣны его непомѣрно растутъ. По

расчету гранильщиковъ, партія аметистовъ рублей въ 500 требуетъ на огранку 200 р., и послѣ можетъ быть продана за 1,200 руб.

Изумруды наши, къ сожалѣнію, рѣдко хорошаго качества. Они или трещиноваты или свѣтло окрашены. Замѣчательно, что прозрачные изумруды дѣлаются трещиноватыми по прошествіи нѣкотораго времени. Но практика нашла способъ предохранить ихъ отъ этого; именно замѣтили, что если свѣжедобытые изумруды переложить влажной глиной или разрушенной гранитной породой и дать имъ высохнуть очень медленно, то прозрачность сохраняется. Единственные существующіе у насъ копи изумрудовъ по р. Токовой, впадающей въ Б. Рефтъ, въ 85 в. отъ Екатеринбурга, отдапа въ арендное содержаніе г. Козелло-Поклевскому, который не продаетъ изумрудовъ, какъ и встрѣчающихся съ нимъ александритовъ, но тѣмъ не менѣе они находятся въ продажѣ подъ названіемъ изумрудовъ прежнихъ добычъ. Цѣны имъ не высоки.

Александриты шлифуются тоже таблетомъ и, благодаря высокой степени дихроизма (собственно трихроизма), они были въ модѣ нѣсколько лѣтъ тому назадъ въ Парижѣ, и вставки прозрачнаго александрита величиною въ половину ногтя продавались до 100 руб., теперь сравнительно упали въ цѣнѣ, и такой александритъ, но непрозрачный, стоитъ около 10 руб. сер. Есть надежда, что разработки г. Козелло-Поклевскаго, ведущіяся очень правильно, найдутъ хорошія гнѣзда этихъ драгоценныхъ камней.

Сафиры и рубины наши изъ росыпей Корниловскаго лога, Невьянскихъ росыпей (новое мѣсторожденіе) и Борзовскихъ, въ Кыштымскомъ округѣ, рѣдко бываютъ крупны и хорошаго цвѣта. Сафиръ, почти черный, таблеткой, въ половину горошины, стоитъ отъ 1 руб. сер., и какъ исключеніе бываютъ вставки въ 75 руб. Подъ именемъ рубиновъ чаще всего продаютъ рубинъ—шпинель или альмандинъ Оренбургскихъ росыпей, гдѣ иной разъ встрѣчаются куски до величины фасоли. Изъ сафировъ цѣнятся тѣ, которые имѣютъ красноватый оттѣнокъ, или сафиръ-яхоптъ.

Демантоиды дер. Полднейвой, Сысертскаго округа, стали употребляться въ огранку менѣе 10 лѣтъ тому назадъ. Кругловатыя куски его зернисты и потому непрозрачны. Покупая ихъ, рискуютъ получить хорошія вставки или только мелкіе камешки для такъ называемой осыпи, потому цѣны сырого матеріала не велики, и кусокъ съ вишню стоитъ менѣе 20 к., а ранѣе можно было приобрѣсть цѣлыя фунты за эти деньги. Отдѣльные зерна демантоида разбиваются молоткомъ, и съ нихъ счищается ногтемъ кора, послѣ чего опредѣляется годность на вставки. Вставка прозрачнаго демантоида величиной съ зеленый горошекъ стоитъ 8 р. с. (а сама работа огранки 1 руб.). Гранильщики называютъ ихъ оливиномъ, хризолитомъ. Впрочемъ, настоящій оливинъ, озера Иткуля, какъ сообщается въ „Очеркъ полезныхъ ископаемыхъ въ Россіи и на Уралѣ“, тоже употребляется (очень рѣдко) въ ювелирномъ дѣлѣ, но не проченъ и не красивъ.

Фенакиты Ильменскихъ копей близъ Миасскаго завода безцвѣтны и обладаютъ превосходнымъ блескомъ во вставкахъ, но продаются рѣдко, вслѣдствіе рѣдкаго находенія и добычи въ этихъ, почти оставленныхъ кояхъ. Густо окрашенные винно-желтые фенакиты изумрудныхъ копей цѣнятся, но встрѣчаются рѣдко. Они обладаютъ свойствомъ терять свой цвѣтъ, и прекрасный фенакитъ въ 1 $\frac{1}{2}$ вершка въ поперчикѣ, посланный Кабинетомъ Его Величества на парижскую всемірную выставку, чрезъ 2 мѣсяца сдѣлался почти безцвѣтнымъ. Пыляевъ даетъ цѣну фенакитамъ (безцвѣтнымъ) 2 р. за карать. Замѣчательно, что для огранки фенакитовъ употребляютъ сухую и мокрую шлифовку, такъ какъ въ разныхъ направленіяхъ минералъ имѣетъ различную твердость. Красноватый фенакитъ очень рѣдокъ, и потому цѣнится высоко.

Малиновый и синій шерлы встрѣчаются рѣдко и по большей части трещиноваты, къ тому же малиновый шерлъ вечеромъ теряетъ свой цвѣтъ. Вставку малиноваго перла въ 5—6 каратовъ г. Пыляевъ цѣнитъ въ 100 р., карать зеленого и синяго турмалина въ 3—4 р. Лучшіе это Цейлонскіе и Бразильскіе; наши малиновые турмалины идутъ исключительно на приготовленіе княженики въ прессъ-шапке.

Топазы гранятся въ большомъ количествѣ бѣлые и голубые. Замѣчательно, что бѣлый цвѣтъ, не имѣющій никакого вида, болѣе цѣнится въ Екатеринбургѣ. Они идутъ изъ Мурзинки и пр. копей, также и Миасскіе. Вставка, по г. Пыляеву, синяго топаза въ золотникъ вѣсомъ стоитъ 40 р.; они употребляются для колець, брошей и проч. Гранильщики называютъ ихъ тяжеловѣсами.

Горный хрусталь бѣлый и дымчатый употребляется въ огранку для колець, серегъ, брошей, пуговиць, запонокъ и т. под. Трещиноватые куски темнаго хрустала идутъ на приготовленіе медвѣдей, для украшенія письменнаго стола, также изъ нихъ готовятъ печати.

Брошки отличаются своею крупною величиною, такъ что выдаются изъ оправы почти болѣе чѣмъ на 1 дюймъ. Цѣны вставокъ не высоки: дымчатые парюры отъ 2 р., золотистые дороже. Считаю не лишнимъ привести нѣкоторыя цѣны, такъ какъ, покупая много разнообразныхъ издѣлій, я ознакомился съ ними.

Печати изъ хрустала въ видѣ головы лошади отъ 2 р.

” ” бѣлаго отъ 60 к. до 30 р.

” ” темнаго 75 к. до 75 р. и дороже.

Брелоки въ видѣ пудовика темные хрустальные 45 к.—2 р. 50 к.

аметистовые отъ 1 р. 50 к.

треугольной формы безъ оправъ 75 к.

Крестики въ серебрѣ ¹⁾ бѣлаго и дымчатаго хрустала 1 р. 40 к.—

¹⁾ Различаютъ 6 и 11 головочные, и каждый ограненный камень (головка) въ аметистовомъ крестѣ стоитъ 5 к., оправка въ серебро въ Екатеринбургѣ до 60 к.

2 р., аметистовый березовской грани 1 р. 50 к., екатеринбургской грани (золоченный) 3 р. 25 к.; цѣльные хрустальные (темные) отъ 75 к., красивые, и встрѣчаются рѣдко.

Парюры—камни для серегъ и броши, аметистовые отъ 3 р. 50 к., темнаго хрустала отъ 2 р.

Но вообще аметистовая вставка порядочнаго цвѣта отъ 1 р., и парюрь въ 8 р., доходя до 30—40 р.

Грудныя запонки аметистовыя (въ серебрѣ) 2 р.

Запонки въ манжеты аметистовыя (въ серебрѣ) 5 р.

Серги аметистовыя въ серебрѣ отъ 1 р. 25 к., въ золотѣ 8 р.

Брошки въ золотой оправѣ аметистовыя 10 р.

Всѣ цвѣтные камни, не идущіе на *вставки*, вслѣдствіе своей малой величины, гранятся на *головки* для крестиковъ или для брошей, и самые мелкіе кусочки идутъ на такъ называемую *осыпь*,—ею осыпаются вставки въ кольцахъ и пр.—Это самая малая величина огранки, около булавочной головки. Осынь приготавливаютъ изъ бѣлаго хрустала (такъ какъ въ ней менѣе плоскостей и потому и блеска), но изъ темнаго хрустала осыпи не дѣлаютъ, далѣе употребляютъ топазъ, аметистъ, демантоидъ. Работа одной головки осыпи изъ хрустала стоитъ 3 к., изъ аметиста и оливина по 15 к. (Для приготавливанія осыпи существуютъ отдѣльные мастера, и въ ней по величинѣ различаютъ большую, среднюю и малую (собственно искры).

Рѣзба печатей составляетъ тоже отдѣльную отрасль, и Екатеринбургъ замѣчательнъ въ этомъ отношеніи, какъ дешевизной, такъ и изяществомъ. Стоимость вырѣзки зависитъ отъ мастера. Для вырѣзки двухъ буквъ и фамиліи (съ ободкомъ) или короны потребно около часа времени. Стоитъ вырѣзка 50 к., 75 к. и 1 р. Дѣлается это при помощи разныхъ мелкихъ колесиковъ наждакомъ.

Нѣкоторые магазины продаютъ еще и коллекціи минераловъ въ 100 шт. по 12 р., въ 60 штукъ 7 р. Не говоря о томъ, что здѣсь только самые обыкновенные минералы, но и названія перепутаны и невѣрны. Я видѣлъ въ Вѣнѣ коллекціи въ 12 гульденовъ, но въ нихъ одинъ ящикъ стоитъ 6 гульденовъ, а въ числѣ другихъ 6 гульденовъ есть напр. золото въ 1 гульденъ; остается 5 гульд. для 99 минераловъ, за которые, въ отдѣльности, Екатеринбургъ запросилъ бы 99 р.

Объ отдѣлкѣ иконъ камнями, приготовленіи такъ называемыхъ горокъ, акваріумовъ и пр.—не стоитъ и говорить. Хотя эта промышленность значительна, но произведенія ея крайне безвкусны. Все дѣлается по шаблону: яшмы и хрустали наклеиваются на подставку неправильной формы, и промежутки заклеиваютъ пестроокрашеннымъ пескомъ.

Въ числѣ многочисленныхъ мастеровъ, занимающихся граненіемъ и шлифовкой цвѣтныхъ камней, упомяну: Липинъ—четки, Букинъ—искры, Авдю-

ковъ—хрустали въ Березовскомъ заводѣ, Швецовъ—топазы, Никоновъ печати и огранка топазовъ; оправы въ серебро Шуляевъ и др.

Мастера, занимающіеся выдѣлкой издѣлій изъ яшмъ: Хомяковъ, Семеновъ, Всеволодъ Калугинъ, Василій Плоховъ. Почти всѣ поименованные мастера и другіе (Екатеринбургъ считаетъ ихъ около 50) имѣютъ заказы и сдаютъ вещи на комиссію въ магазины. Сверхъ того существуютъ скупщики, спеціальность которыхъ продажа вещей въ гостинницахъ: Ковалевъ, Ждановскій, Квасниковъ и пр. Если вспомнить, что гостинницы и извозчики, которые возятъ въ магазины, причастны въ получаемыхъ отъ покупателя барышахъ, то понятно, какъ сравнительно не высоко цѣнится трудъ мастеровъ производителей. Изъ магазиновъ лучшіе: Лагутяева, Кочнева, А. В. Калугина, Я. Калугиной, Персіянинова, Налимова, Исакова, Василя Калугина и пр. Въ первыхъ двухъ, хотя и существуетъ *rigis fixe*, но уступаютъ 10%, въ другихъ же обыкновенно запрашиваютъ очень много. Вообще въ Екатеринбургѣ нужно очень торговаться, и за ту же вещь заплатить въ три дорога случается сплошь и рядомъ.

Всѣ каменные издѣлія имѣютъ сбытъ на ярмарки: въ Нижній Новгородъ и Ирбитъ, гдѣ продаютъ почти все. Сначала вещи возили два, три лица и потому цѣны зависѣли отъ нихъ, послѣ же число ихъ увеличилось. На послѣдней выставкѣ въ Москвѣ были нѣкоторыя вещи отъ А. В. Калугина и пр., и онъ открылъ постоянный магазинъ въ Москвѣ. Въ Петербургѣ почишь былъ сдѣланъ Стебаковымъ, но вещи не пошли, и магазинъ закрылся. Сверхъ того у многихъ ювелировъ и рѣзчиковъ печатей можно найти кое что изъ Екатеринбургскихъ издѣлій.

Ураль щедро надѣленъ богатѣйшими и красивѣйшими минералами, и потому въ этомъ отношеніи нечего опасаться, чтобъ производство заглохло окончательно; но сами воротилы дѣла сознаютъ, что оно не идетъ, какъ слѣдуетъ, что Екатеринбургъ могъ бы производить больше и лучше, что дѣло скорѣе приходитъ въ упадокъ, чѣмъ развивается, хотя по ихъ признанію барыши составляютъ около 100%. Чего же не достаетъ ему для жизненности? Въ Екатеринбургѣ есть и рисовальная школа, для обученія мастеровъ, есть и образцовая шлифовальная фабрика, гдѣ они могутъ развивать свои художественные вкусы.

Правда, хотя замѣтны и отрадные исключенія, но въ общемъ въ Екатеринбургскихъ издѣліяхъ проглядываетъ разъ установившаяся рутинная грубость и безвкусіе доходитъ иной разъ до смѣшного, и вообще вещи рѣдко отличаются изяществомъ и красотой рисунка. Правда, что мастера и сбытчики, находясь въ зависимости отъ Нижегородской и Ирбитской ярмарокъ, по необходимости, должны поддѣлываться подъ вкусъ покупателей, но на это можно указать на Оберштейнъ, ведущій торговлю даже въ Африкѣ, тогда какъ Екатеринбургскихъ издѣлій не знаетъ и вся Россія.

Во всемъ дѣлѣ пась поражаютъ странности. Напр. лучшія и разно-

образнѣйшія яшмы, очень красивыя въ подѣлкахъ, находящіяся въ Верхнеуральскомъ уѣздѣ, обрабатываются въ Екатеринбургѣ и, будучи камнемъ очень твердымъ, шлифуются ручнымъ способомъ. Будемъ надѣяться, что мысль г. Метелкина устроить водяную шлифовальную фабрику въ Златоустѣ не заглохнетъ и, удешевивъ яшмовыя издѣлія, дастъ имъ большой сбытъ. Спора нѣтъ, что каменные издѣлія могутъ быть очень красивы, а дешевизна наша бы имъ гораздо большій, почти сравнительно не ограниченный сбытъ.

Мнѣ часто приходила мысль, что будь наши минеральныя богатства въ рукахъ иностранцевъ, какъ высоко подняли бы они эту промышленность Россіи. У насъ нѣтъ инициативы, мы можемъ даже сознать всю аномалію дѣла, но не сдѣлаемъ и шага, чтобы измѣнить ее.

При существующей системѣ, когда Екатеринбургъ медленно оборачиваетъ свой капиталъ, брать менѣе, чѣмъ онъ беретъ, очень трудно. Значить, удешевленія издѣлій въ этомъ отношеніи нельзя ожидать. Но есть другой, лучший способъ. Гранильная фабрика наканунѣ своего закрытія (главныя работы выполняются Петергофской фабрикой,) и въ ней есть много свободной двигательной силы. Если бы Екатеринбургъ воспользовался такою силою, какъ напр. это устроено въ Амстердамѣ, гдѣ двигатель продается по времени пользованія, то и работа была бы гораздо скорѣе и дешевле, и Гранильная фабрика имѣла бы барыши, отдавая въ наемъ отдѣльныя колеса. Немного нужно времени, чтобы убѣдиться въ выгодахъ машинной обработки: мастера очень скоро свыклись бы съ удобствомъ и легкостью этихъ работъ. Прежде требовались годы для шлифовки брильянта, теперь же въ Амстердамѣ его шлифуютъ только въ два часа. Эта система не можетъ подорвать кустарную промышленность, потому что, съ удешевленіемъ производства, цѣны падаютъ, и продукты его находятъ большій сбытъ. Но горе Екатеринбургѣ, если въ немъ откроется частная фабрика: тогда всѣ мастерскія, занимающіяся ручною шлифовкою камней, не выдержатъ конкуренціи и неминуемо падутъ. Уже одно открытіе Златоустовской шлифовальной фабрики поставитъ въ необходимость прекратить обработку яшмы. Но можетъ быть это дастъ толчекъ выйти изъ теперешняго состоянія апатіи и застоя, толчекъ, который поможетъ Екатеринбургѣ стать выше и прославиться своими каменными издѣліями.

Мысль объ устройствѣ фабрики была и среди гранильщикова: они хотѣли устроить нѣчто въ видѣ товарищества, но только чтобы установить прочныя цѣны и монополизировать производство, отстраняя всякую конкуренцію. Къ счастью для развитія дѣла, эта мысль заглохла вначалѣ, вслѣдствіе несогласій, и врядъ ли осуществится теперь.

Но сама Екатеринбургская фабрика могла бы поднять производство каменныхъ издѣлій, установивъ отдѣльныя станки, и отдавая ихъ мастерамъ въ поденное пользованіе за небольшую плату. Тогда получились бы барыши, во всякомъ случаѣ большіе, чѣмъ отъ продажи билетовъ на право поисковъ минераловъ, что въ сущности тормозитъ только поиски вообще, и предста-

вляеть собою отжившее явленіе. Не нужно много времени, чтобы мастера увидѣли всѣ преимущества машинной обработки, и чтобы издѣлія понизились въ цѣнѣ. Тогда явилась бы потребность и въ новыхъ мѣсторожденіяхъ, и открылись-бы новые рынки для сбыта.

Относительно художественности выполнения, Екатеринбургъ не мѣшало бы нѣсколько освѣжить свои традиціозные образцы. Починъ, безъ сомнѣнія, могутъ дать большіе магазины, такъ какъ они много берутъ, а слѣд. могутъ удовлетворить и большимъ требованіямъ. Я не могу обвинить Екатеринбургъ въ отсутствіи подражанія и желанія производить новое и лучшее, но ему не достаетъ сравненія и образцовъ.

Не мѣшало бы ознакомиться съ соотвѣтственными издѣліями Италіи изъ лавы¹⁾, коралла и раковинъ. Чего только не придумали изъ этихъ немногочисленныхъ матеріаловъ, и какъ художественно изящны эти бездѣлушки.

По моему мнѣнію, знакомство это принесло бы немало пользы для Екатеринбурга, развивая его вкусы, и тѣмъ находя большій сбытъ вещамъ. Полезно было бы попробовать приготовленіе камей; въ совершенствѣ выполненія не можетъ быть сомнѣнія, такъ какъ Екатеринбургъ выдѣлываетъ очень красивыя печати, въ видѣ головы лошади и пр.

Если у насъ нѣтъ моды на камеи, то дешевое и изящное всегда найдетъ себѣ сбытъ, а подражаніе классической древности не чуждо всѣмъ національностямъ.

Пора же наконецъ выйти изъ зависимости отъ вкусовъ Ирбитской ярмарки.

По моему мнѣнію, для Екатеринбургской кустарной промышленности наступаетъ кризисъ: или она замѣнитъ ручную обработку машинной, или окончательно падеть, какъ только откроется первая частная механическая обработка минераловъ, чего не придется, вѣроятно, долго ожидать, такъ какъ иностранцы постепенно убѣждаются, что Россія не такая дикая страна, какой представлялась ранѣе.

Что же, станемъ ждать пока они зяются и прославятъ нашъ Уралъ своими издѣліями!

¹⁾ Точнѣе сказать, изъ доломитизованныхъ известняковъ.

ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ и ПАЛЕОНТОЛОГІЯ

ПОЎЗДКА ВЪ АСТРАХАНСКУЮ ГУБЕРНІЮ И НА КАВКАЗЪ ДЛЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ ГОРЬКИХЪ СОЛЯНЫХЪ ОЗЕРЪ.

Профессора В. Морковникова.

Лѣтомъ 1881 г. я предпринялъ поѣздки въ Астраханскую губернію, имѣя въ виду ознакомиться лично съ соляными озерами, преимущественно горькими, давно уже меня интересовавшими, и почти совершенно не изслѣдованными. Обстоятельства заставили, однако, ограничиться почти исключительно озерами, содержащими главнымъ образомъ поваренную соль или сладкую, какъ ее называютъ на мѣстѣ, въ отличіе отъ солей горькихъ. Въ 1882 г. Его Высокопревосходительство Господинъ Министръ Государственныхъ Имуществъ поручилъ мнѣ составить программу для предполагаемыхъ научно-техническихъ изслѣдованій соляныхъ озеръ; въ прошломъ же году на меня было возложено изслѣдованіе исключительно горькихъ озеръ. Въ настоящемъ краткомъ отчетѣ я имѣю въ виду, на основаніи собранныхъ мною данныхъ, выяснитъ главнымъ образомъ лишь хозяйственно-экономическое значеніе горькихъ озеръ, т. е. дать отвѣтъ на вопросъ: могутъ ли горькія соляныя озера служить для государства источникомъ дохода въ настоящее время или въ ближайшемъ будущемъ? Для этого необходимо выяснитъ нѣкоторыя детали, а именно:

1. Какъ велико количество сѣрнокислаго натрія въ существующихъ горькихъ озерахъ?

2. Находится ли сѣрнокислый натрій въ озерахъ въ формѣ удобной, какъ для эксплуатаціи, такъ и для переработки его въ глауберову соль?

3. Представляютъ ли запасы сѣрнокислаго натрія продуктъ дѣятельности эпохъ значительно предшествовавшихъ нашему времени или же запасы эти продолжаютъ накапливаться и въ настоящее время?

Отвѣты на эти три вопроса будутъ даны во второй половинѣ настоящаго отчета, теперь же я изложу послѣдовательно ходъ моихъ работъ на различныхъ озерахъ.

29 июля я выѣхалъ изъ Москвы въ Царицынъ, гдѣ со мной долженъ былъ съѣхаться лаборантъ мой А. В. Сиволобовъ, котораго я пригласилъ принять участіе въ экскурсіи, съ цѣлью поручить ему осмотръ озеръ, лежащихъ въ сторонѣ отъ главныхъ, намѣченныхъ мною путей. Въ Царицынѣ же я просилъ пріѣхать съ Баскунчака Горнаго Инженера Глушкова, дабы получить отъ него указанія, какъ удобнѣе проѣхать на Горькое озеро, лежащее вблизи Эльтона. Не найдя Глушкова ни въ Царицынѣ, ни во Владиміровкѣ, я вынужденъ былъ ѣхать на Баскунчацкое озеро, которое не входило въ кругъ моей задачи. Отправивъ отсюда г. Сиволобова, въ сопровожденіи старшаго объѣзжика, на Горькое озеро, я возвратился во Владиміровку, чтобы ѣхать въ Астрахань.

По собраннымъ свѣдѣніямъ оказалось удобнѣе начать осмотръ съ горькихъ озеръ, лежащихъ по побережью Каспійскаго моря, по правую сторону устья Волги, т. е. въ участкахъ Дорминскомъ и Басинскомъ. Мѣстность эта болѣе населена, чѣмъ южная часть Киргизской степи, а потому здѣсь сосредоточена почти вся выработка Астраханской поваренной соли. Всѣ озера, лежащія въ этихъ участкахъ, хорошо извѣстны зрителямъ или объѣзжикамъ, или наконецъ кому либо изъ мѣстныхъ жителей. Такимъ образомъ я рассчитывалъ получить здѣсь несравненно болѣе различныхъ свѣдѣній, необходимыхъ для того, чтобы ближе ознакомиться съ природой и характеромъ горькихъ озеръ; съ такимъ запасомъ знаній я надѣялся успѣшнѣе вести изслѣдованіе озеръ восточнаго, лѣваго берега дельты Волги, гдѣ озера почти не разрабатываются, и вся мѣстность несетъ характеръ бесплодной и малолюдной степи. Большимъ пособіемъ должна была служить и дѣйствительно послужила общая топографическая карта озеръ Басинскаго участка, составленная по распоряженію Астраханскаго Управленія Государственными имуществами, согласно требованію вышеупомянутой инструкціи. Благодаря этой, весьма добросовѣстно выполненной работѣ, можно было очень удобно ориентироваться на отдѣльныхъ группахъ озеръ, и произвести ихъ осмотръ несравненно скорѣе, чѣмъ въ тѣхъ случаяхъ, когда приходилось руководиться разказами объѣзжиковъ и зрителей, лицъ болѣею частью новыхъ и недостаточно знакомыхъ съ мѣстностью. Когда окончено будетъ нанесеніе на карту всѣхъ соляныхъ озеръ, то такая работа послужитъ не только для административныхъ цѣлей, но еще болѣе для выясненія происхожденія и способовъ образованія озеръ. Въ двухъ упомянутыхъ участкахъ мною осмотрѣно и изслѣдовано 18 озеръ. Почти на каждомъ изъ нихъ опредѣлялось количество и толщина соляныхъ слоевъ. Во всѣхъ озерахъ, въ которыхъ находились залежи горькихъ солей, пробы вырубались въ нѣсколькихъ мѣстахъ озера, съ цѣлью опредѣлить распространеніе и мощность пластовъ горькихъ солей, и бралась рапа. Съ cadaго шурфа брались для анализова образцы соли всѣхъ пластовъ. Для разъясненія вопроса о происхожденіи соляныхъ озеръ, я обращалъ также вниманіе на топографію мѣстности и

бралъ воду для анализа въ трехъ мѣстахъ Волги, въ нѣкоторыхъ ильменяхъ и одну пробу изъ Каспійскаго моря, около Дербента. Въ то время, когда я изслѣдовалъ озера Дорминскаго и Басинскаго участковъ, г. Сиволобовъ вмѣстѣ съ Горнымъ Инженеромъ Бобятинскимъ осматривали и брали пробы на двухъ горькихъ озерахъ, Абдырь и Беоргочекъ. Эти озера, хотя принадлежатъ къ Дорминскому участку, но лежатъ совершенно отдѣльно на сѣверѣ отъ Астрахани, на правомъ берегу Волги, близъ станицы Лебяжинской. Возвратившись въ Астрахань, я занялся приведеніемъ въ порядокъ своихъ коллекцій, и главнымъ образомъ устройствомъ поѣздки на лѣвое сѣверное побережье Каспія. Эта вторая половина экскурсіи представляла наибольшій интересъ, и въ то же время, какъ оказалось, несравненно болѣе затрудненій. Изъ озеръ здѣсь находящихся извѣстны только тѣ, которыя лежатъ вблизи Амаринской пристани и отчасти около бывшаго Бойдинскаго поста; что же касается до озеръ, расположенныхъ по направленію къ устью Урала, то свѣдѣнія о нихъ крайне поверхностны, и на столько неопредѣленны, что нерѣдко подъ однимъ и тѣмъ же названіемъ подразумѣваются совершенно различныя озера; съ уничтоженіемъ же, послѣ акциза, соляныхъ постовъ, и эти немногія свѣдѣнія исчезнутъ, такъ какъ озера эти не разрабатываются, и будущимъ изслѣдователямъ придется открывать ихъ вновь, не смотря на то, что Соляное Управленіе, а потомъ Акцизное завѣдывали ими и оберегали ихъ въ теченіе почти столѣтія. Между этими озерами несомнѣнно можно встрѣтить такія, которыя могли бы служить источникомъ для разработки глауберовою соли, но свѣдѣнія эти ограничиваются сравнительно небольшимъ количествомъ озеръ, лежащихъ вблизи прежнихъ соляныхъ постовъ и на самомъ побережьи Каспія. На основаніи собранныхъ мною справокъ, можно думать, что глубже, въ Киргизской степи, но не въ очень далекомъ разстояніи отъ берега и пристаней, находится несравненно больше озеръ, по всѣмъ вѣроятіямъ подпесочныхъ.

Для второй половины экскурсіи предстояло избрать одинъ изъ двухъ путей.—1) Начать осмотръ съ крайней западной группы Амаринскихъ озеръ, лежащихъ въ 25 верстахъ отъ уѣзднаго города Краснаго Яра, близъ Амаринской соляной пристани, и подвигаться постепенно на востокъ. Путь этотъ, туда и обратно не менѣе 400 верстъ, предстояло совершить верхомъ, въ сопровожденіи проводниковъ и вьючныхъ лошадей. Снаряженіе такого каравана потребовало бы значительнаго времени и было неосуществимо безъ покупки собственныхъ лошадей, на что я не имѣлъ средствъ, и наконецъ объѣздъ такого пространства, съ остановками на озерахъ для изслѣдованія и для отдыха, потребовалъ бы не менѣе трехъ недѣль. Въ виду этихъ соображеній я избралъ другой планъ поѣздки. 2) Предполагалось проѣхать моремъ прямо на болѣе отдаленный, бывший соляной постъ Пороховинскій, лежащій вблизи границы Земли Уральскихъ Казаковъ. Осмотрѣвъ окрестныя озера, я предполагалъ подвигаться моремъ же въ обратномъ направленіи,

высаживаясь на берегъ въ болѣе удобныхъ мѣстахъ, для осмотра озеръ, разсчитывая, что верховыхъ лошадей можно будетъ нанять у мѣстныхъ объѣзчиковъ и Киргизовъ. Этотъ путь я думалъ совершить въ десять дней, — для чего необходимо было имѣть на все это время пароходъ. Это-то послѣднее условіе и оказалось не выполнимымъ. Пароходы находились, но за нихъ требовали 150 руб. за каждые сутки. Хотя можно было разсчитывать нанять за 120 руб. въ сутки, т. е. 1200 руб. за 10 дней, но и эта сумма была мнѣ не по средствамъ. При такихъ условіяхъ должно было довольствоваться небольшимъ паровымъ баркасомъ, который предложило Управленіе Рыбными и Тюленьими промыслами. Но въ такомъ случаѣ приходилось отказаться отъ осмотра половины озеръ, а именно тѣхъ, которыя наиболѣе удалены къ востоку, и гдѣ я надѣялся встрѣтить залежи тенардита. Баркасы по своимъ размѣрамъ и устройству не могутъ выходить въ открытое море, а потому нужно было ѣхать протоками Волги на ближайшей къ Амаринской пристани постъ Коневскій съ тѣмъ, чтобы оттуда продвинуться верхомъ верстъ на 100 на востокъ. Эта сравнительно скромная попытка оказалась, однако, также неудачной. 17 августа, въ день моего выѣзда изъ Астрахани, начался сѣверный вѣтеръ; усиливаясь съ каждымъ днемъ, онъ выгонялъ воду изъ протоковъ въ море, такъ что на третій день, когда намъ оставалось пройти не болѣе двухъ верстъ, чтобы добраться до приглубаго мѣста, нашъ баркасъ, сидѣвшій только 3 ф. въ водѣ, сталъ на мель, и не было никакой надежды пройти дальше, такъ какъ вода убывала чрезвычайно быстро. Нужно было спѣшить ѣхать обратно. Крайне огорченный этими неудачами, я рѣшился на послѣднюю попытку: проѣхать на баркасѣ до Алгаринской пристани и тамъ нанять лошадей до Коневского поста. Но судьба преслѣдовала меня до конца: на пристани никто не соглашался дать лошадей ни за какія деньги, потому что всѣ заняты были или ловомъ красной рыбы въ морѣ, или снѣжили съ уборкой покосовъ. Не вдаваясь въ подробности разсказа, о встрѣченныхъ мною неудачахъ, заставившихъ меня потерять непроизводительно около недѣли, я счелъ не бесполезнымъ упомянуть о нихъ, чтобы характеризовать тѣ препятствія, какія приходится преодолевать изслѣдователю на этой окраинѣ Европейской Россіи, и что требуется для того, чтобы достигнуть предположенной цѣли.

Такимъ образомъ я вынужденъ былъ ограничиться осмотромъ 6 озеръ Байдинскихъ; изъ Алгаринскихъ озеръ я посѣтилъ лишь два, которыя не были мною изслѣдованы въ 1881 г., и вторично изслѣдовалъ только одно Джеланское озеро, особенно меня интересовавшее.

Это озеро считается годнымъ для разработки поваренной соли, и въ 1881 году было сдано въ аренду. Тогда я нашелъ въ немъ лишь ничтожный слой астраханита, осѣвшій на нижней поверхности нижняго пласта поваренной соли; въ прошломъ году это озеро представляло уже совершенно иную кар-

тину, весьма интересную для рѣшенія вопроса о происхожденіи горькихъ озеръ.

Количество астраханита въ три года увеличилось на столько, что онъ на срединѣ озера составляетъ самостоятельный слой, лежащій въ баткакѣ съ примѣсью поваренной соли, и, кромѣ того, здѣсь я нашелъ *эпсомитъ* (семиводная сѣрноокислая магнезія), который до сихъ поръ еще никѣмъ не наблюдался на Астраханскихъ озерахъ. Эпсомитъ я нашелъ также на Большемъ Малиновскомъ озерѣ въ Басинскомъ участкѣ, но въ совершенно иной формѣ.

На Малиновскомъ озерѣ кристаллы его образуютъ толстыя щетки на вертикальной части пластовъ астраханита въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ на озерѣ находятъ довольно широкія трещины, проходящія черезъ всю толщю соляныхъ пластовъ, и повидимому весьма вѣрно характеризуемыя солеломщиками названіемъ родниковъ; на Джелинскомъ озерѣ сѣрноокислая магнезія напротивъ того является самостоятельнымъ пластомъ около $\frac{1}{2}$ вершка толщиною, и состоитъ изъ плотно сросшихся, горизонтально лежащихъ призмъ и, кромѣ того, образуетъ еще слой подчиненной поваренной соли, т. е. верхняя часть пласта состоитъ изъ хлористаго натрія бѣлаго цвѣта, который къ низу, по мѣрѣ обогащенія магнезіальной солюю, становится болѣе и болѣе стекловатымъ, и на нижней поверхности состоитъ изъ чистаго эпсомита. Вотъ анализъ самостоятельнаго слоя этого минерала.

Воды	48,33%
Нерастворимыхъ веществъ	0,04%
Сѣрноокислаго магнезія	46,55%
Хлористаго магнезія	0,05%
Хлористаго натрія	4,54%
	<hr/>
	99,50%

Такъ какъ слои эпсомита лежатъ между слоями поваренной соли и отчасти слитно съ ними, то озеро это теперь совершенно негодно для вывочки поваренной соли. Хотя мнѣ не удалось лично осмотрѣть озера, лежащія ближе къ Уралу, но собранныя мною о нихъ свѣдѣнія и нѣсколько анализовъ добытыхъ мною образцовъ ихъ солей позволяютъ сдѣлать нѣкоторые общіе выводы.

Озера праваго побережья.

На сколько можно судить по анализамъ, сдѣланнымъ въ моей лабораторіи, всѣ горькія озера праваго берега Волги большею частію открытыя, рѣдко подпесочныя, отличаются однимъ общимъ характеромъ: ихъ горькія соли состоятъ почти исключительно изъ *астраханита*, и только иногда встрѣ-

чается эпсомитъ, сравнительно въ незначительномъ количествѣ. Астраханитъ встрѣчается съ примѣсью поваренной соли, количество которой варьируетъ для различныхъ озеръ, какъ это видно изъ приводимыхъ ниже анализовъ; онъ всегда образуетъ нижній пластъ соли, лежащій на баткакѣ или въ самомъ баткакѣ, составъ котораго обуславливаетъ наружный видъ и степень загрязненія соли органическими остатками. Въ большинствѣ случаевъ астраханитъ совершенно черенъ, потому что при кристаллизаціи онъ захватываетъ баткакъ, который чаще всего представляетъ черную, мягкую грязь съ сильнымъ запахомъ сѣро-водорода. Послѣдній, очевидно, образуется вслѣдствіе редуцирующаго дѣйствія гниющихъ органическихъ остатковъ на сѣроокислыя соли. Тамъ гдѣ дно озера болѣе песчано или глинисто, безъ значительной примѣси органическихъ веществъ, баткакъ становится сѣрымъ, тогда и астраханитъ болѣе чистъ; не рѣдко встрѣтитъ почти совершенно неокрашенные пласты этого минералла. Иногда въ одномъ и томъ же озерѣ, въ различныхъ мѣстахъ его, попадаются пласты совершенно грязные и чистые, что обуславливается отчасти топографіей и характеромъ береговъ, съ которыхъ весеннія воды приносятъ въ озеро большее или меньшее количество органическихъ остатковъ.

Кромѣ нижняго пласта, астраханитъ образуетъ иногда, преимущественно въ болѣе крупныхъ озерахъ, еще одинъ или два пласта, переслоенные пластами поваренной соли и ила. Эти пласты можно назвать второстепенными, потому что они всегда по толщинѣ менѣе значительны, сравнительно съ нижнимъ. Для поясненія сказаннаго примѣрами приведу разрѣзы шурфовъ нѣкоторыхъ озеръ, замѣтивъ, что во время изслѣдованія съ 10 по 15 августа ни на одномъ не было рапы.

Большое Басинское озеро считается содержащимъ 150,000 кв. саженьей. Оно раздѣлено на 8 участковъ по 70 с. по длинной оси озера, изъ которыхъ 5 среднихъ разрабатывались въ 1881 г. Горькая соль (астраханитъ) встрѣчалась обильно только на 3 и 4-мъ участкахъ, на 2-мъ же и 6-мъ не попадалась. Колодезь (шурфъ), пробитый на 7-мъ участкѣ, не выработавшемъ, далъ слѣдующее: подъ слоёмъ новосадки, первый пластъ плотной соли поваренной, толщиной въ 1 аршинъ, состоитъ изъ 9 отдѣльныхъ слоевъ различной толщины; за этимъ пластомъ, отдѣленный прослойкой баткака, лежитъ второй пластъ корня, состоящій изъ двухъ слоевъ поваренной соли, потомъ опять баткакъ и третій пластъ корня изъ трехъ слоевъ поваренной соли, новый болѣе толстый слой баткака, и наконецъ четвертый пластъ корня въ 2 вершка толщиной. На его нижней поверхности встрѣчаются отдѣльными гнѣздами крупные кристаллы совершенно чернаго астраханита. Въ озерѣ, слѣдовательно, четыре пласта поваренной соли, состоящихъ изъ пятнадцати слоевъ, не считая при этомъ новосадки и слоя астраханита. Толщина второго и третьяго пластовъ, вмѣстѣ взятыхъ, составляла около 5 вершковъ, такъ что вся толщина соляного пласта около 1½ аршина. Въ 1881 году я получилъ

образецъ астраханита съ этого же озера, вѣроятно, взятый съ 3-го или 4-го участка; онъ представлялъ пластъ около вершка толщиной, весьма твердый, какимъ всегда бываетъ астраханитъ, и почти безцвѣтный. Я не могъ проверить его мѣсторожденіе, потому что эти участки были послѣ того выработаны и, слѣдовательно, на нихъ нарушена правильность напластованія солей. Анализъ этого слоя далъ слѣдующіе результаты:

Воды (при 250°)	19,19°/о
Нерастворимыхъ веществъ органическихъ	0,18°/о
" " минеральныхъ	1,01°/о
Сѣрниокислаго кальція	1,23°/о
Сѣрниокислаго магнія	31,04°/о
Сѣрниокислаго натрія	35,61°/о
Хлористаго натрія	11,68°/о
	100,05°/о

Теоретическій составъ астраханита по формулѣ $SO_4 Na_2 + SO_4 Mg + 4 H_2O$: воды—21,5°/о; сѣрниокислаго натрія—42,21°/о; сѣрниокислаго магнія—35,92°/о. Къ такому идеальному составу дѣйствительно подходят отдѣльно выколотые кристаллы изъ другаго, еще болѣе чистаго образца астраханита съ того же озера. Въ нихъ найдено: воды—21,81; сѣрниокислаго натрія—42,25°/о; сѣрниокислаго магнія—35,16°/о; гипса—0,61°/о; хлористаго натрія—0,49°/о.

Большое Басинское озеро собственно не относится, но мѣстнымъ понятіямъ, къ горькимъ озерамъ, и дѣйствительно слои астраханита здѣсь играютъ сравнительно незначительную роль; онъ не распространенъ равномерно по всему озеру, а сосредоточенъ на срединѣ озера на 4-мъ участкѣ, представляющей очевидно болѣе древнюю и глубокую часть озера. Хотя относительно 5-го участка я не имѣю свѣдѣній, но такъ какъ на 3-мъ онъ встрѣчался весьма обильно, на 7-мъ же мною найдены лишь отдѣльныя гнѣзда, около $\frac{1}{3}$ вершка толщиной, то очевидно, что пластъ астраханита по направленію къ берегамъ постепенно утоняется. Количество его въ настоящее время, вѣроятно, не превышаетъ 300,000 пуд., но озеро это, при повторенной выработкѣ поваренной соли, имѣетъ всѣ топографическія условія, чтобы сдѣлаться горькимъ, и теперь уже соль его не отличается чистотой; образецъ ея, взятый въ 1882 г. изъ бугра, насыпаннаго въ 1881 году, содержалъ по анализу г. Кордюкова только 85°/о хлористаго натрія, и крайніе участки озера 1-й и 8-й, вслѣдствіе дурнаго качества соли, даже совсѣмъ не разрабатывались, хотя во время соляной горячки 1881 и 82 г. промышленники не были особенно разборчивы и разрабатывали всѣ мало мальски годныя озера. При выволочкѣ соли изъ озера, горькій корень или отваливался самъ собой, гдѣ между нимъ и поваренной солью былъ тонкій пропластокъ песка, или же от-

бывался рабочими. Нарушенный такимъ образомъ порядокъ напластованія въ теченіе не многихъ лѣтъ, вѣроятно, возстановится, но, судя по Джеланскому озеру, можно ожидать, что астраханитъ, можетъ быть, расположился въ нѣсколько пластовъ, съ болѣе или менѣе мощными пропластками поваренной соли, запасы которой въ озерѣ еще громадны.

Большое Малиновское озеро, занимающее около 80,000 кв. саж. и состоящее изъ двухъ котловинъ, принадлежитъ къ типичнымъ горькимъ озерамъ. Главная масса его соли состоитъ изъ астраханита, такъ что выработка поваренной соли, въ случаѣ нужды, возможна лишь изъ узкой полосы береговыхъ слоевъ. Уже въ 30 саж. отъ западнаго берега встрѣчается корневая соль съ гнѣздовыми примазками тонкихъ слоевъ астраханита, чередующимися съ поваренной солью; далѣе на 50 саж. разстоянія отъ запада къ востоку и въ 30 саж. отъ южнаго берега подъ новосадкой—лежитъ горькій корень уже въ 3 вершка толщиной, изъ которыхъ около одного вершка сверху съ значительной примѣсью поваренной соли, которую невозможно отдѣлить простой механической обработкой; отступя въ томъ же направленіи на 100 саж., т. е. около 150 с. отъ западнаго берега, что отвѣчаетъ приблизительно линіи длинной оси озера, встрѣчены слѣдующіе пласты: новосадка въ $3\frac{1}{2}$ вершка, состоящая изъ 5 слоевъ съ песчаными промежутками, потомъ рыхлый корень поваренной соли въ 3 вершка изъ шести слоевъ, и наконецъ твердый корень соли въ 5 вершковъ съ тонкими прослойками поваренной соли. Вслѣдствіе обилія рапы, астраханитъ здѣсь свѣтлосѣрый, и только самые нижніе слои, лежащіе въ баткакѣ, черные. Ближе къ центру озера нижній пластъ астраханита доходитъ до 6 вершковъ безъ пропластковъ хлористаго натрія, который лежитъ сверху восемью слоями, легко раздѣляющимися и разной толщины. Глубокій слой жидкаго чернаго баткака обусловливаетъ образованіе чернаго астраханита, который часто встрѣчается тутъ въ видѣ зубьевъ или коническихъ агрегатовъ, содержащихъ превосходно развитые крупные кристаллы этой соли. Замѣчательно, что образованіе черной соли свойственно только астраханиту, и какъ скоро встрѣчается на днѣ озера пластъ соли, у котораго на нижней поверхности примазанъ слой черный или хотя бы отдѣльные кристаллы, то это несомнѣнно астраханитъ. Какъ бы не глубоко въ баткакѣ лежала поваренная соль, она всегда имѣетъ болѣе свѣтлый цвѣтъ; отдѣльные кристаллы ея всегда или свѣтлы и прозрачны, или молочно-бѣлаго цвѣта, и окраска всего пласта зависитъ лишь отъ баткака, удержавшагося въ промежуткахъ кристалловъ. Такой пластъ, послѣ разбивки его, легко промывается рапой и становится чистымъ, чѣмъ и пользуются солепромышленники. Только на одномъ озерѣ, не горькомъ, а именно Шавердовомъ, я встрѣтилъ въ черномъ баткакѣ отдѣльные кристаллы поваренной соли, такъ называемую гранатку чернаго цвѣта, но цѣльными черными пластами она никогда не попадается.

Сѣверная часть озера представляетъ тѣ же явленія, какъ и западная, т. е. сначала идетъ узкой полосой поваренная соль, потомъ на днѣ появляется

астраханитъ, утолщающійся къ срединѣ бассейна. Такимъ образомъ астраханитъ на Большомъ Малиновскомъ озерѣ является преобладающимъ и, по мнѣнію опытныхъ солепромышленниковъ, его можно добыть здѣсь не менѣе 3 мил. пудовъ. Чтобы судить о его составѣ, приведу анализъ образца съ той части, гдѣ находится свѣтло-сѣрый астраханитъ, довольно трудно отдѣляемый отъ пропластковъ поваренной соли.

Воды (при 200°)	20,94°/о
Нерастворимыхъ веществъ	0,60°/о
Сѣрноокислаго кальція	0,75°/о
Хлористаго натрія.	17,49°/о
Сѣрноокислаго магнія.	28,31°/о
Сѣрноокислаго натрія.	32,04°/о
	<hr/>
	100,12°/о

Рапа съ родника.

Рапа поверхностная съ вылома повар. соли.

Въ литрѣ содержится — солей

Высушенныхъ при 120°

561,6 гр.

655,3 гр.

въ томъ числѣ:

въ томъ числѣ:

$SO_4 Mg$	76,65 гр.
$Mg Cl_2$	65,33 „
$Na Cl$	254,50 „
	<hr/>
	396,53 гр.

$SO_4 Mg$	61,99 гр.
$Mg Cl_2$	132,02 „
$Na Cl$	223,86 „
	<hr/>
	417,87 гр.

Остатокъ приходится главнымъ образомъ на кристаллизационную воду.

Въ мѣстѣ взятія второй пробы (въ 50 саж. отъ западнаго берега) находится такъ называемый родникъ. Эти родники играютъ, по моему мнѣнію, существенную роль въ процессѣ образованія горькихъ озеръ. Хотя явственнаго притока воды въ нихъ не замѣчается, но совокупность всѣхъ явленій и метаморфозъ солей тутъ таковы, что названіе, данное имъ рабочими, ломающими соль, нельзя не признать чрезвычайно мѣткимъ и характернымъ. Родники эти являются иногда въ формѣ какъ бы трещинъ, около поларшина шириной, проходящихъ чрезъ всю толщю пластовъ соли до самаго дна озера, или же они имѣютъ неправильное очертаніе, занимая площадь въ нѣсколько квадратныхъ аршинъ, и тогда называются котлами. На родникахъ никогда не бываетъ корневой соли, т. е. образовавшейся въ теченіе нѣсколькихъ предшествовавшихъ лѣтъ, и вслѣдствіе метаморфозы обратившейся въ болѣе или менѣе твердую кристаллическую массу; поверхность ихъ къ концу лѣта затянута лишь рыхлымъ слоемъ новосадки. Здѣсь, очевидно, происходитъ притокъ подземныхъ водъ, питающихъ постоянно озеро слабыми соляными растворами; притокъ этотъ не такъ силенъ, чтобы являться въ видѣ замѣтной

струи, по крайней мѣрѣ въ лѣтнее время, но онъ на столько разжижаетъ рапу, что на днѣ озера не можетъ уже происходить кристаллизаціи соли. Весною, при обилии атмосферической воды, притокъ слабыхъ рассоловъ въ озера увеличивается, причемъ происходитъ размываніе или вѣрнѣе раствореніе соляныхъ стѣнъ родника; на горькихъ озерахъ, находящихся въ постоянномъ подземномъ соединеніи съ прѣсноводными лиманами, какъ объ этомъ будетъ сказано ниже, притокъ въ родникахъ весной усиливается еще вслѣдствіе гидростатическаго давленія, отъ поднятія уровня воды въ лиманахъ. Къ концу лѣта притокъ ослабѣваетъ, и въ родникѣ озера происходятъ обратные процессы. На нѣкоторыхъ изъ нихъ въ августѣ притокъ рассола очевидно на столько ослабѣваетъ, что количество испаряющейся воды преобладаетъ надъ притекающей, и вертикальныя стѣны родника покрываются слоемъ круиныхъ кристалловъ, а на поверхности его, гдѣ испареніе совершается быстро, образуются мелкіе кристаллы новосадки, закрывающей родникъ болѣе или менѣе толстымъ слоемъ. Въ этотъ періодъ въ соляныхъ озерахъ на стѣнкахъ родника садится крупная гранатка, а въ горькихъ — призматическія щетки эпсомита. Ранѣе упомянутый мною эпсомитъ Большого Малиновскаго озера взятъ былъ со стѣнъ вышеуказаннаго родника. Кристаллы его покрывали стѣнки поваренной соли и самыхъ верхнихъ слоевъ астраханита слоемъ около $1\frac{1}{2}$ вершка, но не встрѣчались на его нижнихъ слояхъ, что указываетъ на меньшую концентрацію рапы на днѣ озера, т. е. на продолжающійся слабый притокъ прѣсной воды даже въ это время года. Для анализа взяты отдѣльныя призмы; онѣ содержали:

Воды (при 240°)	49,35%	$SOMg + 7H_2O$
		Содержитъ:
Сѣрнокислаго магнія	48,30%	Воды 51,21%
Хлористаго натрія	1,60%	SO_4Mg 48,78%
		99,99
Сѣрнокислаго натрія	0,40	
Нерастворимыхъ веществъ	0,03	
	99,68	

Рапа съ родника взята послѣ выломки образцевъ, т. е. когда верхніе ея слои перемѣшались съ нижними. Она имѣла уд. в. 1,280, температуру 21° Ц.

Озеро Большой Добхынъ-Хакъ, вмѣстѣ съ Малымъ Добхынъ-Хакомъ на востокъ и небольшими озерами безъ названія на сѣверѣ, образуютъ какъ бы одну естественную группу. Первые два соединяются между собой ложбиной. Хотя въ настоящее время не замѣтно слѣдовъ непосредственнаго соединенія обоихъ озеръ въ весеннее время, но весьма вѣроятно, что оно въ прежнее время существовало, но потомъ уничтожилось, вслѣдствіе возвыше-

нѣ уровня ложбины отъ наносовъ. Оба озера обрамлены съ сѣвера и юга одними и тѣми же буграми, которые и здѣсь, какъ повсюду въ этой степи, постепенно размываются, если бугоръ не широкъ, не образуетъ маленькаго плоскогорья, а узкій хребетъ; такимъ путемъ происходитъ выравниваніе почвы. Процессъ этотъ идетъ медленно, пока поверхность бугра состоитъ изъ песчанистаго суглинка, но когда этотъ слой уже смытъ, то обнажившееся песчаное основаніе бугра быстро разносится вѣтрами, и занесенное имъ озеро обращается въ подпесочное. Западная часть Малаго Добхынъ-Хака начинается солончакомъ, въ настоящее время отдѣленнымъ отъ озера, далѣе по направленію къ Большому Добхынъ-Хаку ложбина нѣсколько возвышается, и тутъ появляется растительность, свойственная буграмъ; потомъ опять идетъ пониженіе, переходящее въ солончакъ, непосредственно соединяющійся съ Большимъ Добхынъ-Хакомъ. На маломъ озерѣ нѣтъ корневой соли, а лишь ничтожный слой новосадки съ значительной примѣсью горькихъ солей, такъ что его справедливѣе назвать солончакомъ. Названіе озера оно заслужило, вѣроятно, только благодаря своимъ размѣрамъ, но на Кавказѣ, въ долинѣ, по которой проходитъ желѣзная дорога, верстахъ въ тридцати отъ Баку, находятся громадныя пространства, покрытыя тонкимъ слоемъ соли, которыя иначе нельзя назвать, какъ солончакомъ, потому что здѣсь даже незамѣтны очертанія береговъ. Весьма возможно, что сконцентрировавшійся въ Маломъ Добхынъ-Хаке соляной разсолъ стекалъ по временамъ въ Большой Добхынъ-Хакъ, увеличивая въ послѣднемъ запасъ для образованія астраханита; для этого достаточно весьма небольшой разности въ уровнѣ обоихъ озеръ, которая въ иной годъ отъ весеннихъ водъ могла случайно увеличиться на столько, что стокъ черезъ ложбину становился возможнымъ. Къ сожалѣнію, я не имѣлъ при себѣ въ эту вторую поѣздку хорошаго апероида, и о сравнительно большей высотѣ положенія Малаго Добхынъ-Хака не могу говорить на основаніи измѣреній, но относительное положеніе обрамляющихъ оба озера бугровъ говорить въ пользу такого предположенія; оно подтверждается также изслѣдованіемъ современнаго состоянія обоихъ озеръ. Подъ тонкимъ слоемъ соли на Маломъ Добхынъ-Хаке лежитъ на 1 вершокъ сначала синяя, а потомъ зеленая глина съ кристаллами поваренной соли, затѣмъ идетъ очень вязкій баткакъ глубиной въ 5 вершковъ, и наконецъ на глубинѣ около двухъ четвертей чистый плавучій песокъ съ кристаллами гипса; въ плавучей водѣ выступала очень сильной струей съ пузырьками газа, вѣроятно углекислотой, на большомъ же озерѣ дно лежитъ гораздо ниже; въ четырехъ вырытыхъ колодцахъ песокъ не попадался даже на глубинѣ двухъ аршинъ. Такимъ образомъ Большой Добхынъ-Хакъ представлялъ котловину, въ которой путемъ испаренія и кристаллизаціи отлагались горькія соли изъ разсоловъ, не только притекающихъ въ него подземнымъ путемъ, но также и стекавшихъ изъ соедѣняго Малаго Добхынъ-Хака. Въ послѣднемъ случаѣ часть поваренной соли успѣвала осѣсть на мѣстѣ, а стекавшая рана была болѣе богата сѣрнокис-

слыми солями. Такое же значеніе можетъ быть имѣло и маленькое соляное озеро на сѣверѣ. Я остановился на этомъ, потому что вижу здѣсь вторичную причину образованія горькихъ озеръ, богатыхъ астраханитомъ (о первичной будетъ сказано ниже) и въ то-же время объясненіе того, что астраханитъ встрѣчается на Большомъ Добхынъ-Хакѣ не однимъ пластомъ, какъ напр. на Маломъ Кордуанскомъ, Большомъ Басинскомъ, Джеланскомъ и др., а слоями чередующимися съ баткакомъ и отчасти съ поваренной солью. Въ подобныхъ же условіяхъ находились или находятся до сихъ поръ и нѣкоторыя другія озера, богатая астраханитомъ, какъ напр. Малое Басинское, по отношенію къ Большому Басинскому, которое соединяется съ первымъ явственнымъ протокомъ, образующимъ лѣтомъ узкую полосу солончака. Въ Маломъ Басинскомъ мы находимъ тѣ-же чередующіеся слои астраханита. Образованіе его, въ томъ нѣтъ никакого сомнѣнія, происходило періодически такимъ образомъ, что послѣ отложенія перваго слоя астраханита, рапа не содержала въ достаточномъ количествѣ тѣхъ составныхъ частей, которыя необходимы для образованія этой двойной соли, и ростъ его прекращается, но весеннія воды продолжали вносить въ озеро глину и другія землистые части, образовавшія слой баткака на астраханитѣ, затѣмъ, по накопленіи сѣрно-кислыхъ солей, рапа снова начинала садить астраханитъ, который опять покрывался баткакомъ и такъ далѣе. Притокъ сторонней горько-соленой рапы ускорялъ періодъ образованія астраханита, и слои его получались небольшой толщины.—Пройденныя на Большомъ Добхынъ-Хакѣ въ четырехъ мѣстахъ шурфы дали слѣдующій порядокъ напластованія солей. Вблизи сѣвернаго берега, противъ того мѣста, гдѣ на южномъ берегу озеро образуетъ глубокую излучину, напластованія шли въ такомъ порядкѣ: новосадка $1\frac{1}{2}$ вершка толщиной съ розовымъ прослойкомъ, баткакъ $1\frac{1}{2}$ вершка, рыхлая поваренная соль $1\frac{1}{2}$ вершка, баткакъ и астраханитъ $2\frac{1}{4}$ в., баткакъ 4 в., астраханитъ $\frac{1}{3}$ в., баткакъ, черный астраханитъ, образующій неправильный ноздреватый пластъ, въ 4 вершка. На противоположномъ берегу, на югозападъ отъ 1-го шурфа, я не нашелъ второго слоя поваренной соли; здѣсь прямо подъ 2-хъ вершковымъ слоемъ новосадки лежитъ пятивершковый пластъ астраханита, затѣмъ баткакъ и второй пластъ астраханита въ 4 в. На западномъ берегу, въ 4-хъ саженьяхъ отъ начала садки прямо подъ новосадкой и 2 в. баткака, лежитъ 4 в. чистаго астраханита. Въ излучинѣ, въ 14 саженьяхъ отъ берега, слои состоятъ главнымъ образомъ изъ поваренной соли, и только на днѣ появляется астраханитъ. Уд. в. рапы 1,265, при t° 19,5 Ц. Изслѣдованная площадь озера, представляющая неправильный четверугольникъ, занимаетъ приблизительно 8,500 кв. саж. Толщина слоевъ астраханита на крайнихъ пунктахъ этой площади не представляетъ, конечно, maximum, такъ какъ на срединѣ озера и здѣсь, какъ на прочихъ озерахъ, слои несомнѣнно утолщаются или число ихъ больше. Поэтому, принимая во вниманіе, что площадь въ десять разъ меньше Малиновскаго, можно допустить запасъ астра-

ханита не менѣ какъ въ 200,000 п. Анализы солей съ Большого Доб-хынъ-Хака.

	Новосадка	2-й корень.	3-й корень.
Воды	12,00 ⁰ / ₁₀₀	20,05 ⁰ / ₁₀₀	21,32 ⁰ / ₁₀₀
Хлористаго натрія	75,57 ⁰ / ₁₀₀	12,70	1,58
Сѣрнокислога натрія	10,49 ⁰ / ₁₀₀	30,83	52,94
Сѣрнокислога магнія	1,92 ⁰ / ₁₀₀	33,60	17,49
Нерастворимыхъ веществъ	слѣды	2,00	3,80
Гипсъ	н е о п р е д ѣ л я л с я		
	99,94	99,18	97,13

Кромѣ описанныхъ озеръ, астраханитъ встрѣчается въ значительномъ количествѣ еще на Маломъ Басинскомъ.

Изъ всѣхъ остальныхъ осматрѣнныхъ мною озеръ лишь на весьма немногихъ я не находилъ астраханита, такъ что мѣстные понятія о горькихъ и не горькихъ озерахъ совершенно относительны, и для фискальныхъ цѣлей не имѣютъ строго опредѣленнаго значенія. Годность озера къ выработкѣ опредѣляется не однимъ лишь качествомъ соли, но также и другими условіями: удобствомъ выработки, близостью пристани, а главное спросомъ на соль. Увеличивается спросъ — начинаютъ разрабатывать озеро, которое при другихъ условіяхъ бракуется, какъ горькое. При усиленной выработкѣ 1882 г. разрабатывалось напр. ультра-горькое Б. Малиновское, а теперь самая лучшія озера остаются нетронутыми. Нерѣдко озеро, считающееся не горькимъ, на самомъ дѣлѣ содержитъ астраханитъ; такъ къ числу горькихъ не причисляются оба Басинскія озера и Хотетинское. О первыхъ уже упомянуто, на Хотетинскомъ же найдены были въ песчаномъ баткакѣ въ незначительномъ количествѣ небольшія друзы астраханита, и соль, сложенная на берегу этого озера, какъ на вкусъ, такъ и по виду показывала значительную примѣсь горькихъ солей.

Озера лѣваго побережья.

Начиная съ сѣвера, въ 45 верстахъ отъ Элтона на сѣверо-западъ лежитъ Горькое озеро, имѣющее въ окружности до 30 верстъ. Оно не можетъ имѣть промышленнаго значенія и интересно только потому, что представляетъ наглядную картину, въ какомъ направленіи идетъ, при извѣстныхъ условіяхъ, измѣненіе соляныхъ озеръ. Федченко въ 1863 г. характеризуетъ его какъ болото съ очень илистымъ и топкимъ дномъ; чтобы взять образчикъ рапы, онъ съ трудомъ могъ пройти 25 с. отъ берега. Въ 1884 г. все озеро представляло уже обширный солончакъ безъ рапы, не смотря на дождливое лѣто. По свидѣтельству мѣстныхъ жителей, озеро давно уже настолько высохло, что лѣтомъ можно ходить свободно по всей его поверхности. На во-

сточной сторонѣ дельты Волги изъ всѣхъ изслѣдованныхъ мною озеръ наиболѣе важнымъ по количеству астраханита должно считать *Малое Кордуанское*. Это озеро уже давно обращало на себя вниманіе своимъ горькимъ корнемъ. Еще въ 1831 г. профессоръ Дерптскаго Университета Гебель, изслѣдовавшій соляныя озера по повелѣнію Императора Николая, нашелъ здѣсь соль, которую Розе назвалъ потомъ астраханитомъ. Не осмотрѣвъ другихъ озеръ, смежныхъ Малому Кордуанскому, Гебель полагалъ, что характеръ всѣхъ ихъ одинаковъ, и опредѣлили запасъ глауберовой соли въ 15 озерахъ въ 27,000,000 пуд. Впослѣдствіи Федченко, изучавшій озера по порученію Министерства Финансовъ въ 1863 г., не находитъ здѣсь соли состава астраханита, и оспариваетъ мнѣніе Гебеля, хотя астраханскій аптекарь Оссе еще въ 1845 году пытался лабораторнымъ путемъ приготовить глауберову соль изъ корня Малаго Кордуанскаго озера. Слухи о залежахъ глауберовой соли, не проверенные людьми, понимающими дѣло, неоднократно заставляли русскихъ стеклянныхъ заводчиковъ обращаться къ этому матеріалу, но естественно, что опыты ихъ были неудачны, потому что астраханитъ, хотя и состоитъ почти на половину изъ сѣрнокислаго натрія, не можетъ, однако, замѣнить его въ стеклянномъ производствѣ, безъ предварительнаго удаленія изъ него сѣрнокислаго магнія и хлористаго натрія. Разногласіе между Гебелемъ и Федченко произошло отъ того, что первый приводитъ анализъ только чистыхъ кристалловъ астраханита, что имѣетъ лишь минералогическое значеніе, Федченко же бралъ для анализа среднюю пробу отъ всей массы корня, какъ это и слѣдуетъ дѣлать при техническихъ анализахъ. Признавая выводы Гебеля относительно количества горькихъ солей совершенно неосновательными, тѣмъ не менѣе слѣдуетъ согласиться, что Малое Кордуанское озеро можетъ служить источникомъ добыванія глауберовой соли, при переработкѣ въ нее астраханита. Послѣдній залегаетъ на немъ не по всему дну, а главнымъ образомъ на срединѣ, гдѣ образуетъ слой болѣе 5 вершковъ толщины.

	Общая проба всѣхъ слосвъ новосадки.	2-й слой изъ средины озера.	Корень.
Воды при 200°.	3,85%	при 130° 3,01%	при 280° 28,19
Нерастворимыхъ веществъ.	0,31	2,18	3,84
Хлористаго натрія.	92,80	91,01	11,20
Хлористаго магнія	0,72	"	"
Сѣрнокислаго магнія.	0,69	0,43	19,21
Сѣрнокислаго натрія.	"	0,04	32,10
Гипса.	0,78	3,23	5,32
	<u>99,15</u>	<u>99,90</u>	<u>100,78</u>

Изъ остальныхъ озеръ этой группы, а именно Большаго Кордуанскаго, 3 Бѣлинскихъ, 2 Тереклинскихъ и Шонкурскаго, астраханитъ встрѣчается

въ незначительномъ количествѣ на Большомъ Тереклинскомъ, Большомъ Кордуанскомъ и Шонкурскомъ. На Большомъ Тереклинскомъ найдены также два слоя эпсомита около вершка толщиной вмѣстѣ. Эпсомитъ встрѣчался и на Шонкурскомъ, очень маленькомъ озеркѣ.

Джесланское озеро лежитъ между вышеописанной группой и группой Бойдинскихъ озеръ. Въ настоящее время залежи астраханита здѣсь незначительны, и въ гораздо большемъ количествѣ на немъ находится эпсомитъ, который на срединѣ озера образуетъ самостоятельный слой въ $\frac{1}{2}$ вершка толщиной подъ двумя слоями поваренной соли въ сложности въ $1\frac{1}{2}$ в. Эпсомитъ легко отдѣляется отъ прочихъ слоевъ, и могъ бы составить предметъ разработки, хотя сѣрнокислый магній имѣетъ лишь ограниченное техническое примѣненіе. Это озеро болѣе интересно, потому что находится въ періодѣ начала отложенія астраханита, и наблюденія надъ постепенной измѣняемостью его соляныхъ слоевъ несомнѣнно дали бы весьма интересный матеріалъ для выясненія способовъ образованія горькихъ озеръ. Весьма значительная величина озера и присутствіе всѣхъ условій, необходимыхъ для образованія астраханита, подаетъ надежду, что въ послѣдствіи здѣсь образуются значительныя залежи этого минерала.

На озерахъ Бойдинскаго поста: Буктубой, Байдинскомъ, Абайканскихъ № 1 и № 2, Безъимянномъ и Кутайскомъ астраханитъ встрѣчается въ незначительномъ количествѣ на первыхъ двухъ. Упомяну еще объ озерѣ *Кизилъ-Бурунъ*, лежащемъ верстахъ въ 12 отъ уѣзднаго города Краснаго Яра. Оно имѣетъ овальную форму; длинная его ось около 80 с., а короткая около 40 с. Хотя озеро считается горькимъ, но въ 1882 г. съ него взято до 30,000 п. соли дурнаго качества. Изслѣдованіе показало, что астраханитъ попадаетъ на немъ лишь спорадически, отдѣльными небольшими друзами.

Сводя въ общій итогъ результаты изслѣдованныхъ мною озеръ, получаемъ слѣдующіе выводы или отвѣты на вышепоставленные вопросы. Изъ всѣхъ соляныхъ озеръ, лежащихъ вблизи существующихъ уже соляныхъ пристаней, горькія озера сосредоточены главнымъ образомъ на западной сторонѣ дельты Волги, въ Басинскомъ участкѣ. Количество находящагося въ нихъ астраханита, вмѣстѣ съ Кордуанскимъ озеромъ, можно оцѣнить приблизительно въ 4 милліона пудовъ, что отвѣчаетъ 1,200,000 п. безводнаго сѣрнокислаго натрія, если принимать во вниманіе только ту соль, которая содержится готовой въ астраханитѣ. Но при переработкѣ астраханита въ глауберову соль минимумъ половина сѣрнокислаго магнія перейдетъ въ глауберову соль, такъ что общее количество сульфата слѣдуетъ оцѣнивать почти въ 2 мил. пуд. Почти во всѣхъ случаяхъ астраханитъ образуетъ пласты, легко отдѣляемые отъ поваренной соли, но примѣсь послѣдней не будетъ вредной; она напротивъ того даже полезна, потому что при переработкѣ магнезіальной соли въ глауберову требуется прибавленіе поваренной соли. Существеннымъ препятствіемъ къ самостоятельной выволочкѣ астраханита составляетъ спо-

собѣ его залеганія въ озерахъ. Какъ было сказано выше, онъ лежитъ всегда подѣ слоемъ поваренной соли; слѣдовательно, чтобы выломать астраханитъ, необходимо сначала удалить верхніе слои. На такихъ озерахъ, какъ Большое Малиновское и Большое Добхынъ-Хакъ, это обстоятельство не можетъ служить помѣхой, потому что слои поваренной соли незначительны и рыхлы, но на Большомъ Басинскомъ и Маломъ Кордуанскомъ, гдѣ приходилось бы удалять пластъ толщиною около аршина и болѣе, выработка астраханита обошлась бы слишкомъ дорого, и она возможна только попутно, вмѣстѣ съ вывощкой поваренной соли. Чтобы отвѣтить на вопросъ: продолжается ли образованіе горькихъ солей въ астраханскихъ озерахъ или же періодъ ихъ отложенія слѣдуетъ считать законченнымъ, необходимо войти въ разсмотрѣніе вообще способовъ образованія самыхъ озеръ. Въ настоящемъ краткомъ отчетѣ я не имѣю въ виду говорить объ этомъ подробно, тѣмъ болѣе, что мнѣ необходимо произвести для этого много анализѣвъ и вообще разработать собранный мною матеріалъ, но на основаніи того, что сдѣлано мною, есть возможность уже теперь высказать кратко нѣкоторыя общія соображенія и положенія. Въ настоящее время господствующею теоріей является взглядъ Палласа, развитый болѣе подробно Бэрѣмъ, по которому всѣ прикаспійскія соляныя озера произошли изъ бывшихъ заливѣвъ Каспійскаго моря, путемъ концентраціи въ нихъ морской воды и выщелачиваніемъ окружающей почвы водными атмосферическими осадками. При образованіи астраханскихъ озеръ, главную роль въ этомъ процессѣ Бэръ приписываетъ выщелачиванію; каспійскія же озера образуются преимущественно на счетъ морской соли. Трата солей на образованіе самосадочныхъ озеръ, по его мнѣнію, такъ громадна, что онъ не затрудняется утверждать, будто вода Каспійскаго моря становится болѣе и болѣе рѣсной. При всемъ моемъ уваженіи къ памяти нашего знаменитаго біолога, я долженъ сказать, что теорія его, можетъ быть, вполне примѣнима къ солянымъ озерамъ восточнаго берега Каспійскаго моря, гдѣ онъ производилъ изслѣдованія въ заливѣ Карабугазъ, но по отношенію къ астраханскимъ озерамъ слѣдуетъ принять именно тѣ вліянія, на которыя онъ почти не обратилъ вниманія. Въ образованіи соляныхъ озеръ принимаютъ участіе не столько окружающая мѣстность, но въ нихъ сносится соль со всего обширнаго района нижняго теченія Волги, и менѣе всего въ этомъ процессѣ участвуетъ соль Каспійскаго моря. Послѣднее, по всѣмъ собраннымъ мною наблюденіямъ, должно становиться солонѣе, такъ какъ въ него ежегодно вносится Волгой громадное количество солей, а также рѣками и долинами восточнаго Кавказа. Какъ Бэръ, такъ и другіе изслѣдователи очень мало касались горько-соляныхъ озеръ. Поэтому схема образованія соляныхъ озеръ выходила очень проста и удобопонятна, но если принять во вниманіе горькія озера, то неудовлетворительность ея становится очевидной съ перваго взгляда. Согласно толкованію Бэра, всѣ озера должны имѣть болѣе или менѣе близкій химическій составъ, а на самомъ дѣлѣ мы видимъ, что не-

далеко, отъ озера, содержащаго почти исключительно поваренную соль, лежитъ другое, въ которомъ главная масса солей состоитъ изъ сѣрнокислыхъ соединений. Другой случай: хотя въ водѣ Каспійскаго моря содержится мало хлористаго калия, но онъ во всякомъ случаѣ долженъ былъ бы находиться въ почвѣ, если только ея соли представляютъ остатокъ солей древняго моря. Отсюда, путемъ выщелачиванія, она должна была бы концентрироваться въ озерахъ, анализы же солей и рапы озеръ показываютъ напротивъ или совершенное отсутствіе, или ничтожныя количества хлористаго калия. Образование озеръ объяснится не менѣе удовлетворительно и всѣ противорѣчія исчезнутъ, если принять другую теорію, совершенно естественно вытекающую изъ болѣе близкаго и обстоятельнаго изслѣдованія топографіи мѣстности и химическаго состава ея почвы и ея водъ. Откладывая подробное развитіе этой теоріи до будущаго, ограничусь теперь только общими выводами. Соляныя озера, содержащія преимущественно поваренную соль, образуются главнѣйше съ помощью водныхъ атмосферическихъ осадковъ, на счетъ солей, содержащихся въ окружающей почвѣ и получаемыхъ отчасти изъ Волги, отчасти же изъ ниже лежащихъ пластовъ каменной соли. Горькія озера образуются главнымъ образомъ солями, приносимыми Волгой. Пока существуетъ рядомъ съ горькимъ озеромъ ильмень, пока не прервалось сообщеніе съ Волгой, прирость горькихъ солей въ озерѣ продолжается. Вотъ анализы воды Волги, взятой нѣсколько верстъ ниже Самары, противъ Сарепты и при поворотѣ главнаго рукава въ Астрахань.

Въ литрѣ воды содержится:	Самара.	Сарепта.	Астрахань.
Растворимыхъ веществъ.	0,2157 гр.	0,2401	0,2870
Составъ этихъ солей:			
Углекислаго кальція и магнія	0,0128 „	0,0162	0,0196
Сѣрнокислаго магнія	0,0210 „	0,0360	0,0450
Сѣрнокислаго кальція.	0,1127 „	0,1142	0,1228
Хлористаго натрія.	0,0622 „	0,0683	0,0949
Окиси желѣза	0,0005 „	0,0004	0,0005
Кремневаго ангидр.	0,0008 „	0,0008	0,0008

Изъ этихъ анализовъ видно, что количество растворимыхъ двууглекислыхъ солей кальція и магнія, окиси желѣза и кремневой кислоты на пространствѣ отъ Самары до Астрахани остается неизмѣннымъ, гипсъ и поваренная соль медленно возрастаютъ, количество же сѣрнокислаго магнія близъ устья вдвое болѣе, чѣмъ у Самары. Посмотримъ теперь, каковъ составъ этой воды, когда она поступила въ ильмени. Первый изъ ильменей лежитъ за бугромъ близъ горькаго озера Безымяннаго, и вдается въ материкъ на нѣсколько десятковъ верстъ отъ дельты Волги; мѣстами онъ суживается до ширины одной или двухъ сажени, и такъ тянется на версту или на двѣ, а потомъ опять рас-

ширятся. Тамъ, гдѣ взята вода, ильмень широкъ, но не особенно глубокъ. Второй ильмень, или правильнѣе култукъ, представляетъ широкій заливъ, соединяющійся сравнительно узкимъ рукавомъ съ басинскимъ ильменемъ; култукъ лежитъ за кладбищемъ села Басовъ. Самъ ильмень на столько глубокъ, что до половины лѣта въ него могутъ входить большія косныя лодки для нагрузки соли.

	Ильменя Баталыкъ.	Ильменя кладбищенскаго.
Вѣсъ прокаленного остатка въ литрѣ воды	1,1123 гр.	1,7332
Въ литрѣ воды содержится:		
Сѣрноокислаго магнiя	0,1314 „	0,3516
Сѣрноокислаго кальцiя	„ „	0,1475
Хлористаго натрiя	0,7110 „	1,1981
Окиси магнiя	0,0282 „	„
Окиси кальцiя	0,0576 „	0,0167
Окиси желѣза	0,0052 „	0,0056
Кремневаго ангидрида	0,0028 „	0,0020.

Примѣчанiе. Вода ильменей прибыла въ лабораторiю сильно загнившей и съ запахомъ сѣрководорода, образовавшагося на счетъ сѣрной кислоты, потому и получился избытокъ оснований.

Послѣднiе анализы показываютъ, что волжская вода обогащается значительно солями, поступивъ въ ильмени, представляющiе въ той мѣстности, гдѣ группируются самосадочныя соляныя озера, ничто иное, какъ очень узкiе заливы, въ нѣсколько десятковъ и даже сотню верстъ длиною.

Значительная поверхность испаренiя водной полосы представляетъ самыя благоприятныя условiя для концентрацiи, особенно при лѣтней температурѣ, доходящей до $+ 50^{\circ}$ R.

Къ этому запасу солей присоединяются еще соли, выщелачиваемыя изъ мѣстной почвы и приносимыя въ ильмени ручьями, хотя при бѣдности здѣсь подпочвенной воды число ихъ очень не велико. Изъ всѣхъ осмотрѣнныхъ мною горькихъ озеръ я не видалъ ни одного, которое не имѣло бы по содѣйствию, за бугромъ, прѣснаго ильменя, вода котораго хотя медленно, но постоянно, круглый годъ, просачивается въ озеро сквозь песчаную подпочву бугра. Такое просачиванiе констатировано мною различнымъ способомъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ анализомъ найдено, что просачивающаяся вода приноситъ съ собой значительное количество сѣрноокислаго магнiя и гипса.

Такимъ образомъ можно считать несомнѣнно доказаннымъ фактомъ, что запасъ сѣрноокислыхъ солей въ горькихъ озерахъ постоянно увеличивается. Это подтверждается также и наблюденiями соледобывателей. По ихъ

мнѣнію, усвоенному и прежними изслѣдователями соляныхъ озеръ, количество горькихъ солей увеличивается отъ выработки поваренной соли, такъ что озеро наконецъ становится негоднымъ для эксплуатаціи.

Но такое объясненіе справедливо лишь отчасти. Несомнѣнно, что количественныя отношенія солей, отъ удаленія одной изъ нихъ, мѣняются, но если бы горькія озера происходили только этимъ путемъ, то какимъ образомъ возможно было бы объяснить образованіе горькихъ озеръ, содержащихъ массы астраханита, но никогда не разрабатывавшихся?

Теперь посмотримъ, возможна-ли при всѣхъ указанныхъ условіяхъ утилизація астраханита для промышленныхъ цѣлей? Если думать о созданіи обширной промышленности, то отвѣтъ долженъ быть отрицательный. Самъ по себѣ астраханитъ не можетъ найти прямого техническаго примѣненія; онъ долженъ быть для этого сначала переработанъ въ безводный сѣрнокислый натрій, извѣстный у насъ въ продажѣ подъ именемъ сульфата, водная же соль или глауберова имѣетъ ничтожное промышленное значеніе. Главное примѣненіе сульфата — переработка въ соду, но запасовъ астраханита едва достаточно, чтобы удовлетворить двухгодичному требованію нашего содоваго рынка. Остается другое примѣненіе сульфата для стеклянныхъ заводовъ. Работающіе на сульфатѣ заводы получаютъ его изъ заграницы, въ количествѣ около 350,000 п. ежегодно, и 150,000 п. сульфата легко могли бы найти сбытъ на поволжскіе и подмосковные стеклянные заводы. При цѣнѣ на него въ Москвѣ въ 90—95 коп., переработка астраханита представляла-бы несомнѣнныя выгоды. Во Франціи недавно еще находили выгоднымъ получать глауберову соль изъ магочныхъ растворовъ салинъ, производя необходимую для этого низкую температуру искусственно, съ помощью машинъ Каре. У насъ есть для этого морозы, которые мы до сихъ поръ не придумали еще утилизировать.

Предполагая вызвать на свѣтъ эту новую промышленность, не слѣдуетъ рассчитывать на мѣстные капиталы и мѣстную астраханскую предпримчивость. Избалованные легкой наживой, гдѣ не требуется никакихъ знаній, не нужно пробивать дорогу новому продукту, астраханцы не возьмутся за это дѣло; къ нему должны быть привлечены иногородныя силы. Если ограничиться выработкой исключительно сульфата, то не потребуется большого капитала, но нѣтъ препятствій также и къ устройству небольшого содоваго завода для ежегоднаго производства около 100,000 пуд.

По моему мнѣнію, въ особенности было бы удобно устроить переработку въ каустическую соду. При дешевизнѣ въ настоящее время въ Астрахани нефтяныхъ остатковъ, вопросъ о топливѣ не представляетъ никакихъ затрудненій, удобство же доставки воднымъ путемъ даетъ возможность конкурировать съ иностранной каустической содой на мыловаренныхъ заводахъ Казани и всей средней и нижней части поволжья. Въ виду недостаточной предпримчивости, было-бы полезно представить этому новому дѣлу на первое

время нѣкоторыя льготы, напр. дозволить первому предпринимателю вырабатывать бесплатно астраханитъ. Такъ какъ соль эта не добывается, то Правительство ничего не потеряетъ, дозволить бесплатную выработку астраханита въ теченіе первыхъ трехъ лѣтъ въ количествѣ 100,000 пуд., а между тѣмъ эта мѣра можетъ быть способствовала бы созданію новой промышленности, которая, оказавшись выгодной, въ свой чередъ, можетъ привлечь предпринимателей къ постройкѣ настоящихъ содовыхъ заводовъ, основанныхъ на переработкѣ мѣстной соли.

Оканчивая этимъ предварительное сообщеніе результатовъ моей поѣздки на астраханскія озера, я считаю пріятнымъ долгомъ выразить мою благодарностью, за оказанное мнѣ содѣйствіе, управляющему Государственными имуществами Н. О. Осипову, управляющему рыбными и тюленными промыслами В. С. Яковлеву, г.г. горнымъ инженерамъ Гаркема и Бобятинскому, г. смотрителю басинскаго участка Ханжину и инженеръ-технологу Н. В. Кордюкову. Близкое знакомство г. Кордюкова съ астраханскими соляными озерами, сначала въ качествѣ акцизнаго смотрителя, а потомъ солепромышленника, дало мнѣ возможность заимствовать отъ него весьма много интересныхъ свѣдѣній и наблюденій.

Кромѣ озеръ, осмотрѣнныхъ и изслѣдованныхъ мною, какъ я уже сказалъ выше, есть еще много другихъ, которыя мнѣ не удалось видѣть, но весьма интересныхъ. Они расположены вдоль морскаго побережья, отъ Кигача до земли Уральскаго войска. По всѣмъ собраннымъ мною литературнымъ и устнымъ свѣдѣніямъ, размѣры ихъ не велики, но число довольно значительно, и нѣтъ никакого сомнѣнія, что многія изъ озеръ, лежащихъ нѣсколько болѣе отдаленно отъ бывшей при акцизѣ кордонной линіи, извѣстны однимъ лишь киргизамъ. Говорю это не гадательно, а на основаніи слышанныхъ мною въ степи рассказовъ. Промышленный интересъ ихъ тотъ, что въ большинствѣ изъ нихъ корень содержитъ много сѣрнокислаго натрія, какъ показываютъ ниже приводимые анализы. Образцы солей собраны мною главнымъ образомъ изъ остатковъ выставки мѣстныхъ произведеній, устроенной въ Астрахани по случаю пріѣзда министра внутреннихъ дѣлъ Макова, отчасти же доставлены мнѣ астраханскимъ управленіемъ государственными имуществами.

Корень Саръ-Тюбе № 1-й.

Воды	32,91%
Нерастворимыхъ веществъ	0,35
Гипса	0,66%
Сѣрнокислаго магнія	38,25%
Сѣрнокислаго натрія	19,24%
Хлористаго натрія	9,57%

Этотъ небольшой образчикъ присланъ былъ очень дурно сохранившимся; соли его отчасти вывѣтрились, отчасти расплылись. Привожу его анализъ только для того, чтобы показать общій характеръ состава этого корня.

Корень Тага-Берды.

Воды	16,43 ⁰ /o
Нерастворимыхъ веществъ	0,37 ⁰ /o
Сѣрноокислаго магнія	36,12 ⁰ /o
Сѣрноокислаго натрія	44,94 ⁰ /o
Гипса	1,79 ⁰ /o
Хлористаго натрія	0,64 ⁰ /o

Этотъ, какъ и слѣдующій корень, представляютъ чистый, нѣсколько вывѣтрившійся астраханитъ. Озеро подпесочное.

Корень подпесочнаго Тлеу № 1-й касалинскаго поста.

Воды	20,41 ⁰ /o
Нерастворимыхъ веществъ	0,59 ⁰ /o
Сѣрноокислаго магнія	33,35 ⁰ /o
Сѣрноокислаго натрія	43,24 ⁰ /o
Гипса	0,55 ⁰ /o
Хлористаго натрія	1,87 ⁰ /o

Корень подпесочнаго Раметъ-Молла № 1-й Декамбайскаго поста.

Воды	17,00 ⁰ /o
Нерастворимыхъ веществъ	0,89 ⁰ /o
Сѣрноокислаго магнія	3,97 ⁰ /o
Сѣрноокислаго натрія	74,95 ⁰ /o
Гипса	1,44 ⁰ /o
Хлористаго натрія	2,63 ⁰ /o

Тенардитъ Шашинскаго озера рапянаго (?) Пороховинскаго поста.

Воды	0,10 ⁰ /o
Нерастворимыхъ веществъ	0,29 ⁰ /o
Сѣрноокислаго магнія	0,69 ⁰ /o
Сѣрноокислаго натрія	96,31 ⁰ /o
Гипса	0,22 ⁰ /o
Хлористаго натрія	2,31 ⁰ /o

Сравнивая количества сѣрноокислаго натрія, найдемъ, что оно возрастаетъ по мѣрѣ удаленія озеръ на востокъ, такъ что въ Шашинскомъ озерѣ, ле-

жащемъ на разстояніи около ста верстъ отъ границы земли Уральскихъ казаковъ, находится такой чистый сульфатъ, какой рѣдко встрѣчается въ продажѣ. Здѣсь, можно сказать, заготовленъ природой готовый товаръ; стоитъ только его выломать, измельчить и пустить въ продажу.

Въ виду этихъ, имѣвшихся у меня данныхъ, мнѣ было крайне непріятно, что не удалось самому видѣть этихъ озеръ. Кромѣ промышленнаго значенія, нахождение въ нихъ тенардита, представляетъ еще научный интересъ, и можетъ бросить новый свѣтъ на исторію происхожденія горькихъ озеръ и самаго тенардита, минерала, встрѣчающагося вообще столь рѣдко, что въ лучшихъ европейскихъ минералогическихъ музеяхъ я видѣлъ лишь небольшіе обломки его кристалловъ. Для описанія Шашинскаго озера я долженъ ограничиться свѣдѣніями, полученными мною отъ г. Степкина, весьма опытнаго въ соляныхъ озерахъ прикащика, котораго г. Кордюковъ, по моей просьбѣ, послалъ зимой 1883 г. на развѣдки объ этомъ озерѣ.

По старой Культицкой кордонной дорогѣ, въ девяти верстахъ на западъ отъ бывшаго Пороховинскаго поста, находится мѣстность, называемая Шапа. Здѣсь лежатъ въ небольшомъ разстояніи одно отъ другого три озера, одно подпесочное и два рапьяныхъ. Прямо противъ этой мѣстности, верстахъ въ 6—7 на югъ, находится старая Кузнецовская ватага на проранѣ Кукарна. Осмотрѣно было только одно подпесочное озеро, лежащее влѣво отъ дороги, версты на полторы по направленію къ ватагѣ, и представлявшее 26 февраля слѣдующій видъ: кругомъ озера снѣгу очень мало, на самомъ же озерѣ его совсѣмъ не было; берега его не крутые, крѣпкіе, поросшіе полынью, и въ окрестности нѣтъ сыпучихъ песковъ. Весной на озерѣ, вѣроятно, бываетъ рапа, потому что верхній слой соли рыхлъ, на подобіе пикоти. Пласть соли лежитъ непосредственно подъ слоемъ ила въ шесть вершковъ толщиною, толщина же тенардита на срединѣ озера 6, а къ краямъ сходитъ на 1 вершокъ.

Соль ноздреватая, мѣстами же очень плотная, съ трудомъ выламываемая пешней; она совершенно бѣлая на всемъ озерѣ, и легко отмывается отъ ила въ рапѣ, появляющейся въ выломахъ. На доставленныхъ мнѣ образцахъ, въ углубленіяхъ ноздрей встрѣчаются прекрасные кристаллы тенардита. Все озеро представляетъ небольшую продолговатую котловину, вытянутую съ запада на востокъ, и содержитъ около 2,500 п., т. е. по московскимъ цѣнамъ на 22,000 р. сульфата. По анализу горнаго инженера Бобятинскаго, произведенному въ лабораторіи астраханскаго управленія, въ этой соли находится 100,25% ? сѣрнокислаго натрія, 0,46% воды и слѣды хлористаго натрія.

Образецъ тенардита, взятый мною съ выставки, имѣлъ совершенно иной видъ. Это была совершенно плоская плитка, толщиною около $\frac{3}{4}$ вершка, съ одной стороны гладкая, а съ другой со щеткой кристалловъ очень твердыхъ, нѣсколько сѣроватыхъ. Надпись, а также показаніе, принимавшаго участіе въ устройствѣ выставки, г. Васильева, бывшаго въ то время помощникомъ управляющаго акцизомъ, говорили, что это корень Шашинскаго озера.

Анализъ моего образца приведенъ выше.

Такъ какъ образцы тенардита, доставленнаго Степкинымъ, очень напоминаютъ цвѣтомъ и ноздреватостью образцы горькихъ солей другихъ подпесочныхъ озеръ, а соль съ выставки, напротивъ, вполне сходна по вѣшнему виду съ той формой, въ какой астраханитъ часто встрѣчается въ рапьяныхъ озерахъ, то очевидно, что мой образецъ былъ взятъ съ одного изъ рапьяныхъ Шашинскихъ озеръ. Объ нихъ Степкинъ собралъ слѣдующія свѣдѣнія. Оба озера лежатъ глубже въ степь, и каждое изъ нихъ по размѣрамъ вдвое или втрое болѣе подпесочнаго. Лѣтомъ на нихъ появляется садка совершенно горькая, не годная ни въ пищу, ни на посоль рыбы, такъ что киргизы, кочующіе вблизи, берутъ соль изъ другихъ мѣстъ.

Доставка соли съ Шашинскихъ озеръ въ Астрахань не представляетъ никакихъ затрудненій. Ее можно грузить на праранѣ Кукарна, при морянѣ, въ большія баржи, при сѣверномъ же вѣтрѣ воды остается не менѣе 5-ти четвертей.

Заканчивая этимъ свой отчетъ объ астраханскихъ озерахъ, скажу еще нѣсколько словъ о горькимъ озерахъ Кавказа и о залежахъ тамъ глауберовой соли.

Этотъ неизвѣданный край, повидимому, содержитъ такіе запасы въ различныхъ видахъ сѣрнокислаго натрія, что можетъ удовлетворить потребность въ сульфатѣ не только всѣхъ нашихъ стеклянныхъ заводовъ, но и всѣ будущіе содовые заводы. Въ настоящее время наиболѣе богатая залежь находится въ 30 верстахъ отъ Тифлиса, по Сигнагскому тракту, близъ селенія Мухраванъ, въ 8 верстахъ отъ Кахетинскаго шоссе и въ 20 вер. отъ полотна желѣзной дороги; онѣ принадлежатъ теперь г. Бахметьеву. Вся масса соли состоитъ изъ настоящей десятиводной глауберовой или мирабилита, съ примѣсью отъ 4° до 12° землистыхъ частей. Длина главнаго участка 180 с.: ширина 60 с., на немъ пластъ лежитъ подъ слоемъ наноса въ 1½ и 3 ф. глубиной, толщина же солянаго пласта гораздо значительнѣе. На южномъ берегу онъ выклинивается до одного фута, на сѣверномъ же развѣдки остановились въ пластѣ въ 17 ф. толщиной. Весьма подробныя разслѣдованія, произведенныя горнымъ инженеромъ А. Сорокинымъ, показали, что вообще къ сѣверу глубина колеблется между 13 и 17 футами; въ болѣе же низкой части бассейна, значительно размытаго дождевой и снѣговой водой, 2 ф., въ остальныхъ двухъ участкахъ толщина пласта колеблется около 3 ф., такъ что всей развѣданной соли предполагается до 15 мил. пуд. Осмотрѣвъ окружающія горы, я не нашелъ въ нихъ признаковъ происхожденія этой залежи. Въ Жандармской горѣ, на сѣверъ отъ бассейна, встрѣчаются прослойки рыхлаго мергеля съ вывѣтрелостями соли, но анализъ показалъ, что это былъ сѣрнокислый магній и отчасти поваренная соль. Всего вѣроятнѣе, что залежь мирабилита образовалась съ помощью родниковъ, приприсившихъ соль въ бассейнъ, гдѣ она и отлагалась, такъ какъ обыкновенно кристаллизуется

глауберова соль изъ насыщенныхъ водныхъ растворовъ. Такіе родники, очень слабые, существуютъ и теперь на юго-востокѣ отъ залежи, на разстояніи около версты, близъ дороги въ Тифлисъ. Если-бы растворъ глауберовой соли приносился въ бывшее озеро изъ далека, напр. по долиинѣ, идущей на востокъ и имѣющей видимый склонъ къ озеру, то слой соли не могъ быть сплошнымъ; онъ долженъ былъ-бы содержать пропластки наносовъ; предположеніе же объ озерѣ, питавшемся родниками, находить себѣ подтвержденіе въ существованіи двухъ горькихъ озеръ на землѣ Кубанскаго войска, близъ Баталишинска. Озера эти уже разрабатываются французской компаніей, составленною графомъ де-Монжене. Изъ письма ко мнѣ графа и по свидѣніямъ, собраннымъ у директора компаніи г. Давидъ, можно составить весьма ясное представленіе объ этихъ озерахъ. На глинистомъ днѣ лежитъ слой баткака въ аршинъ толщины, содержащій много органическихъ остатковъ; какъ результатъ процесса гніенія, изъ баткака постоянно выдѣляются газы; въ немъ также явственно можно наблюдать родники, бьющіе во многихъ мѣстахъ. Не смотря на сильное испареніе, въ озерахъ держится постоянно одинаковый уровень, при глубинѣ около полутора аршинъ, и накопившаяся вслѣдствіе лѣтней концентраціи соль осаждается въ рыхлыхъ кристаллахъ при наступленіи зимнихъ холодовъ. Для полученія сульфата, рапа зимою перекачивается въ особые бассейны, и выкристаллизовавшаяся въ нихъ соль прокаливается. По произведенному во Франціи анализу, въ литрѣ воды содержится:

Сѣрниокислаго натрія	293,28 гр.
Поваренной соли	48,34 „
Сѣрниокислаго магнія	11,35 „
	<hr/>
	352,97

Осѣвшіе кристаллы содержатъ:

Глауберовой соли	96,94%
Хлористаго натрія	1,49%
Сѣрниокислаго магнія	0,87%
Гипса	0,02%
Гигроскопической воды	0,88%
	<hr/>
	100,00%

Продажный образецъ, анализированный въ моей лабораторіи, содержалъ 98% сульфата, который продается въ Ростовѣ по 75 коп. за пудъ.

Залежи, подобныя Мухраваньской, находятся еще въ Шемахинскомъ уѣздѣ. По недостатку средствъ у открывателя ихъ, точныхъ развѣдокъ здѣсь еще не произведено. Мнѣ былъ представленъ также образчикъ соли, залегающей большими гнѣздами не въ очень дальномъ разстояніи отъ мирабилита.

Она оказалась чистымъ тенардитомъ. Весьма возможно, что и здѣсь тенардитъ служилъ нѣкогда источникомъ, для питанія котловины, въ которой теперь залегають мирабалитъ.

Наконецъ, упомяну еще о двухъ озерахъ Тифлисской губерніи. Одно изъ нихъ, Гори, лежащее, вѣроятно, не подалеку отъ города того же имени, имѣеть около версты въ длину и до 300 с. ширины. Образцы соли переданы мнѣ въ Тифлисѣ горнымъ инженеромъ А. Сорокинымъ и взяты имъ близъ берега. Пласть соли, около сантиметра толщины, имѣеть явственно кристаллическое строеніе, снаружи сильно вывѣтрившійся, совершенно бѣлый. Анализъ его далъ:

Воды при 250°	16,15%
Сѣрноокислаго натрія	81,18%
Хлористаго натрія	0,89%
	<hr/>
	98,32

Остатокъ приходится на глину и слѣды гипса и сѣрноокислаго магнія. Составъ ея отвѣчаетъ вывѣтрившемуся отчасти двугидрату, который долженъ содержать 20,2 % воды. Въ 1-й части матеріаловъ для геологіи кавказа, зданной А. Сорокинымъ, приводится еще анализъ соляной коры съ озера Надорбизевскаго, на сѣверномъ склонѣ хребта Квернаки.

Сѣрноокислаго натрія	76,21%
Сѣрноокислаго магнія	21,93%
Хлористаго натрія	1,50%
Углекислаго натрія	0,01
Мути	0,04
	<hr/>
	99,69

Сорокинъ и я во многихъ мѣстахъ наблюдали въ рыхлыхъ слояхъ горныхъ породъ на Кавказѣ содержаніе поваренной соли, сѣрноокислаго магнія и сѣрноокислаго натрія, что заставляетъ думать, что вообще на Кавказѣ находится много горькихъ озеръ, и залежи горькихъ солей должны быть весьма многочисленны.

ХИМИЯ, ФИЗИКА И МИНЕРАЛОГИЯ.

ЭТЮДЫ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ КРИСТАЛЛОГРАФИИ

Горн. Инж. Е. Федорова.

Этюдъ первый

Сущность кристаллографической проэктивности.

(Окончаніе).

ГЛАВА III.

Проективность на плоскости, выражаемая двумя уравненіями.

§ 24. Наиболѣе общее выраженіе линейной зависимости координатъ (xy) и ($x' y'$) на плоскости будутъ два уравненія вида

$$Axx' + Bxy' + Cx'y + Dyy' + Ex + Fy + Gx' + Hy' + K = 0 \quad 1)$$

Этимъ двумъ уравненіямъ ради симметріи мы можемъ придать извѣстный уже намъ видъ:

$$\begin{aligned} x(a_1x' + b_1y' + c_1) + y(a_2x' + b_2y' + c_2) + (a_3x' + b_3y' + c_3) &= 0 \quad 1a) \\ x(a_1'x' + b_1'y' + c_1') + y(a_2'x' + b_2'y' + c_2') + (a_3'x' + b_3'y' + c_3') &= 0 \\ \text{или } x'(a_1x + a_2y + a_3) + y'(b_1x + b_2y + b_3) + (c_1x + c_2y + c_3) &= 0 \quad 1b) \\ x'(a_1'x + a_2'y + a_3') + y'(b_1'x + b_2'y + b_3') + (c_1'x + c_2'y + c_3') &= 0 \end{aligned}$$

Изъ уравненій 1b) находимъ, что точкѣ (xy) соотвѣтствуетъ точка

$$\begin{aligned} x' &= - \frac{(c_1x + c_2y + c_3)(b_1'x + b_2'y + b_3')}{(a_1x + a_2y + a_3)(b_1'x + b_2'y + b_3')} \quad 2) \\ y' &= - \frac{(a_1x + a_2y + a_3)(c_1'x + c_2'y + c_3')}{(a_1x + a_2y + a_3)(b_1'x + b_2'y + b_3')} \end{aligned}$$

Чтобы найти геометрическое мѣсто, соотвѣтствующее прямой $Ax + By + C = 0$, мы должны изъ трехъ уравненій, а именно двухъ ур. 1a) и уравненія прямой, исключить переменныя x и y . Разсматривая эти три урав-

ненія какъ совмѣстныя по отношенію къ двумъ неизвѣстнымъ x и y , получаемъ

$$\begin{vmatrix} a_1x' + b_1y' + c_1 & a_2x' + b_2y' + c_2 & a_3x' + b_3y' + c_3 \\ a_1'x' + b_1'y' + c_1' & a_2'x' + b_2'y' + c_2' & a_3'x' + b_3'y' + c_3' \end{vmatrix} = 0 \quad 3)$$

A
B
C

Это уравненіе, слѣдовательно, и представляетъ уравненіе искомага геометрическаго мѣста. Но такъ какъ оно второй степени относительно переменныхъ ($x'y'$), то значить прямой $Ax + By + C = 0$ соотвѣтствуетъ нѣкоторая кривая второго порядка. Различнымъ прямымъ будутъ соотвѣтствовать и различныя кривыя второго порядка.

Изъ уравненія 2) усматриваемъ, что есть особая кривая $(a_1x + a_2y + a_3x + b_1'y + b_2'y + b_3'y) = 0$, всѣмъ точкамъ которой соотвѣтствуютъ точки системы ($x'y'$) въ безконечности. Подобную же кривую мы легко опредѣлимъ и для системы ($x'y'$)¹⁾. Такимъ образомъ въ разсматриваемомъ случаѣ въ каждой системѣ есть особая кривая второго порядка, характеризующая родъ проэктивности. Комбинируя между собою всѣ возможные случаи, къ какимъ приводитъ изслѣдованіе общаго уравненія 2-й степени, мы выведемъ всѣ случаи проэктивности двухъ системъ точекъ на плоскости или, что все равно, двухъ слоевъ точекъ.

§ 25. Мы не будемъ останавливаться на изслѣдованіи этихъ случаевъ, такъ какъ для дальнѣйшихъ кристаллографическихъ изслѣдованій мы встрѣтимъ надобность лишь въ одномъ случаѣ, а именно, когда прямымъ одной системы, параллельнымъ между собой, соотвѣтствуютъ параллельныя же пря-

¹⁾ Въ статьѣ Magnus'a „Nouvelle méthode pour decouvrir des théorèmes de géométrie“ (Crelle J. В. 8.) имѣются краткія указанія, относящіяся къ этому случаю. Если придадимъ

ур. 3) видъ $\begin{vmatrix} a & b & c \\ a' & b' & c' \\ A & B & C \end{vmatrix} = 0$ или $A\alpha + B\beta + C\gamma = 0$, то равенства $\alpha = 0$, $\beta = 0$, $\gamma = 0$ выра-

зять нѣкоторыя кривыя второго порядка, но такъ какъ одно изъ нихъ есть результатъ двухъ другихъ, то значить величины, удовлетворяющія двумъ изъ нихъ, напр. $\alpha = 0$ и $\beta = 0$, удовлетворяютъ вообще и третьей; однако изъ четырехъ (дѣйствительныхъ или мнимыхъ) величинъ, удовлетворяющихъ $\alpha = 0$ и $\beta = 0$, имѣется одна дѣйствительная, а именно $c = 0$ и $c' = 0$, (т. е. точка пересѣченія двухъ прямыхъ), не удовлетворяющая равенству $\gamma = 0$, почему равенства $\alpha = 0$, $\beta = 0$ и $\gamma = 0$ одновременно удовлетворятся тремя величинами, изъ которыхъ по крайней мѣрѣ одна дѣйствительная. Другими словами, всѣмъ прямымъ одной системы соотвѣтствуютъ кривыя второго порядка другой системы, проходящія чрезъ три опредѣленныя точки (главныя—points principaux по Magnus'у); отсюда слѣдуетъ, что пучку лучей одной системы соотвѣтствуетъ пучекъ кривыхъ другой системы, проходящихъ чрезъ 4 точки (три главныя, а четвертая соотвѣтствуетъ центру пучка). Нетрудно убѣдиться, что главнымъ точкамъ соотвѣтствуютъ нѣкоторыя точки другой системы на безконечности, и значить главныя точки находятся на особой кривой. Ряду параллельныхъ соотвѣтствуетъ въ другой системѣ пучекъ кривыхъ, проходящихъ чрезъ четыре точки, принадлежащія особой кривой. Предѣльнымъ членамъ каждаго такого рода, т. е. прямымъ, удаленнымъ въ безконечность, и соотвѣтствуетъ особая кривая другой системы.

мья другой системы, и вотъ именно эту проэктивность мы и будемъ называть кристаллографической.

Чтобы возможно просто разрѣшить этотъ вопросъ, примемъ за оси координатъ двѣ какія нибудь самопроэктивныя прямыя. При этомъ допущеніи, понятно, и начала будутъ самопроэктивны, и, слѣдовательно, за одно изъ уравненій проэктивности можно принять то, которое выражаетъ проэктивность двухъ пучковъ, имѣющихъ центръ въ началѣ координатъ, т. е. $xy' = ax'y$. За другое можно принять то, которое выражаетъ проэктивность ряда лучей параллельныхъ какой нибудь оси, напр. оси ординатъ, такъ какъ такое уравненіе должно удовлетворяться при заданныхъ условіяхъ. Но такихъ уравненій, какъ мы знаемъ, существуетъ 2, а именно: 1) $xx' = c$ и 2) $x = kx'$.

При первомъ допущеніи мы получаемъ, что прямой $Ax + By + C = 0$ соотвѣтствуетъ $\frac{a}{c}Cx'^2 + By' + Aax' = 0$, т. е. парабола, а потому поставленное условіе никоимъ образомъ не выполняется. При второмъ допущеніи, той же прямой соотвѣтствуетъ $By' + Aax' + C\frac{a}{k} = 0$, т. е. прямая, и притомъ, если примемъ C за переменную, т. е. возьмемъ рядъ прямыхъ параллельныхъ данной, то и соотвѣтствующія прямыя другой системы будутъ параллельны, т. е. составятъ рядъ, проэктивный съ даннымъ.

Такимъ образомъ, два уравненія $xy' = ax'y$ и $x = kx'$ представляютъ собою единственное разрѣшеніе поставленнаго вопроса при заданныхъ условіяхъ. Но, въ силу второго уравненія, первое принимаетъ видъ $ky' = ay$. Если же опять произвольно переменимъ координаты обѣихъ системъ, то получимъ вообще два уравненія вида

$$\begin{aligned} c_1x + c_2y + a_3x' + b_3y' + c_3 &= 0 \\ c'_1x + c'_2y + a'_3x' + b'_3y' + c'_3 &= 0 \end{aligned} \quad 4)$$

Итакъ, кристаллографическая проэктивность на плоскости выражается двумя уравненіями, изъ которыхъ каждое въ отдѣльности выражаетъ кристаллографическую проэктивность двухъ рядовъ прямыхъ ¹⁾.

§ 26. Въ заключеніе о проэктивности на плоскости замѣтимъ, что если мы придадимъ величинамъ $(xy x'y')$ весьма малыя значенія, то можно будетъ пренебречь существенными членами уравненій 1) и они принимаютъ видъ уравненій 4). Другими словами, кристаллографическая проэктивность именно та, которая получится, если при какой угодно однозначной зависимости двухъ слоевъ, мы ограничимся изслѣдованіемъ точекъ, находящихся весьма близко къ двумъ какимъ нибудь соотвѣтственнымъ точкамъ обѣихъ системъ. Важность этого вывода станетъ понятна сама собою, если принять во вниманіе простоту кристаллографической проэктивности.

¹⁾ Нетрудно вывести изъ ур. 4), что точкѣ безконечно удаленной соотвѣтствуетъ также безконечно-удаленная точка.

ГЛАВА IV.

Основания вывода видовъ проэктивности двухъ системъ въ пространствѣ.

§ 27. Наибольте общимъ выраженіемъ линейной зависимости между координатами будетъ уравненіе.

$$Ax' + By' + Czz' + Dxy' + D'xy + Ezz' + E'xz + Fyz' + F'y'z + Gx + G'x + Hy + H'y + Kz + K'z' + L = 0 \quad 1)$$

Для большой симметріи мы придадимъ этому уравненію одинъ изъ двухъ слѣдующихъ видовъ:

$$x(a_1x' + b_1y' + c_1z' + d_1) + y(a_2x' + b_2y' + c_2z' + d_2) + z(a_3x' + b_3y' + c_3z' + d_3) + a_4x' + b_4y' + c_4z' + d_4 = 0$$

или $x'(a_1x + a_2y + a_3z + a_4) + y'(b_1x + b_2y + b_3z + b_4) + z'(c_1x + c_2y + c_3z + c_4) + d_1x + d_2y + d_3z + d_4 = 0 \quad 1a)$

Детерминантъ $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 & d_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 & d_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 & d_3 \\ a_4 & b_4 & c_4 & d_4 \end{vmatrix}$ мы будемъ называть детерминантомъ проэктивности и обозначать буквой Δ . Субдетерминанты, дополнительные элементы $a_i b_k c_l d_m$ мы будемъ означать $\alpha_i \beta_k \gamma_l \delta_m$. Ихъ мы и будемъ подразумѣвать, если употребимъ слово субдетерминантъ безъ дальнѣйшихъ поясненій.

§ 28. Прежде, чѣмъ перейдемъ къ раскрытію смысла данного уравненія проэктивности, докажемъ нѣсколько теоремъ, которыми придется воспользоваться при изслѣдованіи:

1) если два субдетерминанта одного ряда одновременно существенно равны нулю, то существенно равны нулю и два другіе субдетерминанта того же ряда. Такъ какъ приличными перестановками строкъ и столбцовъ, а въ случаѣ надобности и замѣною всѣхъ строкъ столбцами и обратно, мы всегда можемъ привести два субдетерминанта одного ряда напр. въ положеніе, соотвѣтствующее субдетерминантамъ α_1 и α_2 , и въ такомъ случаѣ оба другіе субдетерминанта займутъ мѣсто α_3 и α_4 , то для общаго доказательства теоремы достаточно доказать равенство нулю двухъ послѣднихъ, если равны нулю два первыхъ.

$$\text{Итакъ, дано } \alpha_1 = b_2(c_3d_4) + b_3(c_4d_2) + b_4(c_2d_3) = 0$$

$$\text{и } -\alpha_2 = b_3(c_4d_1) + b_4(c_1d_3) + b_1(c_3d_4) = 0$$

Изъ этихъ двухъ уравненій исключимъ одинъ разъ b_3 , и другой разъ b_4 . Получаемъ:

$b_4 [(c_1 d_3)(c_4 d_2) - (c_4 d_1)(c_2 d_3)] + b_1 (c_3 d_4)(c_4 d_2) - b_2 (c_3 d_4)(c_4 d_1) =$
 $= -b_4 (c_1 d_2)(c_3 d_4) - b_1 (c_2 d_4)(c_3 d_4) - b_2 (c_4 d_1)(c_3 d_4) = -\alpha_3 (c_3 d_4) = 0;$ но такъ какъ не дано, чтобы $(c_3 d_4) = 0$, и это составить особый частный случай, то значить $\alpha_3 = 0$.

Подобнымъ же образомъ, исключивъ b_4 , получаемъ $\alpha_4 (c_3 d_4) = 0$ ¹⁾.

2) величины детерминанта Δ и субдетерминанта δ_4 не измѣняются отъ измѣненія начала въ обоихъ системахъ, и, значить, не зависятъ отъ положенія этого начала.

Доказательство этой теоремы настолько сходно съ доказательствомъ аналогичной теоремы на плоскости, что приводить его здѣсь нѣтъ надобности.

3) если измѣнимъ положеніе осей, то сохраняются условія $\Delta = 0$ и $\delta_4 = 0$; при послѣднемъ условіи сохраняется равенство нулю всѣхъ субдетерминантовъ, находящихся въ одномъ ряду съ δ_4 . Перемѣнимъ оси въ системѣ (xy) ; для того, чтобы это выразить общимъ образомъ, замѣнимъ величины x, y и z величинами $Ax + By + Cz, Dx + Ey + Fz, Gx + Hy + Kz$ Новый детерминантъ будетъ теперь:

$$\begin{aligned} \Delta' &= \begin{vmatrix} Aa_1 + Da_2 + Ga_3 & Ba_1 + Ea_2 + Ha_3 & Ca_1 + Fa_2 + Ka_3 & a_4 \\ Ab_1 + Db_2 + Gb_3 & Bb_1 + Eb_2 + Hb_3 & Cb_1 + Fb_2 + Kb_3 & b_4 \\ Ac_1 + Dc_2 + Gc_3 & Bc_1 + Ec_2 + Hc_3 & Cc_1 + Fc_2 + Kc_3 & c_4 \\ Ad_1 + Dd_2 + Gd_3 & Bd_1 + Ed_2 + Hd_3 & Cd_1 + Fd_2 + Kd_3 & d_4 \end{vmatrix} = \\ &= A EK \Delta - A H F \Delta + D H C \Delta - D B K \Delta + G B F \Delta - G E C \Delta = \\ &= \begin{vmatrix} A & B & C \\ D & E & F \\ G & H & K \end{vmatrix} \Delta = \vartheta \Delta \end{aligned}$$

также

$$\begin{aligned} \delta_4' &= \begin{vmatrix} Aa_1 + Da_2 + Ga_3 & Ba_1 + Ea_2 + Ha_3 & Ca_1 + Fa_2 + Ka_3 \\ Ab_1 + Db_2 + Gb_3 & Bb_1 + Eb_2 + Hb_3 & Cb_1 + Fb_2 + Kb_3 \\ Ac_1 + Dc_2 + Gc_3 & Bc_1 + Ec_2 + Hc_3 & Cc_1 + Fc_2 + Kc_3 \end{vmatrix} = \\ &= \begin{vmatrix} A & B & C \\ D & E & F \\ G & H & K \end{vmatrix} \delta_4 = \vartheta \delta_4 \end{aligned}$$

и $\alpha_4' = \vartheta \alpha_4, \beta_4' = \vartheta \beta_4, \gamma_4' = \vartheta \gamma_4$.

Какой нибудь субдетерминантъ δ_1' выразится

¹⁾ Равенство $(c_3 d_4) = 0$ представляетъ особый частный случай, и притомъ несущественно, такъ какъ содержитъ въ себѣ несущественные члены (d) и нарушается при произвольномъ преобразованіи координатъ.

$$\delta'_1 = - \begin{vmatrix} Ba_1 + Ea_2 + Ha_3 & Ca_1 + Fa_2 + Ka_3 & a_4 \\ Bb_1 + Eb_2 + Hb_3 & Cb_1 + Fb_2 + Kb_3 & b_4 \\ Bc_1 + Ec_2 + Hc_3 & Cc_1 + Fc_2 + Kc_3 & c_4 \end{vmatrix} =$$

$$= \begin{vmatrix} EF \\ HK \end{vmatrix} \delta_1 + \begin{vmatrix} HK \\ BC \end{vmatrix} \delta_2 + \begin{vmatrix} BC \\ EF \end{vmatrix} \delta_3$$

Также $\delta'_2 = \begin{vmatrix} GK \\ DF \end{vmatrix} \delta_1 + \begin{vmatrix} AC \\ GK \end{vmatrix} \delta_2 + \begin{vmatrix} DF \\ AC \end{vmatrix} \delta_3$

и $\delta'_3 = \begin{vmatrix} DE \\ GH \end{vmatrix} \delta_1 + \begin{vmatrix} GH \\ AB \end{vmatrix} \delta_2 + \begin{vmatrix} AB \\ DE \end{vmatrix} \delta_3$

или, если будем обозначать субдетерминанты $\begin{vmatrix} A & B & C \\ D & E & F \\ G & H & K \end{vmatrix}$ маленькими

буквами, $\delta'_1 = a\delta_1 + d\delta_2 + g\delta_3$; $\delta'_2 = b\delta_1 + e\delta_2 + h\delta_3$; $\delta'_3 = c\delta_1 + f\delta_2 + k\delta_3$.

Если, кроме того, мы перемѣнимъ оси и въ системѣ $(x'y')$ то получимъ $\delta'_1'' = \vartheta'\delta'_1 = \vartheta'(a\delta_1 + d\delta_2 + g\delta_3)$; $\delta'_2'' = \vartheta'\delta'_2 = \vartheta'(b\delta_1 + e\delta_2 + h\delta_3)$ и т. д. Эти выводы показываютъ намъ существенность условий $\Delta = 0$ и $\delta_4 = 0$, а при послѣднемъ условии существенность условий $\delta_1 = 0, \delta_2 = 0, \delta_3 = 0$ или $\alpha_4 = 0, \beta_4 = 0, \gamma_4 = 0$, что и требовалось вывести.

§ 29. Уравненія 1) показываютъ, что какойнибудь точкѣ одной системы соотвѣствуетъ опредѣленная плоскость другой.

Опредѣлимъ, чѣмъ характеризуется совокупность плоскостей, соотвѣствующихъ плоскости $z = ax + by + c$.

Внося это значеніе z въ одно изъ уравненій 1а), получаемъ

$$x'[x(a_1 + a_3 a) + y(a_2 + a_3 b) + a_4 + a_3 c] +$$

$$+ y'[x(b_1 + b_3 a) + y(b_2 + b_3 b) + b_4 + b_3 c] + z'[x(c_1 + c_3 a) +$$

$$+ y(c_2 + c_3 b) + c_4 + c_3 c] +$$

$$+ [x(d_1 + d_3 a) + y(d_2 + d_3 b) + d_4 + d_3 c] = 0$$

или

$$x[x'(a_1 + a_3 a) + y'(b_1 + b_3 a) + z'(c_1 + c_3 a) + (d_1 + d_3 a)] +$$

$$+ y[x'(a_2 + a_3 b) + y'(b_2 + b_3 b) +$$

$$+ z'(c_2 + c_3 b) + (d_2 + d_3 b)] + x'(a_4 + a_3 c) + y'(b_4 + b_3 c) +$$

$$+ z'(c_4 + c_3 c) + d_4 + d_3 c = 0$$

Но такъ какъ величины x и y перемѣнныя, а это равенство должно имѣть мѣсто при ихъ всевозможныхъ значеніяхъ, то изъ него получаютъ три уравненія, опредѣляющія нѣкоторую точку $(x' y' z')$; эта точка будетъ, слѣдовательно, общая точка всѣхъ искомыхъ плоскостей, совокупность которыхъ мы будемъ называть связкой. Центръ связки будетъ, очевидно, точкою, соотвѣтствующею данной плоскости, въ чемъ, впрочемъ, можно непосред-

ственно убедиться, внося ее координаты въ общее уравненіе проэктивности.

Координаты эти

$$x' = - \frac{\begin{vmatrix} d_1 + d_3 a & b_1 + b_3 a & c_1 + c_3 a \\ d_2 + d_3 b & b_2 + b_3 b & c_2 + c_3 b \\ d_4 + d_3 c & b_4 + b_3 c & c_4 + c_3 c \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_1 + a_3 a & b_1 + b_3 a & c_1 + c_3 a \\ a_2 + a_3 b & b_2 + b_3 b & c_2 + c_3 b \\ a_4 + a_3 c & b_4 + b_3 c & c_4 + c_3 c \end{vmatrix}} = - \frac{\alpha_3 - a\alpha_1 - b\alpha_2 - c\alpha_4}{-\delta_3 + a\delta_1 + b\delta_2 + c\delta_4} \quad 2)$$

Также

$$y' = - \frac{(a_1 + a_3 a d_2 + d_3 b c_4 + c_3 c)}{(a_1 + a_3 a b_2 + b_3 b c_4 + c_3 c)} = - \frac{\beta_3 - a\beta_1 - b\beta_2 - c\beta_4}{-\delta_3 + a\delta_1 + b\delta_2 + c\delta_4}$$

$$\text{и } z' = - \frac{(a_1 + a_3 a b_2 + b_3 b d_4 + d_3 c)}{(a_1 + a_3 a b_2 + b_3 b c_4 + c_3 c)} = - \frac{\gamma_3 - a\gamma_1 - b\gamma_2 - c\gamma_4}{-\delta_3 + a\delta_1 + b\delta_2 + c\delta_4}$$

Если уравненію плоскости придадимъ видъ $Ax + By + Cz + D = 0$, то уравненія 2) примутъ болѣе симметричный видъ, а именно

$$x' = \frac{A\alpha_1 + B\alpha_2 + C\alpha_3 + D\alpha_4}{A\delta_1 + B\delta_2 + C\delta_3 + D\delta_4} \quad 2a)$$

$$y' = \frac{A\beta_1 + B\beta_2 + C\beta_3 + D\beta_4}{A\delta_1 + B\delta_2 + C\delta_3 + D\delta_4}$$

$$z' = \frac{A\gamma_1 + B\gamma_2 + C\gamma_3 + D\gamma_4}{A\delta_1 + B\delta_2 + C\delta_3 + D\delta_4}$$

Отсюда можемъ прямо написать, что плоскости $A'x' + B'y' + C'z' + D' = 0$ соответствуетъ точка

$$x_i = \frac{A'\alpha_1 + B'\beta_1 + C'\gamma_1 + D'\delta_1}{A'\alpha_4 + B'\beta_4 + C'\gamma_4 + D'\delta_4}$$

$$y = \frac{A'\alpha_2 + B'\beta_2 + C'\gamma_2 + D'\delta_2}{A'\alpha_4 + B'\beta_4 + C'\gamma_4 + D'\delta_4} \quad 2b)$$

$$z = \frac{A'\alpha_3 + B'\beta_3 + C'\gamma_3 + D'\delta_3}{A'\alpha_4 + B'\beta_4 + C'\gamma_4 + D'\delta_4}$$

Чтобы найти геометрическое мѣсто, соответствующее прямой пересѣченія двухъ плоскостей

$A_1 x + B_1 y + C_1 z + D_1 = 0$ и $A_2 x + B_2 y + C_2 z + D_2 = 0$ нужно опредѣлить x и y въ зависимости отъ z , т. е.

$$x = - \frac{(C_1 z + D_1 B_2)}{(A_1 B_2)} \quad \text{и} \quad y = - \frac{(A_1 C_2 z + D_2)}{(A_1 B_2)}$$

$$\text{или } x = \frac{z(B_1 C_2) + (B_1 D_2)}{(A_1 B_2)} \text{ и } y = \frac{z(C_1 A_2) + (D_1 A_2)}{(A_1 B_2)}$$

и внести эти значенія въ уравненіе 1а). Получаемъ

$$\begin{aligned} & z[(B_1 C_2)(a_1 x' + b_1 y' + c_1 z' + d_1) + (C_1 A_2)(a_2 x' + b_2 y' + c_2 z' + d_2) + \\ & \quad + (A_1 B_2)(a_3 x' + b_3 y' + c_3 z' + d_3)] + \\ & + [(B_1 D_2)(a_1 x' + b_1 y' + c_1 z' + d_1) + (D_1 A_2)(a_2 x' + b_2 y' + c_2 z' + d_2) + \\ & \quad + (A_1 B_2)(a_4 x' + b_4 y' + c_4 z' + d_4)] = 0 \end{aligned}$$

Но такъ какъ z величина переменная, и при всѣхъ ея значеніяхъ это уравненіе должно удовлетворяться, то отсюда получаемъ два, которыя въ совокупности и выразятъ искомое геометрическое мѣсто, а именно

$$\begin{aligned} x' \begin{vmatrix} a_1 & A_1 & A_2 \\ a_2 & B_1 & B_2 \\ a_3 & C_1 & C_2 \end{vmatrix} + y' \begin{vmatrix} b_1 & A_1 & A_2 \\ b_2 & B_1 & B_2 \\ b_3 & C_1 & C_2 \end{vmatrix} + z' \begin{vmatrix} c_1 & A_1 & A_2 \\ c_2 & B_1 & B_2 \\ c_3 & C_1 & C_2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} d_1 & A_1 & A_2 \\ d_2 & B_1 & B_2 \\ d_3 & C_1 & C_2 \end{vmatrix} & = 0 \\ \text{и } x' \begin{vmatrix} a_1 & A_1 & A_2 \\ a_2 & B_1 & B_2 \\ a_4 & D_1 & D_2 \end{vmatrix} + y' \begin{vmatrix} b_1 & A_1 & A_2 \\ b_2 & B_1 & B_2 \\ b_4 & D_1 & D_2 \end{vmatrix} + z' \begin{vmatrix} c_1 & A_1 & A_2 \\ c_2 & B_1 & B_2 \\ c_4 & D_1 & D_2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} d_1 & A & A_2 \\ d_2 & B_1 & B_2 \\ d_4 & D_1 & D_2 \end{vmatrix} & = 0 \end{aligned}$$

или проще $x'(a_3 B_1 A_2) + y'(b_3 B_1 A_2) + z'(c_3 B_1 A_2) + (d_3 B_1 A_2) = 0$ 3)

и $x'(a_4 B_1 A_2) + y'(b_4 B_1 A_2) + z'(c_4 B_1 A_2) + (d_4 B_1 A_2) = 0$

т. е. также нѣкоторая прямая.

Если въ эти уравненія внесемъ величины $(x' y' z')$ изъ ур. 2а), то получимъ

$$\begin{vmatrix} A & A_1 & A_2 \\ B & B_1 & B_2 \\ C & C_1 & C_2 \end{vmatrix} \Delta \text{ и } \begin{vmatrix} A & A_1 & A_2 \\ B & B_1 & B_2 \\ D & D_1 & D_2 \end{vmatrix} \Delta$$

Эти величины равны нулю, если коэффициенты $(A B C D)$ пропорциональны коэффициентамъ $(A_1 B_1 C_1 D_1)$ или $(A_2 B_2 C_2 D_2)$. Отсюда слѣдуетъ, что прямая, соответствующая прямой пересѣченія двухъ плоскостей, проходить чрезъ обѣ соответствующія этимъ плоскостямъ точки или полюсы.

Здѣсь, слѣдовательно, мы встрѣчаемъ интересный случай соответствія однородныхъ образцовъ, а именно прямыхъ, выражаемаго однимъ уравненіемъ.

§ 30. Изъ уравненія 2а) усматриваемъ, что полюсы всѣхъ плоскостей, коэффициенты которыхъ удовлетворяютъ равенству

$$A\delta_1 + B\delta_2 + C\delta_3 + D\delta_4 = 0$$

находятся въ бесконечности. Этимъ плоскостямъ, слѣдовательно, соответствуютъ уже не точки, а направленія, опредѣляемые отношеніями:

$$\begin{aligned} \frac{y'}{x'} &= \frac{A\beta_1 + B\beta_2 + C\beta_3 + D\beta_4}{A\alpha_1 + B\alpha_2 + C\alpha_3 + D\alpha_4} \\ \frac{z'}{x'} &= \frac{A\gamma_1 + B\gamma_2 + C\gamma_3 + D\gamma_4}{A\alpha_1 + B\alpha_2 + C\alpha_3 + D\alpha_4} \end{aligned} \quad 4a)$$

Но эти плоскости образуютъ связку, центръ которой есть точка

$$x_0 = \frac{\delta_1}{\delta_4} \quad y_0 = \frac{\delta_2}{\delta_4} \quad z_0 = \frac{\delta_3}{\delta_4} \quad 5a)$$

Внеся эти значенія въ ур. 1a), найдемъ, что точкѣ этой соотвѣтствуютъ плоскости въ безконечности.

Такое же свойство имѣеть въ системѣ ($x' y' z'$) точка

$$x_0' = \frac{\alpha_4}{\delta_4} \quad y_0' = \frac{\beta_4}{\delta_4} \quad z_0' = \frac{\gamma_4}{\delta_4} \quad 5b)$$

Плоскостямъ, проходящимъ чрезъ эту точку, соотвѣтствуютъ полюсы въ безконечности, т. е. направленія, опредѣляемые отношеніями

$$\begin{aligned} \frac{y}{x} &= \frac{A\alpha_2 + B\beta_2 + C\gamma_2 + D\delta_2}{A\alpha_1 + B\beta_1 + C\gamma_1 + D\delta_1} \\ \frac{z}{x} &= \frac{A\alpha_3 + B\beta_3 + C\gamma_3 + D\delta_3}{A\alpha_1 + B\beta_1 + C\gamma_1 + D\delta_1} \end{aligned} \quad 4b)$$

а самой точкѣ соотвѣтствуютъ плоскости въ безконечности. Въ случаѣ, если $\Delta = 0$, уравненіе, выражающее соотвѣтственные этимъ точкамъ плоскости, становится неопредѣленнымъ. Это составитъ особый случай.

Эти точки мы можемъ принять за начало, если только δ_4 не равно нулю, что составитъ особый случай.

Сдѣлавъ это, получимъ изъ ур. 1a) болѣе простое, а именно $x(a_1x' + b_1y' + c_1z') + y(a_2x' + b_2y' + c_2z') + z(a_3x' + b_3y' + c_3z') + \frac{\Delta}{\delta_4} = 0$ 1b)

Уравненія 4) принимаютъ теперь видъ

$$\frac{x'}{A\alpha_1 + B\alpha_2 + C\alpha_3} = \frac{y'}{A\beta_1 + B\beta_2 + C\beta_3} = \frac{z'}{A\gamma_1 + B\gamma_2 + C\gamma_3} \quad 4a')$$

$$\text{и} \quad \frac{x}{A\alpha_1 + B\beta_1 + C\gamma_1} = \frac{y}{A\alpha_2 + B\beta_2 + C\gamma_2} = \frac{z}{A\alpha_3 + B\beta_3 + C\gamma_3} \quad 4b')$$

Этотъ общій случай, при которомъ существуетъ проэктивность между разнородными образами¹⁾, не представляетъ интереса въ виду поставленной

¹⁾ Если мы примемъ прямоугольныя координаты, то ясно, что въ нашемъ распоряженіи будетъ шесть произвольныхъ величинъ для обѣихъ системъ, которыя мы можемъ

цѣли, и потому мы не будемъ подробнѣе останавливаться на немъ, а изслѣдуемъ уравненіе 1) въ томъ отношеніи, что не является ли и здѣсь подобно тому, что мы встрѣчали при изученіи проэктивности на плоскости, соотношенія между однородными образами.

§ 31. Пока для каждой данной плоскости мы получаемъ опредѣленную соотвѣтственную точку, до тѣхъ поръ мы имѣемъ дѣло съ проэктивностью полюсовъ и поляръ; но если получаемъ при какомъ-нибудь условіи неопредѣленное рѣшеніе, то это будетъ свидѣтельствовать объ иномъ родѣ проэктивности. Изъ ур. 2a) и 2b) мы видимъ, что если одновременно всѣ субдетерминанты, имѣющіе значекъ 4 или букву δ , равны нулю, то соотвѣтствіе плоскости съ точкой уже не зависитъ отъ коэффиціента D уравненія плоскости, и значить всѣмъ параллельнымъ плоскостямъ одной системы соотвѣтствуетъ одна и та же точка другой. Но при этомъ условіи долженъ быть равенъ нулю и детерминантъ Δ . Но достаточно уже одного этого послѣдняго условія, чтобы придти къ неопредѣленному рѣшенію. Если $\Delta = 0$, то имѣемъ напр.

$$\begin{array}{l} a_1\alpha_1 + a_2\alpha_2 + a_3\alpha_3 + a_4\alpha_4 = 0 \quad a_1\beta_1 + a_2\beta_2 + a_3\beta_3 + a_4\beta_4 = 0 \\ a_1\gamma_1 + a_2\gamma_2 + a_3\gamma_3 + a_4\gamma_4 = 0 \quad a_1\delta_1 + a_2\delta_2 + a_3\delta_3 + a_4\delta_4 = 0 \\ b_1\alpha_1 + b_2\alpha_2 + b_3\alpha_3 + b_4\alpha_4 = 0 \quad b_1\beta_1 + b_2\beta_2 + b_3\beta_3 + b_4\beta_4 = 0 \\ b_1\gamma_1 + b_2\gamma_2 + b_3\gamma_3 + b_4\gamma_4 = 0 \quad b_1\delta_1 + b_2\delta_2 + b_3\delta_3 + b_4\delta_4 = 0 \end{array}$$

а изъ этихъ уравненій заключаемъ, что

$$\alpha_1 : \alpha_2 : \alpha_3 : \alpha_4 = \beta_1 : \beta_2 : \beta_3 : \beta_4 = \gamma_1 : \gamma_2 : \gamma_3 : \gamma_4 = \delta_1 : \delta_2 : \delta_3 : \delta_4$$

Такимъ же образомъ найдемъ тождественное съ этимъ равенство

$$\alpha_1 : \beta_1 : \gamma_1 : \delta_1 = \alpha_2 : \beta_2 : \gamma_2 : \delta_2 = \alpha_3 : \beta_3 : \gamma_3 : \delta_3 = \alpha_4 : \beta_4 : \gamma_4 : \delta_4$$

Изъ этихъ равенствъ и ур. 2a) и 2b) заключаемъ, что въ системѣ (xyz) есть такая точка $\left(\frac{\delta_1}{\delta_4} \frac{\delta_2}{\delta_4} \frac{\delta_3}{\delta_4}\right)$, а въ системѣ $(x'y'z')$ есть такая точка

выбрать такимъ образомъ, чтобъ упростить уравненія 1a). Если мы эти шесть величинъ выберемъ такимъ образомъ, чтобы удовлетворить равенствамъ

$$b_1 = a_2 \quad c_1 = a_3 \quad d_1 = a_4 \quad c_2 = b_3 \quad d_2 = b_4 \quad d_3 = c_4$$

то ясно, что одной и той же точкѣ, разсматриваемой какъ точка той или другой системы, будетъ соотвѣтствовать одна и та же плоскость и обратно, т. е. сами системы будутъ находиться въ инволюціи. Но возможность такого преобразованія координатъ для общаго случая (т. е. для случая, когда не имѣютъ мѣста ни $\delta_4 = 0$ ни $\Delta = 0$) уже доказана Magnus'омъ (Sammlung von Aufgaben und Lehrsätzen aus der analytischen Geometrie des Raumes 1837, § 25), а потому въ общемъ случаѣ двѣ проэктивныя системы въ пространствѣ могутъ быть приведены въ положеніе инволюціи. При этомъ уравненія 1a) (которыя станутъ симметричными по отношенію къ координатамъ обѣихъ системъ) выразятъ плоскость, касательную къ кривой поверхности второго порядка

$$a_1x^2 + b_2y^2 + c_3z^2 + 2b_1xy + 2c_1xz + 2c_2yz + d_1x + d_2y + d_3z + d_4 = 0$$

въ точкѣ $(x'y'z')$. Аналогія съ выводами, относящимися къ проэктивности на плоскости очевидна.

$\left(\frac{\alpha_4}{\delta_4} \frac{\beta_4}{\delta_4} \frac{\gamma_4}{\delta_4}\right)$, что всё́мъ, проходящимъ чрезъ нихъ, плоскостямъ соотвѣтствуютъ неопредѣленные значенія координатъ точки другой системы.

Если въ эти точки соотвѣтственно перенесемъ начала координатъ, то уравненія 1a) примутъ слѣдующій болѣе простой видъ:

$$\begin{aligned} x (a_1 x' + b_1 y' + c_1 z') + y (a_2 x' + b_2 y' + c_2 z') + z (a_3 x' + \\ b_3 y' + c_3 z') = 0 \\ x' (a_1 x + a_2 y + a_3 z) + y' (b_1 x + b_2 y + b_3 z) + z' (c_1 x + c_2 y + \\ + c_3 z) = 0 \end{aligned} \quad 6)$$

Сдѣланное преобразованіе координатъ невозможно лишь въ томъ случаѣ, если $\delta_4 = 0$ или одновременно $\alpha_4 = \beta_4 = \gamma_4 = \delta_4 = 0$ или $\delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = 0$. Это составить особые случаи.

§ 32. Чтобы нагляднѣе представить себѣ смыслъ полученнаго уравненія, пересѣчемъ объ системы какую нибудь плоскостью, напр. $z = 1$, не проходящую чрезъ начало.

Ясно, что уравненіе 6) получаетъ отъ этого видъ, тождественный съ ур. 1a) предъидущей главы. Но такое измѣненіе вида уравненія имѣть лишь смыслъ замѣны изученія пучка прямыхъ и плоскостей, проходящихъ чрезъ начало координатъ, изученіемъ того же самаго въ линейной проэкции; приэтомъ точкѣ въ проэкции соотвѣтствуетъ лучъ, прямой—плоскость, кривой—конусъ и т. д. Но такъ какъ смыслъ послѣдняго уравненія намъ вполне ясенъ, то отсюда мы можемъ заключить и о значеніи ур. 6). Мало того, мы можемъ прямо видѣть всевозможные частные случаи проэктивности точекъ и прямыхъ въ проэкции, т. е., совокупности прямыхъ и плоскостей, проходящихъ чрезъ начало, или, какъ мы будемъ ихъ называть впредь—связокъ прямыхъ и плоскостей. Въ случаѣ равенства нулю детерминанта этого уравненія, мы имѣемъ дѣло съ проэктивностью однородныхъ образовъ въ проэкции, а слѣдовательно и на самомъ дѣлѣ, такъ какъ детерминантъ этотъ, очевидно, есть ничто иное, какъ δ_4 , а $\delta_4 = 0$, равенство существенное и не нарушающееся при преобразованіи координатъ. Но именно въ этомъ случаѣ уравненіе 6) непримѣнимо; всё же другіе частные случаи не имѣютъ особаго значенія, такъ какъ всё остальные равенства несущественны. Итакъ, остается общій случай, т. е. проэктивность лучей и плоскостей. Поверхность проэктивности будетъ въ этомъ случаѣ конусъ, направляющая котораго есть кривая второго разряда; плоскостямъ, касательнымъ къ этому конусу, соотвѣтствуютъ прямая касанія и т. д.

§ 33. Но если кромѣ $\Delta = 0$ еще $\delta_4 = 0$, то необходимо, чтобы одновременно или $\alpha_4 = \beta_4 = \gamma_4 = 0$ или $\delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = 0$. Сдѣлаемъ первое допущеніе. Ур. 2b) показываетъ, что въ этомъ случаѣ въ системѣ $(x'y'z')$ существуетъ точка $\left(\frac{\alpha_1}{\delta_1} \frac{\beta_1}{\delta_1} \frac{\gamma_1}{\delta_1}\right)$, обладающая тѣмъ свойствомъ, что всё́мъ

плоскостямъ, проходящимъ чрезъ нее, соответствующимъ неопредѣленнымъ значеніямъ координатъ точки системы (xyz) . Если примемъ эту точку за начало координатъ системы $(x'y'z')$, то ур. 1а) приметъ видъ

$$x(a_1x' + b_1y' + c_1z') + y(a_2x' + b_2y' + c_2z') + z(a_3x' + b_3y' + c_3z') + a_4x' + b_4y' + c_4z' = 0$$

Но изъ тѣхъ же равенствъ $\alpha_4 = \beta_4 = \gamma_4 = \delta_4 = 0$ слѣдуетъ $a_1 : a_2 : a_3 = b_1 : b_2 : b_3 = c_1 : c_2 : c_3$. Означивъ

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{b_2}{b_1} = \frac{c_2}{c_1} = k; \quad \frac{a_3}{a_1} = \frac{b_3}{b_1} = \frac{c_3}{c_1} = l, \text{ получимъ}$$

$$(x + ky + lz)(a_1x' + b_1y' + c_1z') + a_4x' + b_4y' + c_4z' = 0 \quad 7)$$

Если k и l величины опредѣленныя, а это всегда имѣеть мѣсто, если всѣ существенныя коэффиціенты не равны одновременно нулю, то мы можемъ въ системѣ (xyz) измѣнить координаты, принявъ плоскость $x + ky + lz = 0$ за плоскость $z = 0$; также въ системѣ $(x'y'z')$ можемъ принять плоскость $a_4x' + b_4y' + c_4z' = 0$ за плоскость $z' = 0$. Сдѣлавъ это, получимъ уравненіе вида

$$z(px' + qy' + rz') + z' = 0 \quad 7a)$$

которое, очевидно, выражаетъ проэктивность ряда плоскостей системы (xyz) со связкой плоскостей системы $(x'y'z')$.

Обратно, если $\delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = 0$, то ур. 1 а) можно привести къ виду $z'(px + qy + rz) + z = 0$

которое выражаетъ проэктивность ряда плоскостей системы $(x'y'z')$ со связкой плоскостей системы (xyz) .

§ 34. Если одновременно $\alpha_4 = \beta_4 = \gamma_4 = \delta_4 = 0$ и $\delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = 0$ то получимъ $a_1 : a_2 : a_3 : a_4 = b_1 : b_2 : b_3 : b_4 = c_1 : c_2 : c_3 : c_4$

$$\text{и } a_1 : b_1 : c_1 : d_1 = a_2 : b_2 : c_2 : d_2 = a_3 : b_3 : c_3 : d_3$$

$$\text{Означивъ } \frac{a_2}{a_1} = \frac{b_2}{b_1} = \frac{c_2}{c_1} = k; \quad \frac{a_3}{a_1} = \frac{b_3}{b_1} = \frac{c_3}{c_1} = l$$

$$\text{и } \frac{a_4}{a_1} = \frac{b_4}{b_1} = \frac{c_4}{c_1} = m$$

$$\text{а также } \frac{b_1}{a_1} = \frac{b_2}{a_2} = \frac{b_3}{a_3} = k'; \quad \frac{c_1}{a_1} = \frac{c_2}{a_2} = \frac{c_3}{a_3} = l'$$

$$\frac{d_1}{a_1} = \frac{d_2}{a_2} = \frac{d_3}{a_3} = m'$$

получимъ изъ ур. 1 а).

$$(x + ky + lz + m)(x' + k'y' + l'z' + m') = mm' - \frac{d_4}{a_1} \quad 8)$$

Такимъ образомъ, въ этомъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ проэктивностью двухъ рядовъ параллельныхъ плоскостей. Если плоскости $x + ky + lz + m = 0$ и $x' + k'y' + l'z' + m' = 0$ мы примемъ за $z = 0$ и $z' = 0$, то получимъ уравненіе вида

$$zz' = c \quad 8a)$$

§ 35. Если кромѣ только-что упомянутыхъ условій еще какой нибудь субдетерминантъ равенъ нулю, уравненію проэктивности можно будетъ придать видъ

$$zz' = 0 \quad 9)$$

т. е. оно будетъ выражать проэктивность ряда параллельныхъ плоскостей одной системы съ одною плоскостью другой системы.

§ 36. Наконецъ, послѣдній случай будетъ тотъ, когда всѣ существенные коэффиціенты уравненія проэктивности равны нулю. Въ этомъ случаѣ уравненіе проэктивности имѣетъ видъ

$$d_1x + a_1x' + d_2y + b_1y' + d_3z + c_1z' + d_4 = 0 \quad 10)$$

и опять выражаетъ проэктивность двухъ рядовъ параллельныхъ плоскостей*). Ясно, что если мы измѣнимъ координаты такимъ образомъ, чтобы какой нибудь плоскости одной системы, проходящей чрезъ начало, соотвѣтствовала плоскость другой системы, также проходящая чрезъ начало, то въ ур. 10) исчезнетъ членъ d_4 .

§ 37. Бросимъ общій взглядъ на смыслъ совокупности двухъ уравненій проэктивности въ пространствѣ.

Въ общемъ случаѣ каждое изъ этихъ уравненій выражаетъ проэктивность полюса и полярной плоскости; слѣдовательно, оба уравненія, взятые въ совокупности, выразятъ проэктивность точки и прямой. Поэтому вообще всякой линіи будетъ соотвѣтствовать нѣкоторая линейчатая поверхность; прямая составитъ тотъ частный случай, когда линейчатая поверхность есть конусъ.

Въ частномъ случаѣ, если въ обоихъ уравненіяхъ детерминантъ равенъ нулю, т. е. если каждое уравненіе въ отдѣльности выражаетъ проэктивность прямой, проходящей чрезъ нѣкоторую точку, и плоскости, также проходящей чрезъ опредѣленную точку, мы найдемъ для двухъ уравненій въ совокупности, что той же прямой соотвѣтствуетъ прямая пересѣченія соотвѣтствующихъ плоскостей. Здѣсь мы имѣемъ дѣло съ проэктивностью однородныхъ образцовъ; однако они распространяются не на всѣ прямыя, а лишь на систему прямыхъ, проходящихъ чрезъ опредѣленные точки. Если бы преобразованіемъ координатъ можно было совмѣстить эти особенныя точки съ нача-

*) Нетрудно вывести изъ ур. 10, что плоскости, безконечно удаленной, соотвѣтствуетъ также безконечно удаленная плоскость.

ломѣ, то мы получили бы проэктивность двухъ связокъ прямыхъ, но не плоскостей, такъ какъ плоскости, проходящей чрезъ центръ связки, соотвѣтствуетъ въ этомъ случаѣ не плоскость, а нѣкоторый конусъ, въ чемъ легко убѣдиться, примѣняя указанный выше способъ изслѣдованія съ помощью линейной проэкции.

Наконецъ въ случаяхъ, когда оба уравненія выражаютъ проэктивности однородныхъ образовъ, т. е. плоскостей между собою, два уравненія въ совокупности, очевидно, выразили бы уже проэктивность прямыхъ и плоскостей, т. е. снова образовъ неоднородныхъ.

Такимъ образомъ только три уравненія въ совокупности выражаютъ всегда проэктивность однородныхъ образовъ, такъ какъ, очевидно, что при этомъ каждой опредѣленной точкѣ одной системы соотвѣтствуетъ опредѣленная точка другой, координаты которой получаются рѣшеніемъ трехъ уравненій первой степени по отношенію къ переменнымъ координатамъ этой второй точки.

§ 38 Для нашей цѣли достаточно опредѣлить видъ трехъ уравненій проэктивности для того частнаго случая, когда параллельнымъ плоскостямъ соотвѣтствуютъ параллельныя же плоскости:

Представимъ себѣ, что обѣ системы мы пересѣкли какою нибудь плоскостью, напр. $z = 1$; плоскости будутъ проэктироваться теперь прямыми, а потому въ проэкции должна имѣть мѣсто проэктивность рядовъ параллельныхъ прямыхъ между собою. Но, какъ мы знаемъ, это влечетъ за собою условіе отсутствія всѣхъ существенныхъ членовъ уравненія по отношенію къ двумъ системамъ (xy) и $(x'y')$ на плоскости. Также, если пересѣчемъ обѣ данныя системы плоскостью $y = 1$, найдемъ, что должны отсутствовать существенные члены уравненія проэктивности двухъ системъ (xz) и $(x'z')$ на плоскости, и наконецъ, пересѣвши обѣ данныя системы плоскостью $x = 1$, найдемъ тотъ же результатъ по отношенію къ системамъ (yz) и $(y'z')$, откуда слѣдуетъ, что всѣ эти искомыя уравненія кристаллографической проэктивности, должны быть вида ур. 10), которое, поэтому, и послужить основаніемъ для дальнѣйшаго изслѣдованія ¹⁾.

§ 39 Въ заключеніе упомянемъ, что если совмѣстимъ въ началѣ координатъ соотвѣтственныя точки обѣихъ системъ, т. е. уничтожимъ въ уравненіяхъ проэктивности членъ d_4 , то для весьма малыхъ значеній x y и z можно пренебречь существенными членами уравненій проэктивности. Другими словами, какой бы ни былъ видъ проэктивности, связующій двѣ данныя системы, но для точекъ весьма близкихъ къ двумъ какимъ-нибудь соотвѣтственнымъ точкамъ, проэктивность всегда можно принять за кристаллографическую.

¹⁾ Сюда примѣнно примѣчаніе, сдѣланное для кристаллографической проэктивности на плоскости.

Примеры.

1. Для иллюстраціи сдѣланныхъ выводовъ разрѣшимъ одинъ вопросъ кристаллографіи, разрѣшеніе котораго въ каждомъ частномъ случаѣ слишкомъ очевидно; но, именно по причинѣ очевидности, оно не получило общаго математическаго выраженія, которое легко получается при помощи формулъ проэктивности. Вопросъ состоитъ въ томъ, что если данная кристаллическая система подчинена опредѣленному закону симметріи, т. е. имѣетъ опредѣленное число равныхъ направленій и плоскостей, то какъ по данному символу (klm) одного направленія или плоскости, найти символы всѣхъ другихъ равныхъ направленій и плоскостей?

На равныя направленія мы можемъ смотрѣть какъ на проэктивныя, а потому вопросъ сводится къ отысканію коэффициентовъ уравненія проэктивности. Данныя мы получаемъ изъ смысла закона симметріи. Уравненіе проэктивности для даннаго случая будутъ, очевидно, два уравненія 6) четвертой главы. Но такъ какъ одно изъ нихъ должно выражать проэктивность направленія и соответственной плоскости, имѣющей тотъ же символъ, то оно бу-

детъ

$$\frac{xx'}{a^2} + \frac{yy'}{b^2} + \frac{zz'}{c^2} = 0.$$

Другое же уравненіе должно выразить проэктивность этой плоскости и даннаго направленія, равнаго первому. Направленію $\frac{x}{ma} = \frac{y}{nb} = \frac{z}{rc}$ соответствуетъ плоскость $\frac{xm}{a} + \frac{yn}{b} + \frac{zr}{c} = 0$; отсюда мы видимъ, что величины a , b и c , т. е. основные параметры системы, не имѣютъ вліянія на значеніе символовъ, почему направленіе и плоскость (klm) мы, для нашей цѣли, можемъ прямо выразить уравненіями:

$$\frac{x}{m} = \frac{y}{n} = \frac{z}{r} \text{ и } xm + yn + zr = 0.$$

Для опредѣленія коэффициентовъ ур. 6) необходимо 8 данныхъ, и значить во всякомъ данномъ случаѣ необходимо параллелизовать 4 равныхъ направленія. Для этой параллелизаціи мы всегда будемъ брать направленія равныя направленіямъ (001) (010) (100) и (111).

Раздѣливъ сферу на 48 равныхъ частей и перенумеровавъ ихъ, какъ показано на приложенномъ чертежѣ, рѣшимъ сначала вопросъ при предположеніи равными направленій, соответствующихъ частямъ 1 и 2.

Въ данномъ случаѣ	1) (001)	соотвѣтствуетъ	(001)
" "	" 2) (010)	"	(100)
" "	" 3) (100)	"	(010)
" "	" 4) (111)	"	(111)

Внеся значеніе первое въ ур. 6), получаемъ $c_1xz' + c_2yz' + c_3zz' = 0$ или $c_1x + c_2y + c_3z = 0$ и оно должно быть тождественно съ ур. $z = 0$, т. е. $c_1 = c_2 = 0$.

Внеся значеніе второе въ ур. 6), получаемъ $b_1xy' + b_2yy' + b_3zy' = 0$ или $b_1x + b_2y + b_3z = 0$ и оно должно быть тождественно съ ур. $x = 0$, т. е. $b_2 = b_3 = 0$.

Внеся значеніе третье въ ур. 6), получаемъ $a_1xx' + a_2yx' + a_3zx' = 0$ или

$a_1x + a_2y + a_3z = 0$ и оно должно быть тождественно съ ур. $y = 0$, т. е. $a_1 = a_3 = 0$.

Такимъ образомъ ур. 6) привелось къ виду $a_2xy' + b_1yx' + c_3zz' = 0$. Внеся въ него значеніе четвертое, получаемъ $a_2x + b_1y + c_3z = 0$ и оно должно быть тождественно съ уравн. $x + y + z = 0$ и значить $a_2 = b_1 = c_3 = 1$. Окончательно получаемъ $xy' + yx' + zz' = 0$, и оно показываетъ, что направленіе, имѣющее символъ (mnr) , равно направленію съ символомъ (nmr) .

Такимъ же образомъ мы можемъ разрѣшить и всякій вопросъ этого рода. Но такъ какъ въ гомоэдрическомъ отд. правильной системы имѣется 48 равныхъ направленій, то и вопросъ разрѣшается 48-ю уравненіями, отысканіе которыхъ, впрочемъ, настолько незатруднительно, что для полного выраженія симметріи этой системы достаточно ихъ просто выписать.

Остается сказать лишь нѣсколько словъ о равенствѣ противоположныхъ направленій. Обыкновенными средствами аналитической геометріи нѣтъ возможности выразить уравненія двухъ прямыхъ противоположнаго направленія, но возможно условно выразить эти уравненія, взявъ коэффициенты съ противоположными знаками. Тогда прямая $\frac{x}{m} = \frac{y}{n} = \frac{z}{r}$ и $-\frac{x}{m} = -\frac{y}{n} = -\frac{z}{r}$ будутъ двѣ прямыя противоположнаго направленія, а $mx + ny + rz = 0$ и $-mx - ny - rz = 0$ — двѣ противоположныя стороны плоскости, соотвѣтственной этой прямой.

При этомъ условіи понятно, что все уравненія раздѣлятся на двѣ группы, изъ которыхъ вторая выразитъ равенство направленій, противоположныхъ первымъ. Уравненія этой второй группы, по существу, не отличаются отъ урав-



неній первой, но условно различіе выражается въ противоположности знаковъ всѣхъ коэффиціентовъ. Отсюда видимъ, что для выраженія одной группы, достаточно имѣть въ уравненіяхъ не свыше одного отрицательнаго коэффиціента, такъ какъ уравненіе съ двумя такими коэффиціентами выразитъ равенство направленія, противоположнаго нѣкоторому другому, въ уравненіе котораго входитъ лишь одинъ отрицательный коэффиціентъ.

Такъ какъ для нѣкоторыхъ изъ перенумерованныхъ частей въ уравненіе входитъ два отрицательныхъ коэффиціента, то направленія, соотвѣтствующія этимъ частямъ, мы замѣняемъ въ нижеприлагаемомъ спискѣ направленіемъ противоположнымъ и отмѣчаемъ эти случаи знакомъ *.

Первое изъ приводимыхъ направленій, очевидно, выражаетъ равенство однихъ и тѣхъ же направленій, т. е. тождество.

Для части	1)	получаемъ	$xx' + yy' + zz' = 0$	
"	"	2)	"	$xy' + yx' + zz' = 0$
"	"	3)	"	$xx' - yy' + zz' = 0$
"	"	4)	"	$xz' + yy' + zx' = 0$
"	"	5)	"	$xy' - yx' + zz' = 0$
"	"	6)	"	$xy' + yz' + zx' = 0$
"	"	7)	"	$-xy' + yx' + zz' = 0$
"	"	8)	"	$xz' + yx' + zy' = 0$
"	"	9)	"	$xz' - yy' + zx' = 0$
"	"	10)*	"	$xy' + yx' - zz' = 0$
"	"	11)	"	$xy' - yz' + zx' = 0$
"	"	12)	"	$-xx' + yy' + zz' = 0$
"	"	13)	"	$xz' - yx' + zy' = 0$
"	"	14)	"	$-xy' + yz' + zx' = 0$
"	"	15)	"	$xx' + yz' + zy' = 0$
"	"	16)	"	$xx' - yz' + zy' = 0$
"	"	17)*	"	$xx' + yy' - zz' = 0$
"	"	18)*	"	$xy' + yz' - zx' = 0$
"	"	19)	"	$-xz' + yy' + zx' = 0$
"	"	20)*	"	$xz' + yy' - zx' = 0$
"	"	21)	"	$-xz' + yx' + zy' = 0$
"	"	22)	"	$-xx' + yz' + zy' = 0$
"	"	23)*	"	$xz' + yx' - zy' = 0$
"	"	24)*	"	$xx' + yz' - zy' = 0$

Символы, выражаемые всѣми этими 24-мя и 24-мя имъ противоположными уравненіями, укладываются подъ весьма простое обозначеніе $[KLM]$, если условимся прямыя скобки считать за обозначеніе равенства противоположныхъ направленій, большія буквы за условный знакъ того, что одна изъ нихъ

по произволу можетъ принимать оба знака (+ и —), а курсивъ за означеніе того, что всѣ тѣ члены, которые означены этимъ шрифтомъ, равнозначны и могутъ подвергаться произвольнымъ перестановкамъ. Этотъ знакъ непосредственно свидѣтельствуешь о равенствѣ 48 ми направлений.

Для всѣхъ другихъ отдѣленій симметріи мы получаемъ меньшее число такихъ уравненій, по вообще для всѣхъ системъ, кромѣ гексагональной, уравненія, рѣшающія вопросъ, находятся въ этомъ спискѣ. Такъ, для гомоэдрическаго отдѣла. тетрагональной системы мы можемъ взять уравненія: 1) 3) 4) 9) 12) 17)* 19) 20)* и имъ противоположныя, а эту совокупность выразить условнымъ знакомъ $[KLM]$.

Также гомоэдрическое отдѣленіе ромбической системы можемъ выразить знакомъ $[KLM]$; гомоэдрическое отдѣленіе моносимметрической системы знакомъ $[klM]$, а гомоэдрическое отдѣленіе асимметрической системы—знакомъ $[klm]$, который выражаетъ равенство всего двухъ, а именно противоположныхъ направлений.¹⁾

2. Второю иллюстраціей пусть послужить намъ разрѣшеніе болѣе сложнаго вопроса, а именно:

плоскости $(m_1 n_1 r_1) (m_2 n_2 r_2) (m_3 n_3 r_3) (m_4 n_4 r_4)$ приняты за плоскости (100) (010) (001) (111); опредѣлить символъ $(m' n' r')$ плоскости, имѣвшей при первоначальныхъ осяхъ символъ $(m n r)$?

Здѣсь мы имѣемъ непосредственно отношенія проэктивности, общее выраженіе которой есть формула 6. Вопросъ сводится поэтому къ опредѣленію коэффициентовъ этого уравненія по приведеннымъ даннымъ.

Для краткости будемъ обозначать детерминантъ

$$\begin{vmatrix} m_1 n_1 r_1 \\ m_2 n_2 r_2 \\ m_3 n_3 r_3 \end{vmatrix} \text{ через } \Delta; \Delta_i (i = 1, 2, 3) \text{ будетъ означать тотъ детерминантъ,}$$

который образуетъ изъ Δ , если i -ую строчку его замѣнимъ членами $(m_i n_i r_i)$ а $\Delta'_i (i = 1, 2, 3)$ — то же, если вмѣсто членовъ $(m_i n_i r_i)$ возьмемъ $(m n r)$.

Субдетерминанты Δ будемъ означать греческими буквами.

Изъ уравненія 6) по заданнымъ условіямъ непосредственно получаемъ

$$\begin{aligned} a_2 m_1 + b_2 n_1 + c_2 r_1 &= 0 & a_3 m_1 + b_3 n_1 + c_3 r_1 &= 0 \\ a_1 m_2 + b_1 n_2 + c_1 r_2 &= 0 & a_3 m_2 + b_3 n_2 + c_3 r_2 &= 0 \\ a_1 m_3 + b_1 n_3 + c_1 r_3 &= 0 & a_2 m_3 + b_2 n_3 + c_2 r_3 &= 0 \\ a_1 m_4 + b_1 n_4 + c_1 r_4 &= & a_2 m_4 + b_2 n_4 + c_2 r_4 &= & a_3 m_4 + b_3 n_4 + c_3 r_4 \end{aligned}$$

¹⁾ Соображенія этого рода въ подробномъ развитіи были сообщены мною на февральскомъ (сего года) засѣданіи Минералогическаго Общества.

Изъ трехъ первыхъ паръ уравненій, получаемъ

$$a_1 : b_1 : c_1 = \mu_1 : \nu_1 : \rho_1$$

$$a_2 : b_2 : c_2 = \mu_2 : \nu_2 : \rho_2$$

$$a_3 : b_3 : c_3 = \mu_3 : \nu_3 : \rho_3$$

Подставляя эти значенія въ четвертую пару уравненій, получаемъ

$$\frac{a_1}{\mu_1} (m_4 \mu_1 + n_4 \nu_1 + r_4 \rho_1) = \frac{a_2}{\mu_2} (m_4 \mu_2 + n_4 \nu_2 + r_4 \rho_2) = \\ = \frac{a_3}{\mu_3} (m_4 \mu_3 + n_4 \nu_3 + r_4 \rho_3)$$

или

$$a_1 : a_2 : a_3 = \frac{\mu_1}{\Delta_1} : \frac{\mu_2}{\Delta_2} : \frac{\mu_3}{\Delta_3}$$

Подставляя же всё полученныя значенія въ уравненіе 6), получаемъ окончательно

$$\frac{x}{\Delta_1} (\mu_1 x' + \nu_1 y' + \rho_1 z') + \frac{y}{\Delta_2} (\mu_2 x' + \nu_2 y' + \rho_2 z') + \\ + \frac{z}{\Delta_3} (\mu_3 x' + \nu_3 y' + \rho_3 z') = 0$$

Оно показываетъ, что плоскости $(m n r)$ соответствуетъ плоскость

$$\frac{x}{\Delta_1} (\mu_1 m + \nu_1 n + \rho_1 r) + \frac{y}{\Delta_2} (\mu_2 m + \nu_2 n + \rho_2 r) + \\ + \frac{z}{\Delta_3} (\mu_3 m + \nu_3 n + \rho_3 r) = 0$$

т. е. $m' : n' : r' = \frac{\Delta'_1}{\Delta_1} : \frac{\Delta'_2}{\Delta_2} : \frac{\Delta'_3}{\Delta_3}$ — формула общеизвѣстная, выведенная Sella, Junghann'омъ и др. (см. Liebisch. Geometrische Krystallographie. Fünftes Kapitel.).

3. Въ рѣшеніи двухъ предыдущихъ задачъ не играютъ никакой роли величины параметровъ системъ осей координатъ, словомъ, тѣхъ величинъ, которыми опредѣляются метрическія значенія отрѣзковъ прямыхъ, величинъ угловъ, площадей и т. п. Задачами такого рода занимается геометрія положенія (Geometrie der Lage) нѣмецкихъ математиковъ. Въ теоретической кристаллографіи имѣется надобность въ рѣшеніи многихъ вопросовъ этого рода, напр. по символамъ двухъ плоскостей опредѣлить символъ оси пояса, и наоборотъ, по даннымъ двумъ поясамъ найти плоскость ихъ пересѣченія (также въ символахъ) и т. п. Всё такого рода вопросы разрѣшаются весьма просто при помощи указанныхъ формулъ проеактивности.

Значительное большинство математиковъ послѣднихъ десятилѣтій отдастъ однако въ рѣшеніи этого рода вопросовъ предпочтенію не аналитическому (т. е. при пособіи алгебраическихъ формулъ), а чисто геометрическому методу, и если въ этомъ этюдѣ я слѣдовалъ методу аналитическому, то это главнымъ образомъ потому, что имѣется въ виду приложить найденныя формулы именно къ вычисленію элементовъ кристаллическихъ фигуръ. Но для того, чтобы показать на примѣрѣ приложеніе чисто геометрическаго метода, разрѣшимъ еще одинъ вопросъ кристаллографіи, а именно опредѣлимъ соотношеніе линейной и гномонической проеэціи одной и той же кристаллической системы.

Выше (§ 13) было указано, что при изображеніи кристаллической системы въ линейной проеэціи, въ послѣдней можно опредѣлить нѣкоторый мнимый эллипсъ, какъ кривую проеэтивности, по отношенію которой кристаллическія плоскости и ребра съ однимъ и тѣмъ же символомъ являются соотнесительными полярами и полюсами. Подобную же соотнесительность мы имѣемъ и между элементами линейной и гномонической проеэціи. Одна и та же плоскость выражается въ первой проеэціи — прямою, во второй — точкою. Пучекъ прямыхъ линейной проеэціи соотнесителенъ съ нѣкоторою прямою (т. е. рядомъ точекъ) гномонической проеэціи; и то и другое выразить поясъ одного и того же символа. Плоскость, параллельная плоскости линейной проеэціи, проеэтируется въ послѣдней прямыми на безконечности; въ гномонической ей соотвѣтствуетъ основаніе перпендикуляра. На основаніи общей аналогіи можно сказать, что всѣ прямыя на безконечности совпадаютъ въ одну, и каждой точкѣ этой безконечно-удаленной прямой соотнесительна нѣкоторая прямая гномонической проеэціи, проходящая чрезъ найденную точку.

Каждой касательной къ мнимои кривой проеэтивности соотнесительна нѣкоторая точка гномонической проеэціи; совокупности этихъ касательныхъ должна соотвѣтствовать нѣкоторая кривая, такъ какъ прямой соотвѣтствуетъ точка или пучекъ лучей, въ ней пересѣкающихся. Назовемъ эту кривую соотнесительной кривой проеэтивности и означимъ чрезъ E' , а кривую проеэтивности въ линейной проеэціи означимъ чрезъ E . Для уясненія соотношенія этихъ кривыхъ, замѣтимъ, что чрезъ каждую точку a), находящуюся внѣ мнимаго эллипса E , можно къ нему провести двѣ касательныя, чрезъ каждую точку b) этой кривой — лишь одну касательную, а чрезъ каждую точку c) внутри ея вовсе нельзя провести дѣйствительныхъ касательныхъ. Отсюда заключаемъ, что всѣмъ точкамъ a) должны соотвѣтствовать прямыя, проходящія чрезъ двѣ точки кривой E' , всѣмъ точкамъ b) — прямыя, проходящія лишь чрезъ одну точку этой кривой, а всѣмъ точкамъ c) — прямыя, вовсе не пересѣкающія кривой E' . Такимъ образомъ, точкамъ кривой E (т. е. ряду второго порядка по Reye) соотвѣтствуютъ касательныя къ кривой — второго порядка E' (т. е. пучекъ второго порядка — Büschel zweiter Ordnung

по Reue), или, общиѣе—полярнамъ кривой E соотвѣтствуютъ соотнесительные полюсы кривой E' и наоборотъ. Но изъ этой соотнесительности, наоборотъ, вытекаетъ соотнесительность полюсовъ съ полюсами и поляръ съ полярями, т. е. соотнесительность плоскостей въ линейной проэкции съ ребрами того же символа проэкции гномонической, и обратно; въ проэціяхъ эта соотнесительность будетъ уже проэктивностью между однородными образами.

Кривая E , какъ мы знаемъ, есть мнимый эллипсъ. Не трудно опредѣлить и видъ кривой E' . Основанію перпендикулара на плоскость проэкции въ системѣ (E) соотвѣтствуютъ въ системѣ (E') прямыя на бесконечности. Поэтому можемъ различать три случая: 1) точка эта находится внутри кривой E , 2) на самой кривой E и 3) внѣ этой кривой.

Въ первомъ случаѣ изъ этой точки нельзя провести къ кривой E касательныхъ; поэтому въ кривой E' пѣтъ точекъ бесконечно удаленныхъ, и слѣдовательно E' —также мнимый эллипсъ. Во второмъ случаѣ изъ той же точки можно провести лишь одну касательную, а потому въ кривой E имѣется лишь одна пара бесконечноудаленныхъ точекъ, и слѣдовательно кривая E' —мнимая парабола; въ третьемъ случаѣ изъ той же точки можно провести двѣ касательныя, и слѣдовательно E' имѣетъ двѣ пары бесконечноудаленныхъ точекъ и есть мнимая гипербола.

Во всѣхъ случаяхъ, построивъ кривую проэктивности E' , мы по данному полюсу, выражающему опредѣленную кристаллическую плоскость, найдемъ полярю, выражающую поясъ того же символа.

Если мы примемъ нормали къ плоскостямъ (100) (010) (001) за новыя оси, а за плоскость гномонической проэкции—плоскость $z = 1$, то получимъ совершенно то же отношеніе, что раньше для линейной, т. е. нѣкоторый мнимый эллипсъ проэктивности, по отношенію къ которому полюсы и поляры выразятъ соотнесительные кристаллографическіе элементы одного и того же символа; но въ этомъ случаѣ полюсы выражаютъ кристаллическія плоскости, а поляры—ребра или пояса.

ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА И ИСТОРИЯ.

БЕРГЪ-КОМПАНИЯ НА МАГНИТНОЙ ГОРѢ ВЛАГОДАТИ ВЪ СИБИРИ И НА МЕДВѢЖЬИХЪ ОСТРОВАХЪ ВЪ ЛАПЛАДНИИ.

(Матеріалы къ исторіи горнаго промысла въ Россіи въ царствованіе Анны Ивановны).

Горн. Инж. В. Рожьова.

(Продолженіе).

III.

Строгій указъ о взиманіи горной подати.—Донысы на Акинфія и брата его Никиту Демидовыхъ.—Именной указъ о производствѣ слѣдствія.—Совѣтникъ Мих. Шафировъ, капитанъ Гвардіи Кожуховъ и ассессоръ Васильевъ—слѣдователи.—Высочайшая инструкція Васильеву.—Акинфій Демидовъ задержанъ въ Москвѣ.—Начеты Васильева на всѣ заводы подь Тулою.—Допошеніе Президента Коммерцъ-Коллегіи Бар. Шафирова Государынѣ.—Акинфій Демидовъ оправданъ и освобождается изъ Москвы.—Коммиссія о партикулярныхъ заводахъ.—Экстрактъ изъ слѣдственныхъ дѣлъ.—Докладъ кабинета Ея Величества и резолюція Государыни.—Указъ о наказаніи доносчиковъ.—Прошеніе Ак. Демидова.—Резолюція Государыни

Бергъ-Коллегія, занимаясь по протесту тульскихъ заводовладѣльцевъ, къ которымъ вскорѣ присоединился и Акинфій Демидовъ, переложеніемъ „десятины“ съ желѣза на чугуны, не вдругъ попала на свой послѣдній указъ (22 Января 1723 г.), утвержденный въ слѣдующемъ году Сенатомъ съ измѣненіемъ цифръ подати (эти указы приведены выше): сперва она, принявъ во вниманіе, что заводчики имѣли право продавать свои металлы по вольной цѣнѣ, и желая подвергнуть годичную выплавку чугуна на каждомъ заводѣ строгому учету, издала 10 Августа 1721 года слѣдующій указъ: „имѣть заводамъ правдивую записку и смѣту о количествѣ выдѣли (металловъ), и сколько отъ того имъ будетъ прибыли. А кто утайтъ, (тотъ) повиненъ тѣлесному (!) наказанію и ссылке на галеры, съ отнятіемъ движимаго и недвижимаго имущества, о чемъ публиковать ежемѣсячно, и мастеровымъ и работникамъ (заказать), чтобы они за хозяевами своими смотрѣли (!), также

и фискалы должны (записки) провѣрять, за что имъ, доносителямъ, будетъ награда третья доля изъ взятаго штрафа ¹⁾).

Это распоряженіе Бергъ-Коллегіи принесло свои плоды: явились доносители на Акинфія и брата его Никиту Демидовыхъ. Доносчиками оказались: Тульской казенной слободы кузнецъ Родіонъ Горбуновъ, поповскій сынъ Алексѣй Игнатьевъ, канцеляристъ Капустинъ (на Уралѣ), бурмистръ Рыкаловъ и писарь Самсоновъ. Первые два служили прикащиками у Демидовыхъ. На Акинфія Демидова, кромѣ того, былъ поданъ анонимный доносъ съ злымъ умысломъ: въ немъ говорилось, что заводчикъ на своихъ Невьянскихъ заводахъ изготовляетъ сабли, ножи, ружья и даже пушки, и продаетъ ихъ тайно сосѣднимъ инородцамъ (вогуламъ, башкирамъ и татарамъ), не русскимъ подданнымъ. Обо всѣхъ доносахъ было доведено до Высочайшаго свѣдѣнія, и Государыня всѣ дѣла велѣла разобрать недавно назначенному въ президенты Коммерцъ-Коллегіи барону Шафирову.

„Указъ Нашему тайному совѣтнику и Коммерцъ-Коллегіи Президенту барону Шафирову“.

„Понеже въ состоявшейся въ прошломъ 1719 году Бергъ-Привиллегіи, за подписаніемъ блаженной памяти Петра I, Императора, положено брать съ заводчиковъ всякихъ серебряныхъ, мѣдныхъ, желѣзныхъ и прочихъ заводовъ $\frac{1}{10}$ долю, о чемъ въ прошломъ 1720 году и указомъ его же Импер. Величества подтверждено, по которому указу велѣно заводчикамъ имѣть у себя правдивую записку, не утая ничего, а за ними въ томъ смотрѣть фискаламъ и ихъ заводчиковъ мастеровымъ и прочимъ служителямъ, за что обѣщана имъ изъ взятыхъ съ виноватыхъ штрафовъ $\frac{1}{3}$ доля. А нынѣ Намъ извѣстно (учинилось), что отъ помянутыхъ заводчиковъ, съ начала тѣми заводами владѣнія ихъ до 1720 г., никакого платежа не было, а съ 1720 г. понынѣ на нѣкоторые годы и платили, и въ томъ Бергъ-Коллегіи за ними не свидѣтельствовала, но только утверждалась на ихъ вѣдомостяхъ, что чинено весьма не по силѣ б. п. Его Величества помянутаго у каза, и мы въ томъ немалое имѣемъ сумнѣніе. Того ради повелѣваемъ тебѣ обо всемъ вышеписанномъ слѣдовать обстоятельно: помянутые заводчики на всѣ-ли годы съ, начала своего тѣми заводами владѣнія, платили десятую часть, и всѣ-ли сполна, или только съ состоявагося въ 1720 г. указа; ежели же съ того времени, то справиться по старымъ дѣламъ: не явится-ли того, чтобы и до 1720 г. ту десятую часть платить имъ надлежало, а не плачивали, и для чего то упущено. Также Бергъ-Коллегіи чего ради за ними свидѣтельства никакого не имѣла; притомъ же смотрѣть того: не было ли имъ въ томъ платежѣ, кромѣ вышеписаннаго именного указа, отъ кого какой (либо) отмѣны; буде же были, (то) къ нашей ли пользѣ, или къ ихъ облегченію, и какимъ опредѣленіемъ то учинено, и для чего? О семъ обо всемъ

¹⁾ П. С. З. Томъ VI. Именной указъ изъ Бергъ-Коллегіи.

слѣдовать, какъ возможно наискорѣе, безъ упущенія времени. А понеже мы уповаемъ, что по тому дѣлу, какъ по Коллегіямъ и Канцеляріямъ въ Москвѣ, такъ и изъ многихъ мѣстъ и городовъ, близъ оной лежащихъ, о состояніи тѣхъ заводовъ, и объ отпускахъ въ продажу желѣза и мѣди надлежитъ собирать достовѣрныя справки, о которыхъ ежели отсюда въ оныя мѣста писать, и оттуда сюда изъ всякаго мѣста порознь будутъ отвѣтствовать все черезъ переписки, то отъ сего можетъ быть немалое время продолженіе, и въ томъ слѣдствіи остановка, того ради: опредѣлить тебѣ къ тому дѣлу, особливо въ Москвѣ, изъ членовъ Коммерцъ-Коллегіи, а именно: совѣтника Михайла Шафирова, да assessора Василія Васильева, которыхъ мы сего Августа 3 дня въ ту Коллегію, въ число положеннаго въ ней штата, опредѣлить повелѣли, и дать тебѣ имъ нашъ указъ, или инструкцію, чтобы они, по началіи того слѣдствія и до окончанія, прилежное имѣли стараніе, и какъ можно изо всѣхъ мѣстъ, откуда надлежитъ, принадлежащія къ тому справки собирали немедленно, и сочиня изъ нихъ обстоятельныя вѣдомости, присылали къ тебѣ, и поступали (бы) во всемъ по посылаемымъ къ нимъ нашимъ указамъ за твоею рукою. Буде еще и кромѣ того потребно будетъ для изслѣдованныхъ выплавокъ желѣза и мѣди и освидѣтельствванія доменъ и прочаго о заводахъ состоянія кого на тѣ заводы послать, таковыхъ людей выбрать тебѣ, и какъ оныхъ, такъ и прочаго, что къ тому будетъ потребно, требовать отъ Сената, о чемъ имъ данъ нашъ указъ, чтобы все по оному требованію твоему къ тебѣ отправляли немедленно. А что по тому дѣлу будетъ чиниться, о томъ о всемъ докладывать Намъ⁴. Данъ въ Петербургѣ Августа 4 дня 1733 года. „Анна“¹⁾.

Согласно сему указу, въ Москву посланъ былъ совѣтн. М. Шафировъ, на Уралъ гвардіи капитанъ Кожуховъ, на Тулу асс. Васильевъ. Шафирову поручено собраніе „вѣдомостей“, касающихся торговли металлами и таможенныхъ пошлинъ. Васильевъ былъ снабженъ особою инструкціею, подписанною самою Государыней, слѣдующаго содержанія:

1) По пріѣздѣ на мѣсто требовать отъ владѣльца завода или его прикащика подлинныхъ указовъ, или грамотъ на владѣніе, а если таковыхъ нѣтъ, то запечатать всѣ заводскія книги, записки и письма, и отобрать отъ приставниковъ, мастеровыхъ и прочихъ служителей заводскихъ „сказки“, подъ присягой, объявивъ имъ указъ Ея Импер. Величества, „чтобы сказали правду подъ опасеніемъ смертныя казни“: сколько доменъ и молотовъ, сколько ихъ дозволено имѣть, записаны-ли слѣдующія къ платежу подати, сколько получено металла изъ доменъ, сколько изъ чугуна выковано желѣза, порознь, по годамъ до 1720 г., и съ 1720 года по нынѣшній (1733) годъ.

2) Сколько желѣза продано, и гдѣ, и записано-ли въ таможенныхъ, и не продавалось-ли безъ уплаты пошлинъ.

¹⁾ Сенат. Архивъ. кн. ХСѸШ.

3) Если мастера или служители могут доказать, что на заводах записана въ чемъ либо неправда отъ владѣльца или прикащика, то объявить имъ, что они будутъ награждены милостію Ея Импер. Величества, а именно: «съ виновнаго штрафа $\frac{1}{3}$ доля, а буде кто утайтъ, и о томъ отъ другихъ същется, то будетъ учинена смертная казнь».

4) Потомъ распечатать книги и письма, составить вѣдомость: сколько каждый годъ выплавлено чугуна, сколько продано и куда желѣза, и уплачена-ли заводомъ пошлина ¹⁾).

Кожуховъ былъ снабженъ подобною же инструкціей, но она въ дѣлахъ не сохранилась, такъ какъ была секретная.

Акинфій Демидовъ, вслѣдствіе взведеннаго на него подозрѣнія въ серьезномъ дѣлѣ, былъ задержанъ въ Москвѣ безъ права выѣзда на свои заводы. Васильевъ въ первыхъ числахъ октября (1733 г.) былъ уже на его заводахъ подъ Тулою. Появленіе слѣдователя произвело панической страхъ, и прикащики всѣ разбѣжались, да и было отъ чего: обыкновенная формула его допросовъ начиналась такъ: „и вѣдая за собою и прикащиками своими какую либо утайку, не объявишь, а чрезъ другихъ про то дознается, и будетъ тѣбѣ смертная казнь“.

У Акинфія Демидова прикащикомъ служилъ шуринъ его Семень Пальцовъ; онъ бѣжалъ, но былъ пойманъ, и подъ карауломъ приведенъ къ слѣдователю. На допросѣ онъ показалъ слѣдующее: „платежа съ доменъ и молотовъ никогда не было дѣлано, только съ 1722 г. платили съ чугуна по 1 коп. съ пуда сполна“. Согласно инструкціи, Васильевъ разсмотрѣлъ отобранные черновыя тетради съ записью о производительности заводовъ, начиная съ 1713 года, а за который годъ не имѣлось записокъ, то слѣдователь дѣлалъ расчетъ «по расположенію», сообразуясь съ дѣйствіемъ завода за другіе годы, также съ показаніями мастеровъ. Такимъ образомъ Васильевъ насчиталъ на Акинфія Демидова болѣе 85 тысячъ руб. за десятину, попудныя и пошлины. Никакихъ книгъ о заводскомъ дѣйствіи, кромѣ черновыхъ тетрадей, въ конторахъ не найдено. Но между запечатанными дѣлами Васильевъ нашелъ записку руки Акин. Демидова, гдѣ значилось: „у Алексѣя Попова по реестру нашему забраны-ли наши письма?“. Подозрѣніе заводчика оправдалось: Алексѣй Поповъ оказался невѣрнымъ служителемъ.

Тульская Губернская Канцелярія въ помощь къ Васильеву прислала канцелярскаго служителя Якова Самсонова, который объявилъ слѣдователю слѣдующее: «прежде у Ак. Демидова служилъ писаремъ Алексѣй Поповъ (сынъ Игнатъевъ), который можетъ многую интересную утайку знать за Демидовымъ и за прикащиками его, а мнѣ (Самсонову) онъ передавалъ словесно, а не на письмѣ, слѣдующее:

¹⁾ Горн. Архивъ. Дѣло подъ № 1763.

1) Демидовъ обязался мѣдь ставить въ казну по 3 р. 50 к., но онъ продаетъ ее на волю по 10 р., а въ издѣліяхъ по 12 и 16 р. пудъ. (Замѣтимъ, что на заводахъ подь Тулой о мѣдномъ производствѣ и рѣчи не могло быть);

2) Желѣзо и припасы (военные) обѣщался ставить въ казну „съ полы“ (т. е. за половину цѣны), а между тѣмъ противъ казенныхъ заводовъ беретъ дороже;

3) Чтобы обогатить прикащиковъ, своихъ родственниковъ, онъ даетъ имъ желѣзо продавать отъ своего имени, отчего не платятъ перекупныхъ денегъ зять Ак. Демидова Ѳеодоръ Петровъ, сынъ Володиміровъ, и шуринъ его Семенъ Ивановъ, сынъ Пальцовъ.

11-го октября Васильевъ явился на заводы младшаго брата Акинфіева, дворянина Никиты Демидова, и засталъ его дома уже готовымъ: старшій братъ (Акинфій) изъ Москвы переслалъ ему съ сыномъ своимъ Прокофіемъ копию съ инструкціи Васильеву. На трехъ заводахъ Ник. Никитича Демидова, двухъ на р. Дугнѣ (въ Алексинскомъ уѣздѣ) и одномъ (Брянскій желѣзокопательный въ Мещовскомъ уѣздѣ), допрошены были всѣ мастера и многіе изъ рабочихъ. На основаніи показаній ихъ, Васильевъ насчиталъ на заводчика въ десятину 17 тысячъ руб., и попудныхъ 2.770 р. 12 к. Въ счетъ послѣднихъ было уплачено заводчикомъ только 1.616 руб. Замѣтимъ, что дворянинъ Ник. Демидовъ, вмѣстѣ съ тѣмъ, былъ съ 1726 г. сборщикомъ горной подати со всѣхъ тульскихъ окружныхъ заводовъ на мѣсто князя Волконскаго.

И здѣсь не обошлось безъ особаго доносчика: въ Петербургѣ дали Васильеву въ помощники гвардіи сержанта Ивана Трунова, и когда этотъ послѣдній ѣхалъ на заводы, то въ городѣ Алексинѣ явился къ нему «самъ собой, не по зову» бурмистръ городской ратуши Иванъ Рыкаловъ, и подаль извѣтъ за своею подписью и „свидѣтельской присягой“, что 1) на покупку де припасовъ для своихъ заводовъ Ник. Демидовъ денегъ для уплаты по купечеству не предъявлялъ, 2) покупаетъ и продаетъ желѣзо, не платя казенныхъ пошлинъ, и 3) съ найма подводъ пошлинъ не платитъ же“.

Труновъ прибылъ на заводъ ранѣе Васильева, и Ник. Демидовъ сперва оказалъ ему сопротивленіе: не посылалъ для спроса рабочихъ людей, и запрещалъ имъ что-либо объяснять посланному. Но по прибытіи къ нему самого Васильева, Демидовъ уже не противился, и далъ подписку, подь присягой и подь страхомъ смертной казни, что ничего не утаитъ.

По доносу Родіона Горбунова, что Никита Демидовъ далъ взятку 3 тысячи руб. самому президенту Коммерцъ-Коллегіи бар. Шафирову, было-ли произведено Васильевымъ слѣдствіе, изъ дѣла не видно.

Отъ Демидовыхъ Васильевъ отправился къ другимъ заводчикамъ. Въ томъ краѣ находились и дѣйствовали старинные заводы, устроенные еще при царѣ Алексѣѣ Михайловичѣ датчаниномъ Петромъ Гавриловичемъ Марселисомъ и голландцомъ Филимономъ Филимоновичемъ Акемой. Впослѣдствіи ком-

паньоны раздѣлились: четыре завода (въ Каширскомъ уѣздѣ по р. Скнитѣ) и одинъ (въ Алексинскомъ уѣздѣ по р. Вепрейкѣ) достались Марселису, а три завода (въ Малоярославецкомъ уѣздѣ, по рѣкамъ Угодкѣ и Истьѣ) достались Акемѣ. Первая группа заводовъ, какъ выморочное имѣніе, была пожалована въ 1690 году Петромъ Великимъ родному дядѣ своему боярину Льву Кирилловичу Нарышкину, а вторая группа принадлежала по правамъ наслѣдства Аннѣ Елеазаровнѣ Миллеръ, первый мужъ которой, Филимонъ Елисеичъ Акема, приходился роднымъ племянникомъ родоначальнику семьи. Всѣ упомянутые заводы считались благоустроенными; въ числѣ рабочихъ мастеровъ было на нихъ много иноземцовъ.

Сынъ боярина Нарышкина, владѣвшій въ то время заводами, сказалъ прибывшему къ нему Васильеву, что никакихъ денегъ и никогда въ казну не платилъ, такъ какъ заводы пожалованы отцу его въ вотчинное владѣніе „за многія вѣрныя службы“. Но несмотря на то, Васильевъ все-таки насчиталъ на Каширскіе заводы доимки въ 83,566 р. 32 к.

На заводы Угодскіе, которыми владѣли въ то время два сына Анны Елеазаровны «Вахрамѣевы дѣти» Петръ и Вернеръ Миллеры, Васильевъ насчиталъ, начиная съ 1656 года, 324,186 р. 25³/₄ коп., не смотря на то, что владѣльцы представили ему всѣ царскія грамоты о дарованныхъ имъ льготахъ.

У Миллеровъ служилъ прикащикомъ иноземецъ Яковъ Андреевичъ Топшъ, который въ 1724 г. съ заводовъ скрылся „невѣдомо куда“, и тѣмъ причинилъ владѣльцамъ „не малую конфузю“.

Выше упомянутые заводы считались сильными по своей производительности. Но были въ томъ краѣ заводы, хотя также вододѣйствующіе, но въ небольшомъ размѣрѣ, и мы отмѣтимъ только ихъ владѣльцовъ: Иванъ Баташовъ (на р. Тулица), Илья Даниловъ (тестъ Григ. Демидова, на той же рѣчкѣ), Максимъ Мосоловъ (въ Тарусскомъ уѣздѣ и другой заводъ въ Можайскомъ уѣздѣ), Никифоръ Рюминъ (въ Пронскомъ уѣздѣ, на р. Истьѣ), братья Рюмины (тамъ же; ими были отданы всѣ заведенія по контракту иноземцамъ Андрею Янкевичу и Богдану Бѣлаго), Григорій Колмаковъ (въ Пронскомъ уѣздѣ), посадскіе люди Василій и Никифоръ Копырины (въ Боровскомъ уѣздѣ на р. Ремигѣ), Андрей Долговъ (въ Калужскомъ уѣздѣ), Иванъ и Андрей Миляковы (въ Шатской провинціи на р. Ряпкѣ).

Васильевъ не обошелъ и мелкую сошку, тѣхъ промышленниковъ, которые на своихъ загородныхъ дворахъ въ ручныхъ, сырдутныхъ горнахъ варили желѣзную руду на крицы, проковывали ихъ въ кузницахъ, называвшихся желѣзцовыми, въ дѣльное желѣзо. Слѣдователь заглянулъ во всѣ дворы, назвалъ ихъ хозяевъ, которыхъ оказалось 40 человекъ, и насчиталъ на всѣхъ ихъ въ доимку 32,239 р. 45 к. ¹⁾

¹⁾ Чтобы познакомить читателя съ бухгалтерскими приемами ассес. Васильева, приведемъ для примѣра весь расчетъ о доимкахъ этихъ 40 надворныхъ заведеній, сдѣланный повидимому съ полнымъ убѣжденіемъ въ правотѣ своей работы.

Кромѣ того Васильевымъ найдены еще ручныя заведенія: въ Алексинскомъ уѣздѣ, въ селѣ Титовѣ комнатнаго истопника Алексѣя Милютина, въ вотчинномъ селѣ Хрущовѣ флотскаго капитана Арсеньева у семи крестьянъ, и въ городѣ Веневѣ у посадскаго человѣка Василя Бубнова.

Тѣмъ и закончилъ свое слѣдственное дѣло ассес. Васильевъ, и пріѣхавъ въ Петербургъ, представилъ оное въ Коммерцъ-Коллегію. О доносахъ Горбунова и Алексѣя Игнатьева (поновскаго сына) ничего въ дѣлахъ не осталось, и видны только слѣды ихъ въ конfirmaціи судебнаго приговора. Не имѣется также свѣдѣній (инструкцій и доношеній) капитана Кожухова по порученному ему слѣдствію на Невьянскихъ заводахъ.

Президентъ Коммерцъ-Коллегіи во всеподданиѣшемъ доношеніи своемъ отъ 30 августа 1734 г., приведя въ началѣ содержаніе даннаго ему годомъ ранѣе именнаго указа, и упомянувъ о томъ, что Васильевъ представилъ вѣдомости о большихъ и малыхъ заводахъ, капитанъ Кожуховъ прибылъ въ г. Петербургъ, а совѣтникъ Мих. Шафировъ въ Москвѣ собираетъ вѣдомости изъ таможенныхъ и городскихъ ратушъ, продолжаетъ: „и когда соберутъ всѣ вѣдомости, то онъ уповаетъ, что не малая сумма въ пошлины явится, понеже никакого смотрѣнія за тѣмъ не было. А нынѣ для сочиненія экстрактовъ изъ доношеній и вѣдомостей капит. Кожухова и ассессора Васильева въ докладѣ Вашему Импер. Величеству симъ моимъ доношеніемъ о расположеніи десятины, требую всемилостивѣйшаго указа на нижеслѣдующіе пункты“:

Въ 1-мъ пунктѣ спрашиваетъ: какъ брать десятину: отъ прибытка, какъ назначено по бергъ-привилегіи, или со всего капитала, какъ исчислилъ Васильевъ.

Во 2-мъ пунктѣ: „Заводы, давно построенные по указу Петра Великаго, вѣдно обложить десятиною съ 1720 года, а съ построенныхъ вновь заводовъ исчислять ли десятину съ основанія ихъ, или съ того же года

„Итого всѣми сими домовыми ручными заводами сдѣлано до 1720 года:

„Крицъ 14,405, въ нихъ вѣсу: 71,985 п. Съ того числа по $\frac{1}{2}$ к. съ пуда подлежитъ заплатить въ казну 359 р. 92 $\frac{1}{4}$ коп. Изъ онаго надлежало быть дѣльнаго желѣза: 45,290 п., по цѣнѣ на сумму: 11,997 р. 41 $\frac{1}{2}$ к., съ чего десятый пудъ даетъ (въ податъ): 1,199 р. 74 $\frac{3}{4}$ к., да пошлины съ желѣза, по 5 к. съ руды: 579 р. 05 коп., да накладныхъ (10% съ платежаго) рубля и на устроеніе Кронштадта и С.-Петербурга: 57 р. 90 к. Итого: 2,196 р. 68 $\frac{1}{2}$ к.

„Съ 1720 года по 1734 годъ сдѣлано:

„Крицъ 199,970, по вѣсу: 1.034,286 п.

„Попудныхъ денегъ: 5,193 р. 70 к. Въ то число заплачено промышленниками 1,546 р.» въ доимкѣ на нихъ: 3,405 р. 63 к.

„Изъ тѣхъ крицъ дѣльнаго желѣза надлежало быть: 688,154 п., по цѣнѣ на 174,426 рублей 86 коп.

„Десятаго пуда: 68,862 п. по цѣнѣ на 17,073 р. 33 к.

„Пошлинъ (по 5 к.): 8,540 р. 23 к., накладныхъ: 863 р. 62 к.

„А всего: 32,239 р. 45 к.“

Въ своемъ усердіи угодить „пославшимъ его“ ассессору не считалъ нужнымъ справляться съ законами.

по тому же указу. Но какъ много заводовъ перешло къ другимъ хозяевамъ, то представляется сумнѣніе взыскивать съ основанія ихъ“.

Въ 3-мъ пунктѣ: по представленію Бергъ-Коллегіи и по опредѣленію Сената въ 1724 году велѣно вмѣсто десятины взымать вездѣ съ пуда чугуна по 1 коп., а съ ручныхъ горновъ по $\frac{1}{2}$ к., и Шафировъ просить указа: „попудныя деньги исчислять, или по прежнему брать десятый пудъ, и въ натурѣ ли желѣзомъ, или по цѣнѣ деньгами, и съ котораго года“.

Въ 4-мъ пунктѣ спрашивается, взыскивать ли десятину съ заводовъ Нарышкина.

Въ 5-мъ пунктѣ: сколько лѣтъ давать заводчикамъ льготы отъ платежа подати, такъ какъ по указамъ назначено разное: 3, 4 и 5 лѣтъ. По опредѣленію Бергъ-Коллегіи 19 марта 1730 г. велѣно давать: малымъ (ручнымъ) заводамъ $\frac{1}{2}$ года, а большимъ съ водянымъ дѣйствіемъ 3 года.

Въ 6-мъ пунктѣ: „Капитану Кожухову по инструкціи (13 п.) поручалось узнать: продаетъ-ли Акинѣй Демидовъ въ своемъ заводѣ инородцамъ ружья. И послѣ подробнаго разслѣдованія того не обнаружилось“.

Въ 7-мъ пунктѣ: „Кожуховъ и Васильевъ слѣдствіе окончили, и нынѣ надлежитъ рассмотреть: со сколько, и съ кого именно взыскивать десятину, и какіе положить на заводчиковъ штрафы. И мнѣ одному сдѣлать то очень трудно“, просить назначить комиссію.

Резолюція Анны Ивановны: „Назначить дѣйств. стат. совѣтн. Маслова, и быть также ассессору Васильеву, рассмотреть и сдѣлать докладъ Мнѣ со мнѣніемъ“. Декабря 4 дня 1734 года¹⁾.

Государыня, убѣдясь изъ приведеннаго доношенія бар. Шафирова въ невиновности Акинѣя Демидова, издала слѣдующій именной указъ Сенату:

„Понеже Намъ извѣстно учинилось, что Акинѣя Демидова заводы въ Сибири въ худомъ состояніи, затѣмъ, что онъ давно отлучился отъ заводовъ и понынѣ въ Москвѣ удержанъ по комиссіи слѣдствія о заводахъ, того ради указали Мы: онаго Демидова отпустить отъ Москвы къ заводамъ, чтобы онъ могъ ихъ исправить и въ добромъ порядкѣ содержать, а ежели по комиссіи надлежитъ въ чемъ (либо) его допросить, или какое у него извѣстіе взять, о томъ, учиня экстрактъ, представить Намъ, по которому, смотря по важности дѣла, или онъ самъ взять будетъ, или для взятья того допросу или извѣстія нарочно къ нему послано будетъ. Повелѣваемъ Сенату учинить по сему Нашему указу. „Анна“. 13 марта 1735 года.

Вовсе неудивительно, что заводы А. Демидова оказались въ худомъ состояніи: появленіе на нихъ Кожухова произвело панику на мѣстныхъ прикащиковъ, владѣлецъ ихъ былъ задержанъ въ Москвѣ. Къ тому же по прибытіи уже слѣдователя въ Невьянскій заводъ, онъ, вслѣдствіе новаго доноса отъ мѣстнаго священника, долженъ былъ арестовать нѣсколько человекъ изъ

¹⁾ Сенат. Арх. книга ХСVIII.

заводскихъ мастеровыхъ. Все это, вмѣстѣ взятое, должно было напугать приставниковъ и остановить ихъ распоряжаться.

Новая комиссія съ Шафировымъ во главѣ не замедлила составленіемъ „экстракта“ изъ обѣихъ слѣдственныхъ дѣлъ, и 15 апрѣля 1735 года представила оный Государынѣ при слѣдующемъ доношеніи:

„По именному указу повелѣно комиссіи о партикулярныхъ заводахъ, о всѣхъ, рассмотрѣть въ истину безъ всякой пожитки и поноровки, и о расположеніи десятого пуда и проч., что еще къ тому принадлежить, и съ котораго года, такожь если въ томъ явятся какія (либо) заводчиковъ утайки, или неисправныя записи, за то чему они подлежатъ будутъ, о всемъ рассмотрѣть и подать Вашему Императ. Величеству для апробаціи обстоятельный докладъ со мнѣніемъ, и потому оная комиссія, рассматривая о заводахъ Акинфія Демидова, мнѣніе свое представляетъ“.

На основаніи выработаннаго комиссіею „экстракта,“ въ Кабинетѣ Ея Величества составленъ особый докладъ, въ которомъ на одной сторонѣ изложены по пунктамъ сущность вопроса, объясненія Акинфія Демидова и заключеніе комиссіи, а на другой сторонѣ Высочайшія резолюціи. Докладъ написанъ весьма пространно, содержаніе его состоитъ въ слѣдующемъ ¹⁾.

1. Платежъ со всѣхъ Демидова заводовъ на- Высочайшія Резолюціи
длежитъ чинить съ 1720 года, а не съ начала построенія ихъ.

2. Брать въ казну одну десятую отъ „прибытка“, а въ 724 г. Сенатъ опредѣлилъ брать со всего чугуна деньгами по 1 коп. съ пуда, почему „попудный платежъ“ къ винѣ заводчикамъ не ставить.

3. По исчисленію выплавки чугуна за всѣ годы явилось, что Акинфій Демидовъ не заплатилъ попудныхъ денегъ съ 1.237,060 пуд. чугуна. Заводчикъ объяснилъ, что изъ сего количества чугуна 781,120 пуд. выплавлены на вновь построенныхъ заводахъ (Верхне-Тагильскомъ, Нижне-Тагильскомъ и Выйскомъ), которымъ дана льгота на 3 года, почему и не были уплачены попудныя деньги. Но комиссія, не отвергая справедливости о дарованной льготѣ, высказала, что Демидовъ все таки долженъ былъ испросить на неплатежъ попудныхъ денегъ разрѣшеніе; по сему, хотя по указу взыскивать не надлежитъ, „но за своеволие (!)

„По сему пункту комиссія положила на заводчика штрафъ, признавъ что платить не надлежало. А также комиссія по другому дѣлу, что Демидовъ съ Томскихъ заводовъ въ десятину не платилъ, хотя онъ такожь объ увольненіи отъ того и не билъ челомъ, въ вину ему не причла, но паче еще на того, кото-

1) Сенат. Архивъ, кн. 45, стр. 4,633.

его попудныхъ деньги съ того чугуна 7,811 р. 20 к. взыскать въ штрафъ“.

А по второму дѣлу о Томскихъ заводахъ доноситель сказалъ ложь: тѣ заводы Демидова по привилегіи 1727 г. отъ платежа десятины уволены на 10 лѣтъ отъ начала; почему комиссія „неплатежъ“ десятины въ вину не причла, признавъ за правильное, а на доносителя за ложный извѣтъ наложить штрафъ.

4. Остальной чугунъ 455,940 пуд. комиссія признаетъ „утаеннымъ“, и по силѣ указа Сената и по торговому уставу опредѣляетъ конфисковать, и положивъ цѣну чугуна по 6 к., насчитываетъ ко взысканію съ Демидова 27,356 р. 44 к. Хотя повѣренный Демидова и объявилъ, что весь тотъ чугунъ издержанъ на свои заводскія потребности, а не пошелъ въ продажу, и что назначено въ казну брать отъ „прибытка“. Но по указу 1724 г. велѣно брать по 1 коп. со всего чугуна, и въ указѣ томъ о заводскихъ потребностяхъ ничего не говорится, и Демидову чинить того безъ спросу не надлежало.

А по другому дѣлу показано въ слѣдствіи: съ проданныхъ въ заводахъ и отданныхъ для продажи въ лавки припасовъ (поковокъ и литья) на сумму 18,391 р. 96 к. платежа пошлинъ не было, и нигдѣ о товарѣ не заявлено; но того комиссія по торговому уставу всего не конфискуетъ и въ утайку не полагаетъ, а опредѣляетъ взять пошлину вдвое, по 10 к. съ рубля.

5). По записнымъ заводскимъ книгамъ оказалось, что Ак. Демидовъ переплатилъ за чугунъ за два года (1724 и 1725) излишнихъ попудныхъ де-

рый въ томъ на Демидова доносилъ, штрафъ положила. И это опредѣленіе комиссіи одно съ другимъ весьма несогласно, ибо дѣла равны. Штрафъ не взыскивать, ибо Демидову бить челомъ о томъ не по-что, уволенъ былъ по привилегіямъ“.

„Прошенія отъ Демидова не было, и потому комиссія опредѣлила: чугунъ конфисковать. А по другому дѣлу о припасахъ на 18,391 р. 96 к. комиссія въ утайку Демидову не причла, но положила взять двойную пошлину, по 10 коп. съ рубля.

„И сіе комиссійское разсужденіе паки между собою весьма несогласно, ибо ежели чугунъ конфисковать, то кольми паче припасы, которые безъ объявленія и платежа пошлинъ проданы.

„А по показаннымъ резонамъ чугунъ конфисковать не слѣдуетъ, ибо 1) въ книгахъ объ немъ показано, и 2) не въ продажу пошолъ, а на необходимые инструменты, а просто взять съ чугуна попудныхъ деньги“.

„По сему дѣлу комиссія зачесть переплату сама собой не рѣшила по ре-

негъ 628 р. 02 к. (за 72.821 п.). Сверхъ того онъ же, Демидовъ, предъявилъ переплату десятины, съ 1720 по 1723 годъ. въ 2.572 р. Тогда взята съ него десятина съ желѣза 10% натурою (а не отъ прибытка, какъ бы слѣдовало); по этому расчету за 5 лѣтъ придется возратить ему 3.300 руб., и Демидовъ проситъ зачесть въ поудныя деньги. Но коммиссія находитъ, что прежде отъ Демидова спора не было, и прошенія о томъ онъ не предъявлялъ, а деньги уже поступили въ казну, то она сама собою сдѣлать зачета не можетъ, и представляетъ на усмотрѣніе Ея Величества.

По другому дѣлу взято съ Ак. Демидова при продажѣ въ г. Екатеринбургѣ припасовъ (металлическихъ) таможеню, сверхъ указа, излишнихъ пошлинъ 4.730 р. 71 к., а съ проданныхъ же товаровъ имъ-же, Демидовымъ, законныхъ пошлинъ не заплачено 1319 р. 49 к., и затѣмъ коммиссія присуждаетъ разность 3.410 руб. Демидову зачесть. При чемъ заводчикъ предъявилъ, что изъ 3 пудовъ чугуна желѣза выходитъ 2 п., а не 1 п., какъ считалось прежде.

6. Съ мѣдныхъ заводовъ утаено отъ платежа десятины 1.380 п. 4 ф.; коммиссія полагаетъ ту мѣдь всю конфисковать, и, опредѣливъ сложную (т. е. среднюю) цѣну мѣди по 5 р. 42 к. за пудъ, взыскать съ заводчика 7.490 р. 50 к. А Демидовъ сказалъ, что ему самому мѣдь обходится отъ 6 до 8 р., и Дегеннинъ въ томъ свидѣтельствуется.

зонамъ, что прошенія о томъ не было.

„А по другому такому же дѣлу зачесть ему присудила, и такое разсужденіе коммиссіи паки между собою несогласно.

„И для того поудныя деньги считать надлежитъ, какъ по вышеписанной справкѣ объявлено, и ежели дѣйствительно желѣза выходитъ показанное число, то переплатныя деньги зачесть“.

„За утаенную эту мѣдь считать нельзя, ибо свидѣтельство Дегеннина въ томъ. И потому десятую долю съ той мѣди не брать, а взять только съ продажной цѣны обыкновенную таможенную пошлину“.

Нынѣ въ поданномъ дополненіи той же коммиссіи представлено:

Во 1-хъ о собраніи вѣдомостей. Говорится о затрудненіяхъ, какія встрѣтилъ въ Москвѣ совѣтн. М. Шафировъ при собираніи полныхъ вѣдомостей

«Согласно мнѣнію коммиссіи подтвердитъ Коммерцъ-Коллегія».

о продажѣ металловъ и металлическихъ издѣлій, такъ какъ оныя нигдѣ, не исключая и таможенъ, не велись; даже не выдавались квитанціи въ уплатѣ пошлинъ. Коммиссія проситъ подтвердить Коммерцъ-Коллегіи объ исправномъ веденіи дѣлъ.

Во 2-хъ о платежъ пошлинъ при заводахъ.

Явилось, что на заводахъ Демидова за 10 лѣтъ, съ 1723 по 1733 годъ, продано мѣдныхъ, желѣзныхъ и чугунныхъ издѣлій на сумму 104.401 руб. · 06¹/₂ коп., а пошлинъ внесено съ накладными 10⁰/₀-ми только съ 86.012 р. 90 к.; и объ остальной суммѣ 18.388 р. 16¹/₂ к. въ заводскихъ книгахъ значится: часть припасовъ продана, а часть отдана въ лавки, и въ платежѣ пошлинъ заводчикъ свидѣтельства не представилъ.

По справкѣ оказалось, что продано на 5.327 руб. 39 коп., а отданныхъ въ лавки на продажу на 13.336 р. 96 к.

Коммиссія полагаетъ: съ послѣдней суммы взять законную пошлину (5 к. съ рубля), а съ первой, какъ дѣйствительно проданной, за неявку, взыскать вдвое (10 коп. съ рубля) или зачесть въ переплаченную прежде пошлину, показанную выше (4.730 руб. 71 коп.).

Ак. Демидовъ въ коммисіи показалъ, что въ томъ упущенія съ его стороны не было, такъ какъ Кожуховъ, пріѣхавъ внезапно на его заводы въ октябрѣ прошлаго 1733 г., забралъ всѣ заводскія книги и держалъ ихъ у себя, по чему ему, Демидову, не съ чѣмъ было справиться о количествѣ и цѣнѣ отданныхъ издѣлій.

Коммиссія, приведя справки изъ торговаго устава о размѣрѣ пошлинъ и о конфискаціи, опредѣляетъ: въ подлинную утайку вмѣнить нельзя, такъ какъ отъ заводоуправленій подаются ежемѣсячно вѣдомости въ Коммерцъ-Коллегію о производительности заводовъ, почему всего капитала конфисковать нельзя, „а для страху (!) другимъ, за позднее объявленіе взыскать пошлину вдвойнѣ (10 к. съ рубля).

«Оправданія, приведенныя Ак. Демидовымъ, уважительны, и вины его нѣтъ: взять одну таможенную пошлину».

„То же самое и о 13.336 руб. 96 коп.: ибо оно, хотя не объявлено, но не продано: обложить обыкновенною пошлиною».

На Тульскихъ Ак. Демидова заводахъ съ 1714 г. по 1733 г. продано желѣза и дѣланнаго чугуна (литье) на 26.330 р. 78 к. безъ оплаты пошлиной.

«Прикащикъ завода показалъ, что платежа пошлинъ не было, да и платить не подлежитъ, понеже онъ, Ак. Демидовъ, и отецъ его Никита изстари того города (Тулы) жители, и въ ружейной слободѣ служили, и подати платили со всѣми наравнѣ, по уставу противъ купечества».

По собраннымъ вѣдомостямъ явилось: съ 1727 г. по 1733 г. металловъ и издѣлій продано: 31.692 п., и полосоваго желѣза 13.744 п.

„Въ патентѣ Ак. Демидова значится: въ 1726 году онъ пожалованъ во дворяне по Нижне-Новгороду, съ освобожденіемъ отъ службъ по выборамъ“.

„Во вниманіе того, за размноженіе заводовъ, таможенныхъ пошлинъ брать не надлежитъ“.

„На церковь Ак. Демидовъ пожертвовалъ желѣза на 2.613 р. 30 к.“

„За проданное по 1726 г. желѣзо пошлинъ не брать, а съ того года почитать по 5 коп. съ рубля“.

„Дать Акинфію Демидову указъ съ пречетомъ“.

„Анна“
12 ноября 1736 г.

Въ 3-хъ о продажѣ иновѣрцамъ ружей.

Капитанъ Кожуховъ въ своемъ доношеніи написалъ; „несмотря на строгое разслѣдованіе, продажи той не явилось, и канцеляристъ Капустинъ объявилъ ему: „посылка капитана на Сибирскіе заводы для слѣдствія была по его представленію (т. е. доносу), токмо о продажѣ оружія онъ нигдѣ не представлялъ“.

Въ 4-хъ объ убираніи писемъ и записокъ.

Изъ Петербурга былъ посланъ въ Невьянскій заводъ служитель Демидова нѣкто Юшовъ, и ему велѣно было передать заводскимъ прикащикамъ, Никольскому и Лукнову, чтобы они всѣ книги, письма и записки убрали изъ конторы до приѣзда Кожухова. Такъ и было сдѣлано: дѣловыя бумаги были укрыты въ подвалѣ подъ цер-

ковью, и перенесены тремя рабочими, которые впоследствии, когда дѣло обнаружилось, куда-то скрылись. Но Юшовъ разболталъ объ этомъ по заводу, и слухъ дошелъ до священника Никиты Петрова, который по чему-то нашелъ нужнымъ передать слухъ Кожухову „объ убираніи писемъ“. Кожуховъ однако добрался до нихъ, и не нашелъ въ нихъ ничего „приличнаго къ слѣдственному дѣлу: старыхъ лѣтъ письма“. Спрошенный Ак. Демидовъ отвѣтилъ, что „это домовыя письма и вексельныя, и перенесены не для утайки, а для сбереженія ихъ“, и прибавилъ, что Юшову вовсе не было дано приказанія о скрытіи дѣлъ, и онъ разболталъ о томъ напрасно“.

Коммиссія полагаетъ: „за продерзость бить Юшова батогами нещадно“.

Въ 5-хъ о доносахъ бывшего прикащика „поповскаго сына“ Алексѣя Игнатѣва.

Пункты его доноса написаны выше.

Лично спрошенный въ коммиссіи доносчикъ „не могъ ничего доказать по всеѣмъ пунктамъ“. И противъ его доноса коммиссія поручала Васильеву въ Тулѣ, а въ Москвѣ сов. М. Шафирову „допросить и обыскать“ тѣхъ лицъ, на которыхъ Игнатѣвъ ссылался; но и тѣ „письма осматривали, и ничего не нашли“.

Коммиссія рѣшила: „за ложный доносъ Алексѣя Игнатѣва наказать“.

Слѣдственнаго дѣла по доносу Родіона Горбунова въ Сенатскомъ архивѣ нѣтъ, но слѣды его являются въ рѣшеніи Кабинета Ея Величества, утвержденномъ Императрицей нѣсколько позже, 27 октября 1737 года, обо всеѣхъ доносчикахъ, и чтобы покончить съ ними, мы прервемъ на время всеподаннѣйшій докладъ и приведемъ рѣшеніе Кабинета дословно ¹⁾.

„По вышеписанному слѣдственному дѣлу въ кабинетѣ Ея Величества разсуждено учинить слѣдующее:

1. Туленинъ Родіонъ Горбуновъ доносилъ на Акинфія и на брата его Никиту Демидовыхъ въ дачѣ ими во взятокъ тайному дѣйствительному со-вѣтнику барону Шафирову отъ интересныхъ, касающихся до нихъ дѣлъ не-

¹⁾ Сенат. Арх. книга 49, стр. 225.

малой суммы, однакожь въ томъ явно не доказаль, за что надлежало учинить наижесточайшее наказаніе, для чего онъ такую знатную персону тѣмъ оболгалъ. И понеже изъ дѣла видно, что онъ учинилъ то, хотя не вѣдая подлинно о самой истинѣ, однакожь слышалъ отъ другихъ, которые тако же въ распросахъ и съ очныхъ ставокъ одинъ на другого показывали, а никто о томъ подлинно не вѣдаетъ же, того ради отъ такого жестокаго наказанія его освободить, а за то, что не развѣдавъ подлинно, въ такое дѣло вступилъ, послать его на житье въ Сибирь.

2. Тульскій канцеляристъ Яковъ Самсоновъ взять по доношенію онаго Горбунова въ томъ, что сказываль ему, Горбунову, о дачѣ Никитой Демидовымъ за интересныя, касающіяся до него дѣла оному тайн. дѣйств. совѣтнику барону Шафирову денегъ 3 тысячи рублей, въ чемъ сначала запиралися, а потомъ сказаль, что такія слова слышалъ между разговорами отъ тульского кузнеца Лукіана Копылова, который въ первомъ отвѣтѣ запиралися же, а потомъ въ застѣпкѣ, подъ пристрастіемъ, объявилъ, что такія слова ему, Самсонову, говорилъ-ли, не упомнить, однако же про такую дачу не вѣдаетъ, токмо Никита Демидовъ сказываль ему на-единѣ, что помянутый бар. Шафировъ просилъ у него на вексель 2 тысячи руб., а даны-ли тѣ деньги, про то вѣдасть сынъ его, Никитинъ, Евдокимъ.

„И хотя въ комиссіи разсуждено о тѣхъ ихъ разностяхъ слѣдовать между ними розыскомъ, но понеже по слѣдствію въ томъ сумнительномъ дѣлѣ никакого слѣда не сыскано, чего и по розыску доискаться трудно, а люди перепорчены будутъ, того ради тотъ розыскъ оставить, а за ложные ихъ первые отвѣты канцеляриста Самсонова написать въ солдаты, а съ кузнеца Копылова взять въ штрафъ 200 руб. въ оружейную сумму.

3. Вдовы Анны Дивіеровой дворовый челоувѣкъ Карпъ Васильевъ доносилъ, будто тулевинъ, поповъ сынъ Алексѣй Игнатьевъ, который доносилъ на Акинфія Демидова въ интересныхъ дѣлахъ, жилъ тайно тульской помѣщицы (Васильева) въ деревнѣ у крестьянина ея, а у своего шурина Теодора Дмитріева, и потомъ въ пензенскихъ ея же вотчинахъ прикащикомъ. А по слѣдствію явилось, что его доношеніе ложное, за что подлежалъ онъ жестокому наказанію. Но понеже, по приводѣ его въ С.-Петербургъ, отдавъ онъ былъ до рѣшенія того дѣла въ каторжную работу, гдѣ и понынѣ обрѣтается съ 20 мая 1736 г., и того 17 мѣсяцовъ и 6 дней, того ради, то его содержаніе въ каторжной работѣ причестъ за дѣйствительное наказаніе. Рукою Императрицы написано, „опробуаца“. Октября 21 д. 1737 г.

Оправданный Акинфій Демидовъ заговорилъ теперь справедливо о своихъ нуждахъ, а равно и о стѣсненіяхъ, имъ переносимыхъ по дѣйствію своихъ заводовъ. Въ ту же комиссію, которая разбирала дѣла его, какъ обвиняемаго, онъ подалъ прошеніе, которымъ требоваль ¹⁾:

¹⁾ Всѣ пункты сего прошенія, съ Высочайшими резолюціями на оныя, помѣщены въ томъ же „Докладѣ“, и составляютъ продолженіе его.

1. Чтобы на земляхъ, отведенныхъ къ его заводамъ и рудникамъ, посторонніе горнопромышленники не имѣли права искать и добывать руду.

2. „Толикіе мѣдные заводы устроены Ак. Демидовымъ на свой коштъ, а нынѣ ими командуетъ дѣйств. стат. совѣтникъ Татищевъ, и прикащикамъ запрещаетъ писать къ нему“. Ак. Демидовъ проситъ тѣ заводы возвратить ему.

„А Дѣйств. стат. сов. Татищевъ доносить, что оныя заводы взяты имъ въ казну по силѣ 10 пункта Высочайшей инструкціи для того, что тѣ руды лучшія и богатя въ Сибири, а Демидову размножать и содержать ихъ невозможно и нечѣмъ, у него и другіе заводы простояли (безъ дѣйствія)“. Далѣе Татищевъ предлагаетъ заплатить Ак. Демидову издержанныя имъ на постройку заводовъ деньги, и предоставить ему завести другіе: „ибо рудъ много, всѣмъ достанетъ“.

3. Чтобы разрѣшили Демидову строить заводы по рѣкамъ Иртышу и Оби.

4. Въ вознагражденіе того, что Демидовъ размножилъ заводы, дать ему казенныхъ крестьянъ.

Въ „Инструкціи“ Татищеву сказано: „партикулярнымъ людямъ, пожелавшимъ завести заводы вновь, давать изъ государственныхъ волостей: отъ 100 до 150 крестьянскихъ дворовъ на каждую доменную печь, и по 30 дворовъ на молотъ (кричный)“. Нынѣ у Демидова 6 доменныхъ печей, и онъ проситъ приписать къ нимъ 270 дворовъ (по 45 чел. на домну).

5. Ак. Демидовъ проситъ „пришлыхъ людей, на его заводахъ работающихъ, всякаго рода, не исключая и помѣщичьихъ, отдать ему на-вѣчно, и

„Руду добывать другимъ заводчикамъ запретить, для того Демидову отвести рудниковъ, сколько по препорціи его завода погребно, а затѣмъ, что останется (въ излишкѣ), дать волю другимъ“.

„Томскіе заводы возвратить Ак. Демидову“.

„На то Демидовъ имѣетъ право по прежнимъ указамъ“.

„Взять извѣстіе изъ какихъ (волостей), гдѣ и сколько требуетъ, и, рассмотрѣвъ въ Сенатѣ, подать мнѣніе“.

„Пришлымъ синодальнымъ, монастырскимъ и государственнымъ крестья-

пожилыхъ денегъ съ него, Демидова, не спрашивать“. Обѣщается за помѣщичьихъ крестьянъ заплатить по указу, и потомъ подушныя подати и другіе сборы — платить въ казну исправно, только просить освободить ихъ отъ рекрутства. Далѣе приводится справка (уже отъ комиссіи) изъ Сената слѣдующаго содержанія: въ 1733 и 1734 годахъ былъ посланъ на Уралъ полковникъ Ѳедоръ Толбузинъ единственно для переписи находящихся на заводахъ Акинфія Демидова всѣхъ мастеровъ, подмастеровъ, учениковъ и работныхъ людей и дѣтей ихъ, которые въ подушный окладъ не были зачислены, и податей и сборовъ съ нихъ не было плачено въ казну, и „вѣдомость“ (перепись) прислать въ Сенатъ. Въ „вѣдомости“ показано: „кромѣ кузнечныхъ мастеровъ, подмастеровъ и учениковъ, значатся: государственныхъ крестьянъ 2370 человекъ, монастырскихъ 91, помѣщичьихъ 56, екатеринбургскаго вѣдомства (это бѣглецы съ казенныхъ заводовъ) 14, другихъ націй 17, жителей заводскихъ 72, „родившихся на заводахъ, а отцовъ своихъ откуда родомъ не знаютъ“ 17, воронежской губ. 7, итого 2604 человекъ. Со всѣхъ ихъ подушныхъ надлежало взять, начиная съ 1724 г. по 1737 годъ: 23.654 р. 99⁵/₈ к., и такъ какъ Толбузину предписано было Сенатомъ потребовать эти деньги отъ Демидова, то вся означенная сумма была взята отъ него и отправлена въ Тобольскъ.

Ак. Демидовъ просилъ еще принятыхъ имъ на свои заводы помѣщичьихъ крестьянъ замѣнить его крѣпостными.

6. Просить съ людей, временно нанимаемыхъ имъ на барки и прочія работы внѣ заводовъ, пожилыхъ денегъ не брать.

7. Просить разрѣшенія принимать для сопровожденія каравановъ съ металлами людей съ паспортами, по примѣру, какъ это разрѣшено въ 1732 г. для той же цѣли солепромышленникамъ.

8. Въмѣсто десятины съ пошлинъ Ак. Демидовъ просить обложить его постоянною годовою суммою, и сверхъ той суммы за лѣса, земли, руду и камень (горновой) не имать, и продавать ему,

янамъ, значащимся въ переписи Ѳедора Талбузина, быть на заводахъ Демидова вѣчно, приписать ихъ къ казеннымъ слободамъ, платить за нихъ подушныя (70 к. съ души) и 4-хъ гривенныя сборы, изъ прежнихъ мѣсть исключить, и пожилыхъ денегъ за нихъ съ Демидова не имать“.

„Помѣщичьихъ крестьянъ замѣнить равномерно (по лѣтамъ ихъ), безъ платежа пожилыхъ денегъ.

„Пришлыхъ, послѣ переписи Толбузина, возвратить помѣщикамъ также безъ платежа пожилыхъ денегъ, и впредь Ак. Демидову бѣглыхъ крестьянъ отнюдь не принимать“.

„Рекрутъ не брать“.

Разрѣшено.

Разрѣшено.

Кабинетъ Ея Величества съ предложеніемъ Ак. Демидова, въ этомъ пунктѣ приведенномъ, во

Демидову, свое желѣзо и металныя издѣлія по-
вольно, безъ таможенныхъ записей.

При этомъ Ак. Демидовъ предъявилъ:

„У него на Уральскихъ заводахъ поставлено
и дѣйствуютъ 6 доменныхъ печей, на которыхъ
выплавляется чугуна (въ 10 годичныхъ мѣсяцовъ):

а) въ Невьянскомъ заводѣ;	1 дом.	86.396 п.
б) „ Верхне-Тагильскомъ	1 „	79.556 „
в) „ Нижне-Тагильскомъ	2 „	219.284 „
г) „ Ревдинскомъ	1 „	89.992 „
д) „ Уткинскомъ	1 „	89.993 „

6 дом. 565.221 п.

„И впредь не имѣть ему, Демидову, о вы-
плавкѣ чугуна записныхъ книгъ и вѣдомостей, и
уволить его и отъ другихъ сборовъ, какъ-то: вѣс-
чихъ, судовыхъ, пристанныхъ, мостовыхъ, подвод-
ныхъ. И онъ, Демидовъ, будетъ платить по 1½ к.
съ пуда выплавленнаго чугуна, вмѣсто указной 1
к., а всего: 8.478 р. 92 к. въ годъ.“

Затѣмъ вмѣсто таможенныхъ пошлинъ при
продажѣ желѣза Ак. Демидовъ обѣщаетъ платить
въ казну круглую сумму 11.873 р. 88 к., выве-
денную имъ по нижеслѣдующему расчету:

Изъ 3 п. чугуна выходитъ 2 п. желѣза, по-
чему сего металла будетъ выдѣлываться въ годъ
376.854 п. Выключивъ изъ того 17 тысячъ п. на
свои заводскія потребности, въ продажу пойдетъ:
359.814 п. Принимая затѣмъ рыночную цѣну же-
лѣза въ 60 к. за пудъ, и считая указную пошлину
по 5 к. и накладныхъ 10% съ платежнаго рубля,
получится въ итогѣ 11.873 р. 88 к., а съ попутными
деньгами (за чугунъ) составитъ сумма 20.352 р.
20 к.

Онъ же, Демидовъ, ставить въ адмиралтейство,
артиллерію и другія казенныя мѣста на казенныя
надобности чугуна въ литѣ и желѣза каждый годъ
по нѣскольку тысячъ пудовъ, за которую поставку,
по дарованнымъ ему привилегіямъ, брать пошлинъ
не велѣно; почему Ак. Демидовъ и полагаетъ изъ

всемъ согласился, и поло-
жилъ силу дѣйствія сего
закона начать съ 1737 г.

Однако сдѣлано исклю-
ченіе: „съ блага желѣ-
за и тѣхъ сортовъ его,
которые дорогою цѣною
почитаются, указныя по-
шлины брать по прежне-
му, и съ накладными,
сверхъ постоянной круг-
лой суммы“.

„Свидѣтельства долженъ
дѣлать каждые 3 года“.

исчисленной выше круглой суммы годичнаго платежа исключить 2 тысячи руб.

Коммиссія находить, что по слѣдствію о заводахъ Демидова оказалось слѣдующее: онъ нынѣ платитъ въ казну:

- | | |
|--------------------|----------|
| 1) попудныхъ . . . | 3.484 р. |
| 2) поплинь . . . | 6.386 „ |

Итого . . . 9.870 р.

Слѣдственно, по новому предложенію Ак. Демидовъ обѣщаетъ платить болѣе на 10.482 р. 20 к.

Для достовѣрности въ „истинѣ“ предлагается свидѣтельствовать каждые три года число доменъ, выходъ изъ нихъ чугуна и всю производительность заводовъ.

Въ 8 и 9 пунктахъ Ак. Демидовъ жалуется, что казенныя вѣдомства за поставляемые имъ металлы никогда во-время не платятъ, и ему приходится ждать уплаты не рѣдко по 3 года, чему заводчикъ приводитъ много примѣровъ. Къ тому онъ присовокупилъ, что заказы отъ военнаго вѣдомства даются ему слишкомъ поздно, что очень важно, въ виду того, что доставка металловъ съ заводовъ можетъ быть произведена только разъ въ годъ весною.

Определено: назначить для уплаты сроки.

11. Просить отмежевать ему лѣсовъ къ каждому заводу на 30 верстъ кругомъ.

„Отвести сколько потребно, безъ излишества.“

12. Хлѣбъ возить по его заводамъ свободно.

Разрѣшено.

13. Въ случаѣ построенія новаго завода десятину не налагать до льготнаго срока.

„Поступать по бергъ-привилегіи“

Справка: льгота назначается отъ 1 до 5 годовъ, а въ Сибирскихъ заводахъ (т. е. за Ураломъ) 10 лѣтъ.

14. „Дѣйств. стат. совѣт. Татищевъ опредѣлилъ быть на заводахъ кабакамъ“.

„Кабакамъ при заводахъ не быть, токмо тотъ кабацкій сборъ, по чему до сего времени собиравлось, положить на заводчиковъ“ (!).

„И отъ того, говоритъ Ак. Демидовъ, мастера, отъ тяжести работъ, многіе будутъ упивать-

ся, желѣзо стануть дѣлать сырое и ломкое (!), и просить, чтобы при заводахъ кабакамъ не быть“.

Коммиссія приводитъ справки: Сенатъ по представленію Дегеннина опредѣлилъ: кабакамъ въ заводахъ не быть, а быть въ разстояніи 20 верстъ отъ завода, и въ 5 до 10 вер. отъ рудника, и продавать вино по письмамъ отъ заводскихъ надзирателей“.

„А дѣйств. ст. сов. Татищевъ въ инструкціи для шихтмейстеровъ (11 п.) пишетъ:“ „Хотя отъ кабаковъ при заводахъ бываетъ всякій вредъ и убытокъ, однакожь въ такихъ мѣстахъ тайные и вредительные шинки имѣются, ибо мастеровымъ и работнымъ людямъ безъ питья за необходимое (невозможное) почестъ, и для того при великихъ заводахъ, гдѣ торгъ бываетъ, и на проѣздахъ быть кабакамъ *отъ губернатора*“.

15. „Въ Томскомъ и Кузнецкомъ уѣздахъ Ак. Демидовъ завелъ своимъ коштомъ мѣдные заводы, и для охраны ихъ ему были даны отъ Тобольской Губ. Канцеляріи солдаты и бѣломѣстные казаки; но Татищевъ нынѣ отобралъ и заводы, и стражу въ казну“. Демидовъ просить отдать ему все обратно, „а что на оныя издержаны казной, то онъ готовъ заплатить“.

На этомъ и кончился „Докладъ“.

„Быть по Демидова прошенію“.

„И обо всемъ вышеписанномъ дать ему, Акинфію Демидову, указъ съ прочетомъ“.

„Анна“.

Ноября 12 дня 1736 года

Резолюціи Анны Ивановны, положенныя на ономъ, обращены въ законъ, и этимъ закономъ руководствовались всегда, когда давалось разрѣшеніе „охочимъ“ людямъ строить заводы вновь. И не смотря на то, что подать и пошлины съ металловъ были возвышены, заводчики оставались довольны: они освобождались отъ множества самыхъ мелкихъ поборовъ, придирокъ и задержекъ отъ приставниковъ, веденія записокъ и таможенныхъ записей.

Но изъ всѣхъ рѣшеній Кабинета Ея Величества одно, именно гдѣ говорится о кабакахъ и питейномъ сборѣ (14 п.), нельзя не назвать страннымъ. По видимому Ак. Демидовъ отрекался отъ заведенія кабаковъ на своихъ заводахъ, считалъ ихъ большимъ зломъ; съ нимъ согласились и опредѣлили: „кабакамъ на заводахъ Демидова не быть“, а между тѣмъ уплату питейнаго сбора въ казну, въ прежнемъ размѣрѣ, все-таки возложили на заводчика! Но этого только и домогался заводчикъ: дѣло въ томъ, что кабаки давали Акинфію Никитичу весьма значительный доходъ, который съ избыткомъ покрывалъ всю надбавку къ подати, и все стремленіе его по этой статьѣ кло-

онъ проситъ послать для разслѣдованія ихъ на мѣстѣ руднаго мастера. По справкѣ въ канцеляріи Сената оказалось: въ дополнительномъ письмѣ иноземца Юганна Геркенса, поданномъ 9 Октября 1711 г., написано: посланъ де онъ изъ города Вольфенбютеля отъ царевича, и его величество изволилъ съ нимъ послать руднаго дѣла мастера Ивана Кузмича Зубкова, который былъ въ Саксоніи въ обученіи¹⁾. Былъ ли дѣйствительно мастеръ Зубковъ въ Поморьѣ, и нашелъ-ли что нибудь тамъ—осталось неизвѣстнымъ.

Въ 1720 году въ бытность Петра Великаго (въ великій постъ) на Олонецкихъ марціальныхъ водахъ явилась къ нему „бобыльская жена“ Татьяна Леонтьева (по отчеству) съ кускомъ руды, содержащей въ себѣ видимо серебро. Царь тотчасъ послалъ въ мѣста, гдѣ взята руда, Олонецкаго баталіона капрала Тараса Голгоева вмѣстѣ съ бобыльской женою и однимъ ученикомъ, и вотъ что сказалъ капраль въ Бергъ-Коллегіи 7 апрѣля: „Его Царское Величество, будучи у марціальныхъ водъ, ту руду у той жены принялъ и спрашивалъ: откуда взята? Руду нашли въ Кексгольмскомъ уѣздѣ, Стутскаго погоста, у Крайвинъ-озера, мурка-волоки..... И взявъ руду изъ копаныхъ ямъ явились къ Его В—ву, и Его В—во ту руду смотрѣлъ, веѣлъ въ мѣшкахъ запечатать и отправить въ Петербургъ“. По пробѣ иноземца Штифта оказалось: въ одномъ кускѣ содержаніе серебра 4 лота, во всѣхъ прочихъ кускахъ 1 лоть въ центнерѣ: „изживенія выйдетъ болѣе, чѣмъ прибыли“²⁾.

Въ томъ же году въ сентябрѣ мѣсяцѣ явился къ кабинетъ-секретарю А. В. Макарову крестьянинъ мызы Екимъ-Варгальской, Савелій Антипьевъ Мерксъ, съ серебряной рудой, найденной имъ близъ шведской границы у селенія Воготеваръ, причемъ сказалъ, что добывать руду безъ указа опасно, а лѣтъ 10 тому назадъ другой крестьянинъ, кузнецъ Ринкъ, дѣлалъ изъ той руды серебряныя пряжки³⁾. Бергъ-Коллегія, куда крестьянинъ Мерксъ былъ препровожденъ, на запросъ кабинетъ-секретаря отвѣтила, что она „изъ отвѣтовъ крестьянина выразумѣла, что еще неизвѣстно, можетъ-ли тамъ какая руда найтись, а хотя бы и нашлась, однако опасно людей туда посылать, понеже мѣсто находится близъ шведской границы, весьма отдаленно, и дорога очень худая“.

Крестьянинъ Мерксъ показалъ другой кусокъ руды; по пробѣ иноземца Вейзе въ немъ оказалось 4 лота серебра въ центнерѣ; вслѣдствіе чего послали туда съ рудоискателемъ солдата Трофима Васильева; но изъ привезенныхъ вновь рудныхъ штуфовъ убѣдились, что „ничего изъ того выйги не можетъ“.

18 Января 1725 г. изъ Государева кабинета прислали въ Бергъ-Кол-

¹⁾ П. С. З. Сенат. Указъ 10 октября 1711 г.

²⁾ Горный Арх. Дѣло подъ № 1286.

³⁾ Тамъ же.

легію кусокъ руды, которую велѣли „опробовать и подать извѣстіе“. По пробѣ пробирнаго мастера Шлаттера руда оказалась съ содержаніемъ 12 золотниковъ серебра и 1 фунта свинца въ центнерѣ (во 100 фунтахъ). На запросъ Бергъ-Коллегіи: гдѣ найдена руда и кѣмъ именно, Государевъ кабинетъ отвѣтилъ, что руду нашелъ житель Сорочкой волости, Сумскаго прихода, крестьянинъ Матвѣй Собинскій, котораго тогда же прислали въ Бергъ-Коллегію для „свидѣтельства о найденной рудѣ“. Матвѣй Собинскій показалъ, что руда найдена имъ на устьѣ Выга рѣки, близъ Выгъ-озера, около лѣсныхъ острововъ. 4 мая того же 1725 г. Матвѣй Собинскій прислалъ въ Бергъ-Коллегію еще два куска, въ которыхъ оказалось: подъ № 1, взятомъ съ устья Выга рѣки, серебра 9 золотн., свинца 1 фунтъ, а подъ № 2, съ лѣтней горы въ Шуезерскомъ погостѣ пробиреръ, Шлаттеръ нашелъ 45 фунтовъ черной мѣди въ центнерѣ. Такими заявленіями нельзя было пренебрегать, и Бергъ-Коллегія тогда же отправила съ Петровскихъ заводовъ плавильнаго мастера Циммермана съ нѣсколькими учениками „для удостовѣренія и освидѣтельствванія“ вновь открытыхъ рудныхъ мѣсторожденій, а Государевъ Кабинетъ послалъ туда же, для сопровожденія и безопасности рудоискателей, курьера Аксакова. По инструкціи имъ велѣно накопать руды по указанію Собинскаго до 50 п., и съ описью отправить въ С.-Петербургъ. Рудоискательная партія все лѣто провела въ поискахъ, и набравъ рудныхъ кусковъ 97 п., возвратилась въ С.-Петербургъ. 11-го октября Аксаковъ донесъ, что это дѣло стоитъ продолжать, такъ какъ встрѣчена „жила нсузка; она идетъ отъ Воицкой деревни къ лѣтней губѣ, и отъ Алексѣевского завода отстоитъ на 80 верстѣ, и путь водный“. Въ заключеніе Аксаковъ предполагаетъ обрабатывать руду на этомъ заводѣ, гдѣ плотина готова. Подробнѣе описалъ въ своемъ доношеніи мастеръ Циммерманъ: „Около деревни Муезерской есть серебряная руда, но только малое число, гнѣздами, а не жилами. Въ Шуезерскомъ погостѣ по берегу Лѣтпяго озера найдены признаки руды. Отъ деревни Воицкой въ 2 верстахъ на каменной горѣ признаки серебра, есть жила, но неглубоко идетъ, а болѣе гнѣзда. Отъ той же Воицкой деревни въ 1 верстѣ на романовской пивѣ есть серебряная руда со свинцомъ“. Въ концѣ доношенія Циммерманъ, согласно съ Аксаковымъ, совѣтуетъ поставить устройства для проплавки рудъ въ Алексѣевскомъ заводѣ, пользуясь для перевозки оной водою. Въ бытность рудосыскной партіи у Воицкаго селенія Матв. Собинскій прислалъ въ Бергъ-Коллегію еще нѣсколько рудныхъ штуфовъ, изъ той же мѣстности, съ содержаніемъ серебра отъ 1¹/₂ до 2¹/₂ лота, и мѣди отъ 4¹/₂ до 23¹/₂ фунтовъ.

Бергъ-Коллегія, приговорами своими 13 Января и 2 Февраля 1726 г., послала для осмотра въ какой мѣрѣ заведенныя въ краѣ устройства подготовлены для предполагаемой проплавки новыхъ рудъ бергмейстера Блюэра съ нѣсколькими рудознатцами, неручивъ имъ еще разъ освидѣтельствовать рудныя мѣста и произвести опытную плавку. Но Блюэръ, знакомый съ Олонец-

кимъ краемъ, такъ какъ еще прежде въ 1702 году былъ посланъ туда и выплавлялъ мѣдь въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ, ничего не сдѣлалъ, и ограничился только доношеніемъ Бергъ-Коллегіи, что „рудоискатель Собинскій проѣхалъ 12 Іюля чрезъ Петровскій заводъ, и къ нему, Блюэру, не явился, а проѣхалъ домой, и на работѣ у него не былъ“. Послѣдующими изысканіями въ томъ мѣстѣ серебряной руды не найдено, и остается допустить, что Матвѣй Собинскій забиралъ рудные куски отъ крестьянъ, не справляясь точно о мѣстности, и заявлялъ объ нихъ правительству въ надеждѣ воспользоваться льготами, въ чемъ и успѣвалъ. Впослѣдствіи оказалось, что онъ самый неблагонадежный человѣкъ, и за проницства свои жестоко поплатился. На томъ дѣло и остановилось до 1737 г., когда мѣстный крестьянинъ Тарасъ Аптоновъ, прельстившись красивымъ цвѣтомъ нѣсколькихъ камней, найденныхъ имъ на невысокой горѣ, вдающейся въ Выгъ-озеро мысомъ, и подозрѣвая въ нихъ присутствіе металла, объявилъ объ нихъ въ Канцеляріи Петровскихъ заводовъ. На этотъ разъ заявленіе крестьянина не пропало даромъ: проба подтвердила богатое содержаніе въ цвѣтныхъ камняхъ мѣди, а посланные изъ Петрозаводска рудознатцы открыли кварцевую жилу, стали добывать изъ оной мѣдную руду, и такимъ образомъ положили основаніе извѣстному въ Олонецкомъ краѣ *Воицкому* руднику. Мѣдная руда перевозилась въ Петровскій заводъ, отстоящій отъ рудника на 250 верстѣ, и здѣсь плавилась, начиная съ 1742 года. Черезъ три года, именно въ 1745 году, въ той же кварцевой жилѣ открыто золото, и тогда же начата добыча его. Подробности о Воицкомъ мѣсторожденіи, равно о разработкѣ его и добычѣ мѣди и золота приведены нами въ приложеніи VIII.

Лѣтомъ 1728 года жители Большой Садовой слободы Иванъ Кожевниковъ и Егоръ Марковъ (грамотный) заявили правительству, что ими найдены мѣдные и свинцовыя руды по 5 рѣкамъ: Цыльмѣ, Сувѣ, Ижмѣ, Камѣ и Пижмѣ, и при взморѣ, и просили разрѣшенія на обработку тѣхъ рудъ и построенія завода для проплавки ихъ. Представленные компанейщиками рудные штуфы, по пробѣ мастера Шамшева, оказались съ содержаніемъ: съ Цыльмы въ 27 фунт. мѣди, съ Сувы въ 54 фунт. мѣди, съ Камы въ 28 фунт. мѣди, съ Ижмы въ 48 золотн. свинца въ центнерѣ. Ходатайство компанейщиковъ было уважено: на разработку рудъ и построеніе завода имъ былъ данъ указъ съ прочетомъ, даны также два солдата (Батуринъ и Филипповъ), прежде бывшіе при плавкѣ мѣдной руды на Саралинскихъ заводахъ въ Казанской губ., и 10 солдатъ для охраны. Отъ себя Егоръ Марковъ панялъ еще въ Москвѣ рудоискателя Григорія Черепанова, а въ 1731 году пригласилъ штейгера Штифта. Но, къ сожалѣнію, предпріятіе Егора Маркова кончилось печально: компанейщикъ его Ив. Кожевниковъ умеръ, и онъ самъ въ доношеніи Коммерцъ-Коллегіи 10 Мая 1733 г. написалъ слѣдующее: „означенный мѣдный заводъ за недостаткомъ у меня капитала въ совершенное дѣйство произвести и распространить печѣмъ, и дабы

люди не умерли тамъ съ голоду, уступаю въ вѣчное и безповоротное владѣніе иноземцамъ братьямъ Вахрамѣю и Петру Миллерамъ, и мнѣ до завода дѣла нѣтъ“. Братья Миллеры, владѣльцы Угодскихъ заводовъ, поручили вести дѣло тому же Штифту, и послали туда въ помощь ему нѣсколько мастеровъ съ своихъ Угодскихъ заводовъ. Но и новые предприниматели не имѣли успѣха, и послѣдствія оказались еще плачевнѣе: черезъ годъ, именно въ 1735 году, почти всѣ рабочіе, съ подъячимъ Семеномъ Ладьинимъ и капраломъ Дорофеевымъ во главѣ, оставили край и явились въ Москву, причемъ первый изъ нихъ на допросѣ въ сказкѣ показалъ: что „всѣ они отпущены Штифтомъ по паспортамъ, чтобы извѣстить, что тамъ всѣ работные люди за скорбѣли, а иные и умерли, только одинъ Штифтъ остался здоровымъ, но, отчета въ работахъ и въ деньгахъ имъ не далъ“. Для удостовѣренія на мѣстѣ, братья Миллеры послали туда служителя своего Елезара Цысарева, который, возвратясь, сказкою показалъ: „извѣстій о Штифтѣ нѣтъ, и гдѣ онъ обрѣтается? не знаетъ, и вѣдомостей о заводѣ не нашелъ“. Тамъ дѣло и кончилось, и Штифтъ послѣ того уже не появлялся на сцену¹⁾. Прибавимъ къ тому, что онъ прибылъ къ намъ изъ Саксоніи въ числѣ прочихъ нанятыхъ въ 1704 г. долго находился на Олонцѣ, гдѣ занимался производствомъ пробъ, въ 1722 году взятъ былъ Дегенниномъ на Уралъ, въ качествѣ рудокопнаго мастера (т. е. штейгера), съ платою 300 р. въ годъ; впоследствии потребовалъ себѣ высшее званіе бергмейстера съ платою по 500 р.; но Дегеннинъ почему-то не согласился, и уволил его отъ службы вовсе.

Жители г. Архангельска, посадскіе люди, Ѳеодоръ Прядуновъ, Егоръ Собинскій (сынъ извѣстнаго намъ Матвѣя) и Ѳеодоръ Чирцовъ, прибывъ въ февралѣ мѣсяцѣ 1733 г. въ С.-Петербургъ, объявили въ Кабинетѣ Ея В., что они въ 1732 г. добыли и сплавили чистаго серебра 35 фунт., причемъ вмѣстѣ съ слиткомъ серебра (сплавленнымъ вѣроятно изъ самородковъ) представили нѣсколько штуфовъ „натуральной серебряной руды“, которая по пробѣ оказалась „весьма прибыльною и государству полезною“. Серебро „обыскано ими на Медвѣжьихъ островахъ въ Кандалакской губѣ“. 12 марта слитокъ былъ поднесенъ Государынѣ, которая именнымъ указомъ 15 марта повелѣла послать на мѣсто съ Олонца вице-бергмейстера Циммермана и унтеръ-штейгера Трейгера „для осмотра и изслѣдованія на мѣстѣ отысканныхъ въ Поморьѣ серебряныхъ рудъ“. Рудоискатели должны были сопровождать партію. Кабинетъ Ея В. снабдилъ начальныхъ лицъ партіи особою инструкціей (16 Апрѣля), въ которой предлагалось имъ: „искать серебряныя и свинцовыя руды съ прилежаніемъ, и смотрѣть, есть-ли тамъ жила, и велика-ли, и продолжать развѣдки не только сверху, но и снизу, подкопами, на глубину; осмотрѣть берега противъ острова; вести подробную записку о работахъ и найденныхъ рудахъ, и доносить почасту, посылая записки черезъ особаго при-

¹⁾ Горн. Арх. Дѣло подъ № 1763.

ставника“. Такимъ приставникомъ былъ назначенъ Кабинетомъ Ея В. надзиратель надъ соляными варницами въ краѣ Антонъ Ижоринъ, который, по данной ему 19 Юня инструкціи, обязывался не только пересылать „вѣдомости“, но и наблюдать за рудознатцами, не объявляя имъ объ этомъ.

Не были обойдены вниманіемъ и счастливые рудоискатели, посадскіе люди: именнымъ указомъ отъ 15 Мая 1733 г. за собственноручнымъ подписаніемъ Государыни пожаловала имъ „Привиллегію“, въ которой написано слѣдующее:

„12 Марта явились къ Намъ жители г. Архангельска Ѳед. Прядуновъ, Ѳед. Чирцовъ и Егоръ Собинскій, которые имѣли позволеніе искать свинцовыя руды, и нынѣ при своемъ всеподданѣйшемъ прошеніи объявили Намъ выплавленнаго изъ руды чистаго серебра 35 фунтовъ и нѣсколько кусковъ натуральной серебряной руды, весьма прибыльной и Нашему Государству полезной. Указавъ за прилежный трудъ выдать имъ три тысячи рублей, всемилостивѣйше обнадеживаемъ: 1) ежели серебряная руда, хотя жилою или гнѣздами найдется, то за принесенное ими серебро заплачены будутъ деньги, и они (рудоискатели), и наслѣдники ихъ всегда будутъ считаться въ прибыли“.

Въ прочихъ пунктахъ Высочайшей „привиллегіи“ предлагается мѣстному начальству оказывать рудоискателямъ содѣйствіе, давать имъ мастеровыхъ съ Олонца, также солдатъ изъ Архангельска для охраны, порохъ для взрыванія каменныхъ породъ; рудоискатели и дѣти ихъ освобождаются отъ всякихъ службъ, отъ солдатства, и отъ всякихъ другихъ сборовъ, кромѣ подушнаго оклада, дома ихъ отъ постоя. „А нынѣ, такъ говорится въ указѣ, по требованію ихъ посланы съ ними вице-бергмейстеръ Циммерманъ и штейгеръ Трейгеръ, и оберъ-кригсъ-комисаръ Унковскій“¹⁾.

Что сдѣлано сими рудознатцами, о томъ свѣдѣній въ Горномъ Архивѣ нѣтъ; но едвали они что нибудь и успѣли сдѣлать, такъ какъ Коммерцъ-Коллегія велѣдъ за ними въ началѣ слѣдующаго 1734 г. командировала въ Поморье на Медвѣжьи острова гитенъ-фервальтера Ѳедора Милокова съ товарищемъ Детравесомъ, и имъ поручила „производство дѣйствительною работою серебряныхъ и свинцовыхъ рудъ“, а Правит. Сенатъ, указомъ 2 ноября 1734 г., велѣлъ всемъ рудоискателямъ доставлять свѣдѣнія по изысканію рудъ Ѳедору Милокову. Видно, что Правительство разработку рудъ въ краѣ взяло въ свои руки, что не противорѣчило смыслу „Привиллегіи“, и эту мѣру нельзя не одобрить.

Въ вѣдомости, присланной съ Поморья въ 1736 году, значится слѣдующее²⁾.

„Гитенъ-фервальтеромъ Милоковымъ съ 16 Августа 1734 г. по Январь

¹⁾ Обѣ Инструкціи и Привиллегіи напечатаны въ П. С. З. томъ IX. Указа же отъ 15 марта 1733 г. тамъ нѣтъ, и въ дѣлахъ Горнаго Архива его не имѣется

²⁾ Горн. Арх. Дѣло подл. № 1794.

1735 г. при помощи рудоискателей Теодора Прядунова съ товарищами, при 9 рабочихъ, добыто серебра:

- 1) натурального (самороднаго), отъ камня отбитаго: 4 п. $4\frac{1}{2}$ ф.
- 2) особливо въ малыхъ кускахъ съ камнемъ . . . — „ 5 „
- 3) серебряной руды, разбитой на мелко. . . . 2 „ — „
- 4) да разбитой же съ камнемъ мелкой. . . . 35 „ — „

„На это задолжено: жалованья горнымъ служителямъ 252 р. $10\frac{5}{8}$ к., работникамъ по плакату 21 р. 37 к., на припасы 97 р. $85\frac{1}{2}$ к., всего же: 377 р. $33\frac{1}{8}$ к.

„Съ 1-го Января по 1-е Юня 1735 г. добыто одними казенными рабочими (безъ участія частныхъ рудоискателей):

- 1) серебра натурального, отбитаго отъ камня . 10 п. 30 ф.
- 2) руды разбитой и высѣченной съ камнемъ . 28 „ 20 „

„На это издержано 100 р. $18\frac{1}{2}$ к.

„Съ 1-го Юня 1735 г. по 1-е Января 1736 г. добыто серебра Бергмейстеромъ Детравесомъ:

- 1) натурального, отбитаго отъ камня. . . . 15 п. $35\frac{1}{2}$ ф.
- 2) мелкой серебряной руды отъ камня . . . — „ 3 „
- 3) разбитой на-мелко съ камнемъ. . . . 100 „ — „
- 4) да особливо серебра въ штуфахъ съ камнемъ. — „ 37 „

„На то издержано 1,423 р. $51\frac{5}{8}$ к.

„Всего же добыто:

- 1) натурального (самороднаго) серебра . . . 30 п. 32 ф.
- 2) особливо съ камнемъ не отобраннаго. . . 1 „ $1\frac{1}{2}$ „
- 3) серебряной руды мелкой и отсѣянной . . 2 „ — „
- 4) серебряной мелкоразбитой съ камнемъ . . 163 „ 20 „

„Да отъ частныхъ рудоискателей получено чистаго серебра 5 фунтовъ.

„По пробѣ гитепмейстера Улиха во $163\frac{1}{2}$ п. руды оказалось чистаго серебра 5 п.“

Въ другомъ документѣ (вѣдомость, присланная изъ Кабинета Ея Величества въ 1738 г. въ Генераль-бергъ-Директоріумъ) значится слѣдующее:

„Добыто и сплавлено казною чистаго серебра отъ начала прииска: 25 п. 9 фун. 79 золотн.

„Да нынѣ при баронѣ Шембергѣ привезено съ Медвѣжьяго острова чистаго серебра: 8 п. 19 ф. 25 зол. Всего 33 п. 29 ф. 8 зол.

„На то издержано: 21,390 р. 80 к.“

Правительство Анны Ивановны не оставляло безъ вниманія счастливыхъ рудоискателей, Ѳедора Пядунова и его товарищей, и по указамъ изъ Кабинета Ея Величества имъ было выдано въ 1735 и 1736 годахъ кромѣ 3 тысячъ, еще по 1,000 руб. два раза. По примѣру ихъ явились новые рудоискатели—Елеазаръ Ерофѣевъ и Ѳедоръ Мырцовъ, которымъ 21 января 1737 г. была дана привилегія на разработку обысканныхъ ими мѣдныхъ рудъ въ урочищѣ Медвѣжьихъ острововъ, и на построеніе мѣдиплавленнаго завода у Исаковой горы. Кусокъ мѣдной руды, представленный ими, оказался содержаніемъ въ 37 фунт. въ центнерѣ. И эти промышленники были освобождены отъ службъ и солдатства сперва на 3 года, потомъ, когда стали строить заводъ, эта льгота была продолжена еще на два года, съ подчиненіемъ Архангельской-бергъ-конторѣ. Но предпріятіе успѣха не имѣло и кончилось ничѣмъ. Послѣ этой попытки уже не видно, чтобы кто либо изъ мѣстныхъ жителей пускался въ предпріятіе, и разработку серебряныхъ и мѣдныхъ рудъ въ томъ краѣ вела одна казна, для чего была учреждена въ г. Архангельскѣ бергъ-контора, а руководящее начало Кабинетъ Ея Величества взялъ на себя, минуя Коммерцъ-Коллегію. Продолжая поиски, мѣстное начальство находимое самородное серебро сплавляло, а серебряныя и мѣдныя руды отправляло въ Кончозерскій заводъ на Олонцѣ, гдѣ онѣ плавилась. Сколько получено серебра, о томъ приведено выше, о мѣди же не говорится вовсе, и можно допустить, что только богатые по содержанію куски мѣдной руды, въ весьма небольшомъ количествѣ, отправлялись въ тотъ заводъ. Наконецъ, въ 1739 году всѣ рудные промыслы въ Лапландіи были отданы во владѣніе главѣ горнаго управленія въ Имперіи барону Шембергу.

Извѣстно, что горнозаводство въ нашемъ сѣверномъ Поморьѣ не установилось вовсе. Причину неуспѣха слѣдуетъ приписать отсутствію въ почвѣ прочныхъ рудныхъ мѣсторожденій, о чемъ заявляли въ своихъ „доѣздахъ“ еще первые рудознатцы, посланные въ край въ 1702 году, гречане Симеонъ Григорьевъ и Веніаминъ Левандіанъ. Оба рудознатца, изучавшіе рудное дѣло и плавку рудъ въ Малой Азій, прямо сказали: „пожилінь, которыя бы шли безъ прекращенія (пресѣченія) не нашли, а руда лежитъ гнѣздами, и то въ малыхъ количествахъ“. Если поиски ихъ касались смежнаго съ Поморьемъ края по р. Цыльмѣ, но отзывъ ихъ, какъ оказалось впоследствии, оправдался для всего сѣвернаго Поморья, съ Медвѣжьими островами включительно: находили только серебро въ самородномъ видѣ, или смѣшанное съ каменною породою, попадались штуфы серебряносвинцовой руды, но только очень мало; плавки собственно серебряной руды не велось, даже не было построено плавильнаго завода.

Въ такомъ же мало объѣщающемъ видѣ оказались въ краѣ и мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ. Первые рудоискатели, посадскіе люди, едва грамотныя, конечно, не догадывались, что по нѣскольку отдѣльныхъ кусковъ, даже гнѣздъ, съ весьма богатымъ содержаніемъ металла нельзя еще заключать о

прочной благонадежности мѣсторожденій, а посланные туда штейгеры и плавильные мастера, люди свѣдущіе, не додумались обратить вниманіе на это обстоятельство; они ограничились только подтвержденіемъ пробами богатаго содержанія отдѣльныхъ кусковъ, взятыхъ можетъ быть по выбору. Отъ того ложная увѣренность, и неразлучно связанная съ нею потери: потеряли посадскіе люди изъ своего скуднаго денежнаго запаса, смѣло пускавшіеся въ предпріятіе, въ ожиданіи прибытка отъ полезнаго труда въ новомъ промыслѣ, страшно потеряла казна; не потеряла ничего только пресловутая Бергъ-Компанія, съ Шембергомъ во главѣ, такъ какъ всѣ денежныя затраты, не смотря на частное владѣніе промысломъ, дѣлались за счетъ казны: управляющіе и всѣ приглашенные Шембергомъ иностранные техники получали жалованье отъ казны, рабочимъ людямъ, приписаннымъ къ промысламъ, не было сдѣлано зачета за ихъ подушный окладъ, деньги на промысловыя операціи отпускались изъ Архангельской Губернской Канцеляріи, по указамъ изъ Кабинета Ея Величества! Далѣе, въ послѣдующей V главѣ, при описаніи дѣйствій Бергъ-Компаніи, мы увидимъ, до какого абсурда дошли распоряженія главы горнаго управленія въ Имперіи.

Отозвавшись съ похвалою къ усердію первыхъ рудоискателей въ сѣверномъ Поморьѣ, посадскихъ людей, мы должны однако отмѣтить, что нѣкоторые изъ нихъ заявленія свои о рудѣ дѣлали съ недобрѣсовѣстнымъ умысломъ, „тая лукавство“. Такимъ объявились Матвѣй Собинскій, сынъ его Егоръ и Ѳеодоръ Чирцовъ. Объ нихъ въ лѣтописяхъ Горнаго Архива сохранились извѣстія весьма непохвальнаго свойства, особливо же о Матвѣѣ Собинскомъ. Онъ былъ крестьянинъ Псковскаго Печорскаго монастыря, но имѣлъ осѣдлость въ вотчинахъ Соловецкаго монастыря, Сумскаго присуда (уѣзда) въ Сорокской волости, кортомилъ монастырскія земли и озера для рыбнаго промысла, велъ торговлю, для чего часто ѣздилъ въ Москву. Въ 1722 году, будучи въ Петровскомъ заводѣ (нынѣ г. Петрозаводскъ), онъ подалъ Царю Петру доносъ, что архимандритъ Соловецкаго монастыря Варсонофій, въ числѣ рабочихъ, держитъ у себя бѣглыхъ матросовъ. По обыску отъ Адмиралтействъ-Коллегіи и Генераль-крюйсъ-коммисара доносъ подтвердился: въ монастырѣ найдено 59 бѣглыхъ матросовъ. За эту послугу Царь не велѣлъ „чинить обидъ Матвѣю Собинскому“; но доносчикъ этимъ не удовольствовался и просилъ „изъять его изъ монастырскихъ крестьянъ, вѣдать въ Бергъ-Коллегію по руднымъ дѣламъ, дозволить жить по прежнему въ Сорокской волости, а монастырю заплатить за него изъ казны“. Просьба была уважена: его зачислили въ полкъ, съ платою подушнаго оклада; объ этомъ состоялся указъ изъ Кабинета Ея В. отъ 7 апрѣля 1726 года, и было дано знать гражданской и духовной властямъ въ Архангельскѣ. Кромѣ вышешприведеннаго заявленія о рудѣ около Выгъ-озера, заявленія неоправданнаго, не изъ чего не видно, чтобы Матвѣй Собинскій занимался рудными дѣлами, и неявка его къ бергмейстеру Блюэру, для указанія рудныхъ мѣсторожденій, остается весьма

подозрительною. Кончилъ этотъ рудоискатель печально: въ 1729 году монастырскіе братья, питая на него злобу за доносъ, во время его отсутствія, сдѣлали обыскъ въ его домѣ и нашли какой-то „учиненный имъ фальшивый указъ“. За это и за другія „затѣйныя воровскія дѣла“, его выбили кнутомъ и сослали на-вѣчно въ каторжную работу въ Нерчинскіе серебряные рудники. Недалеко отсталъ отъ отца своего и Егоръ Собиинскій: за участіе въ убійствѣ его наказали кнутомъ и выпустили на волю „подъ поруки съ роспискою“. Развѣзжая по своимъ торговымъ дѣламъ, онъ всегда держалъ за пазухой кусокъ серебряной руды на всякій случай. Разъ поймали его въ Москвѣ монахи Соловецкаго подворья, и за доимки по арендѣ вотчинныхъ земель и озеръ засадили въ кутузку при своемъ подворьѣ. Вырвавшись изъ заперти, Егоръ Собиинскій вынулъ изъ-за пазухи кусокъ серебряной руды и предъявилъ куда слѣдуетъ, жалуясь на нахальство отъ подворскихъ монаховъ. Это было въ 1730 году.

О Ѳедорѣ Чирцовѣ сохранилось слѣдующее сказаніе: въ сентябрѣ 1739 года на него была подана жалоба отъ всего архангельскаго купечества, чрезъ повѣреннаго Михаила Солодовникова, что „онъ, Чирцовъ, не имѣетъ прилежности къ происку рудъ и пребываетъ праздно, ведя и занимаясь только торговлею, отъ которой получаетъ великія прибыли, къ оной торговлѣ имѣетъ старательство, а вовсе не къ происку рудъ. За Чирцова платитъ купечество, а онъ прикрытъ; онъ же освобожденъ отъ службъ и другихъ тягостей, и все это напрасно. Что съ такими нерадѣтельными рудоискателями чинить, (того) въ Бергъ-привиллегіи не опредѣлено“.

Чирцовъ, по рѣшенію Генералъ-Бергъ-Директоріума, былъ исключенъ изъ числа рудоискателей, и „быть ему по прежнему въ купечествѣ“.

Но самымъ радѣтельнымъ изъ рудокопателей явился Ѳедоръ Пяруновъ. Недовольствуясь поисками на Медвѣжьихъ островахъ, въ 1737 году онъ послалъ сына своего Петра съ 9 рабочими „на новоманерномъ своемъ суднѣ „Михаилъ“ на Новую Землю на зиму для руднаго и другихъ вещей происку“. Къ сожалѣнію, попытка эта кончилась печально: сынъ Петръ и 6 человѣкъ умерли тамъ отъ цынги. Оставшіеся въ живыхъ 3 человѣка привезли хозяину только какое-то „свѣтлое каменіе“.

ПРИЛОЖЕНИЕ I.

„Екатеринбургская крепость и обрѣтающіеся въ ней заводы.

„Въ 1721 году бывший Бергъ-Коллегіи совѣтникъ В. Н. Татищевъ, а послѣ онаго генераль-лейтенантъ Дегеннинъ усмотрѣли, что Уктусскій заводъ въ худомъ состояніи, и за маловодіемъ было много прогугу, и домны сдѣланы не въ такую пропорцію, чтобы изъ нихъ пушки лить, и для того за лучшее намѣреніе положили: на усмотрѣнномъ ими мѣстѣ, въ 7 верстахъ отъ Уктусскаго завода, на рѣкѣ Исети, построить новый желѣзный заводъ.

„Строился приписными крестьянами за подушный окладъ; плачено: конному взрослому по 6 коп., малолѣтнему по 4 коп., пѣшему взрослому по 4 коп., малолѣтнему по 2 к. на день; сверхъ приписныхъ крестьянъ въ работу назначались и другіе крестьяне изъ Тобольскаго уѣзда.

„Къ Дегеннину посланъ былъ изъ Тобольска полкъ солдатъ для охраненія завода и для строенія крѣпости, а во время работъ солдатамъ платилось, сверхъ ихъ оклада и провіанта, по 3 деньги въ день.

„Крѣпость (состоить): изъ 6 цѣльныхъ и 4-хъ полубастіоновъ, протяженіемъ: отъ сѣвера на югъ по 385 пог. сажень, а съ востока на западъ по 307 пог. саж., внутри полисадникъ, а за нимъ валъ и канава.

„Церковь во имя Св. Екатерины мазанковая.

„Плотина съ вешнякомъ и съ двумя ларями большими и съ 20 колодцами (фонтанами) построена въ 1723 году.

„Строенія изъ кирпича: для Оберъ-Бергъ-Амта съ поветьями, казначейство, лабораторія и тюрьма.

„Доменный дворъ съ 2 домнами; обѣ дѣйствуютъ.

„Одна формовая фабрика для литья.

„Три молотовыя фабрики мазанковыя.

„Кричныхъ молотовъ 6, колотушекъ 2, съ 12 парами мѣховъ деревянныхъ.

„Лудильная, укладная и стальная фабрика съ 3-мя горнами и выводными трубами на чугунныхъ столбахъ, съ молотами и кожаными мѣхами, но съ водянымъ дѣйствиємъ.

„Прокатныхъ и рѣзныхъ стаяковъ 2, для плющенія желѣза и мѣди, 2 печи; для разбивки мѣди въ доски (листовая мѣдь) особая фабрика; 2 кузнечныхъ горна, съ одною парю двудувныхъ кожанныхъ мѣховъ, и 1 колотушка.

„Проволочная фабрика.

„Мукомольная мельница о 2-хъ поставахъ и хлѣбомолотная съ двумя водяными колесами отданы въ оброкъ. Надъ нею лѣсопильная мельница.

„Якорная фабрика: въ ней 4 горна, 1 молотъ и 5 мѣховъ кожанныхъ. Построена въ 1724 году.

„Кузница и шпикарная.

„Мѣховая и нѣсколько амбаровъ, всѣ мазанковые.

„Госпиталь, торговыя лавки 18, деревянный сарай для храненія лѣса.

„Кирпичные сараи.

„Платный дворъ (для дѣла мѣдной монеты въ формѣ платъ, въ 1726 и 1727 г.).

„Мѣдиплавильная фабрика мазанковая для проплавки мѣдныхъ рудъ на черную мѣдь и 2 гармахерскіе горна. Толчея.

„Площадь для обжиганія рудъ.

„Печи для обжиганія роштейна.

„Пороховой погребъ.

„Домовъ для чиновниковъ 17, для казенныхъ мастеровыхъ 45, частныхъ 140, да въ Мельковой: казен. домовъ 88, частныхъ 1271 домъ: по 12 пог. саж. по улицѣ и $7\frac{1}{2}$ п. с. въ глубину.

„Крѣпость со всѣми постройками обошлась: деньгами въ 33,274 р. 95 к., да припасами всякими по цѣнѣ на 18,562 р. 95 к., а всего: 51,837 р. 54 к. ¹⁾

„Дрова и уголь находились отъ крѣпости въ 6 и 9 верстахъ; цѣна коробка (угля) сперва отъ 9 до 10 к., но въ послѣдніе годы плата за куренныя работы была увеличена, и коробъ угля стоилъ отъ 10 до 14 к., и даже до 17 коп.

„Приписано крестьянъ 5 слободъ: Камышовская, Пышминская, Тамакульская и Бѣлослущкая; въ нихъ 1071 дворъ, крестьянъ 5048 душъ. На заводской (куренной) работѣ имъ платилось въ день: лѣтомъ конному 10 к., пѣшему 5 к., зимою: конному 6 к., пѣшему 4 к.; за рубку куренной сажени дровъ 25 к., за кладку кучи, дерненіе, осыпку, сженіе и разломку угля изъ кучи 3 р. 52 к., за возку руды 4 руб. съ 1000 п., за горновой камень 4 р. за 124 п.

„По штатамъ назначено: совѣтнику Бергъ-Коллегіи 600 р., да раціоновъ по табели 1720 г. 96 р. 90 к., Оберъ-Бергмейстеру (иноземцу) 548 р. 10 к.; Оберъ-Цегентнеру 324 р. 50 к., Оберъ-Гитгенфервальтеру 225 р. 90 к., Маркшейдеру 219 р. 90 к., лѣкарю 197 р. 10 к., младшему лѣкарю 161 р. 10 к.

„Школа: ученикамъ выдавалось въ младшемъ классѣ (чтеніе и письмо) по 1 к. въ день, ученикамъ ариѳметики по 40 к., геометріи по 50 к. въ мѣсяць.

„Плата артели на кричной работѣ: мастеру $2\frac{1}{2}$ к., подмастеру $1\frac{1}{4}$ к. и рабочему $\frac{3}{4}$ к. съ пуда желѣза, а всѣмъ $4\frac{1}{2}$ к.; на одномъ молотѣ въ годъ артель ковала 8 тысячъ пудовъ желѣза.

„Въ Оберъ-Бергъ-Ампѣ 6 повытій: 1) общее для присутствія, 2) по заводскимъ дѣламъ, 3) по горнымъ, 4) по земскимъ, 5) по суднымъ и 6) по крѣпостнымъ дѣламъ“.

¹⁾ Кромѣ зачета работъ за приписныхъ крестьянъ, о чемъ общая цифра показана будетъ ниже.

Затѣмъ въ „вѣдомостяхъ“ приводится исчисленіе всѣхъ металловъ и издѣлій по годамъ, начиная съ 1724 г., когда было открыто дѣйствіе завода, и для примѣра мы приведемъ исчисленіе за 1 годъ (1728):

- „1) чугуна: а) въ штыкахъ по $3\frac{1}{2}$ к. 144.014 п.
 б) литья въ песокъ по $3\frac{5}{8}$ к. 20.161 п. $37\frac{1}{2}$ ф.
 в) литья въ формы $17\frac{3}{4}$ к. 1.240 п. 18 ф.
 2) желѣза: а) кричнаго по $17\frac{3}{16}$ к. 63.130 п. 11 ф.
 б) мелкихъ сортовъ по $21\frac{1}{4}$ к. 1.617 п. $37\frac{1}{2}$ ф.
 в) рѣзнаго по 20 к. 2.173 п. 18 ф.
 г) плющильнаго по $21\frac{1}{3}$ к. 137 п.
 3) уклада и стали цѣною отъ 57 до 95 к. 31 п. 10 ф.
 4) проволоки разныхъ сортовъ по 1 р. 80 к. 172 п.
 5) мѣди разныхъ сортовъ по 1 р. $62\frac{1}{2}$ к. 2.625 п. 22 ф.
 Всего на сумму 26.092 р. $82\frac{3}{8}$ к.

Цѣна мѣди колебалась отъ 1 р. 25 к. до 2 р. 25 к. за пудъ.

За всѣ 7 лѣтъ (1724 по 1730 г. включ.) сдѣлано металловъ и издѣлій, по заводскимъ цѣнамъ, на сумму 148.291 р. 47 к.

„Приписнымъ крестьянамъ за окладъ зачтено: 63.849 р. 38 к.“

„Начать строиться въ 1721 г. капитаномъ Татищевымъ, и оконченъ въ 1723 г. генераломъ Дегениномъ. Стоилъ (заводъ и крѣпость) со всякимъ строеніемъ и матеріалами 51.837 р. 54 к. Всего съ зачетомъ оклада за приписныхъ крестьянъ выйдетъ: 115.686 р. 92 к.

„Продано (издѣлій и металловъ) на 306.157 р. 25 к., и того чистой прибыли: 190.470 р. 33 к.“

Въ такомъ порядкѣ „вѣдомости“ составлены для всѣхъ 11 заводовъ.

Но мы должны замѣтить, что счетоводство было тамъ въ самомъ плохомъ положеніи, или лучше сказать не было никакого счетоводства, въ чемъ наглядно убѣждаетъ насъ приведенный выше примѣръ по Екатеринбургскому заводу. По этому выведенный выше результатъ прибыли нельзя считать вѣрнымъ, какъ не основанный на правильномъ исчисленіи. Слѣдовало бы въ балансѣ о прибыли принять: заводскіе расходы (198.291 р. 47 к.) и сумму крестьянскаго зачета (63.849 р. 38 к.), что составитъ расходъ въ 212.140 р. 85 к., и вычестъ эту цифру изъ выручки по продажѣ металловъ (306.157 р. 25 к.), тогда получится дѣйствительная прибыль:

$$306.157 \text{ р. } 25 \text{ к.} - 212.140 \text{ р. } 25 \text{ к.} = 94.016 \text{ р. } 40 \text{ к.}$$

Это исчисленіе будетъ подходить ближе къ истинѣ. Слѣдств. въ годъ заводъ давалъ чистаго дохода

$$\frac{94.016 \text{ р. } 40 \text{ к.}}{7} = 13.437 \text{ р. } 70 \text{ к.}$$

По прочимъ заводамъ исчисленіе является еще болѣе запутаннымъ.

ПРИЛОЖЕНІЕ II.

Всемилоостивѣйшему Государю.

Ваше Императорское Величество, яко Всемилоостивѣйшій Отець Отечества, прилежа о пользѣ того и всеѣхъ вѣрныхъ вашихъ подданныхъ, повелѣли мнѣ, нижайшему рабу Вашему, для размноженія мѣдныхъ заводовъ въ Сибири обрѣтенныя мѣдныхъ рудъ мѣста на рѣчкѣ Полевой и Гумешкахъ отдать охочимъ людямъ въ компанію, но понеже оное дѣло новое, и корысть мало кому извѣстна, на строеніе заводовъ иждивеніе потребно не малое, къ тому же мѣсто отъ такихъ людей, которымъ бы возможно въ такую компанію вступить, отдалено, чрезъ что являются сумнѣнія и неудобства,—того ради державу Вашему Величеству всенокорно нижайше донести, какихъ обстоятельствъ для сочиненія оной компаніи и размноженія заводовъ пристойно.

1. Объявить всенародно на разныхъ языкахъ, чтобъ всякъ вѣдалъ, какія въ которыхъ мѣстахъ руды обрѣтены, въ какомъ оныя состояніи и о положеніяхъ мѣсть ландкарту, при томъ-же и учиненную изъ оныхъ пробу, колико въ годъ можно сдѣлать, почему станеть, и что изъ тѣхъ мѣсть до Санктпетербурга и до Москвы провоза за пудъ платится; дабы видя, о прибыткахъ разсудить и охоту всякому воспріять удобнѣе было, и въ ономъ объявленіи позволить, какъ вышнихъ, такъ и нижнихъ чиновъ русскимъ иноземцамъ свободное вступленіе.

2) Объявленныя, яко главнѣйшихъ мѣстахъ на рѣчкѣ Полевой и Гумешкахъ, потребно въ началѣ въ распрѣ съ башкирцами рѣшеніе учинить, чтобъ оное по жалованной грамотѣ отъ царя Ивана Васильевича Строгоновымъ отмежевать, дабы тѣмъ подлежащій страхъ къ разоренію заводовъ пресѣчь, а безъ того компаній собрать и заводовъ созидать не безопасно.

3) Понеже оное мѣсто на границѣ онаго безпокойнаго народа, того ради для опасности надлежитъ по границѣ сдѣлать отъ губерніи въ удобныхъ мѣстахъ крѣпости, и снабдить пристойнымъ гарнизономъ, какъ о томъ отъ генераль-маіора Геннина губернатору князю Черкасскому представлено и въ томъ соглашено. Къ тому-же ежели инымъ резонамъ не прѣотивно, чтобъ въ Уфимскомъ уѣздѣ подѣлать ближе къ границѣ малыя крѣпости и поставить комисаровъ или судей отъ той провинціи, дабы тѣ въ происшедшихъ враждахъ могли судить и обиженнаго удовольствовать, не впуская до дальшихъ распрѣ, а безъ того быть трудно, ибо оная граница отъ города Уфы разстояніемъ по пяти и по шести сотъ верстъ, которое челобитчикамъ на обидителей суда искать превреждаеть, и отъ того происходятъ междоусобныя брани, и многимъ Вашего Величества обѣихъ тѣхъ провинцій подданнымъ разореніе.

Ежели-же въ семь пунктѣ что-либо неудобно или сумнительно покажется, могу о способахъ пространнѣе особо донести.

4) Ежели изволите тотъ промыселъ опредѣлить *Рукою Императора Петра В. написано: «Саксонскій маниръ отставить»* прикладомъ саксонскихъ или шведскихъ горныхъ учрежденій, то надлежитъ компаніи токмо одно мѣсто рудное отдать, состоявшее въ пристойной мѣрѣ неcoliкихъ сажень по верхнею мѣрою, а за тою мѣрою отдавать руду добывать въ другія компаніи, то надлежитъ и заводамъ плавильнымъ быть по тамошнимъ опредѣленіямъ на изживеніи Вашего Величества, о которомъ особныя учрежденія потребны, ежели-же изволите все оное мѣсто отдать въ одну компанію и плавильни позволить имъ самимъ строить, то нужно послѣдующее:

1) Отдать оныя мѣста совсѣмъ, кромѣ накопанныхъ рудъ, во оную компанію со всѣми угодья, къ тому лѣсовъ отъ завода по границу башкирскую, а къ Сибирскимъ слободамъ по пятнадцати верстѣ.

2) Для содержанія онаго крестьянъ 500 дворовъ, въ то число новопоселенныхъ по рѣкѣ Чусовой, которые выше деревни Половинной, да слободы Багаряцкую и Колчеданскую до Арамилской слободы, деревню Щелкунъ, со всѣми ихъ владѣніями, и оныя отмежевать, дабы впредь между компаніею и другими слободами вражды не происходило, какъ нынѣ отъ Демидова

3) Ежели компанія усмотритъ удобное мѣсто въ близости тѣхъ заводовъ въ своихъ дачахъ для поселенія крестьянъ, позволить имъ деревни переводить съ вѣдома вышняго горнаго начальства, ибо оному надлежитъ надзирать, чтобъ промышленники потребности границъ не преступали, и для содержанія заводовъ нужныхъ лѣсовъ подъ пашни и сѣнные покосы не пустошили.

4) Оныя деревни чтобъ остались, кромѣ принадлежащихъ до губерніи, дѣль, яко заставъ, таможенъ, питейныхъ сборовъ, суда въ розыскныхъ дѣлахъ надъ мужиками—въ полной власти тоя компаніи, яко и прочихъ, какъ государственныхъ, такъ и промышленныхъ заводовъ, а чтобъ компанія излишними надъ указами сборами, надъ мѣру тяжкими работами и умаленіемъ за работы платою крестьянъ не отягчали, онаго долженъ надзирать земскій того дистрикта комисаръ и доносить на нихъ въ горное начальство, ежели-же тамо разсмотрѣнія учинено не будетъ, то доносить ему въ губернію, которая будетъ по должности своей писать сюда на то начальство, а губернія до компаніи чтобъ дѣла не имѣла.

5) Понеже такихъ заводовъ безъ вольныхъ работниковъ содержать невозможно, а вольныхъ работниковъ безъ отпусковъ принимать не велѣно, и хотя отпуски всякъ являетъ, однако-жъ бывають составные, которыхъ отъ

правыхъ разобрать трудно, и отъ того промышленникамъ, крестьянамъ и вольнымъ работникамъ великій вредъ нанесется можетъ, о которомъ отъ меня поданы въ прошломъ 1721 и 1722 годахъ доношенія со мнѣніемъ въ Бергъ-Коллегію. Оныя повелите разсмотрѣть и рѣшеніе учинить, чтобъ въ безопасности оставить.

6) Подати, которыя по окладамъ съ приписныхъ къ заводамъ слободъ надлежитъ собрать, чтобъ оныхъ не требовать тамо, но въ Санктпетербургѣ отъ компанейской конторы, кому ихъ губернія принять назначить.

7) Надлежитъ на тѣ заводы дать мастеровъ иноземцевъ и русскихъ до-вольство такое, чтобъ компанія могла съ пользою начатое дѣло произвести, а государственнымъ промысламъ остановки не учинилось, и за оныхъ мастеровъ—за иноземцевъ вывозныхъ, а за русскихъ учебныхъ денегъ не требовать, но должны токмо получать оныя жалованье отъ компаніи, какъ имъ давано было, и когда оныя мастера компаніи потребны не будутъ, то принять ихъ паки въ горное начальство.

8) Ежели компанія похочетъ отъ своихъ людей отдать чему обучаться на государевы или другихъ промышленниковъ заводы, чтобъ поступлено было по учиненному отъ меня и по подписанному рукою генераль-маіора Геннина наказу, каковой данъ заводскому комисару.

9) Служителей русскихъ и иноземцевъ въ услуги и компаніи принимать, оныхъ судить, на тѣлѣ или деньгами наказывать, изъ службы отпускать—быть въ волѣ компаніи, и оныхъ безъ отпусковъ никуда не брать, и ушедшихъ прикладомъ прочихъ мануфактуръ возвращать, а ежели изъ подчиненныхъ компанія кому обиду чинить, оный долженъ, не отходя своевольно, просить суда въ горномъ начальствѣ.

10) Судъ надъ всѣми чинами компаніи и прочими въ томъ начальствѣ промышленниками, кто какого званія или чина ни былъ, въ дѣлахъ горныхъ, такожь надъ ихъ управители, прикащики, мастера во всемъ, кромѣ розыскныхъ дѣлъ, имѣть сибирскому внѣшнему горному начальству, и каждому быть предъ судомъ самому, развѣ кто отдаленъ или немощенъ, то можетъ послать повѣреннаго, а по вершеніи тамо, недовольный можетъ до исполненія приговора бить челомъ въ Бергъ-Коллегію.

11) Понеже на строеніе оныхъ заводовъ иждивеніе великое потребно, къ тому-же и страхи многіе предлежатъ, потребно уволить отъ платежа десятиаго 20 лѣтъ, а по прошествіи онаго времени иматъ десятое, какъ и отъ другихъ промышленниковъ тамошнихъ заводовъ.

12) Ежели той компаніи потребны будутъ деньги на заводы, то потребно, чтобъ губернія имѣла повѣреніе отъ всея компаніи, по требованіямъ отпускала, не удерживая, а ежели не отпустить и учинить заводамъ вредъ, долженъ учинившій заплатить происшедшій компаніи убытокъ, развѣ извинится, что денегъ въ сборѣ не было, которому всегда приходныя и расходныя кн иги имѣютъ свидѣтельствовать, однакожь ежели полнаго числа по

требованію въ сборѣ вдругъ и не явится, тобъ отпускали готовое, а остатки, когда сколько соберется.

13) Какъ компанія, такъ и та коллегія или контора, которая возьметъ деньги напередъ и дастъ вексель заплатить, а на показанный срокъ не заплатитъ, должны платить процентъ или сверхки, по чему въ годъ со ста опредѣлено будетъ, срокъ-же пристойно мнится по показаніи векселя въ мѣсяцъ, дабы могли платежемъ исправляться.

14) На строеніе оныхъ заводовъ, какіе припасы потребны съ заводовъ государственныхъ будутъ, тобъ отпускать оныя цѣною надлежащею, какъ на заводахъ продается, а деньги за оныя принимать въ С.-Петербургѣ отъ конторы по даніи векселя въ годъ.

15) Съ денегъ, которыя на тѣ заводы повезутся или чрезъ вексели отъ губерній возьмутся, пошлинъ пропускныхъ не брать, тожъ и съ мѣди, которая въ заводскій расходъ употребится.

16) Доколѣ заводъ будетъ строиться, по малой мѣрѣ три года, допустить на оныя со всѣми съѣстными и для работниковъ нужными товары прѣзжать и продавать безпошлинно.

17) Кабави при заводѣ, колико нужды, толико и прибыточны, однакожъ оныя надлежитъ содержать въ такомъ опредѣленіи, тобъ для малой прибыли въ сборѣ великаго вреда промыслу не нанесли, и суще тобъ во дни работные были заперты, а и въ праздники въ долгъ никому не давать, и платя въ закладъ ни отъ кого не принимать, чрезъ ночь быть никому не допускать, а особливо о томъ въ наказѣ данномъ заводскому комисару пространно описано.

18) Припасы, сдѣланные на заводахъ, принимать въ казну, ежели потребно будетъ, настоящею цѣною, а деньги платить, не удерживая. Ежели въ цѣнѣ или въ заплатѣ денегъ учинится несогласіе, тобъ повольно было промышленникамъ продавать постороннимъ повольною цѣною.

19) Ежели компанія, прилежа о пользѣ государственной и собственной, сыщеть способы оную мѣдь, отъ которой уже десятое заплачено, передѣлывать въ зеленую, доски, проволоку, котлы и прочее, обь ономъ потребно учрежденія напередъ учинить, почему съ которой фабрики съ печи или молота заплата въ казну государственную имѣть быть, и колико вольныхъ лѣтъ дается.

Рукою Императора Петра Вел. написано:

«Дѣлать оиднъ денъги, пока такъ умножатца, что копейки переведутца, тогда сіе позволить».

20) Пристани, гдѣ суда грузятъ, тобъ были подъ Чусовой все Государевы, и всѣмъ промышленникамъ общія, и строить абмары, гдѣ кто похочеть съ позволенія горнаго начальства вольно, и за то съ сажени почему пристойно платить въ казну каждагодно, какъ и въ другихъ мѣстахъ, а собственныхъ пристаней никому не допускать, и тѣмъ одному другаго не утѣснять, пильныя мельницы и строенія судовъ такожъ позволить всѣмъ стро-

ить, гдѣ кому пристойно, а за мѣста и лѣса положить каждагоднюю за- плату, сносную и всѣмъ равную, а за тѣ деньги должно будетъ горное на- чальство пристани содержать въ добромъ порядкѣ.

21) Понеже сіе дѣло надобно, чтобъ сильною рукою произведено было, такожь и впредь для несчастливыхъ случаевъ, чтобъ каждый членъ толикой же или паче сугубой капиталъ имѣть могъ, того ради хотя и богатыхъ людей, однакожь число персонъ, чтобъ было не меньше десяти и суще когда оная раздѣлится на 113 частей, то больше десяти одному брать не допускать, а меньше вольно, хотя одному, токмо такому, чтобъ домъ свой въ Санктпе- тербургѣ имѣлъ, а иноземцамъ имѣть повѣренныхъ съ нужными обнадежи- ваніями или ассекраціями, дабы къ расположенію денегъ извѣстенъ былъ, и оныхъ токмо въ раскладку что частей останется компанейскихъ, а прочіе 10 въ казну, одна на церковь, одна на школу, одна на лѣкарство и бога- дѣльню.

22) Оныя части, ежели кому самому содержать охоты или возможности не будетъ, позволять продать охочему, постороннему или и компанейщику, токмо такому, чтобъ его и съ купленными десяти частей не превосходило.

23) Оная компанія имѣетъ содержать двѣ конторы,—одну при заводахъ, а другую при Санктпетербургѣ, и оную въ чьемъ домѣ содержать, въ томъ согласіе компаніи оставить, токмо чтобъ тотъ домъ отъ постоя уволенъ былъ, какъ и мануфактурныхъ промышленниковъ.

24) Для лучшаго размноженія и охоты другимъ ко вступленію во оную компанію позволить горнымъ начальникамъ участія имѣть, яко и прочимъ постороннимъ охотникамъ, какъ о томъ въ прочихъ государствахъ позволено.

25) Обнадеживаніе той компаніи, чтобъ тотъ промыселъ вѣчно за ними и ихъ наслѣдниками останется весьма полезно, при томъ же и сіе нужно, ежели коимъ либо случаемъ выморочно или за вину участіе чье придетъ въ казну Вашего Величества, тобъ оное въ казнѣ не удерживать, но про- дать охочему, а ежели и купцовъ не будетъ, то отдать въ компанію, и брать съ обрѣтающагося того участія капитала, каковъ оной обрѣтаться бу- деть, съ рубля по 5 или по 6 копѣекъ въ годъ, а прибыли не требовать.

Подписано: *Василій Татищевъ.*

Императорское Величество въ присутствіи своемъ въ Сенатѣ изволилъ слушать февраля 13-го дня 1724.

ПРИЛОЖЕНІЕ III.

„Экстрактъ“ Дегеннина. Въ годъ всѣ Уральскіе (казенные) заводы могутъ дать до 192 тысячъ пудовъ желѣза, и до 7 тысячъ пудовъ мѣди. Изъ желѣза 160 тысячъ пудовъ предназначить къ отпуску за море, что составитъ по сложной (средней) заводской цѣнѣ въ $17\frac{1}{2}$ коп. за пудъ на мѣстѣ: 27.411 р. 75 к., остальные 32 тысячи пудовъ желѣза пойдутъ на дѣло укладки, листового желѣза, проволоки, гвоздей и прочихъ мелкихъ поковокъ, на сумму 2.502 р. 72 к., частью на продажу, но болѣе для своего заводскаго употребленія. И того расходъ на дѣло желѣза произойдетъ: 29.662 р. 87 к.

Мѣди могутъ дать въ годъ 7 тысячъ п. по сложной (средней) заводской цѣнѣ 3 р. $7\frac{1}{8}$ к. за п., расходъ будетъ въ 21.428 р. 75 к.

За провозъ желѣза въ С.-Петербургъ и мѣди въ Москву выходитъ 10 коп. за пудъ. Желѣзо продается по 60 к., а мѣдь по 8 р. за пудъ; почему прибыль казнѣ получится, за исключеніемъ заводскихъ расходовъ и стоимости провоза, около 90 тысячъ р.

Прибыль же казнѣ, если заводы будутъ находиться въ частномъ компанейскомъ владѣніи Дегеннинъ вычислилъ такъ:

Въ счетъ „десятины“ съ мѣди 700 п. по 8 руб. за п. получится въ казну 5.600 р. Съ желѣза также „десятина отъ природы“ (или „отъ истины“, какъ тогда выражались) съ 16 тысячъ п. по 60 к. составитъ 9.000 р. Итого вся прибыль казнѣ будетъ 15.200 р., менѣе на 75 тысячъ р. (около), чѣмъ при казенномъ владѣніи.

Бергъ-Коллегія расчетъ Дегеннина нашла неправильнымъ и невѣрнымъ. Она сдѣлала въ немъ поправки, указавъ, во первыхъ, что желѣзо съ доставкою въ С.-Петербургъ обходится казнѣ въ $37\frac{1}{8}$ к. пудъ, во вторыхъ, что исчисленіе десятины съ желѣза отъ „истины“ незаконно, такъ какъ въ 1724 г. указомъ Сената опредѣлено: подать съ желѣза перевести на чугуны и положить по 1 к. съ пуда чугуна, для всѣхъ частныхъ заводовъ безразлично. Исправляя „экстрактъ“ Дегеннина по желѣзу, Бергъ-Коллегія, однако, сдѣлала съ своей стороны ту ошибку, что приняла выходъ 1 п. желѣза изъ 3-хъ пудовъ чугуна, тогда какъ на дѣлѣ выходило 2 п. желѣза. По подати съ мѣди Бергъ-Коллегія не допустила никакихъ поправокъ, по всей вѣроятности потому, что частные заводчики по указу обязаны были ставить выплаваемую ими мѣдь въ казну съ уплатою имъ по 4 р. за пудъ, и только излишекъ, за удовлетвореніемъ казны, могли продавать по вольной цѣнѣ.

П Р И Л О Ж Е Н І Е І V.

Князь Василій Григорьевичъ Волконскій былъ опредѣленъ Петромъ Великимъ ассесоромъ въ Бергъ-Коллегію; прежде того онъ находился въ Сенатѣ. По изданіи указа о взиманіи подати (въ 1720 г.), онъ былъ посланъ на Тулу для наблюденія надъ заводами и сбора съ нихъ подати. Когда полученъ былъ протестъ заводчика Льва Логинова, то Бергъ-Коллегія поручила князю Волконскому собрать и представить ей „сказки“ о состояніи горнопромышленности въ краѣ, вслѣдствіе чего онъ въ доношеніи своемъ отъ 16 сентября 1721 года написалъ слѣдующее: „въ Тульской провинціи обрѣтаются заводчики казенные кузнецы: дѣти Никиты Демидова, Григорій и Никита, Иванъ Баташевъ и помѣщичьи крестьяне, у которыхъ есть желѣзные заводы, доменные горны и желѣзцовыя кузницы; числомъ доменныхъ горновъ 59, желѣзцовыхъ кузницъ 35, и остальныхъ кузницъ 10. Да сверхъ того въ Ньюховскомъ станѣ за крестьянами записано 8 доменныхъ горновъ, съ которыхъ платится г. Тулѣ пошлинъ по 8 алтынъ и 2 деньги съ горна (въ годъ), и что эти крестьяне за скудостью дѣйствія производить не желаютъ“. Съ этими „сказками“ былъ посланъ въ Бергъ-Коллегію тульскій кузнецъ Родіонъ Горбуновъ, заводскій прикащикъ Никиты (сына) Демидова, впоследствии донощикъ и клеветникъ на своего хозяина.

Бергъ-Коллегія, желая ознакомиться съ практикою горнозаводскаго дѣла, просила Льва Логинова доставить ей свѣдѣнія объ экономическихъ статьяхъ дѣйствія заводовъ. Прикащикъ заводчика Третьяковъ доставилъ ей слѣдующую „вѣдомость“: „Чугунъ обходится въ добрую выгонку, при хорошихъ условіяхъ, въ 3 алт. 2 деньги ($9\frac{1}{2}$ к.) пудъ, а при худой выгонкѣ дороже. Связнаго и полосового желѣза выходитъ 1 п. изъ 2-хъ пудовъ чугуна, и болѣе; и то желѣзо обходится въ добрую пору алтынъ 10, а въ худую дороже. Накладные расходы: плотники, кузнецы, сторожа и на снасти (инструменты и приборы) падаютъ по 10 денегъ на пудъ; на починку (ремонтъ) домны, плотины, мѣховъ, колесъ и валовъ выходитъ по 8 коп. на пудъ. Желѣза въ годъ выдѣлывается отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 тысячъ пудовъ; полосовое желѣзо продается въ заводѣ по 14 алт., а въ городѣ (Рязани) по 15 алт. и дороже; связаное по 4 гривны, а въ городѣ по 4 алтына“.

П Р И Л О Ж Е Н І Е V.

„Въ 1729 году по прошенію купеческаго челоуѣка въ г. Калугѣ Андрея Николаева Долгова и по приговору Бергъ-Коллегіи разрѣшено ему, Долгову, въ Мещовскомъ уѣздѣ на р. Меленкѣ построить желѣзный водяной заводъ на своемъ коштѣ на наемной землѣ, а руду покупать изъ Тульскаго уѣзда“. Заводъ Долговъ построилъ и издержалъ на постройку его 4.504 р. 50 к. А въ Августѣ 1737 года Долговъ подалъ въ Бергъ-Коллегію жалобу на бурмистра Семена Кароева: „Бурмистръ захватилъ прикащиковъ, мастеровыхъ и рабочихъ людей, и держитъ ихъ подъ карауломъ скованными, а всѣ люди у меня съ паспортами и наняты, подъ тѣмъ предлогомъ яко бы съ меня подлежить взять подати въ казну Ея Императорскаго Величества. А я, нижайшій, всѣ подати плачу исправно въ казну за всѣ годы; отъ того у меня остановки, убытки и разореніе.“

„Въ Іюнѣ 1731 года онъ, Долговъ, пришелъ въ Ратушу по своимъ дѣламъ и бурмистръ Кароевъ велѣлъ меня посадить въ подклѣтъ Ратуши, и держалъ подъ карауломъ не малое время, и когда я просилъ бурмистра выпустить меня, то онъ, сидя на судейскомъ мѣстѣ, бранилъ меня всякими скверными и матерными словами, и обзывалъ плутомъ и воромъ и шельмою и шведомъ (!), и хотѣлъ меня бить, и говорилъ, что я заводъ строю воровски. И потомъ съ судейскаго мѣста кричалъ калужскимъ окладчикамъ, дабы тѣ отяготили меня податью. Да онъ же, Кароевъ, похвалялся на меня двоекратно на гостинномъ дворѣ и на площади бить меня плетью публично, незнаемо за-что, и угрожалъ, что забудешь де ты впредь заводъ строить, и будешь де ты отъ насъ за строеніе заводское по зарѣчью бѣгать. Въ ратушѣ похвалялся не только убить меня до смерти, но и кости обглодать, а жену мою и дѣтей въ разныхъ тюремныхъ подклѣткахъ смертью уморить. Да онъ же, Кароевъ, посылалъ на дворъ мой, солдатъ и сотскихъ по 6 и болѣе челоуѣкъ, кои караулили, чтобъ меня, или жену, или дѣтей захватить, и безвинно въ тюрьмѣ уморить, и отъ того я опасенъ убивства и лишенія всѣхъ пожитковъ своихъ. А я, Долговъ, по переписи въ подушной окладъ написанъ только съ сыномъ своимъ, вдвоемъ, а онъ, Кароевъ, съ единомышленниками своими положилъ на меня подушный окладъ на 70 душъ, и тѣмъ меня разорилъ и не допускаетъ къ заводской работѣ“.

(Горный Архивъ. Дѣло подъ № 1763).

Объ этомъ горнопромышленникѣ Андрѣ Долговѣ вотъ что мы читаемъ въ отчетѣ ассесора Коммерцъ-Коллегіи, Васильева, посланнаго въ 1733 г. для описанія всѣхъ заводовъ въ Тульской и сопредѣльныхъ съ ней провинціяхъ: „Прудъ и плотина со спусками и ларями, и одна домна, только работы въ ней по 1734 г. не было, а была проба на крицы и дѣльное желѣзо въ ручныхъ домницахъ о 3-хъ горнахъ, и въ желѣзцовой кузницѣ, чтобы

приготовить нужные припасы для отстройки водяного завода“. Далѣе говорится о „помѣшательствахъ“, приведшихъ заводчика въ „иззянѣ“. Руду привозить за 100 верстъ, однако надѣется приискать руду ближе; лѣсъ свой; молотовой амбаръ (кричная фабрика) еще не построенъ, „такъ какъ были чинены многія помѣхи: въ 1731 г. въ Юлѣ былъ присланъ на заводъ изъ Калужской провинціальной канцеляріи, по челобитью секретаря Степана Зарина, подъячій Поповъ, и тотъ заводъ строить запретили указомъ, будто бы онъ, Долговъ, захватилъ землю Зарина. Въ 1732 году заводъ воровскіе люди разбили, и деньги, и матеріалы, и заводскіе инструменты, и записки разграбили, о чемъ Долговъ заявлялъ въ Кал. Пров. Канцелярію. И ежели не будетъ помѣшательства отъ воровъ и другихъ людей (вѣроятно отъ бурмистровъ), то онъ, Долговъ, надѣется достроить заводъ, а руда уже найдена имъ близъ завода. Долговъ можетъ даже перенести заводъ въ другое удобное мѣсто.“

Въ 2½ года сковано 1620 криць, по 5 п. каждая (Горн. Арх. Дѣло подъ № 2125).

Подобное насильство со стороны бурмистровъ ратушь чинено и другимъ промышленникамъ.

П Р И Л О Ж Е Н І Е VI.

Въ Декабрѣ 1720 года Никита Демидовъ подалъ на имя Государя челобитную (подписана прикащикомъ Переяславцовымъ), въ которой, объяснивъ вначалѣ, что имъ найдена мѣдная руда на рѣкѣ Выѣ, что изъ той руды сынъ его Акинфій выплавилъ 10 п. мѣди, которую онъ и привезъ въ С.-Петербургу для свидѣтельства, пишетъ слѣдующіе

„И нынѣ сынъ мой меньшей, Никита, почалъ проситься у меня къ брату своему большому Акинфію въ тѣ жалованныя мнѣ мѣста въ полщики (т. е. въ половинщики), и я ему въ томъ отказалъ, понеже ему того дѣла снести неумѣть. А по указу Великаго Государя того и сдѣлать нельзя: къ одному мѣсту недвижимому двухъ сыновей наслѣдниками сдѣлать. И онъ, Никита, почалъ мнѣ угрожать: меня де ты въ тѣ дачи непустишь, чужіе де люди ворвутся, и воздвигнулъ онъ, Никита, на меня Сидора Томилина, и послѣдній принесъ на меня челобитную: на готовые рвы на ту мѣдную руду за р. Выею, будто онъ, Сидоръ, посылалъ въ Сибирь прикащиковъ своихъ. А онъ, Сидоръ, прикащиковъ не посылалъ, и писалъ ту челобитную по наученію сына моего Никиты, и сдѣлалъ мнѣ сынъ мой, Никита, въ томъ турбацію немалую и лишнюю волокиту, отъ чего у меня въ Государевомъ дѣлѣ (поставкѣ въ артиллерію и флотъ желѣза и боевыхъ снарядовъ) продолженіе (остановка).

„Прошу: да повелитъ Ваше Державство сыну моему, Акинфію, владѣть всѣмъ недвижимымъ, какъ повелѣваетъ указъ твой, а что сынъ мой Никита просится къ брату въ недвижимое, а имъ дѣтямъ моимъ, Григорію и Никитѣ, дана урѣченная часть изъ движимаго, а наслѣдникомъ благословленъ сынъ мой Акинфій.

„А буде они, Григорій и Никита, умыслomъ своимъ стануть вымыслять на меня и на брата Акинфія, или людей стануть возмущать, и который на такое дѣло поползнется, и за то непотребное дѣло будетъ сынъ мой проклять. Вели дать указъ съ подпискою сыновьямъ моимъ, Григорію и Никитѣ“.

Справка въ Бергъ-Коллегіи: въ именномъ указѣ 28 марта 1704 года сказано:

п. 1: всѣ недвижимыя имущества, родовыя, выслуженныя и купленныя вотчины и погосты, дворы и лавки не продавать и не закладывать, а передавать въ родъ такъ:

п. 2: отецъ можетъ дать все недвижимое одному сыну, а другимъ общую (?) часть изъ движимаго. Родители должны (дѣтей) держать при себѣ по своей волѣ.

Бергъ-Коллегія утвердила это завѣщаніе, о чемъ послала указъ князю Волконскому на Тулу.

П Р И Л О Ж Е Н І Е VII.

Въ Генералъ-Бергъ-Директоріумъ вѣднїе.

Сихъ Осокиныхъ между всѣми подчиненными промышленниками почитаю довольно, къ заводамъ охоту имѣющихъ, прилежнѣйшими и размноженіе горныхъ заводовъ, для котораго я имъ не токмо совѣтомъ и наставленіемъ, но и деньгами казенными вспомогалъ, и объ оказаніи имъ Высочайшей Милости Ея Императорскаго Величества всеподданнѣйше доносилъ, и нынѣ, взирая на ихъ къ тому охоту и къ произведенію за недостаткомъ имѣнія невозможность, не токмо о вспоможеніи имъ не отрицаю, по весьма за полезное разумѣю, чтобъ имъ къ строенію новыхъ заводовъ вспомочь, и другихъ на то по охотѣ, государственную пользу умножить. Но чтобъ по той челобитной просьбу ихъ исполнить, оное наноситъ мнѣ недоумѣніе и опасность, ибо прежде какъ я просьбы бароновъ Строгоновыхъ, Акинфія Демидова, казанца Еремѣева исполнить по ихъ волѣ противъ пользы государственной и моей должности не хотѣлъ, то принужденъ былъ отъ нихъ слышать многія мнѣ заочныя поношенія, смѣшанныя съ клеветами. Однакожъ, презрѣвъ такія общества, которыя токмо на время дѣйствительны, доколѣ безпристрастно истина разсмотрится, и предпочтя мою къ вѣрности долж-

ность (долгъ) представляю, что исполненіе сей просьбы нанесетъ не малый вредъ и убытокъ, и мню, что онъ, Осокинъ, или безъ ума будучи, или отъ кого другого неразумнаго, или безсовѣстнаго на то прельщенъ, дерзнулъ, какъ онъ нынѣ, слыша на словахъ отъ меня истолкованіе, принужденъ истину признать, и сказать, что не осмотрясь въ то вступился; обстоятельства же того вреда и неправильную его просьбу въ слѣдующихъ пунктахъ къ разсужденію представляю:

1) Сіи заводы, какъ добротою и множествомъ рудъ, такъ ближайшимъ разстояніемъ и способнѣйшей пристанью, такожь и довольствомъ воды и лѣсовъ, суть лучшіе и прибыточнѣйшіе между всѣми въ Россіи желѣзными заводами; и понеже не токмо отъ нихъ прибыли болѣе, нежели отъ другихъ, по исчисленію капитала приходитъ будетъ, но по устроенію оныхъ и на старыхъ казенныхъ заводахъ расходъ знатно умалится, и въ прибыль казнѣ оставаться будетъ, о чемъ неоднократно отъ меня и въ общемъ собраніи во многомъ числѣ заводскихъ начальниковъ внятно со обстоятельствомъ разсматривая и пробами увѣряся, разсуждали, и Ея Императорскому Величеству всенподданнѣйше доносили.

2) Извѣстно всѣмъ, что въ Россіи ни одинъ заводчикъ къ строенію заводовъ собою перво не вступилъ, и завода не построилъ, но вездѣ сперва казенные построены, а потомъ помощію оныхъ другіе промышленники строить начали, или, взявъ казенные, размножили. Какъ то и сіи заводы равное обстоятельство имѣютъ, что и нынѣ около оныхъ 4 промышленникамъ, а именно: баронамъ Строгоновымъ, дворянину Никитѣ Демидову, Петру и Гаврилѣ Осокинымъ мѣста отведены, съ тѣмъ обѣщаніемъ, что имъ, по примѣру шведскому, руды изъ той-же горы Благодати давано будетъ, въ которой надеждѣ они взялись, и къ строенію нѣкоторое начало учинили, но токмо ожидаютъ, что отъ казенныхъ заводовъ могли въ близости нужные припасы, желѣза и чугуна, мѣди и проч. за настоящую цѣну получать; ибо имъ со старыхъ казенныхъ заводовъ дальностью возить почитая неудобно, а Демидовъ Акинфій, не хотя, чтобы ему товарищи въ томъ были, ни по какой цѣнѣ не продастъ. И если сіи заводы отдать ему Осокину, то прочіе принуждены будутъ намѣреніе свое съ убыткомъ отстаивать; и тако сугубый будетъ обрѣтенной казенной прибыли ущербъ.

3) Онъ, Осокинъ, къ тѣмъ заводамъ не токмо просить болѣе, нежели достоинъ, а именно положенное въ строенія изживленіе и припасы, котораго не меньше 20 т. р. будетъ, къ тому денегъ отъ передѣла мѣди 25 т. руб. и всѣхъ поселенныхъ и назначенныхъ къ поселенію мастеровъ отъ казенныхъ заводовъ, которыхъ болѣе 600 человекъ, безъ всякаго за то въ казну вознагражденія, да деревень, требованныхъ къ казеннымъ заводамъ, и со излишествомъ припрашивая къ тому изъ Кунгурскаго уѣзда 600 дворовъ, и хотя бы все оное дать, однакожь ему за недостаткомъ соб-

ственного своего имѣнія и способныхъ къ строенію надзирателей, ни въ десять лѣтъ противъ казенныхъ намѣреній въ совершенство не привести, понеже на достройку ихъ, переселеніе мастеровъ и проч. едва пятьюдесятью тысячами исправить можно ли, но онъ такого числа не имѣеть, и занять скоро не можетъ. И такъ она, обѣщанная отъ него, прибыль останется чрезъ многіе годы токмо на бумагѣ.

4) Сіи казенные заводы если токмо деревнями удовольствованы будутъ, то надлежитъ имъ въ 3 года со всѣми 18 молотами и 4 домнами съ прочими фабрики построенными быть, и отъ построения въ 3 года все положенное иждивленіе возвратить, а затѣмъ ежегодно не меньше 35 т. р. прибыли въ казну приносить; а ежели казенное желѣзо продать на ефимки и серебро, и хотя отдать по 2 пуда желѣза за ефимокъ, то у передѣла онаго прибыли на монетныхъ дворахъ не меньше 15 т. р. И такъ по малой мѣрѣ въ годъ прибыли будетъ 50 т. р.; противно же оному онъ съ пошлюю отъ 2 доменъ въ годъ едва 10 т. р. заплатитъ-ли? да и то просить, чтобы 10 лѣтъ не спрашивать, а данное ему въ строеніи, припасахъ и въ передѣлѣ денегъ болѣе 50 т. р. пропадаетъ напрасно. И прочимъ промышленникамъ близъ оной (горы Благодати) къ строенію возможность отыметься. Что же онъ обѣщаетъ въ адмиралтейство, въ поставкѣ желѣза уступить предъ Демидовымъ съ 25 т. р., но то желѣзо обѣщаетъ поставить въ 13 лѣтъ отъ построения, которое можетъ продолжиться и на 20 лѣтъ. И тако уступки его въ годъ съ небольшимъ по 1000 руб., которымъ далеко требуемое имъ не вознаградится; дать оныя и другіе промышленники не откажутся, ибо еще прибыли имъ останется около 20% на годъ.

5) Если Ея Императорское Величество высочайше намѣрены изволить возымѣть, не взирая на такую великую казенную прибыль, и всѣ заводы казенные въ содержаніе партикулярнымъ людямъ роздать, то надлежитъ перво отдавать тѣ, отъ которыхъ прибыли меньше, а именно: первый Камской, второй Алапаевскій съ Сусанскимъ и Синечихинскимъ, 3-й Полевской и Сѣверскій, 4-й Силвинскій, 5-й Сысертскій, 6-й Екатерининскій и Уктускій, сверхъ Сысертскихъ, 7 послѣдніе сіи Туринскіе, и если такое намѣреніе есть, то и о строеніи казенныхъ заводовъ вновь трудиться непотребно, но сіе паки противно интереса государственнаго; ибо если въ Красноярскѣ и Даурахъ мѣдные казенные заводы не построить, то хотя тамо купцовъ и богатыхъ довольно, но за неискусствомъ никто строить не возьмется, и оное сокровище останется тунѣ, да и роздать заводы безъ начальниковъ и суда надъ промышленниками быть невозможно, и не мню, чтобы по всему Демидову старанію, оное его свисканіе дѣйствительно исполнилось. Безъ казенныхъ заводовъ начальникамъ гдѣ жить и отъ чего жалованье получать надлежитъ, внятно на предъ разсудить.

6) Если все оное разсужденіе Ея Императорское Величество соизволить отставить, а сіи заводы повелитъ партикулярному (владѣнію) отдать, то надле-

жить спросить другихъ промышленниковъ, не похочеть-ли кто съ большимъ общаніемъ взять, и если никто на него не сыскался бы, то надлежитъ ихъ отдать Никитѣ Демидову, который прежде всѣхъ партикулярныхъ туда рудъ искать посылалъ; но вогуличъ, нашедъ, уже въ казну прежде объявилъ, о которомъ онъ, Демидовъ, челобитьемъ просилъ, и прежде нежели какое издвигленіе на оное положено было, сынъ его за отдачу оной давалъ 3000 руб.; токмо я, памятуя мою должность и храня честь мою, такимъ подаркомъ не прельстился, но по разсужденію въ собраніи оное челобитье отрѣшили, и я тогдажъ о томъ послѣ всеподданнѣйше доносилъ, на которое и указы многіе получилъ, чтобы о строеніи сихъ заводовъ я по должности моей прилежалъ, въ которомъ и нынѣ съ крайнею возможностью прилежу, чтобы представленное дѣйствомъ показать могъ. Сихъ ради и другихъ обстоятельствъ, боясь отъ Бога и Ея Императорскаго Величества наказанія, ни какъ объ отдачѣ ему, Осокину, тѣхъ заводовъ мнѣнія моего и совѣта дать не могу, за не все его, Осокина, прошеніе почитаю за непристойное и неправильное. Однакожъ видя ихъ, Осокиныхъ, къ размноженію заводовъ ревность и неусыпную прилежность, что они, не взирая на многіи отъ незнанія ихъ въ строеніи Пермскихъ заводовъ прилучившійся убытокъ, трудятся построеніемъ новыхъ заводовъ наградить, для котораго имъ хотя мѣста удобныя отведены: Петру на р. Салдѣ, Гаврилѣ на р. Исѣ, но видимо, что отъ недостатка денегъ и людей строеніемъ исправиться не могутъ, и для того дерзаю мое мнѣніе Ея Императорскому Величеству въ разсмотрѣніе всеподданнѣйше представить, что имъ, Осокинымъ, если и Гаврила равно въ уступкѣ цѣны за требуемое въ адмиралтейство артиллерію и городовую канцелярію равно съ Петромъ подпишется, и на отведенныя имъ мѣста прилежно строятся будутъ, всемилостивѣйше имъ слѣдующимъ вспомочь.

1) Крестьянъ имъ дать къ тѣмъ заводамъ по данной мнѣ отъ Ея Императорскаго Величества инструкціи, и оное число изъ Кунгурскаго уѣзда, 2) мастеровъ по одному мѣховому, по одному якорному, да на дѣйствительную домну подоменному подмастерью съ ученикомъ, на каждый молотъ по 1 мастеру и подмастерью, обуча изъ рекрутъ, а сверхъ того изъ данныхъ имъ деревень можно своихъ чему потребно при казенныхъ заводахъ обучить, 3) припасы, что къ строенію тѣхъ заводовъ, отпустить по цѣнѣ настоящей, за которое имъ заплатить въ 10 лѣтъ; 4) вмѣсто того, чтобы мѣдъ передѣлать просить, возможно ихъ ссудить деньгами отъ казенныхъ заводовъ до 10 т. р., за которыя имъ по устроенію завода заплатить въ 5 лѣтъ при отдачѣ въ С.-П.Бургѣ желѣза, и хотя возмнится сіе награжденіе много, но оное все въ прибыль, ибо чрезъ то скорѣе ихъ заводы построятся, десятинное и пошлинное все оное въ скорости сугубо награждать. Чтожъ онъ просить дабы отъ платежа десятаго уволнить десять лѣтъ, оное надмѣрно много, и для такихъ награжденій, а иаче для приклада дру-

гихъ допускать не надлежитъ, но довольно сличая отъ начатія дѣйства бѣлѣтъ да на построеніе 3 года, а затѣмъ должны они, Осокины, и пошлину платить противъ Демидова. Сверхъ же того предаю въ Высочайшее разсмотрѣніе.

15 февраля 1738 г.

Уфа.

П Р И Л О Ж Е Н І Е VIII.

Н. С. Ярцовъ въ рукописи своей, о которой было замѣчено выше, приводитъ полную исторію открытія и разработки Воицкаго рудника. Замѣтимъ, что сочинитель рукописи былъ горнымъ начальникомъ Петровскихъ заводовъ съ 1772 г. по 1780 г., и подъ его прямымъ надзоромъ производились работы по добычѣ мѣди и золота, слѣдственно свѣдѣнія и цифры добычи металловъ, имъ сообщаемыя, надобно принимать за достовѣрныя, какъ современника и очевидца. Мы воспользуемся рукописью Ярцова, и приведемъ здѣсь въ извлеченіи самыя интересныя свѣдѣнія о семъ рудникѣ.

Золотосодержащая жила состоитъ изъ чистаго красновато-бѣлаго кварца, толщиною отъ 12 до 13 вершковъ, длиною по простиранію $22\frac{1}{2}$ саж., съ паденіемъ въ 60° . Вся жила испещрена гнѣздами мѣдной руды радужныхъ цвѣтовъ, переплетенными чистымъ золотомъ, въ видѣ проволоки; въ мѣстахъ, гдѣ кварцъ оказывается наиболѣе окрашеннымъ, золото вкраплено въ видѣ зеренъ и даже кусковъ отъ $\frac{1}{2}$ до 1 фунта вѣсомъ. Кварцовая жила прорѣзываетъ тальковыя сланцы, и залегаетъ на мысѣ, вдающемся полуостровомъ въ Выгъ-озеро, при самомъ истокѣ изъ онаго рѣки Выга.

„Рѣдкая и испещренная оной жилы красота, такъ говоритъ сочинитель въ своей рукописи, въ самой поверхности ея (въ обнаженіи) оказывающаяся, можетъ быть привлекла взоры жителя въ Воицкомъ селеніи крестьянина Тараса Антонова, какъ то по дѣламъ видно, которымъ и объявлена она въ первый разъ въ Петрозаводской Канцеляріи въ 1737 году, но, незнаемо почему, не было тогда ей никакой разработки по 1742 годъ; а съ сего года и по 1745 г. добывалась изъ той жилы одна мѣдная руда и отвозилась водою для плавки въ Петровскій заводъ, безъ всякаго о сидящемъ въ ней (мѣдной рудѣ) золотѣ замѣчанія; однакожь оное и тогда межъ рудю въ кварцѣ кусочками находилось, какъ то по сказкамъ нѣкоторыхъ старинныхъ рудокоповъ извѣстно, ибо они тѣ находимые тутъ золотыя кусочки, расковывая молоткомъ, почитали за желтую мѣдь по то самое время, пока случай привелъ на оный рудникъ одного знающаго свойства золота человѣка который и довелъ до свѣдѣнія Московской Бергъ-Канторы, а потому и послѣдовало въ исходѣ 1744 г. Высочайшее Государыни Императрицы Елизаветы Петров-

ны повелѣніе о разработкѣ той жилы искусными чиновниками сильнѣйшимъ образомъ и съ сохраненіемъ при томъ золотого металла“.

На Воицкомъ рудникѣ работами завѣдывалъ бергмейстеръ Шамшевъ, который съ 1745 года и началъ добывать золото. Для того воспользовались порогами на рѣкѣ Выгѣ: въ $\frac{1}{2}$ верстѣ разстоянія отъ истока ея изъ озера завели толчеи и вашгерды съ приводомъ отъ водянаго колеса, и посредствомъ тѣхъ устройствъ добывали золото изъ мѣдной руды протолчкою и промывкою оной. Руду брали съ поверхности въ обнаженныхъ частяхъ жилы; была заложена шахта (наклонная по паденію жилы), но глубоко шахта итти не могла по причинѣ сильнаго притока воды. Въ 24 года (съ 1745 по 1769 г.) добыто золота всего 1 п. 21 ф. 71 зол. и выплавлено мѣди 4,233 пуда. Расходовъ на то издержано 84,831 р. 83 $\frac{1}{2}$ к. За исключеніемъ дохода отъ продажи мѣди по рыночной цѣнѣ 8 р. за пудъ, издержки на золото упадутъ въ цифрѣ 50,967 р. 83 к. и золотникъ добытаго золота обойдется въ 8 р. 60 к. Вслѣдствіе очевидной невыгодности производства, Бергъ-Коллегія вошла въ 1764 г. съ представленіемъ въ Сенатъ о прекращеніи вовсе работъ, на что и послѣдовала въ 1770 г. конфирмація Государыни.

Въ 1772 году Директоръ Бергъ-Коллегіи, тайный совѣтникъ Соймоновъ, въ бытность свою въ Петровскомъ заводѣ, желая удостовѣриться въ истинной причинѣ невыгодныхъ результатовъ по разработкѣ Воицкаго рудника, послалъ туда маркшейдера Карамышева, который, по изслѣдованіи на мѣстѣ, засвидѣтельствовалъ присутствіе золота въ жилѣ, нашелъ даже въ прежнихъ промывкахъ кусочки золота, и приписалъ остановку производства неискусству приставниковъ, не умѣвшихъ справиться съ водою въ затопленной шахтѣ.

„Вслѣдствіе того, продолжаетъ историкъ, и послѣдовало изъ Бергъ-Коллегіи въ томъ же 1772 году указное повелѣніе объ открытіи Воицкаго рудника съ присылкою 3 горныхъ офицеровъ подъ распоряженіемъ заводскаго начальника Ярцова (сочинителя рукописи), которымъ и (были) отправлены они туда съ пристойнымъ числомъ рудокоповъ, и первому изъ нихъ (чиновниковъ) гитенъ-фервальтеру Гладкову поручено (было) управленіе того рудника съ прикомандированіемъ къ нему, для отлитія изъ шахты воды, 60 человекъ крестьянъ, второму берггешворену Шуркину приказано около рудника въ зарѣчной серебряной горѣ учинить копами (шурфами) развѣдку, третьему берггешворену Нордгаузену препоручена была, какъ отливка воды, такъ и расположеніе на немъ (рудникѣ) конной машины. По прибытіи ихъ туда того же года 28 мая немедленно приступили они къ отливкѣ изъ рудной ямы (шахты) воды ручными насосами, которая до совершенной рудника обчисткѣ отличалась цѣлые три мѣсяца—по 5 число октября.

Начавъ съ этого дня работы, офицеръ Гладковъ добылъ въ три мѣсяца чистаго золота 3 ф. 86 $\frac{3}{4}$ зол. Для разработки жила была подраздѣлена на участки; добыча металловъ (золота и мѣди) производилась внутри рудника порохострѣльною работою, а на поверхности протолчкою и промывкою на

вашгердахъ. Въ послѣдующихъ годахъ добыто золота: 10 ф. 63 з. (въ 1773 г.), 10 ф. 92¹/₄ з. (1774 г.), 16 ф. 3¹/₂ з., (1775 г.), 18 ф. 35³/₄ з. (1776 г.), 21 ф. 83¹/₄ з. (1777 г.), всего 2 п. 1 ф. 76¹/₂ з., причемъ попадались куски чистаго золота вѣсомъ отъ 1 до 3¹/₂ ф., которые тогда же и были отосланы въ С. Петербургъ на храненіе въ Эрмитажѣ.

Въ 1774 году ручная отливка, обременительная и дорого стоящая, была замѣнена коннымъ воротомъ съ задолженіемъ 6 лошадей. Постройка коннаго ворота обошлась въ 749 р. 23³/₄ к. Онъ замѣнилъ 60 рабочихъ.

Заводскій начальникъ Ярцовъ въ своей рукописи отмѣчаетъ, что „рудоносная жила казалась постепенно, съ каждымъ годомъ (по 1778 г.), болѣе и болѣе богатою то мѣдною рудою, то золотомъ“, и что возрастаніе богатства жилы шло въ прямой зависимости отъ цвѣта жильнаго кварца: чѣмъ краснѣе былъ кварцъ, тѣмъ содержаніе въ немъ металловъ находилось богаче, и на оборотъ: чѣмъ кварцъ бѣлѣе, и чѣмъ менѣе въ немъ цвѣтныхъ гнѣздъ мѣдной руды, тѣмъ бѣднѣе становилось мѣстороженіе, что и обнаружилось въ 1778 году, и золота добыто въ этомъ году только 7 ф. 51 з., и хотя въ слѣдующемъ 1779 году добыча поднялась до 14 ф. 91³/₄ зол., но въ слѣдующихъ годахъ стала снова замѣтно падать: 7 ф. 75¹/₄ зол. (1780 г.), 2 ф. 66¹/₂ зол. (1781 г.), 4 ф. 25¹/₄ зол. (1782 г.), и наконецъ въ теченіе двухъ мѣсяцевъ 1783 г. добыто золота только 45³/₄ зол. Въ виду очевидной невыгодности дѣла, разработка Воицкаго рудника была оставлена вовсе.

Итого во время вторичной разработки рудника, начиная съ ноября 1772 г. по мартъ 1783 года, въ теченіе 10 лѣтъ и 3-хъ мѣсяцевъ добыто золота 2 п. 39 ф. 48 зол., руды мѣдной 17,501 п., изъ которой выплавлено мѣди 2,379 п. 27 фунтовъ. Расходовъ на то употреблено 59,197 р. Золотникъ золота обходился среднимъ числомъ въ 3 р. 50 коп., но въ послѣдніе годы оно обходилось очень дорого.

Въ годъ закрытія Воицкаго рудника (1782), состоялось, какъ извѣстно, учрежденіе „губерній“, и реформа эта не осталась безъ вліянія на горные наши заводы: почему-то нашли полезнымъ подчинить ихъ вѣдѣнію губернаторовъ и Казенныхъ Палатъ, закрывъ все до того времени учрежденныя горныя управленія, начиная съ Бергъ-Коллегіи“.

Ярцовъ, управлявшій на Олонцѣ заводами, былъ взятъ оттуда и опредѣленъ совѣтникомъ въ Казенную Палату. Будучи посланъ въ оставленный имъ край „для открытія вновь заводимыхъ тамъ городовъ“, онъ не миновалъ Воицкій рудникъ, осмотрѣлъ его внимательно, спускался въ шахту (тогда рудникъ еще не былъ затопленъ), и въ представленіи своемъ Казенной Палатѣ описалъ положеніе рудника въ слѣдующихъ выраженіяхъ: „спустившись въ шахту до самаго дна оной на 60 саж. и 2 арш. (это по паденію жилы, такъ какъ шахта шла наклонно), по разсмотрѣніи оной нашель, что хотя та жила въ глубь еще и продолжалась, однакожь въ длинѣ своей (по простиранію) учинилась на 10 саж. короче, и состояла большею частію изъ одного бѣлаго

кварца; въ среднихъ же оной мѣстахъ показывался желтый мѣдный колчеданъ, красящаго въ ней вещества и слѣдовъ не было видно, золото же, хотя и показывалось, но очень рѣдко и мало; всѣ знаки горной породы показывали ея (жилы) пресѣченіе; воздухъ же въ шахтѣ отъ пороховаго паленія, болѣе въ туманную сырую погоду, столь сильно сгущался, что рабочіе люди угарали до такой степени, что ихъ оттуда едва живыми вытаскивали, а затѣмъ уже дня по четыре сряду въ той глубинѣ и никакой работы нельзя было производить, весь же машинный и прочій расходъ ложился на одно золото, а потому въ 1781 г. и стоилъ онаго золотникъ въ 21¹/₂ р.“

Сенатъ однако не утвердилъ представленія Казенной Палаты объ остановкѣ Воицкаго рудника, и въ 1784 году предложилъ все дѣло разсмотрѣть вновь опредѣленному въ Олонецкую губернію генераль-губернатору Тутолмину, съ тѣмъ, чтобы возстановить разработку рудника. Въ этомъ году шахта уже была затоплена до уровня воды въ озерѣ, и посланные туда два члена Палаты (маркшейдеръ Князевъ и Давыдовъ) донесли, что расходы на отливку только воды потребуются въ 4075 р.

Но годомъ ранѣе (въ 1783) къ Тутолмину явился „камергеръ Римско-Императорскій“ графъ Гаршъ и предложилъ ему сперва на словахъ, а потомъ письменно способы для возобновленія рудника. Гр. Гаршъ предложилъ для осушенія шахты поставить «огненную» (вѣроятно паровую) машину, и пробить другую шахту для возобновленія въ выработкахъ воздуха. Съ нимъ согласились: въ 1791 г. была поставлена новая машина и ударена отвѣсная шахта, для встрѣчи съ наклонною шахтой, начата снова добыча золота: въ 3 года добыто онаго 1 фун. 47¹/₂ зол., каждый золотникъ обошелся по 9 руб. 66¹/₂ к., но въ слѣдующемъ 1794 г. добыто золота такъ мало, что стоимость его обошлась въ 36 р. 39 к. за золотникъ. Послѣ того уже не оставалось никакой надежды на состоятельность Воицкой жилы, и 27 мая 1794 г. послѣдовала резолюція Императрицы Екатерины II: „Ея И. В. за лучшее найти изволить дальнѣйшую разработку сего рудника, яко бесполезную и въ явный убытокъ казнѣ обращающуюся, оставить..“

С М Ъ С Ъ.

Перегрѣтый паръ ¹⁾.

Такъ какъ въ послѣднее время перегрѣтый паръ вошелъ въ употребленіе въ заводскомъ и фабричномъ производствахъ, то считаемъ умѣстнымъ въ этой замѣткѣ привести нѣкоторыя практическія данныя о его свойствахъ и дѣйствіи.

Какъ извѣстно, водяной паръ представляетъ собою упругій, обыкновенно невидимый для глаза газъ, аналогичный по механическимъ своимъ свойствамъ съ воздухомъ, но отъ охлажденія или давленія переходящій въ жидкое или твердое состояніе.

Если нагревать сухой водяной паръ, упругость его незначительно увеличивается, при чемъ онъ будетъ обладать не большею упругостью, нежели то же количество воздуха-нагрѣтаго въ закрытомъ сосудѣ до той же температуры; доводя температуру даже до краснаго каленія, нельзя получить значительной упругости, если воздухъ не заключаетъ въ себѣ влаги; при нагреваніи же воздуха, содержащаго водяныя частицы, постепенно развивающіеся пары пріобрѣтаютъ значительную упругость; это свойство, по моему мнѣнію, есть одинъ изъ важныхъ факторовъ, и заслуживаетъ серьезнаго вниманія при примѣненіи перегрѣтаго пара, такъ какъ не рѣдко случалось, что влажный паръ, введенный въ перегрѣватель, разрываетъ трубы. Заводскіе техники часто жалуются на невозможность провести чрезъ трубы перегрѣвателя паръ даже при большомъ давленіи въ паровомъ котлѣ, что легко объясняется тѣмъ, что скопившіяся въ трубахъ водяныя частицы, отъ конденсаціи ли пара, или механически увлеченныя изъ парового котла, образуютъ моментально новыя пары, до того увеличивающіе упругость, что трубы, не выдержавъ такого сильнаго давленія, лопаются. Поэтому необходимо принять всевозможныя мѣры предосторожности, впуская въ перегрѣватель лишь сухой паръ, обязательно выпустивъ предварительно конденсаціонную воду, скопляющуюся въ паропроводныхъ трубахъ, и покрывать паропроводныя трубы худымъ проводникомъ тепла.

Перегрѣтый паръ слѣдуетъ закону Мариёта для газовъ и воздуха, и отъ нагреванія на каждый градусъ Цельсія расширяется на $\frac{1}{247}$ своего объема при 0° С.

¹⁾ Замѣтка инженера Г. Виленіуса.

Неосновательно было бы предполагать, что мы выигрываемъ во времени и горючемъ, если бы вздумали примѣнить перегрѣтый паръ для подогреванія или кипяченія въ открытомъ сосудѣ той или другой жидкости; для этой цѣли перегрѣтый паръ вовсе не можетъ имѣть примѣненія, такъ какъ, введенный въ жидкость, онъ въ нея выдѣлится, не отдавши своего тепла.

Скрытая теплота водяного пара, съ расширеніемъ послѣдняго, увеличивается при низкой температурѣ и уменьшается, соразмѣрно съ его уплотненіемъ, при высокой температурѣ. Въ пустомъ пространствѣ, какъ извѣстно, можно обратить воду въ паръ и при 30° С., но получаемый при этомъ паръ разрѣженіе пара, образовавшагося при 100° С., и заключаетъ въ себѣ больше скрытаго тепла; поэтому-то, при производствѣ перегонки въ пустомъ пространствѣ, не выигрывается въ топливѣ. Съ другой стороны, мы видимъ, что если паръ будетъ имѣть температуру и выше 100° С., все же одинъ и тотъ же объемъ его сгущается тѣмъ же количествомъ воды, и температура повышается на то же число градусовъ, такъ что всегда скрытое и свободное тепло, взятыя вмѣстѣ, составляютъ одну и ту же сумму.

Широкое примѣненіе перегрѣтый паръ получаетъ въ томъ случаѣ, когда точка кипѣнія перегоняемой жидкости высока, и въ то же время развивающіеся пары этой жидкости до того тяжелы, что едва поднимаются надъ ея уровнемъ, и требуется сильное нагреваніе для перегонки ихъ уже въ разрѣженномъ состояніи.

Какъ при всякой перегонкѣ, такъ и здѣсь необходимо привести жидкость въ парообразное состояніе, а затѣмъ сгустить пары холодильникомъ. Если перегонять такія жидкости въ аппаратахъ съ обыкновенной точкой, то, при достиженіи возможности перегонки, точка кипѣнія и точка разложенія бывають часто такъ близки другъ къ другу, что получаются совершенно иныя соединенія, и мы не достигаемъ желаннаго результата. Такъ напр., при перегонкѣ углеводородовъ, при температурѣ выше ихъ точки кипѣнія, образуются летучія вещества. Перегрѣтый паръ оказываетъ намъ существенную пользу для перегонки безъ разложенія составныхъ частей такихъ жидкостей. Такъ какъ пары жидкости и перегрѣтые пары получаютъ характеръ газовъ, то въ данномъ случаѣ они слѣдуютъ закону для диффузіи газовъ и, если легкій и тяжелый газъ разъ смѣшаются, то и не стремятся больше отдѣлится, оставаясь даже долгое время при той температурѣ, при которой они перешли въ газообразное состояніе; если же охладить эту смѣсь газовъ до температуры, при которой образовался одинъ изъ газовъ, то происходитъ немедленное отдѣленіе; слѣдовательно, намъ дано средство диффузіей тяжелыхъ газовъ и разрѣженнаго пара (перегрѣтаго) обращать тяжелые газы въ болѣе легкіе, и затѣмъ уже подвергать ихъ конденсаціи. Разумѣется, перегрѣтый паръ долженъ имѣть температуру, соответствующую той, при которой данная жидкость переходитъ въ пары. Извѣстно, что жидкія и твердыя тѣла, при температурѣ ниже 0° , могутъ перейти въ парообразное состояніе; процессъ этотъ энергически вызывается диффузіей; такъ напр. вѣтеръ, благодаря диффузіи, сушитъ мокрую землю; жидкость быстро испаряется, коль скоро проведемъ надъ ея поверхностью струю воздуха, и чѣмъ теплѣе эта струя, тѣмъ легче и скорѣе происходитъ диффузія, а слѣдовательно и испареніе.

Нѣкоторые примѣры, взятыя изъ практики, могутъ служить подтвержденіемъ всего вышесказаннаго. Извѣстно, напр., что скипидарное масло обращается въ пары при температурѣ 175° С, слѣдовательно, для его перегонки необходимо нагрѣть всю массу до этой температуры; но, какъ мы знаемъ, терпетинное масло уже при обыкновенной темпера-

туръ улетучивается, оставляя въ осадкѣ только нерастворимыя вещества. И такъ, законъ для диффузіи примѣнимъ и здѣсь. Если ускоримъ причины, вызывающія диффузію, употребивъ для этой цѣли, напр., перегрѣтый паръ, то мы можемъ уже при 120° обратить терпентинное масло въ парообразное состояніе, а затѣмъ быстро перегнать пары. Сѣра напр. при 448° С., точки кипѣнія, переходитъ въ пары, но такъ какъ удѣльный вѣсъ этихъ паровъ слишкомъ значителенъ, то для перегонки ихъ требуется гораздо высшая температура. Считаю нужнымъ упомянуть, что и сѣра—вещество въ высшей степени летучее,—начинаетъ уже переходить въ пары ранѣ окончательнаго обращенія въ жидкое состояніе при плавкѣ. Если мы впустимъ въ аппараты, въ которыхъ плавится сѣра, перегрѣтый паръ, то сѣра перегоняется уже при $225\text{—}230^{\circ}$ С.

Если до сихъ поръ перегрѣтый паръ не получилъ еще повсемѣстнаго широкаго практическаго примѣненія въ фабричной промышленности, то это объясняется тѣмъ, что характеръ и дѣйствіе его еще слишкомъ малоизвѣстны промышленнымъ дѣятелямъ, и техники недостаточно обращаютъ вниманія на регулированіе температуры перегрѣтаго пара. Поэтому, необходимо, чтобы температура перегрѣтаго пара ни въ какомъ случаѣ не превышала точки кипѣнія даннаго тѣла, иначе мы достигнемъ диаметрально противоположныхъ результатовъ.

Добыча золота и серебра въ Сѣверной Америкѣ и Мексикѣ въ 1884 году.

Въ недавно вышедшемъ въ свѣтъ отчетѣ извѣстной фирмы Уэллсъ, Фарго и К^о. за 1884 г. приведены данныя относительно количества золота, серебра, мѣди и свинца, добытыхъ въ Соединенныхъ Штатахъ, включая Британскую Колумбію и западную береговую полосу Мексики.

Размѣры добычи за 1884 годъ опредѣляются:

	Цѣнность въ долларахъ.
Золота	26.256,542
Серебра	45.799,069
Мѣди	6.086,252
Свинца	6.834,091
Итого	84.975,954

При сравненіи съ 1883 годомъ оказывается уменьшеніе на 5.337,658 долларовъ, изъ которыхъ 3.005,377 долларовъ должны быть отнесены на долю штатовъ, лежащихъ къ западу отъ Миссури.

По исключеніи Мексики и Британской Колумбіи, на Сѣверные Штаты всего приходится за 1884 годъ 81.633,835 долларовъ, которые, въ сопоставленіи съ цыфровыми данными 1883 г., распредѣляются слѣдующимъ образомъ:

	1884.	1883.	Уменьшеніе или увеличеніе.
	Д	л	а
	о	л	р
	л	л	ы.
Золото	25.183,567	27.816,640	— 2.633,073
Серебро	43.529,925	42.975,101	+ 554,824
Мѣдь	6.086,252	5.603,921	+ 482,331
Свинецъ	6.834,091	8.163,550	— 1.329,459

Въ то время, какъ добыча серебра и мѣди въ истекшемъ году нѣсколько усилилась, — для золота и свинца замѣчается довольно чувствительное паденіе. Кромѣ того слѣдуетъ отмѣтить, что въ 1884 г. Британская Колумбія и западный берегъ Мексики доставили благородныхъ металловъ не свыше 3.342,119 долларовъ.

Нижеслѣдующая таблица, въ которой показана за 15 лѣтъ чистая добыча золота и серебра въ штатахъ, лежащихъ къ западу отъ Миссури, наглядно поясняетъ постоянное уменьшеніе добычи золота и одновременно прогрессивное выростаніе производительности серебра.

	Золота.	Серебра.
1870	33.750,000	17.320,000
1871	34.398,000	19.286,000
1872	38.177,395	19.924,429
1873	39.206,558	27.483,302
1874	38.466,488	29.699,122
1875	39.968,194	31.635,239
1876	42.886,935	39.292.924
1877	44.880,223	45.846,109
1878	37.576,030	37.248,137
1879	31.470,262	37.032,857
1880	32.559,067	38.033,055
1881	30.653,959	42.987,613
1882	29.011,318	48.133,039
1883	27.816,640	42.975,101
1884	25.183,567	43.529,925

При разсмотрѣніи мѣстной производительности по областямъ, для Калифорніи приходится отмѣтить сокращеніе добычи золота въ размѣрѣ 944,703 дол. и увеличеніе добычи серебра на 513,597 дол. Притомъ въ истекшемъ году можно было предвидѣть, что предпріятія, имѣющія цѣлью добычу серебряныхъ рудъ, современемъ еще значительно разовьются.

Общій итогъ добытыхъ металловъ въ Невадѣ представляетъ превышеніе въ 117,318 дол. противъ 1883 г. Въ Колорадо и Аризонѣ также замѣтно улучшеніе сравнительно съ предшествующимъ годомъ.

Общая добыча въ разсматриваемыхъ государствахъ Америки представляла въ 1884 году слѣдующія отношенія: золота 30,90 проц., серебра 53,90 проц., мѣди 7,16 проц. и свинца 8,04 проц.

На мексиканскихъ монетныхъ дворахъ съ 30 іюня 1872 до 30 іюня 1884 г. было всего выдѣлано монеты: золотой на 7.772.216 дол., серебряной на 264.896.312 дол. и мѣдной на 226,110 дол.

Съ 1537 года, когда впервые въ Мексикѣ стали чеканить монету, по 30 іюня 1884 г. всего было выдѣлано: золота на сумму 122.148,647 дол., серебра на 3.105,979,022 дол. и мѣди на 6.004,184 дол.

Замѣтка по поводу проекта подземныхъ водостоковъ для г. С.-Петербурга, составленнаго инженеромъ Линдлеемъ *), профессора Ив. Тиме.

Разсмотрѣвъ съ большимъ интересомъ проектъ г. Линдлея подземной канализаціи г. С.-Петербурга, я имѣю сообщить слѣдующія мои заключенія:

Почтенная работа эта ясно указываетъ, что разработка проекта поступила въ опытныхъ руки мастера своего дѣла, въ распоряженіе котораго предоставленъ былъ превосходный матеріалъ.

Распредѣленіе канализаціи двумя системами, верхней и нижней, съ устройствомъ насосной станціи около скотопригоннаго двора, и дальнѣйшее нагнетаніе жидкости для удобренія полей или прямо въ заливъ около устья Невы, на мой взглядъ, представляется вполнѣ рациональнымъ. Не будучи специалистомъ собственно по части ассенизаціи, я позволю себѣ сдѣлать только два замѣчанія, касающіяся *гидравлики*, какъ предмета мнѣ хорошо знакомаго, а именно относительно: 1) расхода воды въ рѣкѣ *Невъ* и 2) формулы *Линдлея*, служившей для опредѣленія уклона водостоковъ.

1) При рѣшеніи различныхъ вопросовъ, касающихся водопроводовъ, водостоковъ и т. п., секундный расходъ р. *Невы* и ея протоковъ имѣетъ первостепенное значеніе. Между тѣмъ, не смотря вообще на богатство подготовительнаго матеріала при проектѣ, ни въ самомъ проектѣ, ни въ пояснительныхъ запискахъ (см. ч. V), нѣтъ рѣшительно никакихъ указаній, когда и какими способами произведено было измѣреніе расхода воды въ р. *Невъ*. Въ пояснительной запискѣ (ч. V, стр. 18), правда, есть указаніе на опредѣленіе г. *Дестрема*, съ ссылкой на соч.: «*С.-Петербургъ. Изслѣдованія по исторіи, топографіи и статистикѣ столицы, Т. II, 1870*». Наведя справку въ этомъ сочиненіи, я нашелъ тамъ только такого рода фразу: *что по выводамъ Дестрема, секундный расходъ Невы ниже Охты = 115,703 куб. ф.*, безъ всякихъ дальнѣйшихъ указаній. Между тѣмъ, на основаніи данныхъ *Дестрема*, въ проектѣ вычислены скорости теченія *Невы* и ея протоковъ (часть V, стран. 15). Такой приѣмъ покажется тѣмъ болѣе страннымъ, что самый расходъ воды въ большихъ рѣкахъ можетъ быть опредѣленъ не иначе, какъ предварительнымъ измѣреніемъ средней скорости теченія. Въ проектѣ имѣются указанія, что таковыя измѣренія были произведены въ нѣкоторыхъ рѣкахъ и каналахъ: *Фонтанкѣ, Мойкѣ, Екатерининскомъ* и т. д. въ 1872—1874, при помощи вертупки *Вольтмана*, но на счетъ опредѣленія средней скорости теченія въ р. *Невъ* ни слова не сказано (!).

При этомъ мимоходомъ замѣчу, что въ тѣхъ каналахъ, гдѣ за малостью скорости теченія, вертупка не дѣйствовала, слѣдовало употребить *двойные полавки*, и не отказываться отъ измѣреній.

Изъ всего этого я вывожу заключеніе, что едва ли когда нибудь было произведено точное измѣреніе расхода воды въ р. *Невъ* и ея протокахъ, въ различное время года. Во всякомъ случаѣ, цифры г. *Дестрема* слѣдуетъ подвергнуть строгой критической оцѣнкѣ, и, въ случаѣ надобности, слѣдовало-бы предпринять точное измѣреніе секунд-

*) Проектъ г. *Линдлея* напечатанъ на средства С.-Петербургской Городской Думы, которая, имѣя въ виду всестороннее обсужденіе проекта, разослала печатные экземпляры въ различныя учрежденія, между прочимъ и въ Горный Институтъ, съ просьбою сообщить ихъ заключенія.

наго расхода воды въ р. *Невъ*, руководствуясь отчасти упрощенными приемами, употребленными при изслѣдованіи гораздо большихъ размѣровъ рѣки *Миссисипи*, съ секунднымъ расходомъ въ 600,000 куб. ф.

Количеству воды, протекающему по южному фарватеру рѣки, служащей для разжиженія клоачной воды, въ проектѣ г. *Линдлея* придается весьма большое значеніе.

2) При опредѣленіи размѣровъ водостоковъ, самую существенную роль играетъ *уклонъ* ихъ. При недостаточномъ уклонѣ, водостоки не достигаютъ своей цѣли; съ другой стороны, при слишкомъ большомъ уклонѣ напрасно потребуются затраты излишней силы при насосной станціи, и стоимость прохода, вслѣдствіе болѣе глубокаго залеганія водостоковъ, значительно увеличится. Для опредѣленія уклона водостоковъ, г. *Линдлей* даетъ слѣдующую формулу, причеиъ въ проектѣ глухо сказано, что она выведена изъ его опытовъ:

$$J = k \frac{U^{1,8}}{R^{1,25}}, \text{ гдѣ}$$

J —уклонъ, U^m . средняя скорость течения, R^m . такъ называемый средній радіусъ, т. е. отношеніе живого сѣченія къ периметру, $k = 0,0003$ для кирпичныхъ стѣнокъ.

Основывать расчетъ 20-ти миллионнаго проекта на формулѣ бездоказательной, по моему мнѣнію, едва-ли имѣетъ основаніе. Г. *Линдлей* обязанъ былъ детально указать происхожденіе своей формулы, и подкрѣпить точность ея примѣрами надъ нѣкоторыми существующими, имъ устроенными водостоками. Это тѣмъ болѣе необходимо, что собственно гидравликамъ имя *Линдлея* еще мало извѣстно. Въ наиболѣе извѣстныхъ сочиненіяхъ по части гидравлики: *Вейсбаха*, *Редтенбахера*, *Рюльмана*, *Грасгофа*, *Каллона*, *Мейснера*, *Дебовъ* и проч. мы не находимъ формулы *Линдлея*. Отъ формулы *Эйтельвейна* и т. п. формула *Линдлея* отличается *дробностью* показателей, чрезъ что вычисленія по ней, требуя содѣйствія логарифмовъ, значительно усложняются, и для лицъ, которымъ будетъ предстоять новѣрка расчетовъ *Линдлея* (безъ каковой едва ли логично приступить къ осуществленію проекта), придется имѣть дѣло со сложными, утомительными математическими выкладками.

Большую извѣстностью въ средѣ гидравликовъ пользуются формулы *Базена*, для открыты хъ каналовъ, основанныя на обширныхъ изслѣдованіяхъ.

Формула *Базена* для каналовъ съ кирпичными стѣнками имѣетъ слѣдующій видъ:

$$\frac{J R}{U^2} = 0,00019 \left(1 + \frac{0,07}{R} \right).$$

Значеніе J , R и U тѣже, что и въ формулѣ *Линдлея*.

Отсюда средняя скорость:

$$U = \sqrt{\frac{J R}{0,00019 \left(1 + \frac{0,07}{R} \right)}}.$$

Въ примѣрѣ, взятомъ г. *Линдлеемъ* (Ч. I, страниц. 175), при $J = \frac{1}{3500}$, $R = 0,345^m$. скорость $U = 0,465^m$. въ 1 секунду.

По формулѣ *Базена* имѣемъ:

$$U = \sqrt{\frac{0,345 \cdot \frac{1}{3500}}{0,00019 \left(1 + \frac{0,07}{0,345}\right)}} = \sqrt{\frac{345}{0,665 \cdot 1,203}} = \sqrt{0,45} = 0,67$$

т. е. величину въ $\frac{0,67}{0,463} = 1,44$, т. е. на 44% болѣе, нежели по формулѣ *Линдлея*.

Слѣдовательно формула *Линдлея* даетъ большіе уклоны. Я со своей стороны, впрочемъ, въ пользу извѣстнаго запаса въ расчетахъ, но во всякомъ случаѣ таковой долженъ быть обусловленъ серьезными мотивами, каковыхъ въ проектѣ мы не находимъ.

Новый способъ открытія хлора, брома и іода.

Эдуарда Гарта ¹⁾.

Въ случаѣ присутствія азотнокислыхъ, хлористыхъ, бромистыхъ и іодистыхъ соединений въ извѣстномъ веществѣ, его необходимо, для растворенія, сплавить съ углекислымъ натромъ и древеснымъ углемъ. Если вещество содержитъ галоиды въ соединеніи съ серебромъ, то его лучше сплавлять съ содой и выщелачивать водой, хотя съ іодомъ и бромомъ это не абсолютно необходимо (см. ниже табл. № 8).

Испытуемое вещество помѣщается въ колбѣ съ небольшимъ количествомъ воды и нѣсколькими каплями раствора сѣрнокислой соли желѣза отъ окиси. Въ расширеніе газоотводной трубки наливаютъ нѣсколько капель разжиженнаго крахмального клейстера и погружаютъ въ чашу съ холодной водой. Послѣ этого, содержимое колбы начинаютъ кипятить и, если присутствуетъ іодъ, крахмалъ окрашивается въ голубой цвѣтъ. Реакція эта чрезвычайно чувствительна. Когда нашли іодъ, пробка съ трубкой отнимается, и растворъ кипятятъ до тѣхъ поръ, пока, при повторенной пробѣ, іода болѣе не окажется. При значительномъ содержаніи іода, необходимо прибавлять растворъ сѣрнокислой соли желѣза въ большомъ количествѣ. Освободившись отъ іода, очищаютъ трубку и приливаютъ въ нее нѣсколько капель воды и одну или двѣ капли хлороформа, а къ раствору въ колбѣ прибавляютъ небольшой кристалликъ марганцовокислаго калия. Содержимое колбы кипятятъ снова и, если присутствуетъ бромъ, хлороформъ дѣлается краснымъ. Трубку удаляютъ и, прибавляя время отъ времени марганцовокислаго калия и сѣрнокислой соли желѣза, выгоняютъ весь бромъ кипяченіемъ. Въ колбу прибавляютъ спирта, для полного обезцвѣчиванія оставшагося марганцовокислаго калия и, отфильтровавши, пробуютъ на хлоръ азотнокислымъ серебромъ.

Смѣси для анализа были даны тремъ лицамъ, изъ которыхъ ни одно не могло ранѣе достигнуть результатовъ, помѣщенныхъ въ таблицѣ.

При пробѣ № 3 для анализа употреблялось отъ 1 до 0,1 части испытуемаго вещества, такъ что работающій могъ открыть бромъ въ 0,0001 гр. бромистаго калия. Іодъ легко находится въ количествѣ еще меньшемъ. Изъ 9, 11, 12 слѣдуетъ, что значительное количество брома уменьшаетъ чувствительность пробы на іодъ.

Растворъ сѣрнокислой соли желѣза готовится слѣдующимъ образомъ: сѣрнокислую соль желѣза отъ закиси растворяютъ въ водѣ, окисляютъ азотной кислотой и

¹⁾ Изъ Chem. News, Vol. 50, № 1306.

осаждаютъ амміакомъ. Промытый декантацией осадокъ переводятъ на фильтру, растворяютъ, не высушивая, въ 50 куб. сант. разведенной сѣрной кислоты (1 ч. кислоты на 1 ч. воды), и къ раствору прибавляютъ еще 50 куб. сант. такой же кислоты.

№	Дано.	Получено.
A.	1 2 гр. NaCl, 0,001 гр. KI, 0,005 гр. KBr	I Vg Cl
	2 — » » 0,001 » « 0,002 » »	I Vg Cl
	3 — » » 0,001 » » 0,002 » »	I Vg Cl
	4 — » » 0,001 » » — » »	I нѣтъ Cl
B.	8 — » » 0,001 » AgI 0,001 » AgVg	I Vg Cl
	5 2 гр. » — » » 0,002 » KBr	нѣтъ Vg Cl
	6 — » » 0,001 » PbI ₂ — » »	I нѣтъ Cl
C.	9 0,1 » 0,001 » KI 2,002 » »	слѣды Vg Cl
	10 0,001 » 0,001 » » 0,001 » »	I Vg Cl
	11 0,001 » 0,001 » » 2,002 » »	слѣды Vg Cl
	12 — » » 0,001 » » 2,002 » »	слѣды Vg нѣтъ

Образованіе Сахары ¹⁾.

Вопросъ о происхожденіи пустынь есть, безъ сомнѣнія, одинъ изъ наиболѣе интересныхъ и важныхъ вопросовъ физической географіи. Доказано несомнѣнно, что пространства земли, представляющія въ настоящее время дикія пустыни, въ прошедшія эпохи жизни земного шара, при нѣсколько иномъ распредѣленіи на земной поверхности суши и воды, были покрыты растительностью. Относительно нѣкоторыхъ изъ этихъ областей не можетъ быть никакого сомнѣнія, что даже въ историческое время онѣ находились въ совершенно иномъ состояніи, чѣмъ въ настоящее время. Доказательствами такого измѣненія наука обладаетъ и относительно Сахары. Каковы же были причины, подъ влияніемъ которыхъ величайшая на землѣ сѣверо-африканская пустыня приняла свой теперешній видъ? Много разъ трудились географы и геологи надъ разрѣшеніемъ этой задачи. Александръ ф. Гумбольдтъ въ своемъ знаменитомъ сочиненіи „о степяхъ и пустыняхъ“ говорилъ, что влияніемъ горячихъ и сухихъ сѣверо-восточныхъ вѣтровъ, проносающихся надъ Сахарой, также какъ отсутствіемъ значительныхъ водныхъ потоковъ, лѣсовъ, конденсирующихъ влагу, и высокихъ горъ—нельзя объяснить превращенія значительной части сѣверной Африки въ страшное песчаное море, но что необходимо предположить еще какой то переворотъ въ природѣ, напр., затопленіе океаномъ, который и лишилъ все это плоское пространство земли, какъ ея растительнаго покрова, такъ и слоя растительной земли. Оскаръ Пешель не замедлилъ приписать страшную наготу Сахары влиянію причины, на первомъ мѣстѣ поставленной Гумбольдтомъ, именно влиянію сухихъ сѣверо-восточныхъ вѣтровъ. ²⁾ Съ другой стороны, Теобальдъ Фишеръ старался доказать, что страшное измѣненіе климата въ сѣверной части Сахары въ историческое время произошло исключительно отъ уничтоженія лѣсовъ и разрушенія древнихъ сооружений для орошенія, что повело за собою значительное сокращеніе площади культурныхъ земель ³⁾. Знаменитый геологъ и палеонтологъ Карлъ Циттель, соглашаясь съ выводами Фишера относительно африканскихъ береговъ Средиземнаго моря, сомнѣвается, чтобы благоприятныя климатическія усло-

¹⁾ Oscar Lenz: *Timbuctu. Reise durch Marokko, die Sahara und den Sudan. Leipzig 1884.*

²⁾ Oscar Peschel, глава „Пустыни, степи и лѣса“ въ новыхъ задачахъ сравнительнаго земледѣнія.

³⁾ Theobald Fischer, „Studien über das Klima der Mittelmeerländer“ (приложеніе къ № 58 „Petermann's Mittheilungen“, 1879).

вія ділювіальнаго періода продолжались еще и въ историческое время, и приписываетъ нынѣшнее состояніе Сахары метеорологическимъ измѣненіямъ общаго характера, именно вліянію сухихъ вѣтровъ ¹⁾).

Весьма много вопросовъ о происхожденіи Сахары занимается и извѣстный путешественникъ по Африкѣ д-ръ Оскаръ Ленцъ въ своемъ недавно вышедшемъ сочиненіи «Тимбукту», заключающемъ описаніе его удачнаго перехода черезъ западную Сахару. Показавши, что историческія и физическія данныя говорятъ за то, что преобразование площади Сахары въ пустыню произошло относительно очень недавно, Ленцъ критически разсматриваетъ всѣ гипотезы, предложенныя до сихъ поръ для объясненія такого преобразования, и приходитъ къ заключенію, что вліяніе причинъ, выставленныхъ Т. Фишеромъ, слѣдуетъ распространить на всю сѣверо-африканскую пустыню. Выводы автора настолько важны и основательны, что намъ кажется не лишнимъ познакомить съ ними и русскихъ читателей, тѣмъ болѣе, что объемъ тое (2 тома) сочиненіе д-ра Ленца приобрѣтутъ относительно немногіе.

Прежде всего авторъ обращаетъ вниманіе на то обстоятельство, что все пространство Сахары пересекается многочисленными высохшими рѣчными руслами, такъ называемыми Wadis, которыя начинаются большею частью въ горахъ и плоскогорьяхъ центральной Сахары, откуда воды изливались нѣкогда на сѣверъ и сѣверо-востокъ въ Средиземное море, на югъ въ Нигеръ и озеро Чадъ и на западъ въ Атлантическій океанъ; слѣды подобныхъ руселъ находятся также и на лѣвомъ берегу Нила. Эти многочисленныя, глубокія и широкія рѣчныя долины, которыя представляютъ собою исключительно долины размыва, и ничего общаго съ тектоникой не имѣютъ, безъ сомнѣнія, были наводнены нѣкогда водою, такъ что Сахара была нѣкогда страной пзобилующей водою. Совершенное осушеніе и исчезновеніе этихъ потоковъ, рѣкъ и ключей, кажется, произошло не такъ давно: быть можетъ, только нѣсколько тысячелѣтій тому назадъ.

Древніе писатели сообщаютъ, что Сѣверная Африка прежде была обитаема огромными млекопитающими, необходимыя условія существованія которыхъ — обиліе воды и растительности — съ тѣхъ поръ давно уже здѣсь исчезли. Слоны, гипипотамы и крокодилы находились прежде и въ сѣверной части Африки. Крокодилы встрѣчались въ Вадъ-Драа и на западномъ берегу, а въ серединѣ Сахары существуютъ еще и въ настоящее время озера, можетъ быть, остатки древнихъ рѣкъ, въ которыхъ встрѣчаются крокодилы. Верблюды, необходимый въ настоящее время для переѣздовъ по Сахарѣ, напротивъ того, въ началѣ христіанской эры не жилъ еще въ сѣверной Африкѣ, а впервые былъ приведенъ изъ Азіи египтянами, что случилось, кажется, гораздо позже. Однако съ давнихъ поръ происходили сношенія жителей Сѣверной Африки съ жителями Южной; даже древніе гараманты предпринимали свои путешествія и военные походы на лошадахъ, между тѣмъ какъ въ настоящее время лошадь нигдѣ не можетъ перейти черезъ Сахару.

Колоссальныя сооруженія древнихъ египтянъ, расположенныя въ настоящее время среди пустыни, также какъ многочисленныя и обширныя развалины въ южномъ Алжирѣ, въ настоящее время представляющемъ совершенную пустыню, доказываютъ, что въ древности люди могли жить на этихъ мѣстахъ съ большимъ удобствомъ.

Какъ и во многихъ другихъ странахъ, въ сѣверной Африкѣ, именно въ горахъ

¹⁾ K. Zittel, „Die Sahara, ihre physische und geologische Beschaffenheit“, Kassel 1883.

Анти-Атласъ, находятъ петроглифы, т. е. изображенія на камняхъ, оставленные по всей вѣроятности пастухами; изображенія эти представляютъ фигуры животныхъ, которыя больше уже не живутъ въ этой области, какъ напр.: слона, крокодила, жирафа. Древнѣе жители этихъ горъ, очевидно, знали этихъ животныхъ, которыя и были увѣковѣчены такимъ образомъ, можетъ быть, лишь какъ явленія рѣдкія въ известковыхъ скалахъ Атласа.

Затѣмъ авторъ обращаетъ вниманіе на слѣды каменнаго вѣка, который переживала и Африка, наравнѣ съ Европой. Не только на краяхъ, но и въ самой серединѣ пустыни найдены доказательства присутствія тамъ человѣка каменнаго періода. Такъ Гергардтъ Рольфъ у Куфара, а Ленцъ у Таудена, въ западной Сахарѣ, нашли указанія на каменный вѣкъ. Совершенно непонятно, какимъ образомъ люди, не знавшіе еще употребленія металловъ, и пользовавшіеся какъ орудіемъ камнями, могли жить въ пустынѣ, гдѣ условія существованія такъ неблагоприятны.

Если приведенные факты служатъ доказательствомъ, что Сахара прежде могла быть, и дѣйствительно была обитаема, и что еще въ началѣ христіанской эры отдѣльныя части Сахары были поставлены въ болѣе благоприятныя для человѣка условія, чѣмъ въ настоящее время, то спрашивается, каковы были причины, которыя воспроизвели такія страшныя измѣненія въ физическихъ условіяхъ столь обширнаго пространства земной поверхности?

Нельзя приписать такое измѣненіе вліянію однихъ сѣверо-восточныхъ вѣтровъ, такъ какъ прежде всего слѣдуетъ принять во вниманіе, что въ Сѣверной Африкѣ сѣверо-восточныя вѣтры дуютъ очень рѣдко. Почти всѣ путешественники по Сѣверной Африкѣ говорятъ только о сѣверныхъ и сѣверо-западныхъ вѣтрахъ; въ западной Сахарѣ далеко на югъ Ленцъ наблюдалъ только исключительно сѣверо-западные вѣтры, и только позднѣе онъ встрѣтилъ и горячіе южныя вѣтры. Слѣдовательно, приписывать образованіе пустыни лишь пассатнымъ вѣтрамъ невозможно, хотя въ нѣкоторыхъ частяхъ Сахары вліянія ихъ нельзя отрицать.

Измѣненіемъ климатическихъ условій, о чемъ говорятъ такъ часто, по мнѣнію автора, ничего нельзя объяснить, тѣмъ болѣе, что это понятіе примѣнимо къ измѣненіямъ лишь въ теченіе цѣлыхъ геологическихъ періодовъ, а никакъ не къ явленіямъ, завершившимся въ теченіе только нѣсколькихъ тысячелѣтій. Не слѣдуетъ вообще ссылаться на космическія причины, а гораздо лучше стараться объяснить явленія не какими нибудь натянутыми гипотезами, а возможно простѣйшимъ образомъ.

Какъ выше упомянуто, въ горахъ и плоскогорьяхъ центральной Сахары берутъ начало многочисленныя высохшія русла нѣкогда бывшихъ здѣсь огромныхъ рѣкъ, которыя пересѣкали нынѣшнюю пустыню по всѣмъ направленіямъ. Въ этихъ горахъ была, значитъ, область истоковъ значительнаго числа большихъ рѣкъ. Слѣдовательно, необходимо предположить, что эти горы были покрыты нѣкогда богатой растительностью. Безъ такого покрова растительности мы не можемъ даже представить себѣ правильнаго круговорота воды. Въ области истоковъ необходимо было обиліе атмосферныхъ осадковъ, такъ какъ эти рѣки, размышія глубокія и широкія русла, повидимому, изобиловали водою; обиліе же атмосферныхъ осадковъ возможно вообще только въ областяхъ, покрытыхъ лѣсомъ. Многоводныя рѣки на длинномъ пути своего теченія способствуютъ, въ свою очередь, возникновенію растительности на орошаемыхъ ими пространствахъ земли.

Растительный покровъ исчезъ въ теченіе тысячелѣтій, можетъ быть, частью вслѣдствіе искусственнаго уничтоженія лѣсовъ. Слѣдствія уничтоженія лѣсовъ слѣдующія:

прежде всего неправильность въ круговоротѣ воды, уменьшеніе количества атмосферныхъ осадковъ, уничтоженіе гумуса, интенсивное разрушеніе горныхъ породъ вслѣдствіе вывѣтриванія, уменьшеніе количества воды въ рѣкахъ, и наконецъ то состояніе страны, въ которомъ мы и видимъ въ настоящее время Сахару. Огромныя массы песка (продуктъ разрушенія песчаниковъ и кварцитовъ) не могли уже уноситься въ море, такъ какъ воды въ рѣкахъ стало уже недостаточно, но продолжали накапливаться на мѣстѣ, въ рѣчныхъ ложахъ; наконецъ, вода въ рѣкахъ исчезла совсѣмъ, и самыя большія рѣки остались только въ видѣ высохшихъ русель. Какія послѣдствія ведетъ за собою обезлѣсеніе страны, мы имѣемъ примѣры на многихъ странахъ, напр. на Алжирѣ, Испаніи, Истріи и т. д., и намъ нетрудно представить себѣ, вмѣстѣ съ д-ромъ Ленцомъ, какимъ образомъ медленное уничтоженіе лѣсовъ (искусственное или естественное) въ области истоковъ рѣкъ, въ горахъ центральной Сахары, могло причинить такое поразительное измѣненіе въ физическихъ условіяхъ страны. Такимъ образомъ, при разсмотрѣніи вопроса о возникновеніи пустынь, нельзя обойти молчаніемъ и фактъ уничтоженія лѣсовъ. Д-ръ Ленцъ представляетъ себѣ образованіе Сахары какъ громадный процессъ карстоваго размыванія, и, дѣйствительно, напр. окрестности города Фумъ-эль-Хоссана, въ сѣверо-западной части Сахары, представляютъ типичный карстовый ландшафтъ.

По мнѣнію автора, въ песчаной поверхности сѣверо-африканской пустыни нельзя видѣть древнее морское ложе. Въ эпохи девонскую, каменноугольную, мѣловую и, вѣроятно, третичную пространство Сахары мѣстами дѣйствительно представляло море; но нынѣшній песчаный покровъ пустыни возникъ вслѣдствіе разрушенія песчаниковыхъ и кварцитовыхъ горъ. Огромныя массы песку были отложены въ рѣчныхъ долинахъ и нагромождены въ обширныя дюны.

Еще разъ повторяемъ, что приведенные выводы д-ра Ленца заслуживаютъ особеннаго вниманія. Въ уничтоженіи лѣсовъ приходится безспорно признать одинъ изъ факторовъ образованія пустыни, но, конечно, какъ соглашается и самъ Ленцъ, только одинъ изъ факторовъ. Такъ какъ всѣ пустыни земного шара вообще очень обширны, и едва ли когда-либо принадлежали къ областямъ густо населеннымъ, то не приходится въ сущности говорить объ искусственномъ обезлѣсеніи этихъ областей. И во всякомъ случаѣ слѣдуетъ замѣтить вмѣстѣ съ авторомъ реферата о сочиненіи д-ра Ленца въ *Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik* (1884, 2 Heft), что какъ въ новомъ, такъ и въ старомъ свѣтѣ и къ сѣверу, и къ югу отъ экватора жаркій поясъ отдѣляется отъ умѣреннаго болѣе или менѣе рѣзко ограниченными пустынями или обнаженными степями ¹⁾, слѣдовательно, по всей вѣроятности, на образованіе этихъ пространствъ земли оказали вліяніе прежде всѣхъ другихъ причинъ—причины метеорологическія.

О находженіи мѣла и никкель содержащаго колчедана при селѣ Богородскомъ (Тетюшскаго уѣзда, Казанской губ.) ²⁾.

Лѣтомъ прошлаго года мною была предпринята экскурсія по бичевнику р. Волги, съ цѣлью подробнаго изученія обнаженій нагорнаго берега близъ села Богородскаго. Своими

¹⁾ Н. Н. Johnston, „Der Kongo“.

²⁾ Замѣтка инженера Генриха Вилениуса.

дежду, что рано или поздно открыто будетъ въ формацин нермскихъ известняковъ коренное мѣсторожденіе колчедана съ признаками никкеля; послѣдній-же металлъ составляетъ аналогъ желѣза, а охристыя глины, желваки бурога желѣзняка, желѣзные ключи и другія образованія воднаго происхожденія, здѣсь встрѣчаемыя, могутъ въ будущемъ способствовать разрѣшенію важнаго вопроса: какимъ путемъ образовался Богородскій колчеданъ, и гдѣ искать его коренное мѣсторожденіе, которое можетъ находиться даже въ значительномъ разстояніи отъ с. Богородскаго, такъ какъ въ 35 верстахъ ниже села, по направленію къ Тетюшамъ, въ имѣвіи Н. Д. Сверчкова, мною также найденъ большой кусокъ желѣзо-никкелевой руды, включенной въ песчано-глинистомъ слоѣ.

Къ № 4 „Горнаго Журнала“ 1885 г. Въ статьѣ горн. инж. Е. Федорова: „Этюды по аналитической кристаллографіи“.

О П Е Ч А Т К И.

<i>страни.</i>	<i>строка</i>	<i>напечатано</i>	<i>должно быть</i>
91	сверху 16	$\frac{BC}{A} - D = 0$	$\frac{BC}{A} - D$
98	вездѣ	D	Δ
100	сверху 10	$\frac{A}{B}$	$-\frac{A}{B}$
"	" 11	$-(a_2 + b_1)t$	$+(a_2 + b_1)t$
"	" 13	$-a_2t - b_2t'$	$+a_2t + b_2t'$
101	" 11	7a)	7e)
106	снизу 5	$\frac{x}{l}$	$\frac{x \Delta}{l}$

Окончены печатаніемъ и въ непродолжительномъ времени
поступятъ въ продажу:

II^{ой} томъ (окончаніе) соч.:

„ОСНОВЫ МАШИНОСТРОЕНІЯ“

И в. ТИМЕ.

Профессора Горнаго Института.

Одинъ томъ, 484 стр. in 8°, съ 72 таблицами чертежей въ отдѣльномъ
атласѣ.

Цѣна 6 руб.



РУКОВОДСТВО КЪ ХИМИЧЕСКОМУ ИЗСЛѢДОВАНИЮ ПРЕДМЕТОВЪ ЖЕЛѢЗНАГО ПРОИЗВОДСТВА

Профессора А. ЛЕДЕБУРА.

Переводъ съ нѣмецкаго горн. инж. К. ФЛУГА.

Книжка въ 104 стр. съ 16-ю рисунками въ текстѣ.

Цѣна 1 руб.

КУРСЪ РАЗРАБОТКИ КАМЕННОУГОЛЬНЫХЪ МѢСТОРОЖДЕНІЙ.

Ш. ДЕМАНЭ.

Перевелъ съ французскаго

І. Кондратовичъ

Горный Инженеръ.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

Одинъ томъ въ 266 стр. in 8° съ 221 рисункомъ въ тексті.

Цѣна 2 рубля.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

Цѣна 2 рубля.

На основаніи журнала Горнаго Ученаго Комитета 1870 г. за № 55 вышепоименованныя сочиненія, а равно и другія изданія Горнаго Ученаго Комитета, продаются книгопродавцамъ со скидкою 20% съ рубля противъ показанныхъ цѣнъ.

Въ помѣщеніи **ИМПЕРАТОРСКАГО Русскаго Техническаго Общества** (Пантелеймоновская, 2) продается только что оконченный печатаніемъ **Техническій Словарь**, содержащій въ себѣ до 40,000 терминовъ, 60 листовъ, въ $\frac{1}{8}$ долю листа. Цѣна 10 руб. съ доставкою и пересылкою. Книгопродавцамъ дѣлается уступка 20%. Словарь этотъ составленъ по порученію Общества дѣйствительнымъ членомъ П. П. Андреевымъ, при участіи гг. В. Е. Альтфатера, М. И. Алтухова, Вальтера и Коха, Г. П. Вишнеvsкаго, Н. В. Воронцова, Ю. И. Гребке, Ю. В. Гунста, Н. А. Дукельскаго, И. А. Евневича, Н. А. Забудскаго, Н. П. Ильина, О. О. Каупе, В. Л. Кирпичева, И. И. Козлова, Н. И. Кокшарова, А. О. Константиновой, Н. А. Курвоазье, Ф. Ф. Лесгафта, Мозера и К°, К. К. Неллиса, Н. Н. Петерса, Н. П. Петрова, А. Э. Прескоттъ, В. И. Срезневскаго, Л. П. Сѣмечкина, Н. И. Тавилдарова, Н. П. Фоллендорфа, В. В. Черняева и А. Н. Щенсновича.

Въ Канцеляріи Горнаго Ученаго Комитета (Горный Департаментъ, въ зданіи Министерства Государственныхъ Имуществъ, у Синяго моста) продаются:

ГОРНОЗАВОДСКАЯ МЕХАНИКА Ю. Р. фонъ Гауера, профессора Императорско-королевской горной академіи въ Леобенѣ. Второе изданіе, исправленное и дополненное, съ атласомъ изъ 47 таблицъ. Перевелъ Горный Инженеръ В. Вязозоровъ. Издано Горнымъ Ученымъ Комитетомъ. Цѣна 7 рублей.

ОЧЕРКЪ МѢСТОРОЖДЕНІЙ ПОЛЕЗНЫХЪ ИСКОПАЕМЫХЪ ВЪ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССІИ И НА УРАЛѢ. КАРТА РУДНЫХЪ МѢСТОРОЖДЕНІЙ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССІИ И УРАЛА. Продаются вмѣстѣ. Цѣна 1 р. 50 к.

Огнеупорныя глины, ихъ нахожденіе, составъ, изслѣдованіе, обработка и примѣненіе. Д-ра Карла Бишофа. Переводъ съ нѣмецкаго Горнаго Инженера П. Миклашевскаго. С.Пб. 1881 г. Цѣна 3 р. Пересылка за 2 ф.

Мѣстороженія огнеупорныхъ матеріаловъ въ Россіи и способы выдѣлки огнеупорныхъ издѣлій, примѣняемыя на русскихъ горныхъ заводахъ. Составилъ Горный Инженеръ П. Миклашевскій. С.Пб. 1881 г. Цѣна 3 р. 50 к. Пересылка за 2 ф.

Указатель статей Горнаго Журнала съ 1870 по 1879 годъ включительно Составилъ Горный Инженеръ Д. Лесенко. Цѣна 1 рубль.

Справочная книга для Горныхъ Инженеровъ и Техниковъ по Горной части, составленная по порученію господина министра государственныхъ имуществъ:

Томъ I, Горнозаводская Механика, сочиненіе Ивана Тиме, профессора Горнаго Института. Цѣна книги, вмѣстѣ съ атласомъ изъ 76 таблицъ чертежей, 4 р. 25 к.

Томъ II, Горное Искусство, составилъ Григорій Дорошенко, бывший профессоръ Горнаго Института. Цѣна книги, вмѣстѣ съ атласомъ изъ 106 таблицъ чертежей, 5 рублей.

Металлургія чугуна Д-ра Перси. Съ нѣмецкаго изданія, дополненаго докторомъ Веддингомъ, перевели Н. Юсса и М. Домополовъ. Одинъ томъ въ 49 печатныхъ листовъ (in 8^o) съ 432 рисунками въ текстѣ. Цѣна 7 рублей. Пересылка за пять фунтовъ.

Дополненія къ металлургіи чугуна Д-ра Перси, составилъ Н. Юсса адъюнктъ Горнаго Института. Одинъ томъ въ 15¹/₄ листовъ съ 9 таблицами чертежей. Цѣна 2 р. 50 к.

Графическія, статистическія таблицы по горной промышленности Россіи составилъ Горный Инженеръ А. Кеппелъ. Цѣна 9 рублей.

1-го октября (н. с.) нынѣшняго года соберется впервые между-народный конгрессъ гидрологіи и климатологіи. Засѣданія конгресса будутъ происходить въ Біаррицѣ и устроительный комитетъ приглашаетъ ученыхъ спеціалистовъ всѣхъ странъ принять въ немъ участіе. Почетнымъ предсѣдателемъ конгресса будетъ французскій министръ торговли, дѣйствительнымъ предсѣдателемъ—д-ръ Дюранъ, Фардель. Конгрессъ продолжится всего недѣлю, отъ 1-го до 8-го октября, послѣ чего состоятся экекурси въ различныя пиринейскія воды, съ цѣлью изученія устройства ключей, купальныхъ заведеній и т. д., и въ различныя санитарныя станціи Пиринейской области. Лица, желающія принимать участіе въ трудахъ конгресса, сообразовываясь, заявить объ этомъ: д-ру де-Лаварень (de Lavarenne), въ Парижѣ, 21, улица Шанталь до 1-го іюня и ему же въ Люшонъ (Верхняя Гаронна) послѣ этого числа, или же виконту де-Шатеньэ (de Chateigner), казначею Biarritz-Association, въ Біаррицѣ. Для различныхъ же справокъ слѣдуетъ обращаться: къ д-ру Гарригу (Garrigou) въ Тулузѣ (Верхняя Гаронна) до 1-го іюня, а съ этого числа къ нему же, но въ Люшонъ (Верхняя Гаронна). Желающихъ просятъ поторопиться заявленіями объ участіи въ конгрессѣ, чтобы имъ можно было немедленно прислать уставъ, списокъ вопросовъ и т. д. Такъ какъ свидѣтельства на право проѣзда по желѣзнымъ дорогамъ могутъ быть посланы только не за долго до открытія конгресса, то желающихъ въ немъ участвовать просятъ сообщить точно свое мѣстожительство въ сентябрѣ.

Покорнѣйше просятъ другіе техническіе журналы перепечатать это объявленіе.