

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

ИЗСЛѢДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЗЕМЛИСТАГО И ДЕРЕВЯНИСТАГО БУРАГО УГЛЯ ВЪ ЮГО-ЗАПАДНОЙ РОССИИ.

Л. Долинскаго ¹⁾.

II. Буроугольные выработки.

Убѣдившись горными изслѣдованіями и развѣдками въ благонадежности мѣсторожденія, приступаютъ и къ самой добычѣ буроуголя, для которой являются необходимыми слѣдующія выработки: провѣтривающія, водоотливныя, откаточныя и для самой добычи. Каждая изъ этихъ выработокъ проводится по самому мѣсторожденію буроуголя; но если надобность укажетъ, то и по другимъ породамъ, залегающимъ въ крышѣ и почвѣ мѣсторожденія.

Всѣ проводимыя выработки, до приступа къ добычѣ угля, называются *приготовительными* или *вспомогательными*, въ отличіе отъ выработокъ, проводимыхъ для самой добычи и называемыхъ *очистными*.

Проводя выработки, все вниманіе обращаютъ на слабыя ихъ стороны, которыя тщательно закрѣпляются.

Разсмотримъ всѣ способы прохода (подбойки) буроугольныхъ выработокъ и ихъ соответственное крѣпленіе.

А. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЯ ИЛИ ПРИГОТОВИТЕЛЬНЫЯ ВЫРАБОТКИ.

- 1) *Горизонтальныя*: Штольны, основные и этажные ходы (штреки), квершлагы и разрѣзы или рвы. Горизонтальными выработками называются и такія, коихъ паденіе не превышаетъ 2°.

¹⁾ См. Горн. Журн. 1877 г. Томъ III, стр. 1.

2) *Наклонныя*: возстающіе и діагональные ходы (штреки) и наклонные колодцы (шахты).

и 3) *Вертикальныя*: колодцы (шахты), гезенги, лихтлохи, луфтлохи и шурфы.

Штольною Фиг. 19, 21 (Таб. III) *ее* называется подземный ходъ, идущій горизонтально подъ землю, имѣющій выходъ (устье) на дневную поверхность; ходы, не имѣющіе выхода на дневную поверхность, называются *штреками*. Штольны и штреки служатъ преимущественно для стока рудничной воды, для развѣдки мѣсторожденія, откатки добытаго угля и породъ, доставки чистаго воздуха въ копь и для сообщенія различныхъ частей копи между собою.

Поперечное сѣченіе штольнъ и штрековъ бываетъ: четырехъугольное фиг. 1—6, 11 и овальное фиг. 12—17; въ нижней части водосточныхъ ходовъ помѣщается русло *о* для стока воды, отдѣляемое отъ верхней части хода досчатымъ помостомъ *а*, по которому производится самая откатка добытыхъ породъ и движеніе рабочихъ. Понятно, что устье штольны должно находиться выше горизонта весеннихъ водъ.

Направленія штольнъ должны слѣдовать по простиранію мѣсторожденія съ весьма слабымъ паденіемъ. Если штольны проводятся очень длинныя, то, для скорѣйшей подбойки ихъ, опускаютъ съ поверхности земли до подошвы проектированной штольны, кольцеобразныя выработки, называемыя *луфтлохами*, *лихтлохами* (отдушинами) фиг. 21 *ааа*, изъ которыхъ встрѣчными забоями (мѣстами подбойки) ускоряютъ проводъ штольнъ, причемъ ими возобновляется и свѣжій воздухъ въ проводимой штольнѣ, которая безъ искусственнаго провѣтриванія или луфтлоха не можетъ быть проведена длиннѣе 50 сажень. Размѣры поперечнаго сѣченія штольны зависятъ отъ будущаго ея назначенія. Небольшимъ штольнамъ даютъ вышину 7', а ширину въ 4 фута; если желаютъ по штольнамъ производить откатку добытыхъ породъ лошадьми или водою, тогда, конечно, соотвѣтственные даютъ и размѣры штольнѣ (о послѣднихъ размѣрахъ будетъ мною подробно изложено, при описаніи подземной откатки).

Паденіе штольнъ, т. е. разность горизонтовъ между ея устьемъ (выходомъ) и забоемъ (мѣстомъ подбойки) должно быть самое малое, такъ какъ цѣль провода штольны—захватить и осушить наибольшую площадь мѣсторожденія.

На величину паденія штольнъ имѣетъ вліяніе чистота протекающей воды въ руслѣ штольны; но вообще принято за правило паденіе штольнъ не дѣлать болѣе $\frac{1}{800}$. Слѣдующая формула можетъ служить руководствомъ для опредѣленія размѣровъ русла и соотвѣтственнаго паденія штольнъ:

$$V = \sqrt{1000 \frac{ai}{c}}, \quad \text{гдѣ } ^1)$$

¹⁾ Узатись, Курсъ Горнаго Искусства, стр. 138.

a —есть площадь подводнаго поперечнаго сѣченія русла штольны.

c —периметръ сѣченія штольны, омываемый водою.

i — \sin угла паденія штольны.

V —средняя скорость воды въ штольнѣ.

Вставляя въ формулу избранные размѣры и паденіе штольны опредѣлится скорость V .

Произведеніе aV есть объемъ воды, въ 1 секунду протекающей по руслу, которое должно всегда устраивать нѣсколько болѣе дѣйствительнаго притока воды въ штольнѣ, такъ какъ оно засоряется.

Понятно, что съ проводомъ штольны, соединивъ которую съ поперечными ходами, пересекающими мѣсторожденіе, осушится вся площадь, ограниченная этими ходами.

Выше было упомянуто, что *штреками* называются подземные ходы, проведенные по самому мѣсторожденію, не имѣющіе выхода на дневную поверхность; они, подобно штольнямъ, служатъ для развѣдки мѣсторожденія, для стока воды къ шахтѣ или штольнѣ, для откатки добытыхъ породъ и доставки свѣжаго воздуха въ различныя части копи, причемъ, по своему относительному положенію, называются *основными, возстающими и діагональными*.

Основными ходами фиг. 19, 21— d, d, d , раздѣляютъ мѣсторожденіе, по его паденію, на *этажи*, а *возстающими* iii на отдѣльныя части, называемыя *цѣлками* и *столбами* FFF . Основные ходы ведутся по простиранію мѣсторожденія, съ нѣсколько бѣльшимъ паденіемъ нежели штольны, отъ $1/200$ — $1/400$ для того, чтобы текущая въ руслахъ ходовъ вода, не просачивалась въ нижніе этажи.

Подобно штольнямъ, и основные ходы, служащіе для провода рудничной воды, снабжаются руслами, прикрываемыми помостами; сѣченіе ихъ тоже бываетъ четырехъ-угольное и овальное; вышину штрекамъ даютъ до 6 фут., а ширину въ 4 фута, и ведутся они до совершеннаго прекращенія или границы разрабатываемаго мѣсторожденія. Разстояніе между этажами бываетъ различно: при ввѣренной мнѣ Екатеринопольской копи основные ходы проводятся на разстояніи 10 сажень. Если по какимъ-нибудь обстоятельствамъ нужно провести ходы между основными, то они называются *параллельными*, фиг. 21— d' .

Возстающіе ходы iii проводятся по возстанію мѣсторожденія. При паденіи, не превышающемъ 6° , откатка добытыхъ породъ можетъ удобно производиться; при бѣльшемъ же паденіи мѣсторожденія избѣгаютъ крутой откатки, проводомъ *диагональныхъ ходовъ* jj . По этимъ ходамъ можно производить откатку въ мѣсторожденіяхъ, имѣющихъ паденіе до 15° , безъ особаго устройства. Если возстающіе ходы имѣютъ паденіе отъ 15° — 30° и по нимъ производятъ подъемъ или спускъ угля, съ особымъ устройствомъ, на основные ходы, въ такомъ случаѣ эти штреки называются *бремсбертами* (тормозо-

наклонами). Фиг. 20 представляет d —основной ходъ, ggg —бремсбергъ; воротокъ i , вокругъ котораго на канатъ f опускаются нагруженные и поднимаются порожніе вагоны k . Тормозъ j управляющій движеніемъ вагоновъ.

Квертлагами фиг. 22, 23 *ссс* называются подземные ходы, проводимые отъ шахтъ или штольнъ по пустой породѣ, до встрѣчи съ мѣсторожденіемъ.

Рвы и разрывы проводятся на поверхности земли, разрывая мѣстороженіе для его развѣдки, и съ такимъ паденіемъ, чтобы вода имѣла свободный стокъ, причемъ стѣнамъ ихъ даютъ приличные породѣ откосы. Могу указать на слѣдующіе, мною испытанные откосы:

Для чернозема.	{	Природнаго сыраго.	45°
		Въ видѣ сухой пыли	60°
		Насыщеннаго водою	73°
» песка.	{	Сыраго	58°
		Сухаго	63°
		Насыщеннаго водою	68°
» глины.	{	Природной сырой	58°
		Сухой	59°
		Насыщенной водою	51°

Наконецъ *разносомъ* называютъ поверхностныя выработки, видъ которыхъ бываетъ самый разнообразный, зависящій отъ удобства выполненія этой работы ¹⁾.

Шахтами называютъ колодцу-подобныя выработки фиг. 19, 21, 22, 23, *ааа*; онѣ бываютъ наклонныя и вертикальныя.

Незначительныхъ размѣровъ шахты, проводимыя съ цѣлью развѣдки мѣстороженія, называютъ *шурфами*.

Шурфы и шахты служатъ для развѣдки мѣстороженія, сообщенія воздуха, рабочихъ, подъема угля и воды на поверхность или до горизонта штольнъ. Въ почвѣ водоотливныхъ шахтъ всегда устраиваютъ углубленія, называемыя *зумфами* фиг. 19, 21, *т*, куда стекаетъ вода со всѣхъ подземныхъ выработокъ и отсюда уже водоотливными снарядами она поднимается по назначенію. Зумфамъ даютъ размѣры такіе, чтобы, на случай поврежденія водоотливныхъ приспособленій, вода не подтапливала работъ. Поперечный разрывъ шахтъ (окно) бываетъ прямоугольный, фиг. 28—31, круглый, фиг. 35, и овальный, фиг. 34, шахты съ прямоугольнымъ окномъ предпочитаютъ, такъ какъ онѣ болѣе помѣстительны.

¹⁾ Подробное описаніе разносовъ будетъ изложено при описаніи поверхностныхъ очистныхъ выработокъ.

Наклонныя шахты — болѣе рѣдки, проводятся по мѣсторожденію съ цѣлью развѣдки, а также для спуска рабочихъ и доставки въ копь необходимаго для крѣпленія дерева.

Шахты и шурфы всегда имѣютъ выходъ на дневную поверхность.

Если проводится колодцеобразныя выработки внутри копей, для спуска или подъема рабочихъ и угля съ одного горизонта на другой, а также для развѣдки и провѣтриванія, то такія выработки называются *гезенгами*, фиг. 19, *b*; если же подобныя выработки оставляются въ заложеной пустой породѣ, для спуска угля, то ихъ называютъ *скатами*.

На фиг. 19 представленъ вертикальный разрѣзь и планъ одной изъ лучшихъ бурогольныхъ копей въ Прусской Саксоніи, Гаммфелебенской, находящейся вблизи Гальберштадта, а также Екатеринопольской фиг. 21, съ показаніемъ существующихъ на этихъ копяхъ вспомогательныхъ и очистныхъ горныхъ выработокъ. Здѣсь:

- a* — шахты.
- a'* — луфтлохи.
- b* — гезенги.
- c* — квершлагы.
- d* — штреки этажные, сосновые.
- d'* — параллельные.
- i* — возстающіе.
- j* — діагональныя.

k — обвалочные ходы.

e — штольны.

FF — поля цѣлика.

g — обвалы.

Фиг. 20—*g*—брембсбергъ.

Фиг. 22 и 23 представляютъ разрѣзы другихъ, видѣнныхъ мною копей въ Прусской Саксоніи.

Подбойка и крѣпленіе горизонтальныхъ горныхъ выработокъ.

Познакомивъ съ разными видами вспомогательныхъ горныхъ выработокъ, проводимыхъ въ бурогольныхъ копяхъ, рассмотримъ, какъ ихъ подбиваютъ, т. е. проводятъ и предохраняютъ отъ обваловъ.

Прикрывающими породами бурогольныхъ мѣсторожденій, въ большинствѣ случаевъ, являются глины и пески, часто съ большимъ содержаніемъ воды.

Пески мелкозернистые, да еще съ глиною и водою, представляютъ самыя главныя затрудненія при подбойкѣ горныхъ выработокъ; такіе пески называются *пльвучими* и по справедливости считаются злѣйшими врагами горнаго дѣла—плывутъ въ мельчайшія щели крѣпей; давленіе, выказываемое ими на крѣпь, иногда положительно невозможно заранѣе опредѣлить. Они переѣдаютъ быстро кожу или гуттаперчу, употребляемая на клапаны въ насосахъ, отливающихъ воду, засоряютъ послѣдніе, а потому подбойка горныхъ выработокъ въ пльвучихъ породахъ требуетъ самыхъ искусныхъ и дорогихъ работъ, заканчивающихся очень нерѣдко полнымъ неуспѣхомъ.

При проводѣ горныхъ выработокъ, самое главное вниманіе обращается на закрѣпленіе ихъ слабыхъ сторонъ.

Для подземнаго крѣпленія употребляются: дерево, естественныя камни, кирпичъ, чугуны и желѣзо.

Для деревяннаго крѣпленія употребляютъ сосну и дубъ.

Сосна выдерживаетъ въ сухихъ выработкахъ 3 года, дубъ отъ 5—6 лѣтъ, особенно портится деревянная крѣпь въ мѣстахъ прикосновенія съ землею; въ мокрыхъ же выработкахъ деревянная крѣпь служитъ долѣе указанного времени.

На нѣкоторыхъ Саксонскихъ бурюгольныхъ копяхъ, въ послѣднее время, вводится пропитываніе деревянныхъ крѣпей, въ продолженіи двухъ недѣль, солянымъ растворомъ; съ большою похвалою отзываются о приготовленномъ такимъ образомъ деревѣ. Мнѣ показывали на бурюгольныхъ копяхъ въ Ашерслебенѣ и въ Нитлебенѣ крѣпь, установленную болѣе 12 лѣтъ; здѣсь же можно видѣть бассейны, гдѣ производится это пропитываніе, а также сосновый срубъ, установленный въ угледоѣмной шахтѣ на копи Нитлебенъ, возлѣ Галле (Halle ^a) съ прибитыми къ крѣпи планками для поддержки насыпаемой соли; влага, отдѣляемая въ копяхъ, соль растворяетъ; этимъ солянымъ растворомъ постепенно срубъ шахты пропитывается. Описываемый срубъ установленъ 12 лѣтъ, въ замкахъ и по всей поверхности, при ударѣ, издаетъ здоровый звукъ ¹⁾, не смотря на то, что чрезъ эту угледоѣмную шахту весь воздухъ, прошедшій по всѣмъ выработкамъ копи, выходитъ окончательно; таковой рудничный воздухъ, какъ извѣстно, наиболѣе способствуетъ процессу гніенія.

Начнемъ съ описанія простѣйшаго способа подбойки и крѣпленія ходовъ.

Въ болѣе стойкихъ породахъ — твердыхъ глинахъ и углѣ — потолокъ (крыша) хода сплошь забирается досками *ee* фиг. (1—11), поддерживаемыми, на разстояніи $1\frac{1}{2}$ аршина, дверными окладами; каждый дверной окладъ состоитъ изъ верхняка *b* и 2-хъ стояковъ *cc*; если въ ходахъ помѣщается 2 пути откатки, тогда подъ средину верхняка дается третій стоякъ *c'* фиг. 3.

Разстояніе между дверными окладами называется полемъ.

Дверные оклады устанавливаются непременно по отвѣсу, причѣмъ стояки вверху (фиг. 1) имѣютъ зарубы или зубья, фиг. 1—*d*, на которыхъ помѣщается тщательно пригнанный верхнякъ *b*, внизу же стояки, для лучшей устойчивости, помѣщаются съ уклономъ въ гнѣзда почвы; бока (стѣны) хода, смотря по крѣпости ихъ, забираются досками *ééé* изрѣдка, фиг. 7, или сплошь, фиг. 8—10.

Если глина въ почвѣ разбухаетъ—пучитъ (это свойство нѣкоторыхъ глины выказываютъ въ прикосновеніи съ водою и воздухомъ), тогда стояки устанавливаются на лежакѣ *b'* фиг. 2, параллельномъ верхняку, а подъ нимъ, при болѣе сильномъ давленіи, настилаютъ рядъ досокъ, *ff'* фиг. 4. ²⁾

¹⁾ Извѣстно, что въ соляныхъ копяхъ Велички и Бохви столбы, сложенные изъ накрестъ лежащихъ бревенъ, служащіе для поддержекъ соляныхъ выработокъ, сохраняются нѣсколько столѣтій совершенно здоровыми.

²⁾ При вѣреннѣхъ мнѣ работахъ, въ почвѣ Петро-Павловской штольни, глина пучила;

При болѣе сильномъ давленіи съ почвы и боковъ выработки, дверные оклады устанавливають чаще и даже сплошь одинъ возлѣ другаго—располагая стояки на продольныхъ брусьяхъ *ii*, помѣщаемыхъ на лежакахъ *b''b''*, самые же брусья распираются распорками *b''*.

При вышинѣ выработокъ до 6 футовъ, дверные оклады готовятъ изъ деревъ, толщиною отъ 4—6 вершк., тщательно очищенныхъ отъ коры и заболони, и потолочныя и боковыя доски толщиною отъ $\frac{3}{4}$ —1 вершка, причеиъ ходамъ вверху дается просвѣтъ 1 арш. 6 верш., а внизу на 4 верш. шире, т. е. 1 арш. 10 вершковъ.

При подбойкѣ ходовъ въ сыпучихъ и плавучихъ породахъ, необходимъ иной способъ закрѣпленія; самая крѣпъ называется *забивною*, которая устраивается одновременно съ проводомъ выработки; эта работа требуетъ особенной сноровки и состоитъ въ слѣдующемъ:

На мѣстѣ, назначенномъ къ проводу выработки, фиг. 6, 8—10, ставится по отвѣсу дверной окладъ безъ лежака, а при слабой почвѣ на лежакѣ; кругомъ двернаго оклада забиваютъ доски, на переднемъ концѣ заостренныя, Угловыя доски, фиг. 30bis—*b* дѣлаются клиновидными, отчего каждое поле выработки принимаетъ форму усѣченной пирамиды, меньшее основаніе которой лежитъ на томъ первомъ дверномъ окладѣ, съ котораго начата забивка—это нужно для того, чтобы, когда загонка во всю длину досокъ окончится, возможно было приступить къ забивкѣ слѣдующаго поля, причеиъ наблюдается, чтобы доски краями плотно прилегали одна къ другой и загонялись въ одной плоскости. Дальность забивки досокъ и длина самыхъ полей обуславливается плавучестью и стойкостью проходимой породы. Если забивка достаточно подвинулась впередъ, приступаютъ къ выемкѣ породы; для поддержки забиваемыхъ досокъ подставляютъ вспомогательный дверной окладъ, фиг. 8—9*e'e'*, помощью котораго и тщательною расклинкою даютъ забивнымъ доскамъ надлежащее направленіе, а для удержанія забоя распираютъ его досчатымъ щитомъ фиг. 6 и 10 *т*, укрѣпляемымъ въ дверной окладѣ; вспомогательный дверной окладъ *e'* всегда долженъ быть настолько большихъ размѣровъ противъ полеваго, чтобы между досками предъидущаго поля и проводимымъ оставалось достаточно мѣста для помѣщенія забивныхъ досокъ слѣдующаго поля и надлежащей расклинки; вынимаютъ же породу каждый разъ постепенно, уступами, фиг. 10 *т*, на одну щитовую доску, начиная отъ верху до низу, причеиъ выемка земли въ забой не должна производиться до конца забитыхъ досокъ, оставляя послѣднія въ проходимой породѣ, дальше забоя, отъ 6—8 и болѣе вершковъ, смотря по стойкости породы. Вынувъ породу и закрѣпивъ забой сплошнымъ щитомъ, фиг. 6 *т*, приступаютъ къ дальнѣйшей забивкѣ досокъ, покуда ни пройдутъ выработкою над-

я снялъ эту глину, глубиною въ 12 вершковъ, и вмѣсто ея насыпалъ слой гравія. Этой мѣрой мнѣ удалось предотвратить выпучиваніе почвы.

лежащаго пространства для цѣлага поля; тогда ставится слѣдующій дверной окладъ, вокругъ котораго расклинивають забивныя доски предъидущаго поля направляющими досками l и клиньями k , отъ чего забивныя доски плотно сходятся въ ровныя плоскости, ограничивающія крышу, почву и стѣны выработки, оставляя мѣсто клинья k для помѣщенія забивныхъ досокъ uuu слѣдующаго поля, причемъ употребляютъ столько клиньевъ k и такой толщины, какое число и какихъ размѣровъ употребляются забивныя доски.

Разстоянiе между дверными окладами, длина полей, а также успѣхъ подбойки зависитъ отъ стойкости или пльвучести проходимой породы; такъ, мнѣ приходилось видѣть на копяхъ Прусской Саксонiи и самому вести длину полей отъ $\frac{3}{4}$ — $1\frac{3}{4}$ аршина, слѣдовательно, длина полей каждый разъ опредѣляется даннымъ случаемъ и, конечно, тѣмъ меньше, чѣмъ порода слабѣе, въ прямой зависимости отъ которой также находится и скорость проходки. Проводя штольну Екатеринопольской копи, задолжая 3-хъ рабочихъ, при длинѣ въ $1\frac{1}{2}$ аршина, высотѣ хода $2\frac{1}{2}$ аршина и ширинѣ $1\frac{1}{2}$ арш., время, употребленное на проходку поля, разлилось отъ 24—48 часовъ.

Сыпучія и пльвучія породы въ щеляхъ крѣпи легко прожимаются, а потому при хорошей расклинкѣ всѣ спаи (швы) необходимо тщательно проконопачивать, а между забоемъ и щитомъ прокладываютъ кулевою (немятую) солому, чрезъ которую свободно процѣживается вода, а пльвучая порода удерживается.

Для провода горныхъ выработокъ въ крайне пльвучихъ породахъ, могу указать еще на подбойку *кольевую*, фиг. 11; которую удалось съ успѣхомъ примѣнить на ввѣренныхъ мнѣ работахъ, проводя Петропавловскую штольну въ каолинизированномъ гранитѣ, гдѣ я встрѣтилъ песчаное озеро, богатое водою, съ почвою, чрезвычайно топкою, куда руками можно было легко всадить коль, длиною до 3-хъ аршинъ; такое топкое мѣсто находилось, по длинѣ проэктированной штольны, на разстоянiи 10 аршинъ. Для подбойки этого пространства я принужденъ былъ, въ центрѣ его, опустить шахту, фиг. 21а' ниже горизонта проэктированной штольны на два аршина, въ которой помѣстилъ насосы для отливки воды, стигивавшейся изъ этого водоема, и уже изъ шахты a , встрѣчными забоями, при помощи кольевой крѣпи, мнѣ удалось пройти вышеупомянутое пространство слѣдующимъ образомъ: во всю площадь забоя, фиг. 11, огражденнаго двернымъ окладомъ, были вбиты, помощю 30-фунтовой болды, заостренныя дубовыя кольца kkk , длиною до 3-хъ аршинъ и толщиною въ $1\frac{1}{2}$ вершка, снабженныя на толстыхъ концахъ, подверженныхъ ударамъ, желѣзными кольцами; когда кольца отдавали, т. е. нельзя было подвигать ихъ впередъ, одинъ изъ колеьевъ совсѣмъ вынимался. Чрезъ образовавшееся отверстiе, по вынутыя кола, пльвучая порода сбѣгала въ подставленную бадью или тачку, тогда кольца kk въ забой освобождались и къ дальнѣйшей забивкѣ ихъ возможно было снова приступать. Забивку колеьевъ всегда начинали отъ крыши, кончая въ почвѣ, а пройденное

пространство выработки распиралось щитовыми досками *m* и распорками *b* о дверной окладъ и стоякъ *c*, помѣщаемый въ срединѣ выработки; для укрѣпленія же почвы загонялись вышеописанные кольца *kkk* или доски забивныя *a'*, на верхніе концы коихъ насаживались также кольца *kkk* (фиг. 30 *bis*), чтобы отъ удара, при забивкѣ, не кололись, внизу же заостренные концы одѣвались башмаками *nnn*, изъ кровельнаго желѣза, для преодоленія разныхъ препятствій въ видѣ крупнаго гравія и сѣрнаго колчедана; безъ башмака нижніе концы досокъ ломались. При такомъ способѣ подбойки хода, четырьмя лучшими рабочими, при высотѣ выработки въ $2\frac{1}{2}$ и ширинѣ $1\frac{1}{2}$ аршина, работа подвигалась очень медленно—всего на 1 вершокъ въ 12-часовую смѣну, но зато получила возможность пройти надлежащее пространство проэктированной штольни по сильно плавучему, суглинистому песку, съ крупными кусками кварца и сѣрнаго колчедана, покуда ни вошли въ болѣе стойкія породы, въ которыхъ дальнѣйшая подбойка пошла успѣшнѣе забивною крѣпью.

Иногда давленіе на стѣны выработокъ бываетъ такъ велико, что никакая деревянная крѣпь не выдерживаетъ — ломаетъ ее; тогда прибѣгаютъ къ кирпичной крѣпи. Естественные камни употребляются на облицовку выходовъ штольни и на закладку выработанныхъ пространствъ въ такомъ случаѣ, если они встрѣчаются среди буроугольнаго мѣсторожденія; на крѣпленіе же стѣнъ горныхъ выработокъ, въ Прусской Саксоніи, преимущественно идетъ кирпичъ, выдѣлываемый изъ прекрасныхъ глинъ, залегающихъ повсемѣстно, въ здѣшней буроугольной формациі. Кирпичъ для этого употребляется самый лучшій, хорошо выжженный — желѣзнякъ, который бы могъ противустоять сырости и развѣданію купоросныхъ водъ, образующихся при разложеніи сѣрнаго колчедана, всегда въ буромъ углѣ встрѣчаемаго; швы между кирпичами оставляютъ самые малые, связующимъ веществомъ, какъ цементъ, употребляютъ двѣ части хорошо просѣянной угольной золы и одну часть хорошо выжженной и гашеной извести, иногда золу замѣняютъ кирпичною мукою—цемянкою; въ Прусской Саксоніи угольной золѣ, употребляемой на цементъ, приписываютъ гидравлическія свойства, и въ самомъ дѣлѣ, въ Гамерслебей, на копи Vereinigte Friedericke, кирпичная крѣпь выработокъ легче ломалась по цѣлому кирпичу нежели по швамъ, въ тѣхъ ходахъ, гдѣ вмѣсто песка, въ растворъ употребляли угольную, свѣжую, невывѣтрившуюся золу.

Хорды сводовъ кирпичной кладки должны быть перпендикулярны равнодѣйствующей давленія; разные виды кирпичной крѣпи ходовъ показаны на фиг. 12—17.

Фиг. 12—13 показываютъ устройство кирпичной крѣпи при незначительномъ боковомъ давленіи; когда боковыя стѣны выводятся прямыми; на нихъ, для поддержки потолка, кладутъ сводъ; во избѣжаніе скользенія боковыхъ, прямыхъ стѣнъ, ихъ пропускаютъ въ почву, опирая на широкое

досчатое или каменное основаніе, а еще лучше расположить ихъ на опрокинутомъ эллипсическомъ сводѣ, фиг. 13, у котораго большая ось вертикальна, а малая горизонтальна. Боковыя стѣны, прямая, выводятся также какъ и въ обыкновенныхъ постройкахъ; толщину стѣнамъ даютъ, смотря по давленію, которому онѣ подвергаются, отъ 1—2 кирпичей, что обыкновенно опредѣляется существующими на копи сооружениями; при боковомъ давленіи обыкновенно ходы крѣпятся эллипсическою кирпичною крѣпью, фиг. 14; чѣмъ значительнѣе боковое давленіе, тѣмъ сѣченіе крѣпи болѣе приближается къ кругу; понятно, что круглая крѣпь наиболѣе сопротивляется круговому давленію съ боковъ, крыши и почвы выработки. Для удобства откатки, при эллипсической крѣпи, необходимо, чтобы ходъ былъ достаточно широкъ, а потому для почвы берется дуга круга болѣе плоская, чѣмъ въ крышѣ хода, фиг. 15—17.

Для кладки эллипсической крѣпи устанавливаютъ кружала, фиг. 16 ff, вокругъ которыхъ располагаютъ досчатую обшивку; кружала, если назначаются къ долговому служенію, лучше имѣть желѣзныя, которыя для ходовъ малыхъ размѣровъ дѣлаются сплошными, а для большихъ ходовъ удобнѣе составныя, свинчиваемыя при установкѣ на мѣстѣ работъ.

Процессъ же самой кладки поясню видѣнными мною работами на копяхъ Прусской Саксоніи: на копи Vereinigte Friedericke, у Гамерслебена, въ основныхъ ходахъ, деревянная крѣпь постоянно требовала ремонта, что обходилось очень дорого, такъ какъ въ почвѣ ходовъ глина пучила. Ежедневно, для поддержанія исправной откатки, чистили почву ходовъ, причѣмъ многіе лежаки находились сломанными, а потому рѣшили замѣнить деревянную крѣпь эллипсическою кирпичною, фиг. 14, толщиной въ полъ-кирпича; короткая ось эллипсиса имѣла 40'', а длинная 60''; кирпичи для крѣпленія подошвы и потолка имѣлись клиновидные—длина 10'', ширина 6'', толщина наружная 2 $\frac{1}{2}$ '' и внутренняя 1 $\frac{3}{4}$ д., для боковыхъ стѣнъ—длина, ширина и наружная толщина кирпичей имѣли тѣ же размѣры, а внутренняя 2 $\frac{1}{4}$ ''.

Какъ связующее вещество кирпичей, служилъ цементъ изъ двухъ частей угольной воы и одной части извести; кружала приготавливались эллипсическія, изъ квадратнаго желѣза, толщиной въ $\frac{3}{4}$ '', съ наружными діаметрами 39'' и 59''. На разстояніи сажени отъ начала кладки, вода, текущая по ходу, загачивалась плотинкою, высотой на 4 вершка; за 1-й плотинкою, на разстояніи 4-хъ сажень, выводилась 2-я плотина, выше 1-й на 2 вершка; между плотинами устанавливалась рывна, по которой проводилась вода, выше подошвы хода; просочившуюся же воду, между плотинами, вычерпывали въ рывну, наблюдая, чтобы она нигдѣ не подмывала выводимой кладки; затѣмъ вынимали лежаки у деревянной крѣпи, на разстояніи 1 $\frac{1}{2}$ сажени по длинѣ хода, углублялись въ почву на 6'', на ширину кирпича, приступали къ крѣпленію почвы кирпичемъ, наблюдая, чтобы замки почвеннаго свода приходились на должномъ горизонтѣ; когда выведутъ $\frac{1}{6}$ часть эллипсической крѣпи, т. е. закрѣ-

пять почву, ставятъ 3 кружала, фиг. 16 *ff'*, по отвѣсу, на разстояніи одного аршина, расшиваютъ и укрѣпляютъ ихъ, вынимаютъ деревянные стояки, обшиваютъ кружала шалевкою (сосновая доска 4 вершка шириною и $\frac{1}{2}$ вершка толщиною), укрѣпляютъ кружала, въ должномъ направленіи, о потолокъ и бока хода, выводятъ дальнѣйшую кладку, выполняя тщательно всѣ пустоты щебнемъ и пустой породой, чѣмъ избѣгаютъ неравномѣрнаго давленія на выводимую кладку; 22-мя рядами кирпича закрѣпляется $\frac{5}{6}$ высоты хода; тогда замыкаютъ кладку потолочнымъ сводомъ. Во все время кладки наблюдаютъ, чтобы швы рядовъ кирпича были какъ можно тоньше и прикрывались слѣдующимъ рядомъ; при сильномъ притокѣ водѣ потолочные своды, назначенные для поддержки крыши хода, выводятся на-сухо, безъ цемента, наблюдая, чтобы кирпичи клались наивозможно ближе одинъ къ другому, потому что цементъ вымывается. Всѣ кружала не вынимаются до тѣхъ поръ, пока ни окрѣпнетъ кладка, на что необходимо отъ 2—3 дней; закончивъ такимъ образомъ крѣпленіе одной сажени, приступаютъ къ закрѣпленію слѣдующей, употребляя описанные выше приемы и наблюдая, чтобы вновь выводимая крѣпъ вязалась хорошо съ оконченною кладкою.

На закрѣпленіе одной сажени выше описанною кирпичною кладкою требовались слѣдующіе расходы:

2-мъ каменщикамъ и подносику	8 талер. 4 з.-грош. 11 пфен.
Употреблялось:	
Кирпича: 468 ш. на боков. стѣны.	} 10 » 29 » » 5 »
440 » » своды.	
Извести куб. саж. 0,4	
Угольной золы . . 0,8	
15 ⁰ / ₀ на погашеніе стоимости инструментовъ и кружалъ	— » 9 » » 3 »
Досокъ, распорокъ, гвоздей на укрѣпленіе и обшивку кружалъ	— » 3 » » 11 »
<hr/>	
Итого	19 талер. 17 з.-грош. 6 пфен. ¹⁾ .

Въ мѣстахъ скрещиванія ходовъ потолоки крѣплятся стрѣльчатымъ сводомъ, фиг. 18.

Для помѣщенія распорокъ *b*, подъ откатку, въ кладкѣ оставляются гнѣзда на пустуны *p.p.*, фиг. 13 и 15.

¹⁾ Одинъ талеръ=30 зильберьгрошамъ=96 коп. сер. Одинъ зильб. грош.=12 пфенигамъ.

Въ болѣе стойкихъ породахъ ходы крѣпятся прямо кирпичемъ, не прибѣгая предварительно къ деревянной крѣпи; эта работа ведется слѣдующимъ образомъ: проведя надлежащихъ размѣровъ выемку хода, ставятъ двойной рядъ кружалъ, фиг. 16 ff', оставляя между кружалами пространство, равное толщинѣ кирпичной крѣпи, удерживая кружала въ надлежащемъ разстояніи плотно загоняемыми распорками *eee* между досчатою обшивкою *iii*, помѣщаемою вокругъ кружалъ, и затѣмъ выбиваютъ распорки въ томъ мѣстѣ, гдѣ пристушаютъ къ кирпичной кладкѣ.

На нѣсколькихъ копяхъ, расположенныхъ вблизи желѣзныхъ дорогъ, какъ, напримѣръ, вокругъ Галле (Halle ^a/_s), вмѣсто деревянныхъ дверныхъ накладокъ употребляется желѣзная крѣпь, приготовляемая изъ бракованныхъ рельсовъ. Фиг. 24—26 показываютъ ея устройство. Подбиваются выработки, какъ и при деревянной забивной крѣпи, съ тою разницею, что желѣзные дверные накладки располагаютъ чаще, на разстояніи $\frac{3}{4}$ аршина, деревянные же забивныя доски *eeéé* употребляютъ короче, не длиннѣе $1\frac{1}{4}$ аршина. Конечно, подобная крѣпь съ выгодой можетъ быть устраиваема только на копяхъ, вблизи желѣзныхъ дорогъ расположенныхъ, гдѣ цѣна бракованныхъ рельсовъ незначительна.

Фиг. 27 показываетъ устройство нагрузнаго двора (Fullort'a), крѣпленнаго бракованными рельсами.

Нагрузочные дворы устраиваются внизу углеподъемныхъ шахтъ *a*, достаточно просторными для свободнаго движенія откатчиковъ съ нагруженными углемъ и порожними вагонами.

Подбойка и крѣпленіе вертикальныхъ горныхъ выработокъ.

Подобно горизонтальнымъ горнымъ выработкамъ и вертикальныя крѣпятся—деревомъ, кирпичемъ, чугуномъ и желѣзомъ.

Разсмотримъ подбойку шахтъ въ стойкихъ и плавучихъ породахъ, съ соответственнымъ крѣпленіемъ вышеупомянутыми матеріалами.

Боковыя стѣны шахтъ, во избѣжаніе ихъ разрушенія, одѣваютъ вершковыми обделами или чистыми досками, фиг. 28 ff', прижимая ихъ къ стѣнамъ выработки, смотря по крѣпости породы, на разстояніе отъ 0,5—1 сажени, вѣнцами *a'*, подерживаемыми стойками *b*, опирающимися на основныя вѣнцы *a*, проушины коихъ *a''a''* пропускаются въ гнѣзда плотной породы.

Верхнее отверстіе (окно, устье) шахтъ, для отвода дождевой и поверхностной воды, располагаютъ всегда выше окружающей поверхности, тщательною утрамбовывая его жирноглинистыми отвалами, выдаваемыми изъ углубляемой шахты.

При менѣе стойкихъ породахъ, въ стѣнахъ выработки употребляютъ

лщичный срубъ, фиг. 29, вѣнцы котораго вяжутся изъ толстыхъ досокъ *ff* (отъ 1½—3 вершковъ, смотря по боковому давленію стѣнъ выработки); при большемъ же давленіи рубится срубъ изъ бревень, отъ 4—8 вершковъ толщиною, также зависящей отъ давленія; подобная крѣпь въ состояніи выдержать значительное боковое давленіе, фиг. 30.

Для поддержанія сруба пользуются каждою плотною проходимою породою; на которой помѣщаютъ основной вѣнецъ *a*, фиг. 28, пропускаемый проушинами въ гнѣзда *a''a''*, нарочно для сего приготовляемыя въ стѣнахъ выработки.

При неравнобѣрномъ боковомъ давленіи стѣны шахты могутъ изгибаться (выпирають) и даже разрушиться, а потому крѣпь необходимо развандрутить, помѣщая отвѣстно бревна (вандруты), фиг. 28—31, *c, c, c*, въ углахъ укрѣпленной выработки, а при большемъ окнѣ шахты и по срединѣ, распираемыя расколотами горизонтальными *d*, наклонными *d'*, или крестовыми *d''*, пригоняя послѣдніе такъ, чтобы они приходились противъ вѣнцовъ. Врубъ для помѣщенія каждой распорки дѣлаются на одной вандрутѣ косые *g*, а на противуположной—прямые *h*, наблюдая, чтобы для слѣдующей распорки врубы расположить обратно, т. е. на той вандрутѣ, гдѣ былъ косой врубъ *g*, слѣдующій былъ бы прямой *h*, фиг. 30.

На фигурѣ 29 показано устройство основанія водонепроницаемой крѣпи въ томъ случаѣ, когда хотятъ уединить источники воды, открытые въ стѣнахъ шахты, для чего, въ первомъ водонепроницаемомъ слоѣ, достигнутомъ углубленіемъ шахты, выравниваютъ уступъ, на которомъ кладется плотный основной вѣнецъ *a*; сзади вѣнца въ свободное пространство помѣщаются доски *bb*, между которыми набивается мохъ и загоняются, до отдачи, клинья *kk*; затѣмъ въ клиньяхъ долотомъ выдалбливаются гнѣзда, въ которыя снова, до нельзя, продолжаютъ заклинку.

На такомъ основномъ вѣнцѣ *a* кладутся слѣдующіе вѣнцы *fff*.

При углубленіи шахтъ въ сыпучихъ и пływучихъ породахъ употребляютъ забивную крѣпь, фиг. 31, описанную уже при подбойкѣ горизонтальныхъ выработокъ, съ тою разницею, что вмѣсто дверныхъ окладовъ помѣщаютъ вѣнцы *d'* поддерживаемые стойками *b*; разстояніе между вѣнцами называется полемъ. вокругъ вѣнца загоняють доски забивныя трехъ родовъ: фиг. 31 *bis aa*—собственно забивныя доски, у которыхъ верхніе и нижніе концы оставляются равными ширинѣ имѣющихся досокъ, обыкновенно отъ 4—5 вершковъ; *bb*—угловыя, верхній конецъ уже нижняго отъ 1—2 вершковъ, нижній же оставляется во всю ширину доски, и шпунты *ccc*, — въ формѣ клиньевъ требующихся размѣровъ, загоняемыхъ подъ самый конецъ забивки для того, чтобы прижать всѣ доски плотно краями, не оставляя никакихъ щелей. Забивкою трехъ видовъ досокъ выработка принимаетъ видъ усѣченной пирамиды, какъ и при подбойкѣ горизонтальныхъ выработокъ, для того, чтобы возможно было помѣстить забивныя доски слѣдующаго поля.

У всѣхъ досокъ, приготовляемыхъ въ работу, затесываютъ нижніе концы *nn* клиновидно, по длинѣ на 4 вершка, для удобнѣйшаго прониканія въ проходимую породу; если плавучая порода заключаетъ крупныя гальки кварца и сѣрнаго колчедана, необходимо одѣвать ихъ башмаками, фиг. 31 *bis nnn*, изъ кровельнаго желѣза; у верхнихъ концовъ края спускаютъ и одѣваютъ ихъ желѣзными обручами *kk*, для того, чтобы при забивкѣ не размачаливались; края досокъ тщательно пригоняются на поверхности, чтобы сосѣднія забивныя доски не мѣшали забиваемой; пазовать же, по примѣру свай шпунтовыхъ рядовъ, я не совѣтую, потому что въ фальцы такимъ образомъ приготовляемыхъ досокъ набивается плавучая порода; кромѣ того, шпунтъ (шпунтовая гребенка) отъ воды разбухаетъ и съ трудомъ влезаетъ въ приготовленные фальцы, а такъ какъ доски никогда на забивку не употребляются толще одного и въ рѣдкихъ случаяхъ двухъ вершковыхъ, то шпунты и фальцы въ такихъ доскахъ могутъ быть изготовлены крайне малыхъ размѣровъ, а потому при забивкѣ скоро повреждаются, чѣмъ значительно мѣшаютъ успѣху работы; забивныя доски длиннѣе $2\frac{1}{2}$ аршинъ не употребляются; если же надобность указываетъ крѣпить длинными досками, въ такомъ случаѣ употребляютъ вмѣсто деревянныхъ желѣзныя.

Приемы, описанные при забивкѣ досокъ въ горизонтальныхъ выработкахъ, соблюдаются и при углубленіи шахтъ, причѣмъ вмѣсто вспомогательнаго двернаго оклада употребляется вспомогательный вѣнецъ, фиг. 31 *d*, которымъ направляютъ забивныя доски. Забивку начинаютъ со середины, ведя постепенно до угловъ; если насосы, для отливки воды, установлены не въ среднѣй углубляемой шахты, то и забивку начинаютъ съ того мѣста, гдѣ помѣщены насосы, чтобы образовать родъ зумфа, въ который бы собиралась вся вода; для этой же цѣли ниже забоя шахты очень хорошо опустить желѣзную трубу *j*, гдѣ помѣщаютъ всѣ всасывающіе концы насосовъ (поползухи), а потому опускъ желѣзной трубы ниже забоя выработки всегда предшествуетъ ея углубленію, вслѣдствіе чего забой является осушеннымъ и позволяетъ удобнѣе вынимать углубляемую породу. Приступая къ углубленію забоя, опускаютъ соответственныя забивныя доски, причѣмъ дальность забивки послѣднихъ зависитъ отъ давленія снизу плавучей породы; обыкновенно забиваются доски настолько, чтобы концы ихъ, отъ 6—8 вершковыхъ, оставались въ углубляемой породѣ, самое же углубленіе, завися отъ давленія и стойкости породы, бываетъ въ 1 вершокъ и рѣдко превосходитъ 4 вершка и не шире одной доски. Углубленный забой, во всю ширину выработки, прокладывается длинною соломою, нажимается горизонтально щитовыми досками *mm*, распираемыми о ближайшій вѣнецъ двумя столбиками *kk*, какъ показываетъ фиг. 31.

Фиг. 32 показываетъ подбойку шахтъ сукрѣпленіемъ плавучаго забоя нарочно пригнанными для сего просверленными брусками *bb*, края коихъ, приближаясь къ забивнымъ доскамъ, скашиваются *cc*, параллельно направленію послѣднихъ для того, чтобы бруски плотно прилегали къ забивнымъ

доскамъ. И тутъ также подъ насосомъ бруски *bbb* загоняются раньше, чтобы образовать зумфъ; въ случаѣ, если въ брускахъ отверстія засорятся, ихъ очищаютъ для свободнаго пропуска воды. Бруски и щитовыя доски распираются о ближайшій вѣнецъ столбиками; тщательною расклинкой и вспомогательнымъ вѣнцомъ дается надлежащее забивнымъ доскамъ направленіе, клиньями же оставляется мѣсто для помѣщенія забивныхъ досокъ слѣдующаго поля; когда углубятся и закрѣпится выемка на цѣлое поле, подбиваютъ переклады, фиг. 31 *pp*, со стойками *ss* (Holm) подъ вѣнецъ полевой, упирая стойки на щитовыя доски, выбиваютъ всѣ короткіе столбики *kk* и вспомогательный вѣнецъ *d'*; на досчатыя подкладки, установленныя по ватерпасу, въ забоѣ укладывается основной полевой вѣнецъ *d*, расклиная его внимательно о нижніе концы забивныхъ досокъ направляющими досками *e* и клиньями *k'*; затѣмъ между основными вѣнцами загоняются въ углахъ и посрединѣ стойки *bb*, такъ плотно чтобы переклады *pp* со стойками *ss*, служившіе для поддержки верхняго основнаго вѣнца, до постановки слѣдующаго, освободились; тогда ихъ принимаютъ, вмѣсто направляющихъ клиньевъ вставляютъ забивныя доски и такимъ образомъ приступаютъ снова къ работѣ слѣдующаго поля.

Углубленіе забивною крѣпью угленодъемной Оедоровской шахты, при Екатерининпольской буроугольной копи, потребовало слѣдующихъ расходовъ на одну погонную сажень:

61 ¹ / ₂ день рабочихъ и мастеровыхъ	40 р. 24 к.
13 шт. дерева сосноваго толщ. отъ 3 — 5 вер.	
длин. 12 ар.	2 ¹ / ₂ » 30 »
50 ¹ / ₂ » досокъ соснов. толщ. отъ 1 ¹ / ₂ —1 ¹ / ₂ верш.	
длин. 9 арш.	32 » 14 »
7 ¹ / ₂ фунт. желѣза, стали и гвоздей	— » 77 ¹ / ₂ »
2 ³ / ₄ » каната и шпагату	— » 33 ¹ / ₂ »
14 » угля каменнаго	— » 11 »
15 » масла коноплянаго	2 » 11 »
<hr/>	
Итого	105 р. 01 к.

На копи Columbus, у Гамерслебена, въ забоѣ шахты, плавучая порода оказывала такое сильное давленіе, что должны были прибѣгнуть къ опуску передовой шахты *A* меньшихъ размѣровъ съ двойнымъ рядомъ прямыхъ забивныхъ досокъ таб. IV фиг. 1 *aaa*, а для выемки ея забоя загонялись бабой *b* (фиг. 1 *bis*) 5 рядовъ поперечныхъ, тоже двойныхъ, забивныхъ досокъ *a'a'a'*, направляемыхъ рамами *rrr*; когда забивка всѣхъ рядовъ кончалась, приступали къ выемкѣ отъ 1—2 вершковъ забоя шахты, огражденнаго двумя поперечными рядами забивныхъ досокъ; когда углубленіе всего забоя заканчивалось, приступали къ дальнѣйшей забивкѣ всѣхъ прямыхъ забивныхъ досокъ и повторяли эту работу до тѣхъ поръ, пока ни получилась возможность

установить вѣнецъ с передовой шахты, затѣмъ уже приступали къ забивкѣ досокъ главной шахты В. Для отливки воды, при углубленіи, въ забоѣ опускались буровыя скважины, съ опускаемыми желѣзными трубами *f*, въ которыя вставлялись всасывающіе концы насосовъ. Производство работы ясно видно изъ представляемыхъ фиг. 1—4 таблица IV.

Для сохраненія деревянной крѣпи отъ гніенія, кромѣ описаннаго пропитыванія солянымъ растворомъ, на нѣкоторыхъ кояхъ Прусской Саксоніи, обливають крѣпь водою, которую собираютъ въ про сачивающихся мѣстахъ.

Шахты, назначаемыя для долгаго служенія, если забивная деревянная крѣпь не выдерживаетъ давленія и требуетъ постояннаго ремонта, крѣплятъ кирпичемъ. Кирпичныя стѣны выводятся на прочномъ основаніи, лучше всего на сводѣ, какъ показываетъ фиг. 33 (таб. III), причеиъ длинныя стороны выработки крѣплятъ стѣнами криволицыиыи, фиг. 34, эллипсической и цилиндрической крѣпью, фиг. 35. Во избѣжаніе же двойныхъ расходовъ сначала на забивную деревянную крѣпь и затѣмъ на кирпичную лучше, сразу прибѣгнуть къ опускной крѣпи.

Для описанія пріемовъ углубленія шахтъ съ опускной крѣпью, опишу мною веденное углубленіе Софіевской водоотливной шахты на Екатеринопольской буроугольной копи; матеріаломъ для крѣпи служили кирпичъ, чугуиъ и дерево ¹).

Нижній пласть бураго угля въ Екатеринопольскомъ мѣсторожденіи, среднею толщиною 4 аршина, залегаетъ подъ 12 саженыиыи сначала сыпучихъ и затѣмъ сильно плавучихъ песчаноглинистыхъ породъ, между которыми, на глубинѣ 13 аршинъ, находится первый суглинистый пропластокъ, толщиною въ 1½ аршина; затѣмъ на глубинѣ 17,5 аршинъ встрѣчается другой суглинокъ въ ¾ аршина толщиною.

Предварительнымъ буреніемъ на томъ мѣстѣ, гдѣ предполагали опустить Софіевскую шахту, описанные два пропластка и всѣ породы, прикрывающія нижній пласть бураго угля, не держались въ стѣнкахъ буровой скважины безъ помощи осадныхъ трубъ, вслѣдствіе чего я вполне былъ увѣренъ, что кирпичная опускная крѣпь войдетъ безпрепятственно въ рабочейи нижній пласть бураго угля, а потому, чтобы избѣгнуть лишниихъ расходовъ, я далъ размѣры цилиндрической кирпичной крѣпи 5 аршинъ въ діаметрѣ, при толщинѣ стѣнъ въ два кирпича, разсчитывая, чтобы шахта могла помѣстить: 2 насоса, съ діаметрами по 10 верш., необходимыхъ для отливки притока воды 60 кубич. фут. въ минуту, пространство для движенія 2 бадей и лѣстничное помѣщеніе для движенія рабочихъ, фиг. 35.

Кирпичъ-желѣзнякъ имѣлъ длину 6, ширину 3 и толщину 1½, вершка. Связующимъ кирпичъ веществомъ служили гидравлическіе цементы 3-хъ ро-

¹) Краткое описаніе углубленія Софіевской шахты было уже помѣщено въ „Горномъ Журналѣ“, 1869 г., № 7, стр. 149.

довъ: изъ одной части извести и двухъ частей кирпичной муки (цемянки), или одной части извести и двухъ частей хорошо просѣянной и сухой, незамокнувшей угольной золы, наконецъ одной части извести и 5 частей портландскаго цемента; гидравлическія свойства всѣхъ трехъ составовъ предварительно испытывались и не иначе употреблялись, какъ въ томъ случаѣ, когда при испытаніи, по прошествіи отъ 24—48 часовъ, цементъ окончательно затвердѣвалъ и вязалъ 8 кирпичей.

Работа самая производилась слѣдующимъ образомъ:

На мѣстѣ, предназначенномъ для Софіевской шахты, опущена была, забивною крѣпью, квадратная выемка, на глубину до 2-хъ аршинъ, причемъ длина каждой стороны квадрата имѣла 7 арш.; въ забоѣ (почвѣ) этой выемки помѣщенъ былъ горизонтально основной деревянный кругъ *aa*, составленный изъ тройнаго ряда дубовыхъ косяковъ, соединенныхъ между собою винтами; къ этому кругу былъ укрѣпленъ желѣзный башмакъ *bb*, назначеніе коего состояло помогать крѣпи лучше проникать въ углубляемую породу. На высотѣ 4 аршинъ поддерживался 4 болтами второй деревянный кругъ *a'*, составленный изъ двойнаго ряда деревянныхъ же косяковъ; къ наружнымъ діаметрамъ круговъ прибавлялись доски въ $\frac{3}{4}$ вершка толщиною, помогавшія крѣпи свободно опускаться; пространство между кругами, называемое звѣномъ, закладывалось кирпичемъ на одномъ изъ выше указанныхъ цементовъ; когда кирпичная кладка выводилась подъ верхній кругъ, его приподнимали, для болѣе удобной кладки послѣдняго ряда кирпичей, заливали этотъ рядъ сверху цементомъ и опускали приподнятый кругъ *a*; прижимали его гайками завинчиваемыхъ болтовъ, затѣмъ приступали къ выемкѣ породы, находившейся въ забоѣ шахты, причемъ крѣпь опускалась. Если крѣпь наклонялась въ какую-нибудь сторону, тогда подбирали сторону ей противоположную, отчего опускъ ея принималъ надлежащее отвѣсное положеніе; когда второй кругъ занималъ мѣсто перваго, углубленіе забоя прекращалось; на второмъ кругѣ выводилось слѣдующее звѣно крѣпи и такимъ образомъ продолжали дальнѣйшее углубленіе шахты до горизонта $1\frac{1}{2}$ аршиннаго суглинистаго пласта. Тутъ опускаемая крѣпь задержалась; когда же очистили глину подъ крѣпью, сверху лежація породы плавучія и сыпучія прорвались, наполнили углубленную шахту, отъ забоя до мѣстнаго горизонта водъ, на 5 аршинъ, и дальнѣйшее углубленіе, съ отливкою воды бадьями, сдѣлалось невозможнымъ, такъ какъ подъ давленіемъ столба плавучей породы, находящейся за стѣнами шахты, углубленное пространство должно было снова выполниться плывуномъ. Тогда я отправился въ Hornhausen, у Гальберштадта, гдѣ въ это время на копи Christoph Friederike углублялась водоотливная шахта чрезъ плывунъ, мощностью въ $4\frac{1}{2}$ сажени, и затѣмъ я изучалъ углубленіе шахтъ въ плавучихъ породахъ подъ наблюденіемъ г. Майнцаузена ¹⁾ на

¹⁾ Инженеръ Майнцаузенъ, на Рейнѣ, прославился искуснымъ углубленіемъ горныхъ выработокъ въ плавучихъ породахъ.

Рейнѣ, возлѣ города Ruhrort'a на кояхъ—Ruhr et Rhin и Rheinpreussen у Гомберга, обстоятельное описаніе которыхъ помѣщено въ Zeitschrift f. d. Berg, Hütten und Salinen-Wesen. Для лицъ, интересующихся углубленіемъ въ пльвучихъ породахъ, рекомендую помѣщенную въ этомъ журналѣ за 1875 г. XXIII B. 5 Lief., на 236 страницѣ, статью John Haniel — Die Schachtbohrarbeiten im schwimmenden Gebirge beim Schacht № II—всѣмъ, что удалось лишь здѣсь изучить, я воспользовался для закончанія углубленія Софійевской шахты, а потому перейду къ описанію дальнѣйшаго ея углубленія.

Углубленіе, съ опускаю крѣпью, въ пльвучихъ породахъ нынѣ вездѣ практикуется безъ отливки воды, по способу Кинда, употребляя мѣшечный буръ, фиг. 35 А, состоящій изъ двухъ квадратныхъ отверстій *cc* (фиг. 35 bis), укрѣпленныхъ на желѣзномъ заостренномъ внизу стержнѣ *d*; сверху этотъ стержень снабженъ муфтой *m* для наростки, по мѣрѣ надобности, желѣзными буровыми стержнями *dd*, на верху коихъ помѣщается водило *e* для ручнаго привода, или шестерня для сообщенія съ паровымъ двигателемъ; отверстія *cc* внизу снабжены стальными ножами *f*; вокругъ отверстій укрѣпляются кожаные мѣшки *gg*, расположенные какъ и ножи, первые отверстіями, а вторые лезвіями, въ сторону вращенія. Рабочіе, помѣщенные на помостѣ *h*, вращали, водиломъ мѣшечный буръ коего стальные ножи врѣзывались въ почву шахты. Когда углубляемая порода наполняла мѣшки, сейчасъ же буръ переставалъ работать,—по выраженію рабочихъ, отдавалъ,—начиналъ легко ходить. Тогда буръ поднимался на круговой помостъ *i*, помѣщавшійся выше горизонта мѣстныхъ водъ, на которомъ очищали мѣшки отъ породы и снова опускали буръ, повторяя эту работу до тѣхъ поръ, пока крѣпь ни начнетъ опускаться, причемъ наблюдаютъ, чтобы садка крѣпи шла отвѣсно, равномерно, не допуская ея быстрого движенія, иначе кладка даетъ трещины. Осью вращенія мѣшечному буру, помѣщаемому въ центрѣ шахты, служатъ буровыя штанги *dd*, а направляющими—помосты, верхній *h* и разгрузочный *i*.

Наростка кирпичной крѣпи производилась вышеописаннымъ способомъ.

Мѣшечнымъ буромъ мнѣ удалось очистить весь намулъ прорвавшейся пльвучей породы, которая подъ давленіемъ столба не отливавшейся воды, высоту въ 5 аршинъ, при діаметрѣ шахты, равномъ тоже 5 аршинамъ, уже болѣе не поднималась, но кирпичная крѣпь такъ завязла въ 1½ аршинномъ пластѣ глины, что, не смотря на значительную тяжесть кирпичной кладки и сверхъ того искусственной нагрузки въ 300 пудовъ, ничуть не опускалась; тогда я приступилъ къ опуску чугунной крѣпи въ 3¾ арш., при толщинѣ стѣнъ крѣпи въ 1 дюймъ. Размѣры шахты при такомъ діаметрѣ остались еще удобными для ея назначенія; кольца чугунной крѣпи состояли изъ 7 частей *jj*, соединенныхъ между собою винтами и закраинами; между послѣдними прокладывались грабовыя планки, назначеніе коихъ служило заполнить давленіемъ крѣпи всѣ щели; каждая чугунная часть (доска), фиг. 35 *j*, для прочности имѣетъ два горизонтальныхъ ребра *kk* и вертикальные угольники

ссс, а въ нѣкоторыхъ доскахъ *j* по срединѣ находятся отверстія *o*, чрезъ которыя, по мѣрѣ надобности, опускалась вода, собиравшаяся за крѣпью, а также подавался гидравлическій цементъ для заливки. Внизу чугунная крѣпь, для легчайшаго прониканія въ углубляемую породу, была снабжена башмакомъ *h*.

Чугунная крѣпь опускалась весьма успѣшно до втораго суглинистаго пропластка въ $\frac{3}{4}$ аршина толщиною; тутъ крѣпь снова остановилась, тогда къ мѣшечному бурю были укрѣплены на шарнирахъ ножи *k*, которые свободно управлялись веревкой *e*; когда буръ былъ опущенъ подъ чугунную крѣпь, ножи устанавливались веревкою въ положеніе, близкое къ горизонтальному; вращая буръ, ножи расширяли пропластокъ и чугунная крѣпь пошла хорошо до самаго угля, въ которомъ я также ножами приготовилъ свободное пространство, чтобы чугунная крѣпь вошла на $1\frac{1}{2}$ арш. въ пластъ угля; затѣмъ я приостановилъ углубленіе мѣшечнымъ буромъ, помощію буровой ложки залилъ цементомъ забой шахты, высотой на 2 аршина, а также было заполнено цементомъ съ кирпичнымъ щебнемъ пространство, оставшееся между кирпичною и чугунною крѣпями. Въ продолженіи двухъ недѣль я далъ отвердѣть цементу. Отливъ воду, оказалось, что всѣ щели крѣпи были водонепроницаемы; тогда я выбилъ затвердѣвшій цементъ въ почвѣ шахты подъ лице съ внутреннимъ діаметромъ чугунной крѣпи, прошелъ уголь и закончилъ углубленіе забивною крѣпью;—вотъ въ сущности тѣ пріемы, которые употребляются при углубленіи въ пльвучихъ породахъ.

При углубленіи Софійевской шахты съ опускною крѣпью израсходовано:

Для кирпичной крѣпи на одну сажень:

26 $\frac{1}{3}$ дней каменщиковъ	19 р.	52 к.
864 дня рабочихъ и мастеровыхъ	535 »	33 »
5434 шт. кирпича желѣзняка	67 »	65 $\frac{1}{2}$ »
11 пуд 17 фун. цемента	10 »	25 $\frac{3}{4}$ »
90 » 28 $\frac{1}{2}$ » извести	21 »	20 $\frac{3}{4}$ »
30 $\frac{3}{4}$ арш. дерева сосноваго, толщ. отъ 2 $\frac{1}{2}$ вер.	6 «	28 $\frac{1}{2}$ »
50 шт. досокъ соснов. толщ. отъ $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{2}$ вер.	20 »	62 »
78 арш. досокъ дубовыхъ	24 «	74 »
18 шт. дубовъ длин. отъ 9—10 арш.	42 »	57 »
Смолы и каната	—	24 »
2 шт. клямерь желѣзныхъ	2 »	35 »
14 пуд. 36 фун. желѣза и гвоздей.	39 »	12 »
84 мѣр. угля древеснаго	8 »	59 »
Стоимость желѣзн. башмака	23 »	38 »

Итого 821 р. 85 $\frac{1}{2}$ к.

Для чугунной крѣпи, на 22¹/₂ вершка:

140 дней рабочихъ и мастеровыхъ .	78 р. 37 к.
1 кольцо чугунное 180 пуд. 9 ¹ / ₂ фун.	665 » 84 »
2 ³ / ₄ арш. дерева сосноваго	— » 41 ¹ / ₂ »
4 ¹ / ₂ арш. доски сосн. 1 ¹ / ₂ вер. толщ..	— » 45 »
1 пуд. 12 фун. желѣза разнаго . .	3 » 36 ¹ / ₂ »
9 мѣр. угля древеснаго.	— » 71 »
<hr/>	
Итого . . .	749 р. 15 к.

Вмѣсто мѣшечнаго бура, при углубленіи шахтъ незначительной глубины, съ опускаю крѣпью, употребляютъ иногда черпаки, фиг. 36 *a*, укрѣпленные на шестахъ *b*; рабочіе помѣщаются внѣ воды, на помостѣ *c*, шестами *b* нажимаютъ черпаки въ углубляемый забой шахты, затѣмъ нагруженные породой черпаки, помощію воротка и каната, поднимаются на помостъ *c*, гдѣ очищаютъ ихъ; по мѣрѣ образованія углубленія въ забоѣ шахты вычерпываніемъ, крѣпь опускается, причемъ употребляютъ описанные выше приемы для опуска и наростки крѣпи. Черпаки никогда не могутъ съ полнымъ успѣхомъ замѣнить мѣшечный буръ, которымъ вынимается равномерно углубляемая порода, тогда какъ черпаками можно произвести только мѣстное углубленіе; наконецъ, черпаки, для углубленія въ суглинистыхъ породахъ, совсѣмъ негодятся.

Вмѣсто опускаемыхъ крѣпей, чугунной и кирпичной, употребляютъ желѣзную и деревянную бочковую крѣпи.

Желѣзная крѣпь готовится изъ склепанныхъ листовъ *fff* котельнаго желѣза, фиг. 38, а бочковая деревянная, фиг. 37, устраивается изъ бревень *aaa*, тщательно пригнанныхъ между собою, на подобіе бочечныхъ клепокъ, концы коихъ заправляются въ проемы чугунныхъ колець *b.b.b*.

Опускаемая крѣпь желѣзная значительно удобнѣе кирпичной и чугунной, но обходится нѣсколько дороже; деревянная же бочковая непрочна, клепки ея выпираютъ и затѣмъ разрушаются, а потому на буроугольныхъ копяхъ Прусской Саксоніи этотъ родъ крѣпи весьма рѣдко употребляется. Для указанія всѣхъ неудобствъ примѣненія бочковой деревянной крѣпи заимствуемъ описаніе ея у А. Т. Ponson ¹⁾.

На каменноугольной копи Маріа, въ Вормскомъ округѣ, гдѣ водоотливная шахта была закрѣплена бочковою деревянною крѣпью, фиг. 37, одна изъ клепокъ *aa* этой крѣпи сломалась ударомъ поврежденной насосной штанги и нѣсколько клепокъ выперло внутрь шахты, фиг. 37 *bis a*. Ниже поврежденнаго мѣста немедленно былъ устроенъ помостъ *P*, для удержанія выпи-

¹⁾ А. Т. Ponson — Supplement au traité de l'exploitation des mines de houille. T. I, стр. 236.

раемаго намула, чтобы не засорить шахту; затѣмъ дальнѣйшее исправленіе выполнили при содѣйствіи сжатого воздуха. Камеру *c*, для работы сжатымъ воздухомъ устроили надъ пострадавшимъ мѣстомъ въ ближайшемъ неповрежденномъ звенѣ бочковой крѣпи, помѣщеніемъ двухъ герметическихъ перегородокъ, снабдивъ ихъ, для регулированія во время работы сгущеннаго и наружнаго воздуха, предохранительнымъ клапаномъ *k*; манометромъ *m* и двумя кринами *rr'*; воздушный насосъ *f*, діаметромъ 0,40 м., при ходѣ поршня въ 2,80 м., укрѣпленный на насосной штангѣ, подавалъ, свинцевою трубкою *l*, на мѣсто работы сгущенный воздухъ, а чтобы онъ не расходился по копи, была устроена изъ 4-хъ рядовъ кирпича перегородка *D*; когда воздухъ началъ сгущаться, сейчасъ же артель рабочихъ, въ семь человекъ, съ двумя надсмотрщиками, принялись за работу; при 4-хъ часовой смѣнѣ успѣли, въ 24 часа, заполнить пустоту цементомъ, вырубить поврежденную клепку, вставить вмѣсто нея новую деревянную задѣлку, укрѣпить ее желѣзными листами въ 0,018 м. и длинными гвоздями къ ближайшимъ неповрежденнымъ клепкамъ и всю задѣлку укрѣпить снова желѣзными листами *k* въ 0,032 м., сплошнымъ срубомъ и распорками; всѣ пустоты за распорками и срубомъ *X*, *Y* и *Z* заполнили цементомъ, вслѣдствіе чего поврежденное мѣсто приняло видъ фиг. 37 *bis B* съ помѣщеніями: *P*—для спуска рабочихъ, *Q*—насосной штанги и *O*—насоса; затѣмъ всю бочковую крѣпь внутри укрѣпили надежными желѣзными обручами.

Въ слѣдующемъ году увеличившійся притокъ воды потребовалъ болѣе сильнаго насоса, для помѣщенія коего необходимо было возстановить прежніе размѣры шахты; вслѣдствіе этого прибѣгли снова къ помощи сжатого воздуха; опустивъ камеру *C*, приготовленную изъ котельнаго желѣза. Въ продолженіи 3-хъ недѣль работы успѣли вынуть всѣ поврежденные клепки, залить пустоты цементомъ и укрѣпили поврежденное мѣсто цилиндрическою крѣпью изъ котельнаго желѣза.

Во время работъ сжатымъ воздухомъ замѣтны были слѣдующія явленія: песокъ плавучій уплотнился, воды въ немъ не было видно; работая первые полчаса въ сжатомъ воздухѣ рабочіе ощущали подергиваніе мускуловъ, летучіе уколы во всемъ тѣлѣ и острую боль въ ушахъ; у нѣкоторыхъ отдѣлялась носомъ кровь, при сжатіи груди, тяжелою и болѣе учащенномъ дыханіи; звукоиздаваніе было затруднительное.

Въ заключеніе мнѣ остается упомянуть о совѣтѣ А. Т. Ponson ²⁾, что предѣльная толщина матеріаловъ, употребляемыхъ на крѣпь, при нагрузкѣ и давленіи самомъ незначительномъ, должна быть: для дерева—0,15, для кирпича—0,20—0,30 м. и для чугуна—0,012 м.

²⁾ То же сочиненіе, стр. 205.

В. ОЧИСТНЫЯ ВУРОУГОЛЬНЫЯ ВЫРАБОТКИ.

Очистными выработками собственно добываютъ уголь или разрабаты-ваютъ буроугольное мѣсторожденіе, причемъ избранный способъ разработки долженъ способствовать къ добычѣ угля по наимыгоднѣйшей цѣнѣ, при полной безопасности рабочихъ, сохраненіи мѣсторожденія отъ пожара и хищнической добычи ¹⁾).

Очистныя выработки бываютъ *открытыя* (поверхностныя) или *подземныя*.

Выборъ упомянутыхъ способовъ разработки зависитъ отъ толщины пустыхъ породъ (песковъ и глинъ), прикрывающихъ буроугольное мѣсторожденіе. Въ Прусской Саксоніи, Тюрингіи и въ другихъ мѣстахъ Германіи находятъ выгоднымъ разрабатывать бурый уголь открытой разработкой—*разносомъ*, если толщина прикрывающихъ породъ не превосходитъ болѣе чѣмъ въ три раза мѣсторожденіе бурога угля, иначе прибѣгаютъ къ подземной разработкѣ.

Какъ въ открытой, такъ и подземной разработкѣ предварительно, вышеописанными пріготовительными выработками, освобождаютъ мѣсторожденіе отъ воды, устраиваютъ въ копи дѣятельное провѣтриваніе и удобную откатку.

Открытая разработка разносомъ (Tagebau). Пустыя породы, прикрывающія мѣсторожденіе, вскрываютъ уступами, давая послѣднимъ приличные породѣ откосы (смотри—рвы, разрѣзы, въ описаніи пріготовительныхъ работокъ).

Для устойчивости даютъ уступамъ высоту отъ 0, —1,5 сажени и ширину отъ 1—2 саж.; понятно, что объемъ выемки находится въ прямой зависимости отъ толщины прикрывающихъ породъ; предварительное опредѣленіе объема выемки укажетъ къ какому способу добычи слѣдуетъ прибѣгнуть, приступая къ разработкѣ мѣсторожденія.

Для выгрузки пустыхъ породъ (отваловъ) выбираютъ такую мѣстность, откуда не пришлось бы отвалы вторично перевозить.

Табл. IV. Фиг. 2 поясняетъ предварительную заготовку разноса.

Фиг. 3, 4 и 5 показываютъ дальнѣйшую разработку разноса.

Здѣсь: а—угле-и водоотливныя шахты;

б—подземные ходы, по которымъ откатываютъ добытый уголь и осушаютъ буроугольное мѣсторожденіе;

с—выработанное пространство, куда сбрасываютъ отвалы (Haldenstuerz);

д—помосты для откатки отваловъ и

е—скаты для угля (Roesche, Rollloecher).

¹⁾ При хищнической добычѣ незначительная только часть полезнаго ископаемаго извлекается, а большая часть теряется безвозвратно.

Вскрытіе разностей не производится зимою, потому что тогда дни короче и породы мерзлыя труднѣе добываются.

Инструментами для добычи служатъ: кайла, ломъ, желѣзная лопата и болда.

Уступы бурого угля подбиваются кайлою снизу, врубомъ, не болѣе 1,25 аршина, иначе уголь при паденіи большими массами измельчается. Откатку на уступахъ (Strosse, Berme) устраиваютъ, съ паденіемъ отъ 3°—4°, въ тачкахъ, вмѣстимостью до 2,5 куб. фут., причемъ, для облегченія вожаковъ по сыпучимъ пескамъ и рыхлымъ породамъ, откатка снабжается досками; при подъемѣ откатки свыше 4°, къ откаточнымъ доскамъ прибавляются ступени, о которыя вожаки задерживаются ногами. Откатка должна быть такъ устроена, чтобы вожаки раздвѣжались свободно, не стѣсня другъ друга.

Плата рабочимъ производится задѣльная, отъ добытой кубической сажени (343 куб. фут.), отвезенной на разстояніи до 100 футовъ.

При пологой откаткѣ, не превосходящей 4°, артель, изъ трехъ рабочихъ (подбойщика, нагрузчика и вожака) въ 12-часовую смѣну успѣваетъ добыть и отвезти угля или глины до 485 куб. фут., песка и суглинка до 500 куб. футовъ.

Отношеніе же работы, существующее между подбойщикомъ, нагрузчикомъ и вожакомъ можетъ, быть выражено—5:2:2.

При добычѣ объемъ породъ увеличивается въ слѣдующемъ отношеніи:

- а—песокъ и сыпучая порода какъ 3:4.
 б—суглинки » 5:7.
 в—плотныя глины и бурый уголь » 2:3,

а потому добытая кубическая сажень увеличивается въ объемѣ:

$$\text{для а} - \frac{343 \cdot 4}{3} = 457,33 \text{ куб. футовъ.}$$

$$\text{» б} - \frac{343 \cdot 7}{5} = 480,2 \text{ » »}$$

$$\text{» в} - \frac{343 \cdot 3}{2} = 514,5 \text{ » »}$$

Если откатка превосходить 100 фут., тогда раздѣляютъ ее на станціи, не свыше указанныхъ 100 фут.; каждой станціи дается отдѣльный вожакъ, привозящій пустую тачку и отвозящій нагруженную.

Цѣны рабочаго дня, на открытыхъ разработкахъ въ Прусской Саксоніи, слѣдующія ¹⁾:

Подбойщику	15 silgr.	(до 50 коп. сер.)
Вожаку	14 »	(» 46 » »)
Нагрузчику	14 »	(» 46 » »)

¹⁾ Принимая 1 silgr. = 3,3 коп. сер.

Имѣя эти данныя, легко опредѣлить стоимость и количество работы каждой артели въ рабочій день, а именно: каждые 485 куб. фут. требуютъ:

$\frac{3}{2}$ подбойщика, по 50 коп. 1 руб. 25 коп.

1 нагрузчика, » 46 » — » 46 »

1 вожака, » 46 » — » 46 »

Всего . 2 руб. 17 коп.

При откаткѣ болѣе крутой, задѣльная плата увеличивается и опредѣляется опытомъ, принимая во вниманіе, чтобы въ рабочій день могли не менѣе заработать:

Подбойщикъ. 15 silgr.

Нагрузчикъ. 14 »

и каждый вожакъ по 14 »

Для успѣшной откатки вожаки вмѣсто тачекъ употребляютъ 2-хъ колесную телѣжку, фиг. 6, вмѣстимостью до 18 куб. фут., у которой задняя сторона, для болѣе удобной выгрузки отвозимой породы, вращается на шарнирахъ, причемъ два рабочихъ исполняютъ работу, равную семи жокакамъ.

Обыкновенно вскрывается такая площадь мѣсторожденія угля, которую возможно было бы скорѣе добыть; иначе излишне обнаженный уголь атмосферными дѣятелями скоро вывѣтривается и разрушается.

Въ Прусской Саксоніи обыкновенно уплачивается;

за добычу 100 тоннъ ¹⁾ мелкаго угля. 10 sil. gr. (33 к. сер.)

» » — » кулачника. 15 » » (49 $\frac{1}{2}$ » »)

» » — » въ крупныхъ кускахъ 20 » » (66 » »)

которыя доставляются на поверхность описанными тачками или вагонами, вмѣстимостью до 18,3144 пуд. (2 тоны), по наклоннымъ подъемамъ, устроеннымъ на откосахъ разнота, фиг. 7, или подвозятся въ тачкахъ къ скатамъ, фиг. 3 и 5, по которымъ спускается уголь въ вагоны, отвозимые къ подъемнымъ шахтамъ.

За подвозъ 100 тоннъ, тачками или вагонами, къ подъемнымъ устройствамъ, уплачивается жокакамъ за разстояніе:

отъ 5—10 саж. 20 silgr. (66 коп. сер.)

» 10—20 » 25 » (85,5 » »)

и затѣмъ прибавляется жокакамъ по 5 silgr. (16,5 коп. сер.) отъ каждыхъ слѣдующихъ 10 сажень длины откатки.

Подземная разработка (Tiefbau, unterirdische Grubenbau). Достигнувъ рабочаго буроугольнаго пласта, штольною или шахтой, приступаютъ къ проводу подземныхъ ходовъ, имѣющихъ различное назначеніе. Ходы *ddd*, фиг.

¹⁾ Тона, или бочка, буроуголя вмѣститъ 3 центнера=9,1572 пуд.

8—11, проводимые по простиранию мѣсторожденія, въ самомъ низу полей, приготовленныхъ къ добычѣ, предназначаются для осушенія полей; этимъ ходамъ, называемымъ *зумфовыми, основными* (Sumpf, Sohlen, Grundstrecken) даютъ слѣдующіе размѣры: высоту отъ $\frac{3}{4}$ — $\frac{7}{8}$ сажени, ширину въ потолкѣ $\frac{1}{2}$ сажени, а въ почвѣ $\frac{5-6}{8}$ сажени и тщательно ихъ закрѣпляютъ, примѣняясь къ случаямъ, указаннымъ въ крѣпленіи горизонтальныхъ выработокъ.

Изъ основнаго хода, на разстояніи 10 сажень, проводятся возстающіе ходы *ii* до истощенія или границы разрабатываемаго мѣсторожденія; изъ возстающихъ ходовъ, влѣво и вправо по простиранию, слѣдовательно параллельно основнымъ ходамъ, ведутъ откаточные ходы (Foerderstrecken); фиг. 11 с, на разстояніе не больше 10 сажень, а при значительной откаткѣ—разстояніе это уменьшается до 5 сажень, чтобы не стѣснять откатку. Если вода не препятствуетъ, то очень часто основными ходами пользуются и для откатки.

Откаточные ходы сбиваются между собою ходами для дѣятельнаго провѣтриванія, и для уменьшенія длины откатки проводятся діагональные ходы *j*, табл. III, фиг. 19.

Фиг. 19 и 21, табл. III, показываютъ ясно заготовку мѣсторожденія, предшествующую его разработкѣ. Если мѣсторожденіе мощное (толстое), или состоящее изъ нѣсколькихъ пластовъ, и залегаетъ полого (горизонтально), то всѣ приуготовительныя работы по осушенію мѣсторожденія заготавливаются на самомъ нижнемъ горизонтѣ; при крутомъ же паденіи опускаютъ шахту какъ можно ниже, изъ которой квершлагомъ прорѣзываютъ рабочіе пласты и къ нему уже сводятъ (направляютъ) всѣ откаточные и основные ходы, причемъ верхнюю часть мощнаго мѣсторожденія или верхніе пласты добываютъ, спускаемая уголь на нижній горизонтъ, откуда удаляется вода, поднимается уголь и провѣтривается копь одною общею шахтой, называемою капитальною, или нѣсколькими шахтами, имѣющими каждая отдѣльное назначеніе—для провѣтриванія, подъема угля или воды на поверхность.

Вмѣсто шахтъ и квершлаговъ, если мѣстность позволяетъ, проводятъ штольны.

Понятно, что шахты и штольны должны быть такъ проведены, чтобы онѣ могли служить для разработки наибольшей площади мѣсторожденія, которая для пологихъ мѣсторожденій будетъ представляться квадратомъ; на пересѣченіи діагоналей, проведенныхъ въ этомъ квадратѣ, помѣщаются шахты *a*; при мѣсторожденіяхъ съ значительнымъ паденіемъ помѣщаются шахты въ самомъ нижнемъ пунктѣ мѣсторожденія, тогда разработка будетъ представляться двумя квадратами *A* и *B*, фиг. 8, табл. IV, и въ срединѣ нижняго основнаго хода помѣщается углеподъемная шахта.

Отъ правильнаго помѣщенія шахты зависитъ успѣшная выработка наибольшей площади мѣсторожденія.

Вокругъ шахтъ и подъ разными постройками на поверхности оставляютъ всегда цѣлики угля, которыми предохраняютъ ихъ отъ разрушенія.

Поднимая добытый уголь шахтой съ ручнымъ вороткомъ, при тачечной откаткѣ, длину заготовляемымъ цѣликамъ даютъ не болѣе 40 сажень, а высоту—равную половинѣ длины, слѣдовательно не больше 20 сажень, такъ какъ опытомъ доказано, что длиннѣе 40 сажень откатка тачками невозможна.

При машинномъ подъемѣ угля, все заготовленное мѣсторожденіе къ добычѣ раздѣляется на нѣсколько частей, (цѣликовъ) причѣмъ изъ каждаго цѣлика добытый уголь подвозится въ тачкахъ къ нагрузочнымъ закромамъ (Füllörter); на фиг. 12—14 показано устройство нагрузочныхъ закромовъ, изъ которыхъ уголь перегружается въ вагоны и отсюда уже по рельсамъ доставляется къ подземной шахтѣ.

Нагрузочные закрома располагаютъ на разстояніи отъ 25—30 сажень.

Откаточные ходы, снабженные рельсами, длиннѣе 150 саж. на копяхъ Прусской Саксоніи не устриваютъ.

Подготавливая поле мѣсторожденія къ добычѣ, проводъ основныхъ ходовъ предшествуетъ остальнымъ работамъ, для скорѣйшаго осушенія наибольшей его площади; иначе при обвалахъ неосушенные породы—плывуны, какими являются въ большинствѣ случаевъ всѣ прикрывающія мѣсторожденіе породы, —могутъ занести намумомъ всѣ работы.

Дальнѣйшая заготовка мѣсторожденія къ добычѣ производится раздѣленіемъ его на выемочные столбы (Abbaupfeiler) *FF*, фиг. 8—11, 15, 16; заготовка эта ведется по тремъ направленіямъ—по простиранію пласта, по его паденію и по діагональному направленію; заготовка и выемка столбовъ по паденію и діагональная употребляются при значительномъ паденіи мѣсторожденія; выемка же по простиранію возможна при всякомъ паденіи и даже при частомъ измѣненіи простиранія и паденія пласта, а потому наичаще практикуется.

Фиг. 8—11 *A* показываютъ заготовку по простиранію, а *B*. по паденію; въ первомъ случаѣ заготовка ведется параллельно откаточнымъ ходамъ, а во второмъ — вкрестъ этому направленію; если воздухъ не позволяетъ вести заготовку одного хода, то одновременно ведутъ двѣ параллельныя заготовки, сбивая ихъ, по временамъ, между собою.

Чѣмъ слабѣ уголь и всячій бокъ мѣсторожденія, тѣмъ выемочные столбы заготовляютъ шире и наоборотъ.

Затѣмъ столбы раздѣляютъ обвалочными ходами *oo*, (Bruchstrecken) на меньшіе столбы *gg*, называемые *обвалами* (Brüchen), которые, смотря по ширинѣ выемочнаго столба, заготовляются по два или по одному. Обвалы вынимаются на очистку, въ порядкѣ, указанномъ цифрами. Иногда вынимаются обвалы съ обѣихъ сторонъ хода *i*, фиг. 10, оставляя въ крылѣ и въ стѣпахъ слой угля отъ 4—6 вершк., во избѣжаніе проваловъ, затѣмъ спасаютъ, по возможности, все дерево—обвалочные стояки (Bruchstempel) и доски, упо-

требленные на укрѣпленіе кровли и стѣнъ выработки; а такъ какъ при этомъ неминуемо должно завалиться выработанное пространство, — отчего этотъ способъ добычи угля и получилъ свое названіе *обвала* (Bruch), — поэтому все вниманіе обращаютъ на то, чтобы при спасеніи дерева рабочіе находились въ хорошо закрѣпленномъ мѣстѣ, для чего, обыкновенно, надлежало укрѣпляется столбовый ходъ (Pfeilerstrecke) *v*, *v*; кромѣ того, чтобы обвалъ не пошелъ рано, — тогда нельзя будетъ вынуть весь уголь и крѣпь, — необходимо заранее опредѣлить соотвѣтственные размѣры обваловъ, что, конечно, главнѣйше зависитъ отъ плотности и качества угля и свойствъ породъ, прикрывающихъ мѣсторожденіе: чѣмъ слабѣ висячій бокъ мѣсторожденія, тѣмъ обвалы заготавливаются меньшихъ размѣровъ.

Главнѣйшіе виды заготовки обваловъ представлены на фигурахъ 15 и 16. На фиг. 15 представлена заготовка, по одному обвалу *g*, проводомъ изъ хода *v* обвалочныхъ ходовъ *o*, *o*, а на фиг. 16 показана разбивка выемочныхъ столбовъ по два обвала, съ раздѣлительнымъ ходомъ *r*.

Для болѣе нагляднаго представленія добычи угля обвалами, я займусь здѣсь подробнымъ описаніемъ приемовъ, употребляемыхъ на видѣнныхъ мною буроугольныхъ копяхъ въ Прусской Саксоніи.

1) *Konig Vereinigte Neindorfer Zechen*. — Здѣсь два рабочихъ пласта; толщина верхняго $\frac{3}{4}$ сажени, а нижняго отъ 3—4 сажень, раздѣленныхъ глинистымъ пропласткомъ въ $\frac{1}{2}$ сажени.

Паденіе и простираніе пластовъ перемѣнчивое, вслѣдствіе чего заготовка выемочныхъ столбовъ ведется по простиранію.

Давленіе висячаго бока значительное въ крышѣ мѣстами залегаеъ желтый суглинокъ, который, вслѣдъ за выемкою угля и крѣпи, скоро валится, вплоть до голубовато-черной, вязкой глины; уголь же довольно хорошо удерживается въ выемкахъ, вслѣдствіе чего обвалы ведутся значительныхъ размѣровъ. Ходы *ii* подбиваются по возстанію на разстояніи 10 сажень, вплоть до старыхъ работъ (Alter Mann); затѣмъ, отступя, въ третьемъ полѣ отъ старыхъ работъ, ведется столбовый ходъ *vv* (Pfeilerstrecke) тоже къ старымъ работамъ, въ крестъ первому направленію, вслѣдствіе чего заготавливаются выемочные столбы *F*, *F*, по простиранію, длиною въ 10 сажень и высотой равные двумъ полямъ ($1\frac{1}{2}$ сажени). Изъ столбоваго хода подбиваются обвалочные ходы *oo* чрезъ каждые два поля въ третьемъ — отчего получаютъ обвалы *G*, отдѣльно представленные на фиг. 17. На пересѣченіи ходовъ *v* и *o* на мѣстѣ *P* пробирается уголь, какъ указываетъ профиль фиг. 17 *w'*, сдѣланный по линіи *ab*, вплоть до голубовато-черной глины; если же въ висячемъ боку залегаеъ желтый суглинокъ, тогда въ крышѣ этой выемки *p*, *p*, называемой печью (Esse), оставляется слой угля въ 6 вершковъ и подставляется обвалочный стоякъ *s* (Bruchstempel) съ досчатымъ переключомъ *f*, поддерживающіе доски *d*, *d*, *d*, которыми укрѣпляется потолокъ печи; послѣдняя пробирается на столько, чтобы рабочій можетъ свободно

въ ней стать и, подрѣштовавшись во всѣ стороны, приступить къ выемкѣ угля. По мѣрѣ выемки угля въ стороны подставляются слѣдующіе стоянки S' , наблюдая, чтобы гдѣ-нибудь крыша и кругомъ въ стѣнахъ, отвалы изъ старыхъ работъ не прорвались и тѣмъ не засорили бы подбитаго угля, а потому подобныя мѣста одѣваются досками e , укрѣпленными распорками rr въ стояки SS' ; для безопасности же рабочихъ, чтобы дать имъ возможность укрыться во время обвала, въ столбовомъ ходѣ V дверные оклады распираются распорками r, r ; освобожденные дверные оклады и потолочныя доски поспѣшно убираются и замѣняются соотвѣтственной длины стояками SS' , числомъ отъ 4—6; уголь же, добываемый также поспѣшно, прибирается жожаками; когда уже вынуть весь уголь изъ обвала G , приступаютъ къ спасенію стояковъ SS' , начиная съ дальнихъ, выбивая ихъ кайлою или крюкомъ, наподобіе пожарнаго, присаженныхъ на длинныхъ рукояткахъ; упавшій слой угля, остававшійся для поддержанія висячаго бока и стѣнъ, также подбираютъ до тѣхъ поръ, пока обвалъ ни начнетъ садиться, что замѣчается сначала мѣстными незначительными обвалами и характеристическимъ трескомъ стоекъ; тогда прибѣгаютъ къ закладкѣ досчатаго щита, фиг. 21, у двернаго оклада, въ ходѣ V , для того, чтобы удержать обвалившуюся породу въ обвалѣ за перегородкой e .

Рабочіе въ обвалы выбираются самые расторопные, жожаки же должны помогать уборкою дерева и угля, чтобы не загромаждать свободнаго движенія рабочихъ въ обвалѣ, изъ котораго послѣдніе могли бы во всякое время удалиться въ защищенное мѣсто. Къ выемкѣ слѣдующаго обвала приступаютъ уже тогда, когда веденный обвалъ совершенно осѣлъ (*liegt todt*), а потому рабочіе должны имѣть всегда запасныя мѣста, куда бы ихъ можно было перевести для работы, чтобы выждать окончательной садки обвала.

2) *Koň Friedrich Wilhelm у Эисдорфа*. Здѣсь разрабатывается пласть съ переменною толщиною отъ 1—1½ сажени, уголь состоитъ изъ кулачника, связаннаго мелкимъ землястымъ углемъ. Въ крышѣ угля находится песчаный пропластокъ и затѣмъ слѣдуетъ значительной толщины мергель, который не легко обваливается.

Обвалы фиг. 18 имѣютъ стороны, равныя тремъ полямъ (по 2½ саж.).

Когда проведутъ обвалочный ходъ o , въ мѣстѣ p пробираютъ печь, куда подставляютъ стоякъ S ; изъ этой печи, во всѣ стороны, какъ можно поспѣшнѣе, вынимается уголь, стараясь, чтобы однимъ только стоякомъ возможно было бы поддержать потолокъ всего обвала; стоякъ поддерживаетъ такой же толщины верхнякъ K , съ загоняемыми досками, по мѣрѣ выемки угля, числомъ до семи. Эта крѣпь носить здѣсь названіе звѣзды (*Stern*); когда стоякъ S установленъ и уголь кругомъ его прибранъ, вынимаютъ сначала дверные колады № 1 и 2, затѣмъ № 3 и 4. Дверные оклады № 5 и 6 рѣдко удается спасти, № 7 служитъ защитой для рабочихъ: тутъ устанавливается щитовая перегородка e для удержанія обвала, который весьма часто идетъ вплоть до двернаго оклада № 9, вслѣдствіе чего между дверными окладами № 7 и 9 ста-

вится вспомогательный дверной окладъ № 8-й для поддержки потолка, который можетъ быть сломанъ обваломъ, разрушающимъ не рѣдко и часть угля x , фиг. 18 *bis.*, а потому, чтобы избѣгнуть разрушенія сосѣдняго обвала, по направлению mn дають нерѣдко здѣсь и второй стоякъ S' располагая его верхнякъ k въ крестъ первому, какъ показано на чертежѣ пунктиромъ. Обвалочные стояки SS' рѣдко удается спасти, они обыкновенно остаются въ обвалахъ.

3) *Kopf Neuglückes Verein у Humlebena.* Здѣсь разрабатывается пласть, толщиною въ $2\frac{1}{2}$ сажени; уголь довольно плотный, ломается большими глыбами, въ крышѣ имѣется незначительный пропластокъ легко обваливающагося песка.

Обвалы, фиг. 19, заготовляются раздѣленіемъ выемочнаго столба, высокою въ три поля, проводомъ изъ столбоваго хода v во второмъ полѣ, обвалочнаго хода o , причемъ цѣликъ угля, назначенный къ выемкѣ, дѣлится на два обвала раздѣлительнымъ ходомъ r .

Выемка не поддерживается обвалочными стояками, а для укрѣпленія обвала жертвуютъ частью угля, отъ 6—8 вершк., оставляемыхъ въ его крышѣ и стѣнахъ; кромѣ того, по срединѣ выработки, фиг. 19 *bis.*, оставляють утолщенія изъ угля t шириною въ 16 вершковъ и толщиною до 12 вершковъ; по окончаніи выемки стараются и эти утолщенія вынуть, что нерѣдко удается, такъ какъ обвалы не скоро идутъ; замѣтивъ осѣданіе обвала, сейчасъ же въ мѣстѣ f досками забирають щитъ, которымъ удерживаютъ осѣвшую въ обвалѣ породу.

4) *Kopf, расположенныя у Ашерслебена.* Здѣсь обыкновенно выемочные столбы FF , фиг. 20, ведутся шириною въ пять полей (2,5 сажени), причемъ изъ столбоваго хода v , въ третьемъ полѣ, ведутъ обвалочные хода o , затѣмъ цѣликъ угля I, имѣющій по три поля въ сторонѣ, вынимается, укрѣпляется выработка, отъ 12—16 обвалочными стояками и крестовыми досками, указанными крестиками; дверные оклады со всѣми досками, служащія для укрѣпленія ходовъ выработки, вынимаются и замѣняются обвалочными стояками, которые рѣдко удается спасти: они остаются въ обвалѣ. Замѣтивъ осѣданіе обвала, вся выработка укрѣпляется щитовыми досками, за которыя удаляются рабочіе, спасающіе какіе возможно стояки. По вынутіи обвала I приступаютъ къ выемкѣ слѣдующаго обвала II; сначала вынимають крѣпъ поля № 3, затѣмъ 2 и въ рѣдкихъ случаяхъ 1, подставляя вмѣсто дверныхъ окладовъ стояки; въ пробранномъ же пространствѣ ставятся обвалочные стояки чрезъ каждыя $1\frac{1}{2}$ аршина. Непрактичность этого способа выемки угля обнаруживается громаднымъ и безвозвратнымъ употребленіемъ большаго количества дерева, которое въ большинствѣ случаевъ остается невынутымъ. Досчатый щитъ при I-мъ обвалѣ ставится въ мѣстѣ e , а у II-го — при дверномъ окладѣ № 4; досчатые щиты устраиваются потолочными досками, вынутыми изъ ходовъ, какъ показываетъ фиг. 21. Досчатые щиты и въ особен-

ности, дверные оклады здѣсь нерѣдко выбиваются обвалами, а потому ихъ укрѣпляютъ откосами *kk* фиг. 22, распорками *r* и *r'*, а досчатые щиты сторчевыми досками *c* съ подпорками *k'k'*.

5) *Копь у Алтневеддинена*. Здѣсь мѣстороженіе бураго угля очень мощно, состоитъ изъ 2-хъ пластовъ: верхняго толщиною отъ $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ сажени и нижняго отъ 3—5 сажень, раздѣленныхъ $\frac{1}{2}$ сажень пропластомъ глины; уголь плотный, ломается большими кусками. Работа обвалами ведется здѣсь на самыхъ рациональныхъ началахъ, а именно: употребляютъ всё усиліе чтобы добыть весь уголь изъ мѣстороженія и, по возможности, чистый, затѣмъ спасаютъ почти все дерево, взятое на крѣпъ, и меньшихъ размѣровъ, сравнительно съ другими копами. Заготовка вѣточныхъ столбовъ и обваловъ ведется какъ и на копи Neuglückser Verein у Нитлебена, съ тою разницею, что надъ ходами въ крышѣ оставляется уголь, вынимаемый уже изъ слѣдующаго обвала; фиг. 23 (съ разрѣзами по линіямъ *xu* и *wz*) показываетъ, что надъ ходами въ крышѣ, сосѣдними обвалами уголь оставленъ невынутымъ; обвалы берутся небольшіе, всего въ одну квадратную сажень, пробираютъ въ нихъ печь *S*, оставляя въ крышѣ слой угля до 6 вершковъ; укрѣпляютъ эту печь стояками *S'* съ крестовидно подбитыми досками, фиг. 25) разрѣзъ по линіи *xu* фиг. 24) и вынимаютъ уголь по сторонамъ, приближаясь къ старымъ ходамъ, заваленнымъ предъидущимъ обваломъ, надъ которыми въ крышѣ оставленъ уголь и гдѣ дверные оклады уже вынуты, а потолочныя и боковыя доски подперты стояками *S'* и досками, какъ показано на фиг. 25 и 28; когда уголь въ обвалѣ *S* пробранъ, вынимаютъ доски съ распорками *aa*, вслѣдствіе чего отвалы заваленнаго хода просовываются въ обвалъ *S*; тутъ эти отвалы выравниваютъ, потолочныя доски *ff* засыпаннаго хода выбираютъ, а также вынимаютъ уголь *o*, вмѣсто котораго ставятся на досчатые подкладки *k'* (Fusspfähle *k'*) стояки *x*. Такимъ образомъ вынимаютъ всё потолки прежнихъ ходовъ *orp* и весь оставленный здѣсь уголь (фиг. 23 и 24 съ разрѣзами), удерживая отвалы досками *aa*, распирая послѣднія въ стояки *S*, фиг. 27, потолоки же *q, m, n, f, i*, фиг. 24, и уголь, надъ ними находящійся, не трогаютъ до выемки слѣдующихъ обваловъ *D* и *E*, изъ которыхъ они извлекаются, какъ сейчасъ описано. Покончивъ съ выемкою угля и потолоковъ изъ обвала *S*, приступаютъ къ спасенію дерева, для чего устраиваютъ щиты въ мѣстахъ *kl* и *km*, фиг. 26, изъ-за которыхъ рабочіе спасаютъ дерево и упавшіе слои угля, служившіе для поддержки выработки, и тутъ спасаютъ сначала стояки самые дальніе, затѣмъ приступаютъ къ выемкѣ дверныхъ окладовъ въ ходахъ *kxll* и *kmng*, фиг. 26, поставивъ на ихъ мѣста стояки *S'* съ крестовинами для поддержанія потолоковъ и укрѣпляя въ эти стояки *S'*, распорками и досками, бока ходовъ фиг. 28. Выбивъ распорки *aa*, вынимаютъ боковыя доски, ходъ наполняется породой изъ обвала. Такимъ образомъ удается спасти почти весь мѣсъ, употребленный на крѣпленіе ходовъ.

6) *Екатеринопольская бурогольная копъ*, Звенигородскаго уѣзда Кіевской губерніи. Тутъ разрабатываются два пласта: верхній въ 0,5 сажени, а затѣмъ нижній въ $1\frac{1}{3}$ сажени толщиною. Теперь выработывается верхній пласть, а въ нижнемъ идетъ заготовка, по примѣру копи въ Альтенведдингѣнѣ. Обвалы верхняго пласта заготовляются проводомъ обвалочныхъ ходовъ *oo* изъ штольны *e* чрезъ четыре поля въ пятомъ (см. таб. III, фиг. 21 и таб. IV, фиг. 29), по простиранію хода *o, o*, подбиваются частью въ пескѣ, чтобы получить необходимую высоту хода въ $2\frac{1}{4}$ аршина при ширинѣ въ $1\frac{1}{2}$ аршина, для удобства откатки, оставляя въ крышѣ ходовъ отъ 6--8 вершковъ угля; когда достигнуть старыхъ обваловъ ходами *oo*, приступаютъ къ выемкѣ цѣликовъ угля *F* по обѣ стороны хода на $3\frac{1}{2}$ аршина, подставляя стояки *S, S, S*, съ потолочными досками, на разстояніи $1\frac{1}{2}$ аршина, въ мѣстахъ, указанныхъ крестиками, такъ что каждый обвалъ имѣетъ слѣдующіе размѣры: по простиранію — $3\frac{1}{2}$ выемка угля — $1\frac{1}{2}$, ширина хода — $3\frac{1}{2}$ выемки угля всего $8\frac{1}{2}$ аршинъ и по паденію берется два поля (по 1,75 арш.) обвалочнаго хода *o*, всего 3,5 аршина; затѣмъ, когда подобныхъ размѣровъ выемка угля сдѣлана, подкрѣпляютъ стояками *S', S'* потолки хода *o* взятыхъ двухъ полей подъ обвалъ, вынимаютъ ихъ дверные оклады и отсюда выбиваютъ уже кайлами и крючьями обвалочные стояки *SS*, начиная съ самыхъ дальнихъ; у третьяго двернаго оклада, сейчасъ за обваломъ на ходѣ *o*, устраиваютъ щитъ, фиг. 21, 22, причѣмъ этотъ щитъ укрѣпляется откосами, для удержанія обвалившейся породы, щита и двернаго оклада.

Изъ фиг. 29 видно, что забой выемки идетъ всегда уступами, равными длинѣ одного обвала; больше уступы нельзя брать, иначе уголь отъ давленія получится не крупный, а мелкій. При этой работѣ обыкновенно третья часть крѣпи терлется.

Изъ приведеннаго описанія добычи угля *обвалами* видно, что самый раціональный изъ нихъ, употребляемый на копи въ Альтенведдингѣнѣ, котому, при обзорѣ моемъ копей Прусской Саксоніи, въ 1876 году, я замѣтилъ, начинаютъ слѣдовать почти повсемѣстно.

Количество работы подбойщика находится въ прямой зависимости отъ плотности подбиваемаго имъ угля.

Нижеприведенная таблица объясняетъ количество угля, добываемаго подбойщикомъ въ 12-ти часовую смѣну.

№	НАЗВАНІЕ КОПЕЙ.	Толщина пласта въ саженьхъ.	КАЧЕСТВО УГЛЯ.	Работа под- бойника въ 12 ч. смѣну.			Плата въ смѣну.		Стоимость 100 тоннъ (915,75 пуд.) за подбойку.	
				Пуды.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
А. Ейслебенскаго горнаго округа.										
1	Королевская копь у Щербина (Zscherben)	1 ^{1/4}	Землистый	686,75	—	50	—	66,672		
2	Neuglucker Verein у Нпт-лебенъ	1 ^{1/2}	id въ низу кулач-никъ	641	—	50	—	14,31		
3	Копь Клара у Грѣберса	1 ^{3/8}	id съ древесными остатками	604,5	—	50	—	5,744		
4	Копь Фридрихъ Вильгельмъ у Ейсдорфа	1	id и незнач. часть кулачника	549,5	—	50	—	88,325		
5	Ейнтрахтъ у Беннедта	1-1	id	457,75	—	50	1	00,025		
Б. Гольберштадскаго горнаго округа.										
6	Копь Георгъ у Ашерслебена	2	Орѣшникъ	650	—	50	—	70,442		
7	Копь Фредерика у Гамерслебена:									
	а) на третьемъ пластѣ	1 ^{1/2} -2	Кулачникъ	641	—	50	—	71,431		
	б) „ питомъ „	1 ^{1/4}	Большими кусками	457,75	—	50	1	00,025		
8	Копь Емилия и Вернеръ у Гербка	1 ^{1/2}	Кусками съ большимъ количествомъ древесныхъ остатковъ (лигнита)	274,75	—	50	1	66,651		
9	Королевская копь у Алттенведдингена	1 ^{1/2}	Очень плотный, множество древесныхъ остатковъ (лигнита)	247,25	—	50	1	85,187		
10	Екатеринопольская буроугольная копь. Звенигородскаго уѣзда Кіевской губерніи	1 ^{1/2}	Землистый, третья часть лигнита	351	—	45	1	17,403		

ТЮРБИНА УСТРОЕННАЯ НА ВСПОМОГАТЕЛЬНОМЪ ЗАВОДѢ ЧЕРМОСЬ, ДЛЯ ДѢЙСТВІЯ ЛИСТОВОЙНЫХЪ МОЛОТОВЪ.

К. О Б Е Р Г А.

Въ февральской книгѣ 1875 года „Горнаго Журнала“ г. И. Тиме, въ своей статьѣ «*О нѣкоторыхъ горнозаводскихъ машинахъ*», между прочимъ упоминаетъ о системѣ гидравлическихъ двигателей для вспомогательныхъ заводовъ, и особенно находитъ пригоднымъ полнымъ турбины.

Вполнѣ сочувствуя почтенному автору упомянутой статьи въ стремленіи улучшенія гидравлическихъ двигателей на Уралѣ, я полагаю полезнымъ представить слѣдующее описаніе построенной мною турбины. Вспомогательный заводъ, въ которомъ турбина дѣйствуетъ уже съ 1868 г., пользуется водою отъ главнаго завода Чермось, расположеннаго близъ р. Камы, въ Пермской губ., Соликамскаго уѣзда, и принадлежащаго заводовладѣльцу г. Абамелекъ-Лазареву. Въ этомъ заводѣ, т е. въ вспомогательномъ, были устроены деревянные колеса довольно значительныхъ размѣровъ, на подобіе колесъ Понселе.

Расходъ воды на эти колеса былъ неэкономичный, но особенно вредила постоянному дѣйствію завода Камская подпруда. Каждую весну и осень прекращалось дѣйствіе завода въ числѣ двухъ листокатальныхъ станновъ и шести листовыхъ молотовъ.

При составленіи чертежа турбины съ молотами пришлось согласоваться съ положеніемъ самой фабрики и рабочаго ларя и съ имѣющимися механическими средствами для выполненія постройки; затѣмъ, какъ во время подпруды, такъ и въ отсутствіе оной, сохранить одинаковое число ударовъ молотамъ въ минуту.

Турбина съ молотами, какъ значится на чертежѣ (таб. V), состоитъ изъ слѣдующихъ частей: *A*, деревянный ларь или водопроводъ, служащій и резервуаромъ для турбины. *B*—направляющее колесо турбины. *C*—турбинное колесо съ двойными или утолщенными желѣзными перьями, укрѣпленными посредствомъ чекъ. *d, d*, чугунные клапаны для впуска воды въ турбину. Они поднимаются посредствомъ тягъ *e, e*, укрѣпленныхъ къ шестеренкамъ *f, f*, которыя получаютъ вращеніе отъ зубчатаго колеса *g*, которое, въ свою очередь, приводится въ движеніе зубчатымъ секторомъ *h*, маленькой шестеренкой *i*, и наконецъ колесомъ съ ручками *k*.

Безъ подпрудной воды, для дѣйствія турбины открывалось обыкновенно шесть клапановъ (у остальныхъ клапановъ снимаются тяги съ шестеренокъ); при этомъ число оборотовъ турбины въ минуту 27 и число ударовъ разгоннаго молота 81.

Во время подпруды, какъ показано на чертежѣ, 16 апрѣля, съ восемью открытыми клапанами, число оборотовъ турбины въ минуту 22, и число ударовъ разгоннаго молота 66.

Съ двѣнадцатью открытыми клапанами число оборотовъ турбины въ минуту 27 и число ударовъ разгоннаго молота 81

Съ повышеніемъ подпрудной воды 18 апрѣля, турбина продолжала работать и дѣлала 20 оборотовъ въ минуту. а молотъ 60 ударовъ, и работа подъ молотами прекратилась только тогда. когда въ зольникѣ листобойной печи залилась вода и она начала застывать.

Для нагляднаго сравненія между дѣйствіемъ турбины и водянымъ колесомъ во время подпруды, съ одинаковыми листобойными молотами въ томъ и другомъ случаѣ, показаны на чертежѣ пунктиромъ размѣры и положеніе водянаго колеса, которое съ повышеніемъ подпруды до означеннаго на чертежѣ горизонта 16 апрѣля прекратило свое дѣйствіе.

Приблизительное опредѣленіе расхода воды турбиной и водянымъ колесомъ, во время ихъ дѣйствія безъ подпруды, произведено слѣдующими вычислениями.

Изъ турбины съ шестью поднятыми клапанами вода вытекаетъ изъ двѣнадцати отверстій.

$$\text{Площадь ихъ } 12'' \times 12 \times 2,40 = 576 \square'' = 2,40 \square \text{ ф.}$$

Количество вытекающей воды:

$$Q = 0,614 \cdot S \sqrt{2g \cdot H} = 0,614 \cdot 2,40 \sqrt{64,36} \cdot 7' = 31,25 \text{ куб. фут.}$$

Водяное колесо имѣетъ площадь впускнаго окна: длина = 4,66 ф. выш. 1 ф. = 4,66 \square ф. Вышина столба воды (считая надъ серединою впускнаго окна) = 6 ф.

Количество вытекающей воды:

$$Q = 0,614 \cdot S \sqrt{2g \cdot H} = 0,614 \cdot 4,66 \sqrt{64,36} \cdot 6' = 56,19 \text{ куб. фут.}$$

Число ударовъ разгоннаго молота у водянаго колеса было среднимъ числомъ 65 въ минуту.

Приведенные выше факты ясно доказываютъ преимущество турбинъ надъ водяными колесами. въ особенности тамъ, гдѣ бываетъ подпруда; затѣмъ, что касается помѣщенія — турбины занимаютъ меньше мѣста, въ зимнее время онѣ не требуютъ никакого отопленія (поставленные, какъ значится здѣсь на чертежѣ).

Размѣры турбины опредѣлены по слѣдующимъ даннымъ:

$$H = \text{Напоръ воды} \dots \dots = 7 \text{ ф.}$$

$$Q = \text{Расходъ воды въ секунду.} = 50 \text{ куб. ф.}$$

$$0,50 = \text{Коеффициентъ полезнаго дѣйствія.}$$

ТЮРБИНА, УСТРОЕННАЯ НА ВСПОМОГАТЕЛЬНОМЪ ЗАВОДѢ ЧЕРМОСЬ, ДЛЯ ДѢЙСТВІЯ ЛИСТОВОЙНЫХЪ МОЛОТОВЪ.

К. О Б Е Р Г А.

Въ февральской книгѣ 1875 года „Горнаго Журнала“ г. И. Тиме, въ своей статьѣ «*О нѣкоторыхъ горнозаводскихъ машинахъ*», между прочимъ упоминаетъ о системѣ гидравлическихъ двигателей для вспомогательныхъ заводовъ, и особенно находитъ пригоднымъ полныя турбины.

Вполнѣ сочувствуя почтенному автору упомянутой статьи въ стремленіи улучшенія гидравлическихъ двигателей на Уралѣ, я полагаю полезнымъ представить слѣдующее описаніе построенной мною турбины. Вспомогательный заводъ, въ которомъ турбина дѣйствуетъ уже съ 1868 г., пользуется водою отъ главнаго завода Чермось, расположеннаго близъ р. Камы, въ Пермской губ., Соликамскаго уѣзда, и принадлежащаго заводовладѣльцу г. Абамелекъ-Лазареву. Въ этомъ заводѣ, т е въ вспомогательномъ, были устроены деревянные колеса довольно значительныхъ размѣровъ, на подобіе колесъ Понселе.

Расходъ воды на эти колеса былъ неэкономичный, но особенно вредила постоянному дѣйствію завода Камская подпруда. Каждую весну и осень прекращалось дѣйствіе завода въ числѣ двухъ листоватальныхъ становъ и шести листовыхъ молотовъ.

При составленіи чертежа турбины съ молотами пришлось согласоваться съ расположеніемъ самой фабрики и рабочаго ларя и съ имѣющимися механическими средствами для выполненія постройки; затѣмъ, какъ во время подпруды, такъ и въ отсутствіе оной, сохранить одинаковое число ударовъ молотамъ въ минуту.

Турбина съ молотами, какъ значится на чертежѣ (таб. V), состоитъ изъ слѣдующихъ частей: *A*, деревянный ларь или водопроводъ, служащій и резервуаромъ для турбины. *B*—направляющее колесо турбины. *C*—турбинное колесо съ двойными или утолщенными желѣзными перьями, укрѣпленными посредствомъ чекъ. *d, d*, чугунные клапаны для впуска воды въ турбину. Они поднимаются посредствомъ тягъ *e, e*, укрѣпленныхъ къ шестеренкамъ *f, f*, которыя получаютъ вращеніе отъ зубчатаго колеса *g*, которое, въ свою очередь, приводится въ движеніе зубчатымъ секторомъ *h*, маленькой шестеренкой *i*, и наконецъ колесомъ съ ручками *k*.

Безъ подпрудной воды, для дѣйствія турбины открывалось обыкновенно шесть клапановъ (у остальныхъ клапановъ снимаются тяги съ шестеренокъ); при этомъ число оборотовъ турбины въ минуту 27 и число ударовъ разгоннаго молота 81.

Во время подпруды, какъ показано на чертежѣ, 16 апрѣля, съ восемью открытыми клапанами, число оборотовъ турбины въ минуту 22, и число ударовъ разгоннаго молота 66.

Съ двѣнадцатью открытыми клапанами число оборотовъ турбины въ минуту 27 и число ударовъ разгоннаго молота 81

Съ повышеи́емъ подпрудной воды 18 апрѣля, турбина продолжала работать и дѣлала 20 оборотовъ въ минуту, а молотъ 60 ударовъ, и работа подь молотами прекратилась только тогда, когда въ зольникѣ листобойной печи залилась вода и она начала застывать.

Для нагляднаго сравненія между дѣйствіемъ турбины и водянымъ колесомъ во время подпруды, съ одинаковыми листобойными молотами въ томъ и другомъ случаѣ, показаны на чертежѣ пунктиромъ размѣры и положеніе водянаго колеса, которое съ повышеи́емъ подпруды до означеннаго на чертежѣ горизонта 16 апрѣля прекратило свое дѣйствіе.

Прѣблизительное опредѣленіе расхода воды турбиной и водянымъ колесомъ, во время ихъ дѣйствія безъ подпруды, произведено слѣдующими вычисленіями.

Изъ турбины съ шестью поднятыми клапанами вода вытекаетъ изъ двѣнадцати отверстій.

$$\text{Площадь ихъ } 12'' \times 12 \times 2,40 = 576 \square'' = 2,40 \square \text{ ф.}$$

Количество вытекающей воды:

$$Q = 0,614 \cdot S \sqrt{2g \cdot H} = 0,614 \cdot 2,40 \sqrt{64,36} \cdot 7' = 31,25 \text{ куб. фут.}$$

Водяное колесо имѣетъ площадь впускнаго окна: длина = 4,66 ф. вып. 1 ф. = 4,66 \square ф. Высота столба воды (считая надъ серединою впускнаго окна) = 6 ф.

Количество вытекающей воды:

$$Q = 0,614 \cdot S \sqrt{2g \cdot H} = 0,614 \cdot 4,66 \sqrt{64,36} \cdot 6' = 56,19 \text{ куб. фут.}$$

Число ударовъ разгоннаго молота у водянаго колеса было среднимъ числомъ 65 въ минуту.

Приведенные выше факты ясно доказываютъ преимущество турбинъ надъ водяными колесами, въ особенности тамъ, гдѣ бываетъ подпруда; затѣмъ, что касается помѣщенія — турбины занимаютъ меньше мѣста, въ зимнее время онѣ не требуютъ никакого отопленія (постановленныя, какъ значитъ здѣсь на чертежѣ).

Размѣры турбины опредѣлены по слѣдующимъ даннымъ:

$$H = \text{Напоръ воды} \dots = 7 \text{ ф.}$$

$$Q = \text{Расходъ воды въ секунду} = 50 \text{ куб. ф.}$$

$$0,50 = \text{Коеффициентъ полезнаго дѣйствія.}$$

Наружный радиусъ турбины:

$$R = 0,68 \sqrt{\frac{Q}{VH}} = 0,68 \sqrt{\frac{50}{2,64}} = 2,95 \text{ ф. (сдѣлано 36 дюймовъ).}$$

Внутренній радиусъ турбины:

$$R = \frac{2}{3} R = \frac{2}{3} \cdot 36 = 24 \text{ дюйм.}$$

Вышина турбины и направлятеля:

$$b^0 = b' = \frac{3}{7} R = \frac{3}{7} \cdot 36 = 15,4 \text{ д. (сдѣлано 14 дюймовъ).}$$

Разстояіе между перьями турбины:

$$a_2 = 0,067 \cdot 36 = 2,41 \text{ дюйм. омоло}$$

$$\text{Число перьевъ у турбины} = 24$$

$$\text{» » въ направлятель} = 12$$

Углы у направляющаго и турбиннаго колеса оказались по изготовленіи:

$$\alpha = 24^{\circ}; \beta = 130^{\circ}; \delta = 20^{\circ}.$$

Примѣчаніе. Примѣненіе турбинъ на *вспомогательныхъ* заводахъ на Уралѣ можно встрѣтить только въ видѣ исключенія. Турбина, устроенная г. Обергомъ, представляетъ едва ли не первый примѣръ на Уралѣ устройства *акціонной турбины съ утолщенными перьями по системѣ Генеля и Риттинера*. Какъ извѣстно, при этой системѣ перьевъ турбина даетъ почти одинаковый коэффициентъ полезнаго дѣйствія при работѣ какъ надъ водою, такъ и подъ водою, т. е. во время подпруды. Способъ регулированія расходомъ воды посредствомъ клапановъ, расположенныхъ на направляющемъ колесѣ, даетъ значительно большее полезное дѣйствіе при *акціонныхъ* турбинахъ, нежели при турбинахъ *реакціонныхъ*, имѣющихъ однако наибольшее распространеніе на Уралѣ.

Изъ всего сказаннаго можно вывести заключеніе, что при проектированіи настоящей турбины, г. Обергъ примѣнилъ всѣ тѣ усовершенствованія въ турбинахъ, какія только возможно было исполнить при данныхъ мѣстныхъ условіяхъ.

И. Тиме.

ЗАМѢТКА О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМѢНЕНІЯ КЪ ГОРНОМУ ДѢЛУ АППАРАТОВЪ БАЗЕНА.

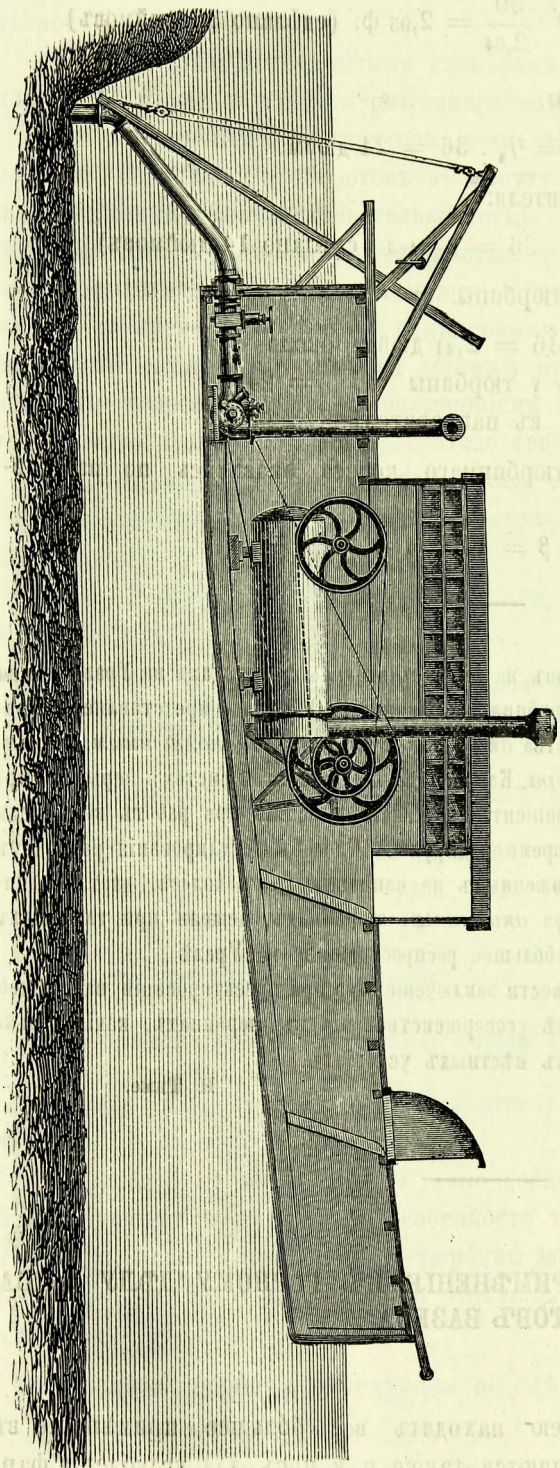
Аппараты Базена за границую находятъ все большее примѣненіе въ различныхъ случаяхъ и употребляются также и у насъ для углубленія фарватера рѣки Невы. Считаемо необходимымъ въ нѣсколькихъ словахъ ука-

затѣ на возможность примѣненія аппаратовъ Базена, экстрактора и пинеты, къ горному дѣлу.

Аппаратъ, называемый *экстракторомъ*, состоитъ изъ судна, въ днищѣ котораго, какъ можно ближе къ килю, дѣлается отверстіе отъ 9 до 12 дюйм. въ діаметрѣ; въ отверстіе это вставляется трубка, которая верхнимъ своимъ концомъ соединяется съ центробѣжной помпой, устанавливаемой въ днищѣ судна, а нижнимъ должна касаться дна изслѣдуемой мѣстности. (См. прилагаемый рисунокъ, чертежъ 1).

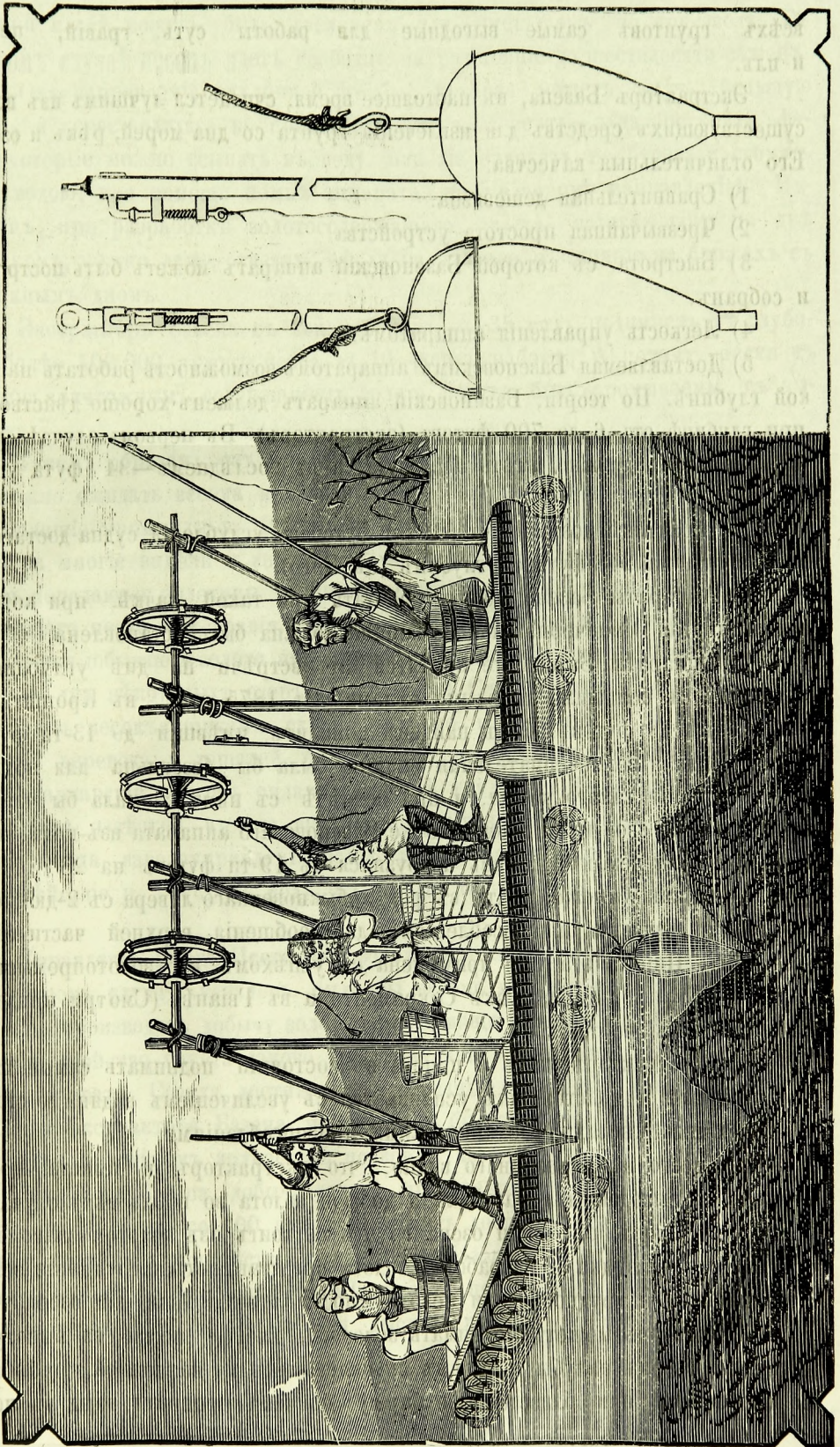
Столбъ воды, заключающійся между ватеръ-линіей судна и центромъ отверстія въ днищѣ, представляетъ собою то гидравлическое давленіе, благодаря которому грунтъ, вмѣстѣ съ водою, автоматически и бесплатно, поднимается въ днище судна, а оттуда чрезъ помпу (приводимую въ движеніе посредствомъ паровой машины или небольшого локомотива) взбрасывается на нѣкоторую высоту надъ палубой; эта высота можетъ достигать 4-хъ сажень. Процентное содержаніе чистаго грунта въ выбрасываемой смѣси бываетъ различно — отъ

20% до 80% и находится въ зависимости отъ плотности грунта. Изъ



Черт. 1.

Черт. 2.



всѣхъ групповъ самыя выгодныя для работы суть: гравій, песокъ и илъ.

Экстракторъ Базена, въ настоящее время, считается лучшимъ изъ всѣхъ существующихъ средствъ для извлеченія грунта со дна морей, рѣкъ и озеръ. Его отличительныя качества:

- 1) Сравнительная дешевизна.
- 2) Чрезвычайная простота устройства.
- 3) Быстрота, съ которой Базеновскій аппаратъ можетъ быть построенъ и собранъ.
- 4) Легкость управленія аппаратомъ.
- 5) Доставляемая Базеновскимъ аппаратомъ возможность работать на всякой глубинѣ. По теоріи, Базеновскій аппаратъ долженъ хорошо дѣйствовать при глубинѣ отъ 6 до 700 футовъ (экстракторъ). Въ первомъ случаѣ судно съ аппаратомъ должно имѣть $4\frac{1}{2}$ фута, а въ послѣднемъ—34 фута углубленія.

На практикѣ дознано, что 19 ти футоваго углубленія судна достаточно для работы на 248-футовой глубинѣ (въ Виго).

6) Аппараты Базена могутъ работать при такой качкѣ, при которой всякая другая землечерпательная машина должна быть остановлена.

7) Аппараты Базена не портятся отъ встрѣчи на днѣ углубляемой мѣстности съ большими твердыми тѣлами. Въ 1875 году, въ Кронштадтѣ, на глубинѣ 19 футовъ, былъ найденъ моволитъ, имѣвшій до 13-ти футовъ длины. Всякая землечерпательная машина была бы безсильна для подъема или устраненія такого камня, и при встрѣчѣ съ нимъ сломала бы черпаки и оборвала бы свои цѣпи. Помощью-же Базеновскаго аппарата изъ-подъ камня была высосана земля и камень погрузился съ 19-ти футовъ на $28\frac{1}{2}$.

Аппаратъ *пипета*, нѣчто въ родѣ обыкновеннаго ливера съ 2-дюймовою трубкою и ручнымъ приспособленіемъ для сообщенія верхней части ея съ воздухомъ. Пипета эта уже примѣнена съ успѣхомъ къ золотопромышленности въ Калифорніи на рѣкѣ Сакраменто и въ Гвианѣ. (Смотри прилагаемый рисунокъ, чертежъ 2).

Какъ экстракторъ, такъ и пипета въ состояніи поднимать самыя тяжелые предметы и дѣйствіе ихъ усиливается съ увеличеніемъ водянаго столба, а на мелкихъ мѣстахъ—механическими приспособленіями.

Изъ всего вышесказаннаго видно, что экстракторъ и пипета могутъ служить съ выгодною для развѣдки и добычи золота во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда на днѣ моря, рѣки или озера грунтъ состоитъ изъ золотосодержащаго пласта и когда развѣдка и разработка золота представляютъ затрудненіе вслѣдствіе глубины и трудности или невозможности отвода рѣки или озера.

Экстракторъ можетъ поднимать золотосодержащіе пески на высоту до 4 сажень свѣрхъ палубы и затѣмъ спускаетъ ихъ по наклонной трубѣ прямо на берегъ или близстоящую баржу, причемъ процентъ воды въ поды-

маемой массѣ можетъ быть увеличенъ или уменьшенъ по произволу. Въ первомъ случаѣ песокъ идетъ свободно на разстояніе до шестидесяти сажень.

Отъ направленія наклонной трубы, которая можетъ имѣть большую длину и переставляться по произволу, будетъ зависѣть — куда поступятъ эфеля, которые можно ссыпать въ воду, или же спускать на берегъ и сгонять ихъ водою, при помощи помпъ аппарата, по желаемому направленію. Наконецъ, при разработкѣ золотосодержащаго пласта, залегающаго на днѣ морскомъ, можно даже отвозить эфеля на дальнее разстояніе на баржахъ съ опускаемымъ дномъ.

Экстракторъ Базена съ локобилемъ въ 35 силъ подниметъ съ глубины болѣе 100,000 пудовъ песка въ 10 часовъ работы. А потому пески съ самымъ ничтожнымъ содержаніемъ золота могутъ быть промываемы съ выгодой.

Такимъ образомъ, отъ примѣненія экстрактора Базена къ добычѣ золота можно ожидать весьма важныхъ услугъ для золотопромышленности. Всѣ посѣщавшіе промыслы въ Восточной и Западной Сибири и на Уралѣ слышали, а многіе видѣли и знаютъ не мало рѣкъ и озеръ, на днѣ которыхъ часто попадаются золотины и дно которыхъ состоитъ сплошь изъ золотосодержащаго песка или гравія. По побережью Приморской области китайцы добывали и добываютъ золото прямо со дна моря самыми варварскими способами.

Со дна нѣкоторыхъ озеръ въ Западной Сибири и на Уралѣ крестьяне добываютъ песокъ ящиками, скребя ими дно на глубинѣ до 6 аршинъ, при помощи веревокъ и лошадей, промываютъ его на вапгердахъ въ-ручную и этотъ варварскій способъ оплачиваетъ ихъ трудъ съ большимъ излишкомъ.

Намъ извѣстно, что, въ виду содержанія золота въ днѣ пруда Невьянскаго завода, заводоуправленіе пашло выгоднымъ для себя остановить заводское дѣйствіе и, спустивъ воду изъ пруда, производить въ немъ добычу золота.

Управленіе Верхъ-Исетскимъ заводомъ полагало сдѣлать тоже самое. Въ данномъ случаѣ, казалось, было бы весьма полезно въ сихъ заводскихъ прудахъ производить добычу золота при помощи экстрактора Базена, конечно если свойство грунта таково, что допускаетъ возможность употребленія этого аппарата. Сверхъ достиженія дешевизны въ добычѣ золота при употребленіи экстрактора Базена, не пришлось бы останавливать дѣйствіе завода.

При громадномъ количествѣ песковъ, которые могутъ быть промыты экстракторомъ Базена, добыча золота, при сравнительно бѣдномъ содержаніи (даже въ 30 долей со 100 пудовъ), можетъ достигнуть колоссальной цифры. между тѣмъ какъ устройство экстрактора Базена, со всѣми необходимыми приспособленіями, доставкою на мѣсто и съ постановкою работъ, потребуетъ отъ двадцати-пяти до шестидесяти тысячъ рублей, смогря по размѣрамъ

аппарата и дальности перевозки ¹⁾). Имѣя возможность, при помощи экстрактора Базена, разрабатывать золотосодержащія пласты, залегающіе на днѣ моря, озеръ и большихъ рѣкъ, при таковой работѣ устраняется надобность въ снятіи торфовъ, въ людяхъ и лошадяхъ для подвоза золотыхъ песковъ, а также надобность въ двухъ годовыхъ запасахъ на значительное количество рабочихъ и лошадей, каковыя условія должны имѣть громадную важность съ экономической точки зрѣнія.

Кромѣ золотопромышленности, аппаратъ Базена можетъ найти также удобное примѣненіе при добычѣ озерныхъ рудъ.

Для предварительныхъ развѣдокъ пипета представляетъ незамѣнимый, дешевый (около 100 руб.) аппаратъ, который требуетъ только двухъ рабочихъ и легко переносится однимъ человѣкомъ.

Наконецъ, нельзя не обратить вниманіе на то еще, что горные заводы Россіи, въ большинствѣ случаевъ, пользуются водяною силою, а потому при нихъ имѣются обширныя заводскіе пруды. Пруды эти, вслѣдствіе занесенія ихъ иломъ и пескомъ, требуютъ періодическаго очищенія дна ихъ и въ этомъ случаѣ аппаратъ Базена также могъ бы быть весьма полезенъ.

Обращая вниманіе лицъ, занимающихся горнымъ дѣломъ, на возможность примѣненія къ нему аппаратовъ Базена, не можемъ не выразить надежду, что найдутся люди, которые испытаютъ эти аппараты на дѣлѣ въ одномъ изъ указанныхъ выше случаевъ.

¹⁾ Послѣдній расчетъ въ 60 т. руб. для работы у морскихъ береговъ.

ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ

ЛЕДНИКОВАЯ ГИПОТЕЗА И ЛЕДНИКОВЫЯ ЯВЛЕНІЯ ВЪ ФИНЛЯНДІИ И ПОВЪНЕЦКОМЪ УЪЗДѢ.

(Изслѣдованія о ледниковомъ періодѣ, П. Крапоткина. Выпускъ 1-й. Въ запискахъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, по общей географіи. Т. VII. Спб. 1876.—Геологическій очеркъ Повънецкаго уѣзда и его рудныхъ мѣсторожденій, А. Иностранцева. Въ матеріалахъ для геологін Россіи, издаваемыхъ Императорскимъ с.-петербургскимъ минералогическимъ обществомъ. Т. VII. Спб. 1877).

М. Антоновича.

(Статья первая).

Два обширныя и солидныя сочиненія, заглавія которыхъ мы выписали, составляютъ цѣнный вкладъ въ нашу геологическую литературу, вообще не очень богатую. Конечно, нельзя сказать, чтобы мы были ужь очень бѣдны геологическими сочиненіями; но большинство этихъ сочиненій занимается детальными изслѣдованіями небольшихъ частей какой-нибудь ограниченной мѣстности, или же рѣшеніемъ какихъ-нибудь слишкомъ частныхъ и спеціальныхъ вопросовъ. Напротивъ, у насъ очень рѣдки изслѣдованія, которыя обнимали бы цѣлую обширную мѣстность и имѣли бы своимъ предметомъ разрѣшеніе или критику какихъ-нибудь болѣе общихъ, болѣе обширныхъ и капитальныхъ вопросовъ по разнымъ отраслямъ геологій. Сочиненія же, къ разсмотрѣнію которыхъ мы приступаемъ, имѣютъ особенное значеніе именно потому, что, во 1-хъ, они посвящены изслѣдованію мѣстностей, имѣющихъ значительное протяженіе: сочиненіе г. Иностранцева описываетъ во всѣхъ геологическихъ отношеніяхъ цѣлый обширный Повънецкій уѣздъ, а сочиненіе г. Крапоткина рассматриваетъ ледниковыя явленія всей Финляндіи, и во 2-хъ, не ограничиваясь детальнымъ описаніемъ изучаемыхъ явленій, они за-

нимаются разсмотрѣніемъ и рѣшеніемъ болѣе общихъ научныхъ вопросовъ: въ сочиненіи г. Иностранцева мы находимъ изслѣдованія относительно времени, способовъ происхожденія и послѣдующихъ видоизмѣненій разныхъ геологическихъ образованій описываемой мѣстности (генезисъ и метаморфозъ породъ, образованіе горъ, долинъ и проч.), а въ сочиненіи г. Крапоткина предлагается обширная, солидная и основательная критика гипотезы ледниковаго періода.

Въ нашихъ статьяхъ мы намѣрены разсмотрѣть только сочиненіе г. Крапоткина, а въ сочиненіи г. Иностранцева коснемся только тѣхъ частей, которыя говорятъ о ледниковыхъ явленіяхъ и образованіяхъ описываемыхъ въ немъ мѣстностей.

Вопросъ о ледниковомъ періодѣ и вообще о ледниковыхъ явленіяхъ получаетъ особенную важность вслѣдствіе того направленія, какое получили въ послѣднее время изслѣдованія объ этихъ предметахъ и вслѣдствіе тѣхъ результатовъ, которые добыты этими изслѣдованіями. Понятіе о ледниковомъ періодѣ, если и не измѣнилось въ своей сущности, то приняло иной, нѣсколько болѣе обширный видъ, и сфера его примѣненія чрезвычайно расширилась. Списокъ странъ, въ которыхъ находятся болѣе или менѣе ясныя слѣды древнихъ ледниковъ, постоянно увеличивается; приходится допускать существованіе древнихъ ледниковъ въ такихъ странахъ, въ которыхъ никто до сихъ поръ и не подозрѣвалъ возможности ихъ существованія. Не говоря уже о сѣверныхъ странахъ Европы и Америки до южныхъ границъ Канады, гдѣ ледники оставили несомнѣнные и общепризнанные слѣды, существованіе этихъ слѣдовъ указывается еще въ сѣверо-восточныхъ и западныхъ штатахъ Соединенныхъ Штатовъ, въ Скалистыхъ горахъ и Сиерра-Невадѣ, въ Ирландіи, на испанскихъ плоскогорьяхъ, въ Пиринеяхъ, въ центральной Франціи, въ Вогезахъ, въ Исполинскихъ горахъ, въ Оденвальдѣ, Шварцвальдѣ, въ Богеміи, Даніи, на сѣверо-германской низменности и въ средней Россіи до самаго южнаго предѣла эрратическихъ валуновъ, въ Сибири до широты Байкала, на всемъ высокомъ плоскогорьѣ сѣверо-восточной Азіи съ его окраинными хребтами, въ Мессопотаміи, на склонахъ Гималаевъ, наконецъ даже въ Чили и Бразиліи, которые, несмотря на свое тропическое положеніе, были покрыты нѣкогда такимъ же ледянымъ покровомъ, какимъ облечена нынѣ Гренландія, и предполагаемый околополярный континентъ у южнаго полюса. По мнѣнію крайнихъ приверженцевъ ледниковой гипотезы, многіе древніе ледники имѣли такія обширныя протяженія, что съ ними въ этомъ отношеніи не могутъ равняться самыя обширныя изъ нынѣ существующихъ околополярныхъ ледниковъ, что въ ледниковомъ періодѣ умѣренныя и даже тропическія страны представляли собою такую же картину, какъ нынѣшняя Гренландія и другія арктическія страны, которыя покрыты ледниками, имѣющими болѣе 2000 верстъ въ длину, при ширинѣ

около 1200 верстъ и толщинѣ не менѣе полуверсты. Такъ, напримѣръ, думаютъ, что Великобританія, Скандинавія, Прибалтійскій край и Прионежье были покрыты сплошнымъ, непрерывнымъ ледянымъ покровомъ, составлявшимъ одно цѣлое. Кромѣ того предполагаютъ, что ледники существовали и въ другіе геологическіе періоды, раньше собственно такъ называемаго ледниковаго. Если все это подтвердится, тогда мы должны будемъ признать ледники не исключительнымъ, не частнымъ или мѣстнымъ геологическимъ агентомъ, но всеобщимъ и обыкновеннымъ, въ родѣ вѣковыхъ колебаній материковъ, или по крайней мѣрѣ въ родѣ вулканизма. Если въ самомъ дѣлѣ окажется, что дѣйствительно всеъ указанныя мѣстности были покрыты ледниками приблизительно въ одно время, называемое ледниковымъ періодомъ, тогда картина земной поверхности въ этомъ періодѣ представится намъ въ очень оригинальномъ, дикомъ и суровомъ видѣ: тогдашніе материки и острова были покрыты почти сплошною корою ледниковъ, среди которыхъ были разбросаны изолированные оазисы почвы, не окостенѣвшей отъ холода и способной поддерживать на себѣ существованіе растительной и животной жизни. Для растений и животныхъ было сравнительно мало мѣста, и это грозное повсемѣстное наступленіе ледниковъ загнало и скучило ихъ въ небольшія пространства, гдѣ они только и могли сохраниться до наступленія болѣе благоприятнаго времени современнаго періода, чтобы снова распространиться по странамъ, освободившимся отъ ледниковъ. Если дѣйствительно ледники имѣли такое обширное распространеніе, то приходится удивляться, что отъ того времени успѣла сохраниться до насъ въ такой полнотѣ растительная и животная жизнь, что во время ледниковаго періода погибло сравнительно ничтожное число растительныхъ и животныхъ видовъ и отъ третичнаго періода до насъ шла непрерывная связь съ сохраненіемъ всей полноты и разнообразія видовъ.

Понятно послѣ этого, какъ важны всякія изслѣдованія относительно ледниковаго періода, какъ важно установить несомнѣнные критеріи древней ледниковой дѣятельности, по которымъ можно было бы безошибочно заключать о существованіи древнихъ ледниковъ въ извѣстной мѣстности, и до какой степени интересно и поучительно изученіе ледниковыхъ слѣдовъ въ странахъ, въ которыхъ можно считать несомнѣннымъ существованіе древнихъ ледниковъ. А все это мы и находимъ въ солидномъ трудѣ г. Крапоткина. — Кромѣ того, было бы желательно обратить общее вниманіе на это сочиненіе и въ тѣхъ видахъ, чтобы оно стало исходною точкою для соглашеній относительно терминологіи для ледниковыхъ явленій и относительно многихъ другихъ пунктовъ, чрезвычайно важныхъ при изслѣдованіи послѣ-третичныхъ образованій въ сѣверной и средней Россіи. Въ этомъ сочиненіи положено ядро для классификаціи нѣкоторыхъ изъ этихъ образованій, и было бы весьма желательно, чтобы дальнѣйшія изслѣдованія примыкали къ этому ядру, чтобы въ нихъ было поэтому больше общности, согласованій и един-

ства, столь необходимых для ясности, для избѣжанія недоразумѣній и слѣдовательно, для достиженія скорыхъ и прочныхъ результатовъ.

Въ числѣ критеріевъ и слѣдовъ древнихъ ледниковъ самый грандіозный, самый наглядный и рѣзко бросающійся въ глаза представляютъ разнаго рода и вида округленныя, выпуклыя формы возвышенностей, бугровъ, скалъ, цѣлыхъ горъ и горныхъ странъ,—форма очень хорошо извѣстная намъ по Финляндіи. Эта форма является во всѣхъ градаціяхъ размѣровъ, такъ что мы можемъ прослѣдить постепенные переходы отъ округленныхъ небольшихъ каменныхъ бугровъ черезъ куполообразныя вершины до округленныхъ большихъ горъ, горныхъ хребтовъ и цѣлыхъ нагорій. Эта округленная форма является въ нѣсколькихъ отдѣльныхъ типахъ.

Одинъ изъ наиболѣе извѣстныхъ типовъ представляютъ такъ называемыя *roches moutonnées*, которыя нашъ авторъ предлагаетъ называть *курчавыми скалами*, какое названіе и слѣдовало бы принять для избѣжанія сбивчивости и для отличія отъ другаго типа округлыхъ формъ, съ которымъ они часто смѣшиваются. Такими курчавыми скалами, какъ извѣстно, называются округленныя и сглаженныя выпуклости или выступы на стѣнахъ горныхъ долинъ, особенно въ Швейцаріи, въ горныхъ странахъ Сѣверной Америки, Великобританіи и другихъ мѣстъ. Эти выступы первоначально были конечно угловатыми, остросребрыми, иззубренными, и округлились уже впоследствии. Иногда на одной и той же стѣнѣ долины можно видѣть оба рода этихъ выпуклостей: въ верхнихъ частяхъ ея они угловаты и имѣютъ разнообразныя неправильныя формы, какія принимаютъ скалы, разрушающіяся всѣми обыкновенными способами разрушенія и вывѣтриванія и дѣйствіемъ обыкновенныхъ агентовъ раздробленія; а затѣмъ внизъ, начиная отъ извѣстной непрерывной линіи, они всѣ уже округлены и сглажены, такъ что стѣны, покрытыя ими, представляютъ нѣкоторое подобіе курчавой шерсти барановъ, или лежащаго стада овецъ съ круглыми спинами. Всѣми признается, по крайней мѣрѣ относительно странъ, въ которыхъ и теперь есть ледники, что это округленіе произведено древними ледниками, двигавшимися по долинѣ, и что линія, съ которой начинаются такія курчавыя скалы, означаетъ уровень, до котораго доходили прежде древніе ледники.

Другой, самый обыкновенный типъ скалъ, обточенныхъ и округленныхъ, составляютъ собственно такъ называемые *бараньи лбы* (по англійски *saugand tail*). Это названіе у насъ (также какъ у французовъ и нѣмцевъ) не имѣетъ достаточной опредѣленности и примѣняется безразлично какъ къ курчавымъ скаламъ, такъ и ко всякимъ вообще округленнымъ скаламъ, имѣющимъ сравнительно не очень значительные размѣры. По терминологіи же нашего автора, бараній лобъ—это округленный гладкій яйцевидный бугоръ, тупая оконечность котораго часто бываетъ разрушена и спускается неровными обрывами, иногда уступами. Эта форма встрѣчается большею частью въ ровныхъ мѣстностяхъ, особенно въ низменностяхъ. Большія оси этихъ

яйцевидныхъ бараньихъ лбовъ всегда идутъ параллельно тому направленію, въ которомъ двигался обточившій и округлившій ихъ ледникъ, и потому онѣ имѣютъ параллельность и между собою. Такихъ формъ множество въ Финляндіи, особенно по берегамъ морскихъ заливовъ и озеръ; много ихъ также и въ Прионежьѣ. Изъ одного Повѣнецкаго уѣзда г. Иностранцевъ приводитъ списокъ бараньихъ лбовъ, состоящій изъ 50 нумеровъ, хотя и нельзя сказать съ увѣренностью, всѣ ли они имѣютъ типическую форму удлинненныхъ яйцевидныхъ бараньихъ лбовъ или, можетъ быть, нѣкоторые изъ нихъ составляютъ просто округленные бугры.

Бараньи лбы чрезвычайно важны въ томъ отношеніи, что они не только указываютъ линію движенія или направленіе хода той массы, которая округлила бугоръ, т. е. ледника, по общепринятому мнѣнію, — о чемъ мы можемъ судить также по направленію бороздъ и шрамовъ, встрѣчающихся на лбахъ и другихъ округленныхъ и выглаженныхъ скалахъ, — но еще даютъ возможность опредѣлить то, въ какую именно сторону совершалось движеніе ледника по этой линіи. Для этого, какъ извѣстно, необходимо отличать въ бараньихъ лбахъ двѣ стороны. Одна сторона называется по нѣмецки *Stossseite*, сторона удара, обращенная туда, *откуда* шолъ ледникъ. Эту сторону авторъ называетъ переднею стороною, и было бы желательно, чтобы это названіе сдѣлалось общепринятымъ, или, по крайней мѣрѣ, чтобы установилось одно какое-нибудь названіе для устраненія всякихъ недоразумѣній. Противоположная сторона или противоположный конецъ, называемый по-нѣмецки *Leeseite*, обращенъ бываетъ въ ту сторону, *куда* двигался ледникъ, и этотъ конецъ авторъ называетъ заднимъ. Чѣмъ же отличаются между собою эти двѣ стороны? Передняя сторона, обращенная туда, откуда двигался ледникъ, бываетъ закруглена, обточена, сглажена, тогда какъ задняя, обращенная туда, куда двигался ледникъ, бываетъ не ровна, скалиста, часто разбита и разрушена, падаетъ неровными обрывами, часто уступами. Иногда въ бараньихъ лбахъ не существуетъ различія между переднею и заднею сторонами и обѣ онѣ одинаково округлены и сглажены, — такихъ примѣровъ множество въ Финляндіи и Прионежьѣ. Но во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ это различіе существуетъ, передняя сторона *всегда* бываетъ обращена въ ту сторону, откуда двигался ледникъ. Г. Крапоткинъ категорически говоритъ: «исключеній изъ этого правила до сихъ поръ не замѣчено» (стр. 693). Поэтому, если гдѣ-нибудь передній конецъ бараньяго лба бываетъ обращенъ въ ту сторону, откуда нельзя было бы ожидать движенія ледника, напр. книзу по долинь, то и въ этомъ случаѣ можно навѣрное утверждать, что ледникъ двигался вверхъ по долинь, какъ это ни невѣроятно съ перваго раза, — до такой степени безошибочно указаніе, даваемое сторонами бараньихъ лбовъ. И бывали случаи, что такое невѣроятное указаніе лбовъ относительно движенія ледниковъ подтверждалось другими фактами.

Однако какъ ни категорично приведенное правило относительно барань-

ихъ лбовъ, не имѣющее исключеній, однако въ сочиненіи г. Иностранцева мы находимъ указаніе на слѣдующаго рода фактъ:

«Въ особенности оригинальное явленіе представляетъ крутой (?) склонъ бараньихъ лбовъ. Мы привыкли считать, что такіе склоны должны направляться въ ту сторону, въ которую двигался ледникъ. Наблюденія надъ этими склонами въ Повѣнецкомъ уѣздѣ указываютъ намъ, что почти во всѣхъ случаяхъ, въ которыхъ мы могли наблюдать этотъ крутой склонъ, онъ идетъ на сѣверо-сѣверо-западъ. Подобнаго рода наблюденіе какъ бы говоритъ въ пользу того, что движеніе ледника было обратное тому, которое мы всегда принимаемъ, а именно, мы предполагаемъ, что обширный ледниковый покровъ, спускаясь съ Скандинавской возвышенности и направляясь къ намъ въ Олонецкую губернію, имѣлъ направленіе съ сѣверо-сѣверо-запада на юго-юго-востокъ. Направленіе крутыхъ склоновъ лбовъ служитъ какъ бы этому противорѣчіемъ. Въ настоящей нашей работѣ мы не имѣемъ возможности разобрать этотъ вопросъ въ подробности, такъ какъ и безъ этого объема ея принялъ уже значительные размѣры; по современемъ мы думаемъ вернуться къ разсмотрѣнію этого вопроса (стр. 648—9).»

Здѣсь мы наглядно видимъ, до какой степени мѣшаетъ ясности нашихъ представленій отсутствіе у насъ строго установившейся и общеприпятой терминологіи для ледниковыхъ явленій. Если подъ *крутымъ склономъ* бараньихъ лбовъ у г. Иностранцева разумѣется то, что по-нѣмецки называется *Leeseite* и что г. Крапоткинъ называетъ *заднюю* стороною, тогда факты, приводимые г. Иностранцевымъ, дѣйствительно представляютъ крайне любопытное явленіе и очень почтенное и внушительное исключеніе изъ указаннаго правила относительно сторонъ бараньихъ лбовъ. Этихъ исключеній—цѣлыхъ полсотни; они встрѣчаются не въ одномъ какомъ-нибудь мѣстѣ, гдѣ бы ихъ можно было объяснить совершенно исключительными мѣстными условіями, но разсѣяны по всему уѣзду въ мѣстностяхъ, отстоящихъ на сотни верстъ одна отъ другой, такъ что только изъ самой восточной части уѣзда, именно изъ мѣстъ, лежащихъ восточнѣе Выгъ-озера и Онежскаго озера не приведено ни одного такого исключенія. Очевидно, что при видѣ такихъ и столькихъ исключеній невольно можетъ возникнуть мысль о невѣрности указаннаго правила, или же о томъ, что ледникъ двигался не съ сѣверо-сѣверо-запада, какъ обыкновенно принимаютъ, а наоборотъ, т. е. съ юго-юго-востока, такъ какъ задняя сторона лбовъ, указывающая *куда*, въ какую сторону двигался ледникъ, обращена не на юго-юго-востокъ, а на сѣверо-сѣверо-западъ. Мы не можемъ угадать и догадаться, какимъ образомъ г. Иностранцевъ объяснить замѣченный имъ оригинальный фактъ: отвергнетъ ли онъ вѣрность и общеприложимость указаннаго правила, или же предположитъ мѣстное и случайное движеніе части ледника или отдѣльныхъ мѣстныхъ ледниковъ въ противоположномъ направленіи съ юго-юго-востока на сѣверо-сѣверо-западъ. Но съ своей стороны замѣтимъ только, что прежде всего необходимо было бы рѣшить вопросъ: одинаковый ли смыслъ имѣютъ у обоихъ нашихъ авторовъ выраженія *задняя сторона* и *крутой бокъ* бараньяго лба, можно ли считать

эти два выраженія синонимами. Прямо, безъ всякихъ дальнѣйшихъ объясненій и оговорокъ, мы не можемъ признать ихъ синонимами, потому что одна крутизна сама по себѣ не составляетъ не только необходимаго, но даже и характеристическаго признака задняго склона или задней стороны (*Leeseite*) лба, такъ какъ извѣстно, что и передніе склоны или стороны бываютъ крутыми и даже очень крутыми. Такъ напр., г. Крапоткинъ выражается о бараньихъ лбахъ на островѣ Скандландѣ, близъ Гельсингфорса, слѣдующимъ образомъ: «при этомъ едва ли нужно прибавлять, что *почти отъсыныя*, закругленныя поверхности, которыми означенныя скалы (бараньи лбы) падаютъ къ водѣ, обращены къ *сѣвернымъ* частямъ горизонта и представляютъ, слѣдовательно, сторону, которая обращена была *навстрѣчу* шедшему съ сѣвера ледниковому потоку» (стр. 150). Куторга описалъ бараньи лбы въ Мейландсѣ, тоже близъ Гельсингфорса, крутые склоны которыхъ тоже составляли переднюю сторону, т. е. ту, откуда, по его мнѣнію, шолъ чудовищный водный потокъ, округлившій и избородившій ихъ. Мало того, переднія стороны лбовъ бываютъ не только крутыя и отъсыныя, но даже нѣсколько вогнутыя. Въ доказательство г. Крапоткинъ представилъ рисунокъ и разрѣзъ бараньяго лба на Скандландѣ, передняя или встрѣчная сторона котораго немного вогнута (рис. 13, 14 и 15). Наконецъ, у академика Гельмерсена приведенъ рисунокъ и описаніе бараньяго лба изъ самаго уже Прионежья, недалеко отъ деревни Уноски, на восточномъ берегу Онежскаго озера; и въ этомъ лбу передняя сторона (*Stossseite*), обращенная на сѣверо-западъ, имѣетъ крутой склонъ подъ угломъ въ 80° (*Helmersen, Wanderblocke u. Diluvialgebilde Russlands S. 109, fig. 37, taf. 7*). Такимъ образомъ крутой склонъ вовсе не составляетъ принадлежности задней стороны лба, обращенной туда, *куда* двигался ледникъ, и бываетъ на той сторонѣ, *откуда* двигался ледникъ. Характеристическимъ признакомъ задней стороны лба служитъ не крутизна ея склона, а ея неровность, большая угловатость и зазубренность; а переднюю сторону характеризуетъ не пологость ея склона, а округленность и обточенность. Поэтому можетъ быть, что и крутые бока лбовъ, изслѣдованныхъ г. Иностранцевымъ, можно было бы, на основаніи этихъ признаковъ и критеріевъ, считать *передними*, и тогда ихъ обращеніе на сѣверо-сѣверо-западъ было бы подтвержденіемъ правила, а не исключеніемъ изъ него. Въ пользу этой догадки можно указать на то, что ледниковые шрамы и борозды большею частью бываютъ на переднихъ сторонахъ лбовъ. У г. Иностранцева показаны направленія шрамовъ на изслѣдованныхъ имъ лбахъ, и всѣ эти направленія тождественны съ крутыми боками лбовъ, именно на сѣверо-сѣверо-западъ. И потому можно думать, что шрамы находятся именно на этихъ крутыхъ бокахъ, которые, значить, можно было бы признать передними. Но это обстоятельство не имѣетъ рѣшающаго значенія, такъ какъ бываютъ случаи, когда шрамы находятся какъ на переднихъ, такъ и на заднихъ сторонахъ лбовъ. — Поэтому, повторяемъ, безъ дальнѣйшихъ разъясненій нельзя вывести

рѣшительнаго заключенія о томъ, какое значеніе имѣютъ описанные г. Иностранцевымъ бараньи лбы относительно установившагося въ наукѣ правила. что передняя сторона всегда указываетъ направленіе, откуда двигался ледникъ, т. е. подтверждаютъ ли они это правило и показываютъ, что часть сѣвернаго скандинавскаго ледника двигалась въ противоположномъ направленіи, или же опровергаютъ его.

Бараньи лбы, подобно нѣкоторымъ другимъ округленнымъ формамъ скалъ, представляютъ еще ту особенность, что они часто имѣютъ скорлуповатое сложеніе, или обнаруживаютъ скорлуповатую отдѣльность, т. е. дѣлятся на скорлупы, концентрическія съ ихъ округлою поверхностью и параллельныя съ нею. Такая скорлуповатость наблюдается на бараньихъ лбахъ какъ гранитныхъ, такъ и гнейсовыхъ, и встрѣчается въ разныхъ странахъ и во многихъ мѣстахъ, напр. въ Финляндіи, въ швейцарскихъ Альпахъ, въ Норвегіи, Великобританіи, Америкѣ и другихъ странахъ. Такую скорлуповатость нѣкоторые объясняли тѣмъ, что бараньи лбы были извержены въ расплавленномъ состояніи и потомъ, при охлажденіи, вслѣдствіе сжиманія, растрескивались и дѣлились на скорлупы, — что опровергается тѣмъ, что скорлуповатость встрѣчается и во лбахъ, состоящихъ изъ породъ, которыя не считаются изверженными, напр. изъ гнейсовъ. Другіе объясняли эту отдѣльность вывѣтриваніемъ, или же періодически различнымъ смачиваніемъ породы, вслѣдствіе годичнаго таянія снѣговъ, и періодическими измѣненіями температуры; по этому объясненію противорѣчитъ то, что скорлуповатость иногда доходитъ до громадной глубины, куда не могли проникать поверхностныя атмосферныя вліянія и рѣзкія измѣненія температуры. Основываясь на опытахъ Тиндала и другихъ, доказавшихъ, что сланцеватость въ горныхъ породахъ можетъ быть произведена давленіемъ, причемъ она бываетъ перпендикулярна къ направленію давленія, г. Крапоткинъ считаетъ вѣроятнымъ, что скорлуповатость бараньихъ лбовъ и другихъ округленныхъ формъ произведена давленіемъ на нихъ массы ледниковъ, выгладившихъ и округлившихъ ихъ.

За курчавыми скалами и бараньими лбами, какъ признаками ледниковыхъ дѣйствій, слѣдуютъ, по градаціи увеличивающихся размѣровъ, округленные небольшіе холмы, имѣющіе видъ куполовъ (*dômes arrondis*). Они часто попадаются въ странахъ, гдѣ и понынѣ еще сохранились ледники, и постоянно встрѣчаются въ тѣхъ странахъ, гдѣ несомнѣнно существовали древніе ледники. Въ Финляндіи ихъ можно встрѣтить повсюду; многія шхеры у финляндскихъ береговъ и многіе небольшіе острова на Финскомъ заливѣ суть не что иное, какъ такіе куполовидные холмы. У г. Крапоткина представленъ на рисунѣ (рис. 94) типическій видъ подобныхъ куполовидныхъ бугровъ; это чистѣйшій и правильнѣйшій куполь, нѣсколько приплюснутый сверху, т. е. не итальянскаго, а греческаго, или лучше византійскаго, типа.

Всѣ эти три главнѣйшія формы округленныхъ скалъ отличаются сравнительно незначительными, такъ сказать, микроскопическими размѣрами, и

ледниковое происхожденіе ихъ не подлежитъ сомнѣнію и признается всѣми, особенно если они встрѣчаются въ странахъ, гдѣ и теперь есть ледники. Но тѣ же самыя формы воспроизводятся въ громадныхъ, телескопическихъ размѣрахъ, въ верхнихъ очертаніяхъ рельефа цѣлыхъ горныхъ странъ. Иногда огромныя плоскогорья представляютъ видъ громадныхъ курчавыхъ скалъ, гдѣ отдѣльными прядями или бараньими хребтами являются не небольшія округленныя выпуклости, а цѣлыя горы и отроги ихъ, гдѣ бараньи лбы являются въ видѣ горныхъ хребтовъ и ихъ развѣтвленій и гдѣ куполовидными холмами бываютъ не маленькіе куполы, а горныя вершины въ нѣсколько тысячъ футовъ относительной высоты и куполовидныя поверхности въ десятки тысячъ квадратныхъ верстъ.—Г. Крапоткинъ дѣлаетъ смѣлое предположеніе или обобщеніе, что всѣ страны съ подобнымъ характеромъ очертаній своихъ возвышенностей, цѣлыхъ горъ, ихъ вершинъ и отроговъ, очертаній, представляющихъ не рѣзкія и ломанныя, а мягкія, кривыя, волнообразныя линіи,—тоже были покрыты мощными ледниками. И если въ подобной странѣ даже самыя высокія вершины представляютъ округленныя очертанія, то это значитъ, что вся страна покрыта была громаднымъ сплошнымъ ледникомъ, вполне скрывавшимъ ее подъ собою. Онъ говоритъ, что о ледниковомъ покрытіи какой-нибудь горной страны можно судить съ перваго же взгляда по этому округлому очертанію ея возвышенностей, что въ этомъ очертаніи можно и даже должно признать особый типъ ледниковаго ландшафта, какъ есть на примѣръ особый вулканической ландшафтъ. Вотъ его слова:

«Нельзя не согласиться безусловно съ Джемсомъ Джейки, что иной разъ, читая простое физико-географическое описаніе страны, геологъ прямо узнаетъ по этому ландшафту, что страна была нѣкогда зарыта подъ мощною толщею льда. Дѣйствительно существуетъ совершенно типичный древне-ледниковый ландшафтъ, и его черты почти также ясны и выразительны, какъ и черты ландшафта вулканическихъ областей, которыя мы узнаемъ даже на далекихъ небесныхъ тѣлахъ (стр. 680).»

Если, въ самомъ дѣлѣ, этотъ критерій вѣренъ и безошибоченъ, тогда мы должны будемъ признать существованіе ледниковъ въ прежнія времена на громадныхъ пространствахъ и въ весьма многихъ странахъ, гдѣ никто доселѣ не предполагалъ ихъ существованія; должны будемъ признать за древними ледниками просто ужасающіе размѣры, достаточные для того, чтобы покрыть цѣликомъ обширныя плато и ихъ склоны. Потому что, дѣйствительно, округленный типъ возвышенностей и горъ наблюдается въ очень многихъ странахъ и на очень обширныхъ пространствахъ. Подобныя округленныя очертанія возвышенностей до сихъ поръ объясняли свойствомъ той породы, изъ которой они состоятъ, способомъ ея вывѣтриванія и разрушенія, придающимъ ей известную опредѣленную форму. Такъ напр., въ петрографіи обыкновенно говорится о гранитѣ, что онъ является преимущественно въ округленныхъ куполовидныхъ формахъ, что слѣдовательно это его особенность, свойственная

ему по его природѣ, а не слѣдствіе внѣшнихъ вліяній, которыя могли бы сообщить подобную форму всякимъ другимъ породамъ. Иногда даже эту округленность формъ объясняли способомъ происхожденія породы или появленія ея на дневную поверхность, тѣмъ состояніемъ, въ какомъ она находилась во время своего изверженія или вообще появленія на поверхность; такъ напр., Л. Бухъ объяснял округлыя формы гранитовъ въ Швейцаріи, Швеціи, Финляндіи, Корнваллисѣ и гористыхъ частяхъ средней Германіи тѣмъ, что эти граниты были извержены въ видѣ громадныхъ пузырей; а Гюги одну и ту же породу гранита въ Альпахъ раздѣлялъ на двѣ разновидности, изъ которыхъ одна являлась въ округлыхъ, а другая въ неправильно-угловатыхъ формахъ, тогда какъ эти разновидности были абсолютно одной породой и различались только формами очертаній, зависѣвшими не отъ свойства самой породы, а отъ внѣшнихъ вліяній, отъ дѣйствія ледниковъ, такъ что гранитъ, въ предѣлахъ дѣйствія ледниковъ, являлся округленнымъ, а выше этого предѣла иззубреннымъ, островерхимъ. Нечего уже и говорить о томъ, что округленныя формы представляютъ не только граниты, но и другія породы. Поэтому гораздо естественнѣе объяснять всѣ эти округлыя формы дѣйствіемъ ледниковъ, двигавшихся по нимъ.

Ближайшимъ доказательствомъ того, что большіе куполы и обширныя куполовидныя вершины обязаны своей формой тому же ледниковому агенту, который произвелъ курчавыя скалы и бараньи лбы, служить то, что между первыми формами въ обширномъ масштабѣ и послѣдними въ гораздо меньшихъ размѣрахъ существуетъ самая полная аналогія и постепенный переходъ отъ однихъ къ другимъ, замѣчаемый въ одной и той же странѣ. Вообразимъ себѣ обширное плоскогорье, круто спускающееся своими склонами въ сосѣднимъ низменностямъ. Эти склоны прорѣзаны большими выемками или долинами, между которыми одни отдѣлены отъ другихъ очень высокими отрогами плоскогорья или хребтами, а другія гораздо низшими. Положимъ, все плоскогорье покрыто сплошнымъ ледникомъ; масса льда на немъ такъ велика, что она не можетъ спускаться по одной выемкѣ или долинкѣ, а сразу захватываетъ ихъ нѣсколько и при этомъ низкіе хребты или отроги, раздѣляющіе долины, совершенно покроются льдомъ, тогда какъ болѣе высокіе будутъ выступать изъ ледника своими вершинами, лежащими выше уровня поверхности ледника. Что же мы увидимъ въ этой странѣ, когда ледники исчезнутъ въ ней? Очевидно, что на склонахъ плоскогорій скалы будутъ имѣть двоякую форму: скалы, лежащія до извѣстнаго уровня вверхъ, до котораго доходитъ ледникъ, будутъ округлены и обточены и представятъ намъ въ видѣ огромныхъ бараньихъ лбовъ, округленныхъ бугровъ, куполовидныхъ вершинъ и т. п., тогда какъ скалы, лежащія выше этого уровня, т. е. выступавшія изъ ледника, не будутъ имѣть такихъ округленныхъ формъ, а представятъ разнообразныя рѣзкія очертанія, угловатые выступы, острокопечныя, зазубренныя вершины и т. д. Словомъ, получатся курчавыя скалы

въ громаднѣхъ размѣрахъ, получится совершенно такая же картина, какую представляютъ небольшія долины горныхъ странъ, и доселѣ сохранившихъ ледники меньшихъ размѣровъ противъ прежнихъ, картину, какую мы видимъ на стѣнахъ этихъ долинъ, гдѣ тоже есть извѣстная линія, выше которой скалы и выступы угловаты и рѣзки, а ниже ея округлены и обточены.—На самой поверхности плоскогорья, не имѣвшей высокихъ горъ и вообще рѣзкихъ различій въ высотѣ, сила льда будетъ дѣйствовать съ полною равномерностью, сгладить или округлить все, что было на плоскогорьѣ, каждый выступъ, каждую вершину, и тутъ мы увидимъ гигантскіе бараны лбы, гигантскіе куполы и т. д.

Этотъ гипотетическій случай существуетъ въ дѣйствительности и повторяется во многихъ странахъ, во всѣхъ частяхъ свѣта, въ невысокихъ плато. Вотъ какъ г. Крапоткинъ описываетъ картину, какую представляетъ поверхность подобныхъ странъ:

«Подобныя массивныя нагорья и невысокія горныя страны, сплошь выглаженныя льдомъ и воспроизводящія округлыя ледниковыя формы въ очертаніяхъ цѣлыхъ горъ, заслуживаютъ самаго полнаго вниманія геолога, какъ самый очевидный и, въ этомъ не можетъ быть сомнѣній—безспорный признакъ ледниковаго періода. Правда, мы не видимъ здѣсь такихъ хорошо выглаженныхъ курчавыхъ скалъ, какъ въ альпійскихъ долинахъ; но зато всѣ холмы, всѣ отдѣльныя горы, взятая въ цѣлости отъ подошвы до вершины, поражаютъ полнымъ развитіемъ куполовиднаго типа, какъ въ общей своей формѣ, такъ и въ частностяхъ рельефа. Рѣзкія прихотливыя очертанія, острыя зазубренные скалы и пики становятся рѣдкостью, а вмѣсто того всякая возвышенность въ цѣлости и всѣ частныя черты ея поверхности съ поразительнымъ однообразіемъ воспроизводятъ во всѣхъ масштабахъ округлый типъ. Однѣ горы—и таково громадное большинство—имѣютъ видъ огромныхъ куполовъ, иногда въ десятки верстъ въ діаметрѣ, приплюснутыхъ на вершинѣ, или сдѣланныхъ почти плоскою площадью, закругленною на краяхъ, и даютъ такимъ образомъ въ разрѣзѣ верхнихъ своихъ частей эллипсъ съ большимъ или меньшимъ эксцентриситетомъ; другія имѣютъ видъ широко расплоскшихся конусовъ съ притупленными и закругленными маковками, и только весьма немногія вырѣзываются на небѣ зазубринами, — и то только на самой вершинѣ; и даже тамъ, гдѣ мѣстность почему-либо становится пересѣченною, вслѣдствіе чего горы получаютъ болѣе разнообразныя формы, и тамъ, среди возможнаго разнообразія, все-таки явно видно стремленіе воспроизвести форму посаженныхъ другъ на друга приплюснутыхъ куполовъ. Тѣ *dômes arrondis*, т. е. куполовидныя холмы, которые описаны и изображены Агассисомъ, еще не даютъ никакого понятія о характерѣ и размѣрахъ этого признака, такъ какъ Агассисъ имѣлъ въ виду небольшія отдѣльныя возвышенности, встрѣчающіяся у подошвы альпійскихъ великановъ, а отнюдь не выглаженныя льдомъ горы въ 1000 или 1500 метровъ относительной высоты и не поверхности въ десятки тысячъ квадратныхъ верстъ. Чтобы получить нѣкоторое понятіе объ этихъ формахъ, нужно вообразить себѣ взволнованный гигантскій океанъ, но не во время бури, когда валы поднимаются острыми гребнями, а во время зыби съ ея набѣгающими и взаимно-пересѣкающимися, низкими округлыми волнами, — такъ и описываютъ такія страны, точно сговорясь, наблюдатели самыхъ

отдаленныхъ другъ отъ друга мѣстностей въ Европѣ, Азіи, Сѣверной и Южной Америкѣ (стр. 675—76).

Къ такому типу странъ относятся: береговая полоса Норвегіи, значительныя части Швеціи; водораздѣлъ Манселька въ Финляндіи (у автора Каянскій кряжъ), бѣлая часть нагорій Новой Земли и Шпицбергена, плато Исландіи, прибрежная полоса Гренландіи и острова сѣверо-американскаго архипелага. Такая же округлость формъ и приплюснутость вершинъ встрѣчается въ горныхъ частяхъ Сѣверной Америки и Великобританіи, въ Испанскихъ горахъ, Богемскихъ, въ Оденвальдѣ и Шварцвальдѣ, въ Витимскомъ нагорьѣ въ Сибири. Столь же явственно выражена округленная форма вершинъ, кромѣ перечисленныхъ мѣстностей, еще въ Южной Америкѣ, въ Огненной Землѣ, Патагоніи, Среднемъ Чили, на плоскогорьѣ Южной Бразиліи и на плоскогорьяхъ Иберійскихъ и Баварскомъ. — На основаніи такого характера въ ландшафтахъ всѣхъ перечисленныхъ странъ слѣдуетъ признать, что всѣ онѣ во время ледниковаго періода были покрыты ледниками.

Всѣ доселѣ перечисленные признаки и критеріи существованія древнихъ ледниковъ, выражающіеся въ разнообразныхъ видахъ округленія и облачиванія скалъ, касаются только формы или наружныхъ очертаній тѣхъ каменныхъ поверхностей, по которымъ должны были двигаться древніе ледники. Но есть еще другой разрядъ ледниковыхъ признаковъ и критеріевъ, еще болѣе несомнѣнныхъ, заключающихся въ свойствахъ и видѣ самыхъ этихъ округленныхъ поверхностей. Эти поверхности, какъ извѣстно, бывають вообще болѣе или менѣе выравнены, гладки, отшлифованы и даже отполированы, и нерѣдко бывають покрыты прямолинейными, обыкновенно параллельными между собою углубленіями или полосами различной величины по ширинѣ, глубинѣ и длинѣ. Этимъ признакамъ принадлежитъ та честь, что они первыя навели альпійскихъ и норвежскихъ изслѣдователей на мысль о томъ, что въ предшествующій современному геологическій періодъ ледники занимали гораздо большія пространства, чѣмъ теперь, и покрывали собою и тѣ страны, въ которыхъ въ настоящее время вовсе нѣтъ ледниковъ. — Но эти несомнѣнные признаки, къ сожалѣнію, очень малочисленны, встрѣчаются сравнительно рѣдко и къ тому еще бывають непрочно, легко уничтожаются и сохраняются только въ особенныхъ случаяхъ, при особенно благоприятныхъ обстоятельствахъ. Вездѣ, гдѣ сохранились эти признаки, т. е. отшлифованныя и исчерченныя поверхности скалъ въ тѣхъ странахъ, въ которыхъ теперь нѣтъ ледниковъ, и даже близко ихъ нѣтъ, они совершенно сходны съ такими же поверхностями, находимыми близъ нынѣ существующихъ ледниковъ въ тѣхъ мѣстахъ, до которыхъ доходили древніе ледники, но до которыхъ не доходятъ нынѣшніе или въ тѣхъ, которыя покрыты нынѣшними ледниками, но по временамъ обнажаются отъ нихъ вслѣдствіе мѣстнаго таянія и временнаго отступленія ледниковъ.

Но если о такихъ отполированныхъ и исчерченныхъ поверхностяхъ го-

ворится. что онѣ встрѣчаются рѣдко, то это нужно понимать только сравнительно съ другими признаками и слѣдами дѣйствія древнихъ ледниковъ, но вообще они далеко не составляютъ большой рѣдкости и попадаются довольно часто. Само собою разумѣется, что степень совершенства полировки и ясности чертъ на ней зависитъ отъ свойствъ породы, по которой двигался ледникъ. Первое мѣсто въ этомъ отношеніи принадлежитъ мелкозернистымъ гранитамъ, сіенитамъ и діоритамъ, которые иногда представляютъ прекрасно отполированныя, блестящія поверхности. Особенно же хороша бываетъ полировка на кристаллическихъ известнякахъ. Твердые конгломераты также попадаютъ иногда превосходно отполированными. Напротивъ, кристаллическіе сланцы, въ особенности глинистые сланцы и гнейсы, богатые слюдою, рѣдко представляютъ даже гладкія поверхности; отшлифованныя же поверхности составляютъ крайне рѣдкое явленіе.

Гладкія отшлифованныя поверхности наблюдаются во всѣхъ тѣхъ странахъ, гдѣ есть и другіе признаки существованія древнихъ ледниковъ, т. е. курчавыя скалы, бараньи лбы, куполовидныя вершины и вообще всѣ округленныя формы скалъ и горъ. Такъ, между прочимъ, и у насъ въ Финляндіи ихъ встрѣчается довольно. Пишущему эти строки перѣдко приходилось видѣть на финляндскомъ берегу Финскаго залива и на шхерахъ поверхности раппакиви, и особенно его мелкозернистыхъ переходовъ и разновидностей, до такой степени превосходно отполированныя и почти зеркально блестящія, что кажется, какъ будто шлифовка и полировка ихъ сдѣланы искусственно. Въ мѣстностяхъ Повѣнецкаго уѣзда, изслѣдованныхъ г. Иностранцевымъ, самая совершенная полировка встрѣчается на нѣкоторыхъ кварцитахъ, отполированныя поверхности которыхъ представляютъ, по его словамъ, «какъ бы тонкій слой искусственно наведенной прозрачной глазури» (стр. 647). «Во время полудня, въ ясную погоду, въ то время, когда термометръ показывалъ въ тѣни до 28° Ц., поверхность этихъ отполированныхъ скалъ (въ горѣ Медвѣжьей, близъ деревни Кузь-наволокъ) оставалась на столько холодною, что рука, приложенная къ ней, чувствовала сильное охлажденіе» (стр. 134). На діоритахъ, гранитахъ и гнейсахъ, по свидѣтельству г. Иностранцева, полировка и черты сохранились наименѣе совершенно; но глинистые сланцы и ихъ метаморфизованныя разновидности представляютъ очень хорошую полировку и исчерченіе.—Такія же полированныя поверхности встрѣчаются во многихъ мѣстахъ въ Эстляндіи на известнякахъ и доломитахъ, и на этихъ поверхностяхъ иногда бывають видны прекрасныя разрѣзы окаменѣлостей.

Что касается чертъ или полосъ, находящихся обыкновенно на этихъ полированныхъ поверхностяхъ, то онѣ бывають различной ширины и состоятъ изъ углубленій или вдавленій. Относительно ихъ мы также не имѣемъ установившейся точной терминологіи и всѣ онѣ обыкновенно называются у насъ общимъ именемъ ледниковыхъ шрамовъ. У г. Крапоткина употребляются для

разныхъ видовъ ихъ слѣдующія, опредѣленные и точныя названія а всѣ ихъ вообще онъ называетъ *бороздами*.

«Самая обыкновенная ихъ форма—это форма полосы въ 3—4 мм. ширину, съ которой сняты крупныя песчинки, покрывающія поверхность породы, или же—форма полосы, на которой эти песчинки нѣсколько ниже. Болѣе сохранившаяся форма, это—форма борозды въ 1—3 мм. ширины при 1—2 мм. глубины, вѣзаныхъ въ гладкую, по матовую поверхность породы. Наконецъ, самая сохранившаяся форма, это смѣсь параллельныхъ *бороздокъ* менѣе миллиметра ширины и въ $\frac{1}{2}$ —1 мм. глубины, рядомъ съ тончайшими царапинами, иногда замѣтными только при освѣщеніи отъ гладкой поверхности. Длина борозды весьма различна: тонкія царапины рѣдко бываютъ длиннѣе 10—20 см.; мелкія борозды доходятъ до полуметра и болѣе, крупныя же тянутся иногда непрерывно на 3, 4 и болѣе метровъ. *Ссадины* бываютъ отъ 20 до 50 см. ширины при 2—10 мм. глубины: онѣ вообще короче борозды и рѣдко попадаются длиннѣе одного метра. Наконецъ *жолоба* (каннелюры) имѣютъ корытообразную форму, иногда довольно правильную, и наблюдались до 12—25 см. глубины при такой же или нѣсколько болѣе широкой, напр. до 60 см. Длина ихъ бываетъ очень значительна, въ 5—6 метровъ; дно нерѣдко покрыто мелкими царапинами (стр. 449—450).

Жолоба тоже бываютъ отполированы; такъ напр. г. Иностранцевъ наблюдалъ на кварцитахъ прямолинейныя жолоба, «поверхность которыхъ, въ свою очередь, являлась также тонко-отполированной» (с. 134).—Такія же борозды встрѣчаются не только на скалахъ породы, залегающихъ на мѣстѣ, но и на валунахъ, въ которыхъ одна какая-нибудь плоскость бываетъ отшлифована и изборождена шрамами, тогда какъ остальные шероховаты и неровны.

Ледниковыя борозды обыкновенно бываютъ прямолинейны, и если ихъ разсматривать вообще, въ цѣломъ, т. е. всю совокупность ихъ въ одной какой-нибудь мѣстности, то онѣ бываютъ параллельны какъ между собою, такъ и съ большими осями бараньихъ лбовъ, указывая этимъ то общее направленіе, по которому двигалась главная масса ледника. Въ одной и той же мѣстности борозды, пройдя извѣстное разстояніе по одному направленію, иногда измѣняютъ это направленіе и идутъ по другому, свидѣтельствуя о томъ, что и ледникъ такимъ же образомъ измѣнялъ направленіе. Словомъ направленіе изборожденія указываетъ всегда направленіе движенія ледника. И такъ какъ движеніе древнихъ ледниковъ необходимо опредѣлялось рельефомъ страны, направленіемъ горъ и ихъ склоновъ, формою извилинъ и долинъ, то и въ направленіи изборожденія замѣчается точное соотвѣтствіе со всѣми этими формами рельефа страны.—Такъ напр., если разсматривать какъ одно цѣлое Скандинавію съ Финляндією, Онежскимъ краемъ, Эстляндією и Ютландією, то оказывается, что изборожденіе расходится во всѣ стороны лучеобразно: отъ Становаго плоскогорья Скандинавіи оно идетъ на С къ Сѣверной Норвегіи, на СВ въ Лапландію, на В по Калдалажской губѣ и къ Бѣлому морю, ВЮВ въ пространство между Бѣлымъ моремъ и Онежскимъ озеромъ, на ЮВ въ Финляндію и Эстляндію, на Ю въ

Сконію и къ островамъ Даніи, на ЮЗ въ Ютландію, на С и СЗ въ Атлантическій океанъ, къ западнымъ берегамъ Норвегіи. Направленіе ледниковыхъ шрамовъ въ Повѣнецкомъ уѣздѣ, по показаніямъ г. Иностранцева, идетъ, за немногими исключеніями, съ ССЗ на ЮЮВ., т. е. согласно съ направлениемъ той части скандинавскаго ледника, который двигался по этой мѣстности, хотя относительно страны, въ которую она двигалась по этому направленію, г. Иностранцевымъ возбуждено нѣкоторое сомнѣніе на основаніи положенія сторонъ бараньихъ лбовъ, какъ мы видѣли выше. — Въ Эстляндіи также находятся явственныя и отчетливыя борозды на отполированныхъ поверхностяхъ, и онѣ имѣютъ опредѣленное направленіе съ СЗ на ЮВ (Ф. Шмидтъ).

Очевидно, что такое общее лучеобразное направленіе изборожденія въ этой обширной мѣстности опредѣляется общими крупными чертами ея рельефа. Центральная возвышенность Скандинавіи понижается во всѣ стороны и вокругъ нея идутъ болѣе низменныя мѣстности. Поэтому естественно, что и ледникъ сползалъ съ нея во всѣ стороны и проводилъ борозды лучеобразно тоже во всѣ стороны. Но въ каждой изъ упомянутыхъ странъ общее направленіе бороздъ претерпѣваетъ измѣненія и уклоненія, сообразно съ подробностями ея рельефа. Такъ напр., въ юго-западной Финляндіи борозды имѣютъ направленіе на ЮВ, но затѣмъ измѣняютъ его соотвѣтственно плоской долиной р. Лоима и уклоняются ВЮВ на двадцать градусовъ отъ своего прежняго направленія и, наконецъ, сообразно съ долинами Пуйски и Ванда, — идутъ съ С на Ю. — Подобнымъ образомъ на направленіе бороздъ, другими словами, на направленіе движенія ледника, имѣли вліяніе не только крупныя, но даже самыя мелкія подробности рельефа мѣстности, небольшіе холмы, выступы и бугры. — Особенно любопытно то, какъ борозды сообразуются даже съ очертаніями бараньихъ лбовъ и неболь шихъ округленныхъ бугровъ. Извѣстно, что на нихъ борозды бываютъ среднія и боковыя; и въ то время, какъ борозды, проходящія черезъ середину бугра, поднимаясь на верхушку его, сохраняютъ свое прежнее направленіе, представляя въ горизонтальномъ направленіи прямую линію, боковыя, тоже поднимаясь наверхъ, расходятся, отклоняются въ сторону, образуя въ горизонтальномъ направленіи кривыя, обращенныя выпуклостями къ наружнымъ краямъ бугра; а затѣмъ, обогнувъ самыя возвышенныя части бугра, снова сходятся и идутъ прежнимъ путемъ, параллельно. Даже если на лбу или на бугрѣ есть вогнутость или впадина, то борозды входятъ въ нее и въ своемъ направленіи точно сообразуются съ ея очертаніями. Еще болѣе любопытно приэтомъ то, что борозды поднимаются вверхъ на крутыя скалы, даже на отвѣсныя и не только на отвѣсныя, но и на вогнутыя, что наблюдалось во многихъ мѣстахъ и къ чему мы еще возвратимся. — Относительно соотвѣтствія между рельефомъ страны и направлениемъ изборожденія въ ней, г. Крапоткинъ устанавливаетъ слѣдующія общія правила:

„Абсолютные размѣры неровностей мало имѣютъ вліянія при отклоненіи изборженія; гораздо важнѣе ихъ относительные размѣры, т. е. крутизна ихъ склоновъ: при встрѣчѣ съ крутою долиною, съ крутымъ подъемомъ, хотя бы и небольшими, изборженіе всегда легче уклоняется въ сторону. чѣмъ при встрѣчѣ съ широкими долинами, или съ пологими поднятіями, хотя бы и весьма значительной высоты или глубины. Такъ, оно свободно поднимается на плоскія возвышенности Ирландіи и Финляндіи, ибо уклонъ подъемовъ доходитъ въ этихъ случаяхъ всего до 8 и 4 минутъ, но оно часто уклоняется, хотя нѣсколько, при встрѣчѣ съ неровностями, въ десять и во сто разъ меньшими, но которыхъ склоны падаютъ подъ углами въ нѣсколько градусовъ. Вообще, изборженіе легче отклоняется отъ своего пути при подъемахъ, чѣмъ при спускахъ: идя въ гору, оно всегда выискиваетъ удобнѣйшіе пути, т. е. наиболѣе широкіе и пологіе подъемы, и вслѣдствіе этого придерживается направленія такихъ небольшихъ долинъ, которыя оно при спускахъ пересѣкаетъ безъ всякаго уклоненія въ сторону. Оно легче измѣняетъ свое направленіе въ открытыхъ мѣстностяхъ, чѣмъ въ тѣсныхъ и глубокихъ долинахъ, при встрѣчѣ съ возвышенностями малыхъ горизонтальныхъ размѣровъ, чѣмъ при встрѣчѣ съ болѣе обширными поднятіями. Наконецъ, если оно встрѣчаетъ подъ какимъ бы то ни было угломъ долину или впадину, которая, постепенно расширяясь и углубляясь, давала бороздившей массѣ свободный выходъ все нижележащія части страны, — борозды всегда принимаютъ, вполнѣ или отчасти, направленіе этой долины, и это тѣмъ болѣе, чѣмъ меньше уголъ, составляемый долиною съ ихъ первоначальнымъ направленіемъ. Такъ, подъ какимъ бы угломъ изборженіе ни встрѣчало фьордъ, но такъ какъ онъ круто врѣзанъ въ нагорье и даетъ бороздившей массѣ свободный выходъ въ глубокое море, то борозды всегда направляются внизъ по фьорду и въ точности слѣдуютъ его изгибамъ. Если же изборженіе встрѣчаетъ широкую, пологую, хотя бы и глубокую долину, которая — по топографическимъ условіямъ въ связи съ собственными движеніями бороздившей массы, — не могла открывать свободнаго выхода этой послѣдней, тогда изборженіе смѣло пересѣкаетъ долину, уклоняясь внизъ по ней лишь на самую незначительную величину. И это правило вѣрно какъ для крупныхъ, такъ и для самыхъ мелкихъ неровностей. Таковъ, напримѣръ, переходъ подъ угломъ черезъ южныя части Ботническаго залива, гдѣ движеніе къ югу задерживалось цѣпью Аландскихъ острововъ (стр. 459—60).»

Иногда на одной и той же скалѣ находятся прямыя борозды, идущія по разнымъ направленіямъ и пересѣкающіяся между собою подъ углами. Но и въ этихъ случаяхъ такихъ направленій бываетъ немного, обыкновенно два и весьма рѣдко три, и притомъ всѣ борозды можно тогда раздѣлить на двѣ группы или системы и въ каждой изъ нихъ всѣ борозды идутъ параллельно въ одномъ направленіи, отличномъ отъ того, въ какомъ идутъ также всѣ борозды другой группы. Кромѣ того, въ этихъ случаяхъ можно бываетъ убѣдиться, что одна группа бороздъ бываетъ старше или моложе всѣхъ бороздъ другой группы. Такъ напр. г. Иностранцевъ наблюдалъ въ Повѣнецкомъ уѣздѣ, на берегу Елмозера, прекрасно отполированные и изборожденныя поверхности кварцита. «На всей поверхности, говоритъ онъ, наблюдалось двѣ системы шрамовъ: одна изъ нихъ, менѣе многочисленная и болѣе древняя, направлялась съ запада-сѣверо-запада на востокъ-юго-востокъ подъ 275° ; другая, болѣе новая, съ запада-сѣверо-

запада на востокъ-юго-востокъ подь 295° (с. 134—5).»—Такіе случаи показываютъ, что ледникъ двигался сначала по одному направленію и производилъ одну группу бороздъ, потомъ измѣнилъ направленіе своего движенія и произвелъ другую группу.

Но полировка и изборожденіе, эти самые несомнѣнные признаки ледниковаго покрытія страны въ древнее время, попадаютъ, какъ уже было сказано, довольно рѣдко сравнительно съ другими признаками и потому отсутствіе ихъ въ какомъ-нибудь мѣстѣ еще не можетъ служить возраженіемъ противъ существованія древнихъ ледниковъ въ этомъ мѣстѣ.—Исслѣдователи нынѣшнихъ ледниковъ замѣтили, что когда ледникъ движется свободно и безпрепятственно по широкой долинѣ съ пологимъ и ровнымъ дномъ, тогда онъ не производитъ замѣтнаго тренія на дно того ложа, по которому движется, не истираетъ, не полируетъ его, не дѣлаетъ бороздъ; но онъ производитъ эти дѣйствія только тогда, когда наталкивается на какое-нибудь препятствіе, которое задерживаетъ ходъ его, напримѣръ на возвышеніе дна, на мысъ, или на суженіе русла, гдѣ бока долины, сближаясь, образуютъ ущелье. Какъ слабо можетъ быть истирающее и разрушающее дѣйствіе ледниковъ, можно видѣть изъ того, что они иногда проходятъ по наносамъ, не разрывая и не трогая ихъ, переходятъ черезъ ранѣ образованныя морены, не разрушая ихъ.—Тоже самое, конечно, приложимо и къ древнимъ ледникамъ; и они могли производить полировку и изборожденіе скалъ только при особенно благопріятныхъ обстоятельствахъ. И такъ какъ препятствія движенію ледниковъ встрѣчаются преимущественно въ долинахъ и вообще въ низменныхъ мѣстахъ и несравненно рѣже могутъ встрѣтиться на плоскогоріяхъ и на плоскихъ водораздѣлахъ, то изборожденіе будетъ встрѣчаться здѣсь рѣже и будетъ явленіемъ исключительнымъ, случайнымъ,—что, въ самомъ дѣлѣ, и подтверждается наблюденіями. При этомъ г. Крапоткинъ дѣлаетъ очень вѣрное замѣчаніе, что изъ этихъ ледниковыхъ слѣдовъ полировка всетаки встрѣчается гораздо чаще, чѣмъ шрамы и борозды. Онъ указываетъ нѣсколько мѣстностей въ Финляндіи, гдѣ существуетъ полировка, а нѣтъ бороздъ. Это замѣчаніе, по личнымъ наблюденіямъ пишущаго эти строки, вполне примѣняется къ окрестностямъ Фридрихсгама, гдѣ весьма много прекрасно отшлифованныхъ и отполированныхъ скалъ, но гдѣ ему однако не удалось встрѣтить ни одной явственной и несомнѣнной борозды, и самые лучшіе образцы отполированныхъ скалъ представляли только едва замѣтныя царапины, исчезающія до неузнаваемости при малѣйшей порчѣ полировки.

Но эти сами по себѣ рѣдкіе слѣды ледниковаго дѣйствія становятся еще рѣже вслѣдствіе того, что они подвергаются скорому разрушенію и могутъ сохраниться тоже только при особенно благопріятныхъ обстоятельствахъ. При обыкновенныхъ же обстоятельствахъ какъ полировка, такъ и шрамы уничтожаются атмосферными дѣятелями, разрушительнымъ дѣйствіемъ мховъ и ягелей и, вообще, всѣми вліяніями, разрушающими породы. Даже въ тѣхъ слу-

чаяхъ, когда отполированныя и покрытыя шрамами поверхности защищены наносами, эти наносы не всегда предохраняютъ шрамы отъ разрушенія, напр. когда они проницаемы и легко пропускаютъ воду. Такимъ образомъ, ледниковая полировка и борозды могутъ быть произведены ледникомъ только на нѣкоторыхъ мѣстахъ, представляющихъ особенныя условія, да и въ этихъ мѣстахъ они имѣютъ немного шансовъ сохраниться замѣтно и явственно.

Изъ обстоятельствъ, содѣйствующихъ ихъ сохраненію, въ настоящее время можно считать несомнѣннымъ одно, именно покрытие водою поверхностей съ политурой и бороздами и недавнее размытіе наносовъ, покрывавшихъ эти поверхности, такъ что борозды лучше всего сохранялись подъ водою или подъ покровомъ благопріятныхъ наносовъ. Это замѣчаніе, сдѣланное уже давно въ видѣ догадки, вполне подтверждается наблюденіями г. Крапоткина въ Финляндіи, котораго «постоянно поражало обиліе шрамовъ по берегамъ озеръ и отсутствіе ихъ на водораздѣлахъ» (с. 628), и упомянутыми наблюденіями пишущаго эти строки около Фридрихсгама и на многихъ прибрежныхъ шхерахъ, гдѣ полированныя поверхности чаще всего встрѣчаются или у самыхъ береговъ, или очень невысоко надъ уровнемъ моря. Къ такимъ же заключеніямъ пришелъ и г. Иностранцевъ на основаніи своихъ наблюденій. Надо вообще замѣтить, говоритъ онъ, не только относительно этихъ (гранитовъ и гнейсовъ), но и относительно другихъ породъ, что, повидимому, тѣ шрамы, которые мы наблюдаемъ или близъ уровня современныхъ водъ, или даже иногда и подъ этимъ уровнемъ, сохраняются гораздо дольше и лучше, чѣмъ непосредственно на земной поверхности (стр. 647—48).

По всему этому слѣдовало напередъ ожидать, что полировка и изборожденіе будутъ встрѣчаться сравнительно очень рѣдко, что они могутъ часто не быть тамъ, гдѣ находятся другіе, хотя не столь несомнѣнные, но все же довольно достовѣрные слѣды древнихъ ледниковъ. Это дѣйствительно и подтверждается наблюденіями. Полировка и борозды сравнительно рѣдки даже въ такой странѣ какъ Финляндія, гдѣ онѣ встрѣчаются въ береговой полосѣ моря какъ Финскаго, такъ и Ботническаго залива и у береговъ озеръ, и наблюдаются крайне рѣдко въ болѣе высокихъ частяхъ страны, и г. Крапоткинъ съ ѣдкостью замѣчаетъ, «что еслибы геологамъ не была извѣстна береговая полоса Финляндіи, а знакомы были однѣ гористыя мѣстности, то они навѣрное также отрицали бы здѣсь ледниковое покрытие, какъ отрицаютъ его теперь для многихъ странъ, въ родѣ горныхъ цѣпей средней Германіи или Восточной Сибири» (стр. 624). Въ Норвегіи мы видимъ тоже самое: полировка и изборожденіе въ низкихъ мѣстностяхъ, по берегамъ моря и фьордовъ встрѣчаются часто, а въ возвышенныхъ мѣстахъ рѣдко. И въ Швеціи изборожденіе встрѣчается тѣмъ рѣже, чѣмъ выше мы поднимаемся отъ низменностей въ болѣе высокія части страны. Та же рѣдкость изборожденія наблюдается и въ Гренландіи у подошвы нынѣшнихъ ледниковъ, которые имѣли прежде большее распространеніе и покрывали даже прибреж-

ные острова. Слѣды этихъ ледниковъ остались здѣсь въ видѣ округленныхъ гнейсовыхъ холмовъ и валуновъ; но на нихъ не сохранилось ни полировки, ни бороздъ. Въ Альпахъ также много мѣстъ, гдѣ отъ древнихъ ледниковъ остались только бараньи лбы и ледниковые наносы, а изборожденіе окончательно исчезло. Тоже наблюдается и въ Великобританіи. Въ Шварцвальдѣ, у Зигмаринена, на Дунаѣ, существуютъ ясные признаки существованія древнихъ ледниковъ, а между тѣмъ отполированныхъ и изборожденныхъ скалъ не было найдено. Но самый разительный примѣръ приведенъ г. Крапоткинъ изъ сѣверо-восточной Азіи. Онъ убѣжденъ, что она покрыта была древними ледниками; особенно несомнѣннымъ считаетъ онъ ледниковое покрытіе горной страны между Витимомъ, Леною и Олекмою. Въ этой мѣстности попадаются наносы, состоящіе изъ ледниковаго ила со множествомъ изборожденныхъ и превосходно отполированныхъ валуновъ, какъ мѣстныхъ, такъ и принесенныхъ изъ другихъ областей; и однако же г. Крапоткинъ, не смотря на самые тщательные поиски «не могъ открыть ни одного квадратнаго фута отполированной и изборожденной скалы». Тоже можно сказать и о Гималаяхъ. Въ долину Янгма найдены были обширныя морены, показывающія, что по ней двигался ледникъ; но слѣдовъ изборожденія въ ней до сихъ поръ еще не найдено. Такая же рѣдкость изборожденія существуетъ и въ Сѣверной Америкѣ, гдѣ въ Скалистыхъ горахъ, Каскадныхъ и въ Сьерра-Невадѣ часто наблюдаются другіе несомнѣнные слѣды древнихъ ледниковъ, существованіе которыхъ оспаривалось однако на томъ основаніи, что въ этихъ мѣстахъ не найдено было отшлифованныхъ и изборожденныхъ скалъ, пока наконецъ не были открыты здѣсь въ нѣкоторыхъ, весьма немногихъ мѣстахъ, и такія скалы — Всѣ эти примѣры достаточно подтверждаютъ справедливость того правила, что отсутствіе отполированныхъ и изборожденныхъ скалъ не можетъ служить возраженіемъ противъ ледниковаго покрытія какой, нибудь страны, когда въ ней есть другіе признаки и слѣды древнихъ ледниковъ.

Относительно всѣхъ разсмотрѣнныхъ до сихъ поръ признаковъ существованія и дѣятельности древнихъ ледниковъ, т. е. относительно округленныхъ скалъ и горъ, курчавыхъ скалъ, бараньихъ лбовъ и куполовъ, а потомъ относительно полировки и изборожденія скалъ, могутъ возникнуть вопросы: дѣйствительно ли всѣ они составляютъ результатъ дѣйствія ледниковъ? Нѣтъ ли другихъ силъ и агентовъ, которые могли бы дать въ результатѣ явленія, считающіяся обыкновенно ледниковыми слѣдами? или, можетъ быть, одни изъ этихъ явленій дѣйствительно произведены ледниками, а другія этими другими агентами и потому въ послѣднемъ случаѣ ихъ нельзя считать доказательствами ледниковаго покрытія страны? Относительно нѣкоторыхъ странъ всѣ указанные признаки считаются несомнѣнно ледниковыми; ледниковое ихъ происхожденіе въ этихъ мѣстностяхъ признается единогласно.

Но тѣ же самыя явленія возбуждаютъ разногласіе и разнорѣчіе, когда они находятся въ другихъ мѣстностяхъ, особенно въ тѣхъ, въ которыхъ въ настоящее время нѣтъ ледниковъ и которыя значительно удалены отъ странъ, гдѣ есть ледники. Въ этихъ мѣстностяхъ разсмотрѣнные признаки, по мнѣнію многихъ геологовъ, имѣютъ не ледниковое происхожденіе и имъ приписывается, если можно такъ выразиться, водно-ледниковое происхожденіе. Они объясняются такъ-называемой теоріей плавающихъ льдинъ, которая въ общихъ чертахъ состоитъ въ слѣдующемъ.

Въ полярныхъ странахъ и въ настоящее время ледники спускаются до самаго моря и движутся по морскому дну точно такъ, какъ двигались они по матеріку. Затѣмъ, вслѣдствіе меньшаго удѣльнаго вѣса льда противъ воды, или вслѣдствіе дѣйствія волнъ, отъ этихъ ледниковъ отламываются громаднѣйшія льдины, цѣлыя ледяныя горы, которыя всплываютъ на поверхность и плаваютъ поморю. Они, точно корабли, бываютъ нагружены огромными количествами каменныхъ глыбъ, небольшихъ каменьевъ, щебня, песку и илу, вообще всѣхъ тѣхъ матеріаловъ, который обыкновенно несутъ съ собою ледники, двигаясь по каменистымъ мѣстамъ, и изъ котораго составляются морены. Нанесенные вѣтромъ или морскимъ теченіемъ на берега какой-нибудь далекой страны, эти ледяные корабли садятся здѣсь на мель, таютъ и оставляютъ весь свой грузъ. Такимъ образомъ валуны изъ какихъ нибудь далекихъ странъ, щебень и вообще ледниковые наносы могутъ покрывать такія мѣстности, въ которыхъ никогда не бывало ледниковъ. Кромѣ того, эти плаваюція льдины имѣютъ на нижней своей сторонѣ вмержшія въ нее каменные глыбы и вообще камни разныхъ размѣровъ. Носясь по морю, эти льдины могутъ наталкиваться нижнею своею поверхностью на подводные утесы, скалы, вообще на каменистые выступы дна въ неглубокихъ мѣстахъ и скользить по нимъ, причемъ они могутъ вмержшими въ нихъ камнями и камешками округлять, шлифовать и полировать подводныя скалы, дѣлать на нихъ царапины, борозды и жолоба. Подобныя дѣйствія полярныхъ льдинъ возможны, какъ показываютъ прибрежныя скалы нѣкоторыхъ сѣверныхъ странъ, гдѣ по берегамъ замѣчаются скалы, выглаженныя наноснымъ льдомъ. Эти льдины, наталкиваясь на подводные бугры, могли округлять и выравнивать преимущественно тѣ стороны ихъ, на которыя они наталкивались, стороны удара, т. е. встрѣчныя или переднія стороны, оставляя заднія стороны скалпестыми и неровными, словомъ, производить то, что мы наблюдаемъ на бараньихъ лбахъ. Когда впослѣдствіи времени подобныя скалы и цѣлыя мѣстности поднимутся надъ уровнемъ моря, осушатся и сдѣлаются материковою землею, тогда на нихъ можно будетъ увидѣть всѣ признаки существованія ледниковъ; тогда какъ на самомъ дѣлѣ на нихъ никогда не было мѣстныхъ ледниковъ и ледниковые слѣды произведены на нихъ чужими ледниками, или льдинами, принесенными издалека. — На основаніи такихъ соображеній, разсмотрѣнные нами признаки ледниковъ, т. е. округленныя, от-

полированные и изборожденные скалы въ однихъ мѣстахъ считаются продуктомъ мѣстныхъ ледниковъ, а въ другихъ они приписываются плавающимъ льдинамъ. И нужно правду сказать, примѣненіе того или другаго объясненія къ какой-нибудь данной мѣстности дѣлается совершенно произвольно и безъ всякихъ основаній, потому что до сихъ поръ не установлены и даже никто не дѣлалъ попытки установить тѣ отличительныя характеристическія разности, по которымъ можно было бы отличать собственно ледниковыя дѣйствія отъ дѣйствій плавающихъ льдинъ.

Г. Крапоткинъ не раздѣляетъ этой теоріи и отвергаетъ ее всю, всецѣло и безусловно, и всѣ разсмотрѣнныя ледниковыя явленія, въ какой бы мѣстности они ни встрѣчались, приписываетъ единственно и исключительно дѣйствию собственно ледниковъ безъ всякаго участія плавающихъ льдинъ. Мало того; онъ является не только спокойнымъ критикомъ и холоднымъ противникомъ ея, но еще противникомъ горячимъ и критикомъ ожесточеннымъ. Онъ ненавидитъ, презираетъ эту теорію; не можетъ понять, какимъ образомъ могла даже возникнуть подобная нелѣпая теорія, а гѣмъ болѣе держаться столь долгое время; онъ возмущается и приходитъ въ негодованіе отъ того, что подобная нелѣпѣйшая изъ нелѣпыхъ теорій могла поддерживаться авторитетными учеными, даже знаменитостями. Онъ говоритъ, что эта теорія составляла регрессъ въ наукѣ, что она служила тормазомъ ея развитія, что нѣтъ возможности представить все ея гибельное вліяніе на развитіе нашихъ знаній о древнихъ ледникахъ, что она, словомъ, принесла больше вреда, чѣмъ пользы.—Если даже все это справедливо, то можно утѣшаться приэтомъ гѣмъ, что исторія всѣхъ наукъ почти на каждой страницѣ представляетъ примѣры подобныхъ теорій, которыя ничѣмъ не лучше и не хуже теоріи плавающихъ льдинъ. Мы вездѣ видимъ, что самыя глубокіе, основательныя и осторожныя умы часто держались теорій, которыя намъ въ настоящее время кажутся просто идиотскими. И кто знаетъ, какъ отнесется слѣдующее поколѣніе ученыхъ къ нынѣшнимъ нашимъ разсужденіямъ о причинахъ ледниковаго періода и что они увидятъ въ нихъ, прогрессъ или регрессъ? Нынѣшніе учоны были бы очень рады найти резонное прогрессивное объясненіе этихъ причинъ и, можетъ быть, уже существуютъ намеки на истинныя причины, и впослѣдствіи кто-нибудь станетъ удивляться, какъ это никто не обратилъ надлежащаго вниманія на эти намеки и не развилъ ихъ какъ слѣдуетъ. Г. Крапоткина особенно возмущаетъ то, что теорія плавающихъ льдинъ не уничтожилась мгновенно, но продолжала существовать и находить поддержку у авторитетовъ даже и послѣ того, какъ уже была заявлена вѣрная теорія, приписывающая округленіе, полировку и изборожденіе скалъ собственно ледникамъ, существовавшимъ на всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ въ настоящее время находятся такія скалы. Но развѣ не тоже самое было напр. со свѣтовой теоріей истеченія, явившейся тоже вмѣстѣ съ волнообразной теоріей и поддержанной такимъ великимъ авторитетомъ, какъ Нью-

тонъ. — Поэтому, повторяемъ, теорія плавающихъ льдинъ нисколько не лучше и не хуже всякихъ другихъ теорій, оказавшихся ложными, а не есть какое нибудь уродливое, невиданное явленіе въ исторіи науки. Если подобныя теоріи составляютъ регрессъ, то при этомъ приходится жаловаться только на человѣческую натуру, которую мы не въ состояніи передѣлать, а не на отдѣльныя личности или на отдѣльныя теоріи.

Прежде чѣмъ перейти къ изложенію опроверженій этой теоріи, приведенныхъ у г. Крапоткина, необходимо замѣтить, что возможно еще одно предположеніе для объясненія ледниковыхъ явленій, которое допускаетъ и г. Крапоткинъ и видитъ въ немъ все-таки больше смысла и меньше нелѣпости, чѣмъ въ теоріи плавающихъ льдинъ. Можетъ быть, если не всѣ, то хоть нѣкоторыя ледниковыя явленія могли быть произведены водою при содѣйствіи несомыхъ ей камней и песка. Еще классической древности извѣстенъ былъ тотъ фактъ, вошедшій даже въ пословицу, что капля воды можетъ пробить камень. Мы вообще видимъ много доказательствъ сильнаго дѣйствія воды, даже на самыя твердыя породы. Вода подтачиваетъ цѣлыя утесы, дѣлаетъ въ нихъ углубленія, пещеры, высверливаетъ гигантскіе котлы, углубляетъ русло своего теченія даже въ твердыхъ породахъ, округляетъ и шлифуетъ валуны. Поэтому можно предполагать, что вода могла произвести и тѣ явленія, которыя признаются ледниковыми, т. е. можетъ округлять, шлифовать и бороздить твердыя породы. И дѣйствительно, извѣстно, что прежде появленія теоріи плавающихъ льдинъ, существовала другая теорія, объяснявшая явленія, считаемыя нынѣ ледниковыми, дѣйствіемъ какого то необыкновеннаго, громаднаго, быстрого и разрушительнаго потока, который стремительно несъ иль песокъ, камни и даже большія глыбы, чѣмъ и произвелъ округленіе, полировку и изборожденіе скалъ, встрѣчавшихся ему на пути. — Но несостоятельность этой теоріи очевидна съ перваго же взгляда; она достаточно рекомендуетъ себя уже тѣмъ, что прибѣгаетъ къ необыкновеннымъ нептуническимъ катаклизмамъ, столь же фантастичнымъ, какъ и плутоническіе катаклизмы. Обыкновенная же вода своими обыкновенными дѣйствіями не въ состояніи произвести ледниковыхъ явленій. Вода можетъ, дѣйствительно, сглаживать и округлять скалы, но результатомъ этого ея дѣйствія обыкновенно бываютъ вогнутыя поверхности, углубленія, впадины, пещеры, котлы и т. п., тогда какъ ледниковыя сглаживанія бываютъ обыкновенно выпуклыми, представляютъ бугры, куполы, эллипсоиды, какихъ не можетъ дать вода. Кромѣ того, округленіе и сглаживаніе, производимое водою, зависитъ отъ твердости породъ и твердости разныхъ составныхъ частей и разныхъ постороннихъ включеній въ одной и той же породѣ. И мы видимъ, что скалы на берегахъ озеръ и морей, размыаемыя водою, получаютъ самыя разнообразныя, причудливыя формы, и еслибы эти скалы и имѣли уже округленную форму, то вода стремилась бы уничтожить ее. Напротивъ, ледниковое стираніе и выглаживаніе дѣйствуетъ почти безразлично на всякія породы и сглаживаетъ

одинаково какъ мягкія, такъ и твердыя составныя части породы; оно срѣзаетъ до одного уровня всѣ составныя части скалъ, и болѣе мягкую породу, и кварцевую жилу, проходящую въ ней. Словомъ, ледники сообщаютъ скаламъ однообразную форму, тотъ характерный округленный видъ, который можетъ считаться спеціальнымъ признакомъ ледниковаго ландшафта.—Далѣе, хотя сила воды и очень велика, хотя она можетъ сгладить острыя ребра и выступъ скалъ и нѣсколько притупить ихъ, но она все-таки недостаточна для того, чтобы совсѣмъ срѣзать эти выступы и угловатую скалу превратить въ округлую, а тѣмъ болѣе недостаточна для того, чтобы округлить и сгладить не только небольшіе бугры и отдѣльныя небольшія вершины горъ, но цѣлую страну, цѣлые хребты ея, всѣ огромныя возвышенія на ней, всѣ вообще неровности и рѣзкости ея каменныхъ очертаній. Этого не могутъ сдѣлать самые необыкновенные и невообразимо-быстрые потоки, къ которымъ прибѣгала разсматриваемая теорія. Самые большіе водопады и стремнины производятъ на подлежащія породы относительно слабое дѣйствіе; и какъ ни величественъ и поразителенъ видъ водопадовъ въ сравненіи съ скромнымъ и спокойнымъ видомъ ледниковъ, однако дѣйствіе самыхъ незначительныхъ ледниковъ на скалы гораздо могущественнѣе и разрушительнѣе дѣйствія самыхъ громадныхъ и могучихъ водопадовъ. Г. Крапоткинъ дѣлаетъ, по поводу Иматрскаго водопада, слѣдующее замѣчаніе съ которымъ навѣрное согласится всякій, издавшій этотъ водопадъ.

„Всѣ, видѣвшіе Иматру, или читавшіе описаніе Куторги, знаютъ, какія громадныя массы воды проносятся въ этомъ каменномъ ложѣ и какъ велика ея скорость. Одна волна нагоняетъ другую, съ разбѣга насккиваетъ на нее, и обѣ ударяются о береговыя скалы, и съ ревомъ отбрасываются назадъ высокими снопами. Громадная масса бѣжитъ съ громадною скоростью, и способна была бы приводить въ движеніе нѣсколько сотъ или тысячъ водяныхъ колесъ, съ силою равною тысячамъ большихъ паровыхъ машинъ; поэтому умъ, привыкшій думать о страшной разрушительной силѣ большихъ, быстро несущихся массъ воды, невольно поражается ничтожностью достигаемыхъ здѣсь водою результатовъ. Вода, безъ примѣси твердыхъ частицъ, оставляетъ почти нетронутыми тѣ скалы, о которыя она ударяется. Только тамъ, гдѣ она заливается въ трещины, она способствуетъ разрушенію породы; полировка же замѣтна только въ одномъ мѣстѣ, причѣмъ вода слегка шлифуетъ готовыя плоскости, образующіяся при разрушеніи породы. Но полировки, подобной ледниковой, здѣсь нѣтъ и слѣда; поверхности скалъ не только довольно шероховаты, но и въ общемъ довольно неровны (стр. 25)“.

Тоже самое замѣчаніе сдѣлали Дезоръ и Агассисъ, посѣтивъ зимою ледникъ Аары и разсматривая русло водопада Хандека. Разсматривая слои гнейса, по которымъ вода сливается лѣтомъ, эти изслѣдователи были удивлены, увидавши, что они сохранили отчасти свои исходящія углы и вовсе не были сглажены, какъ они этого ожидали, особенно потому, что Аара несетъ такое громадное количество щебня. И такъ, вода не въ состояніи округлить большія скалы и произвести большіе правильные куполы. Полировать же

скалы она можетъ, и мы видимъ примѣры подобной полировки на прибрежныхъ скалахъ. Но во-1-хъ, водяная полировка отличается многими замѣтными признаками отъ ледниковой, а во-2-хъ, вода не можетъ произвести ни бороздъ, ни малѣйшихъ царапинъ, которыя мы находимъ на ледниковыхъ полированныхъ поверхностяхъ. Эксперименты Дobre показали, что камешекъ, движущійся по каменной плитѣ подъ сильнымъ давленіемъ, можетъ произвести борозды только тогда, когда онъ твердо держится въ одномъ неизмѣнномъ положеніи, если онъ, напримѣръ, вдѣланъ въ дерево или всажень въ плотный кусокъ льда. Если же камешекъ можетъ свободно переворачиваться или далеко вдавливаясь въ ледъ, то бороздъ не получается и камешекъ только округляется и шлифуется. Проточная вода не только не можетъ произвести изборожденія, но даже уничтожаетъ его тамъ, гдѣ оно есть, въ противоположность нетекучей водѣ озеръ и морей, сохраняющей отъ уничтоженія ледниковую полировку и изборожденіе. Если въ руслѣ потока были борозды, то онъ сглаживаетъ и уничтожаетъ ихъ своимъ иломъ, пескомъ и щебнемъ. Отполированные и изборожденные валуны, пройдя самое небольшое разстояніе въ руслѣ горной рѣки или потока, теряютъ всякіе слѣды изборожденія.

Итакъ несомнѣнно, что вода не можетъ производить явленій, считающихся ледниковыми, не можетъ придать скаламъ ни округленныхъ формъ, ни изборожденныхъ поверхностей. Поэтому, для объясненія ихъ остается только два агента—ледники и плавающія льдины. Но и плавающія льдины столь же бессильны для этого, какъ и необыкновенные водяные потоки; и очень значительная, даже слишкомъ значительная доля общей части сочиненія г. Крапоткина посвящена подробнѣйшимъ доказательствамъ совершенной несостоятельности и даже нелѣпости ненавистной ему теоріи плавающихъ льдинъ.

Прежде всего, если постараться представить себѣ дѣло наглядно и въ подробностяхъ, то нѣтъ возможности придумать и вообразить тотъ процессъ, посредствомъ котораго плавающія льдины могли бы округлять угловатая, остроконечныя скалы. Невозможность этого процесса яснѣе представится дальше, при разсмотрѣннн вопроса, могутъ ли плавающія льдины бороздить скалы? Но, допустивъ даже, что плавающія льдины могутъ округлять скалы, мы все-таки должны будемъ признать недостаточность этого дѣятеля, если примемъ въ соображеніе, что плавающія льдины должны были округлять не только отдѣльныя самыя высокія вершины, но и цѣлыя горы на различныхъ высотахъ, со всѣми ихъ склонами, отрогами и ложбинами, разнящимися между собою по высотѣ на тысячи метровъ. Чтобы округлить въ одной и той же мѣстности и горныя вершины, и всѣ холмы, бугры и бугорки, лежащія внутри и на днѣ долинъ, на нѣсколько сотъ и тысячъ метровъ ниже сосѣднихъ водораздѣловъ, льдины должны были носиться по водѣ на различныхъ горизонтахъ, и до такой степени различныхъ, что никакъ нельзя при-

думать, по какой причинѣ плаваніе ихъ происходило на столь различныхъ горизонтахъ. «Большинство этихъ точекъ (лежащихъ въ низменностяхъ и въ глубинѣ долинъ)», основательно замѣчаетъ г. Крапоткинъ, — «было бы совершенно недоступно для плавающихъ льдинъ. Въ виду этой трудности, нѣтъ даже надобности напоминать о величинѣ требующагося погруженія (данной страны въ море), и о томъ, что такое погруженіе слишкомъ уже долго принималось на вѣру, и что давно уже пора потребовать его доказательствъ. (стр. 685)».

Еще труднѣе представить себѣ, какимъ образомъ плаваюція льдины могли произвести что-либо подобное шрамамъ и бороздамъ. Прежде всего г. Крапоткинъ констатируетъ тотъ фактъ, что до сихъ поръ никто и нигдѣ не указалъ ни одного слѣда, оставленнаго плавающими льдинами на подводныхъ скалахъ, между тѣмъ какъ этихъ слѣдовъ должно было быть много и они должны были быть видимы въ тѣхъ около-полярныхъ странахъ, которыя прежде находились подъ водою и теперь поднялись выше уровня моря и стали сушей.

«Изборожденія морскими льдинами, говоритъ г. Крапоткинъ, до сихъ поръ ни разу еще не было замѣчено даже тамъ, гдѣ для этого представляются самыя выгодныя условія. Такъ, напримѣръ, Хейесъ (Hayes) видѣлъ на сѣверо-западномъ берегу Гренландіи, что тамъ, гдѣ теченіе быстро и ледъ нажимается на скалы съ большою силою и скоростью, скалы истираются до того, что становятся такъ же гладки и отполированы, какъ поверхность стола; но изборожденія здѣсь не замѣчено. Конечно, защитники изборожденія плавающими льдинами могли бы возразить, что если скалы и бороздятся морскими льдинами, то мы ихъ не видимъ, такъ какъ онѣ остаются подъ водою. Но это было бы несправедливо. Почти всѣ берега всѣхъ сѣверныхъ материковъ находятся въ настоящее время въ періодѣ поднятія. Мало того, во всемъ сѣверномъ полушаріи мы находимъ слѣды высшаго стоянія уровня моря въ очень недавнее время. Между тѣмъ до сихъ поръ, на всемъ громадномъ пространствѣ, занимаемомъ Сѣвальною Америкою, всѣми сѣверными островами и полуостровами Европы и всѣми около-полярными материками, никто не нашелъ нигдѣ ни одного квадратнаго фута скалы, про которую онъ могъ бы сказать, что покрывающія ее борозды, по своему ли направленію, несогласному съ прочими ледниковыми шрамами, по своему ли характеру, по своему ли положенію, могли бы быть скорѣе произведены плавающими льдинами, чѣмъ ледниками. Пусть защитники морскаго изборожденія сперва покажутъ намъ гдѣ-нибудь хоть одинъ квадратный футъ такой поверхности, — тогда еще можно будетъ толковать съ ними объ изборожденіи морскими льдинами; основывать же гипотезу на явленіяхъ, *предполагаемыхъ возможными*, но возможность которыхъ не была доказана ни единымъ наблюденіемъ и ни единымъ теоретическимъ доказательствомъ, — нельзя (стр. 445—46)».

Извѣстно только очень немного случаевъ, гдѣ неправильные, грубые и беспорядочные по направленію слѣды были произведены на прибрежныхъ скалахъ нагоняемыми вѣтромъ льдинами со вмержшими въ нихъ валунами. Но эти слѣды нисколько не похожи на правильныя, рѣзкія и большею частью параллельныя между собою ледниковыя борозды.

И по теоретическимъ соображеніямъ представляется совершенно невозможнымъ, чтобы плавающія льдины могли произвести на скалахъ правильныя, болѣе или менѣе глубокія борозды. Для того, чтобы камешекъ могъ бороздить скалу, необходимо, чтобы на него дѣйствовало сильное давленіе, чтобы онъ съ большою силою нажимался на скалу. Но плавающая льдина, пока она плаваетъ, не можетъ производить такого давленія. Поэтому, если бы она коснулась какой-нибудь подводной скалы, то не могла бы произвести бороздъ, хотя бы въ нижней ея части и были вмержшіе камни. Но если бы такая льдина встрѣтила скалу очень выдающуюся, то она нанесла бы ей только боковой ударъ и сама или остановилась бы, или стала бы обходить скалу и не сдѣлала бы бороздъ на ея верхней поверхности. Чтобы произвести борозды, льдина должна была бы скользить по скалѣ съ сильнымъ давленіемъ или нажимомъ. А это было бы возможно только въ томъ случаѣ, если бы льдина встрѣтилась съ гладкою и слабо наклонною верхнею поверхностью, или, лучше сказать, съ поверхностью полого-возвышающагося по направленію движенія льдины. Льдина, наскочивши на эту скалу, вслѣдствіе инерціи продолжала бы скользить, подниматься по ея склону вверхъ со значительнымъ давленіемъ, и тогда, конечно, могла бы произвести борозды. Но, на основаніи механическихъ соображеній, г. Крапоткинъ полагаетъ, что льдина, какъ бы сильно ни было ея движеніе, не можетъ пройти значительное разстояніе по поднимающемуся уклону скалы; она скоро истратитъ живую силу своего движенія на приподниманіе себя и на треніе, и потому скоро остановится и не дастъ сколько-нибудь длинныхъ бороздъ. Да и помимо этого, нужно много особенно благопріятныхъ, даже невозможныхъ условий, чтобы получить подобную встрѣчу льдины съ скалою и изборожденіе послѣдней. Для этого нужно во-1-хъ, чтобы на днѣ моря существовали уже готовыя, выровненныя, сглаженныя и слегка пологія скалы въ родѣ бараньихъ лбовъ, потому что камешекъ можетъ проводить борозды только на ровной и гладкой поверхности, какою не можетъ сдѣлать сама льдина. Если льдина наткнется на зазубренную скалу съ неровными выступами, то она собьетъ эти выступы какъ молоткомъ и снесетъ ихъ, послѣ чего опять получится неровная зазубренная поверхность. Чтобы получить гладко отшлифованную поверхность, для этого нужны не удары и не однократный взмахъ или проходъ шлифующаго аппарата, а нужно продолжительное треніе и скольженіе, медленно и постепенно сглаживающее всѣ неровности, слой за слоемъ, миллиметръ за миллиметромъ. Во-2-хъ, уклонъ верхней поверхности скалы, чтобы на нее могла всползать плавающая льдина, долженъ быть очень малъ, не болѣе 10° , тогда какъ въ изборожденныхъ бараньихъ лбахъ мы видимъ уклоны въ 20° , 30° , даже иногда въ 90° . Въ 3-хъ, можетъ бороздить скалу только такой камень или камешекъ, который плотно вмержъ въ плавающую льдину; между тѣмъ, плавающій ледъ бываетъ рыхлъ, и особенно онъ долженъ быть рыхлъ на нижнихъ частяхъ льдинъ, размываемыхъ водою.

Такимъ образомъ, плавающія льдины не могутъ произвести изборожденія даже въ его самой простѣйшей формѣ, а тѣмъ менѣе они были бы въ состояніи произвести борозды, имѣющія особенныя своеобразныя направленія, какія мы встрѣчаемъ на округленныхъ буграхъ и на бараньихъ лбахъ, на которыхъ, какъ сказано было выше, среднія борозды поднимаются наверхъ прямою линією, а боковыя уклоняются въ сторону, образуя кривыя линіи. «Такое изборожденіе», говоритъ г. Крапоткинъ, — «очевидно, объяснимо только въ томъ предположеніи, что бороздящіе камни были заключены въ совершенно пластичномъ тѣлѣ, какимъ бываетъ ледъ въ мощныхъ ледникахъ (стр. 452)».

Академикъ Гельмерсенъ, описавши упомянутый выше бараній лобъ на берегу Онежскаго озера, у деревни Уноски, на которомъ также существуютъ борозды, поднимающіяся вверхъ на крутой склонъ его, а потомъ снова сходящіяся, дѣлаетъ такое замѣчаніе: «Я могу себѣ представить, что ледникъ могъ произвести эти явленія, такъ какъ даже гораздо большіе выступы, чѣмъ существующіе здѣсь, не могли задержать его тихаго, но вѣрнаго хода. Но я, при всемъ моемъ желаніи, не могу себѣ представить потока, который былъ бы достаточно силенъ для того, чтобы катить съ собою мощную, производящую сильное давленіе на лежащую подъ нимъ поверхность, массу валуновъ, и даже заставлять ее подниматься на крутой склонъ въ 80° . Еще менѣе я могу понять, какимъ образомъ нагруженная камнями нижняя поверхность плавающей льдины могла произвести это расхожденіе и схожденіе бороздъ, если даже и согласиться, что здѣсь произошла также постановка на мель и надвиганіе на берегъ подобной льдины, какъ это случилось въ Улѣ (I. c. S. 109).

Совершенно такое же расположеніе бороздъ замѣчается и на огромныхъ куполахъ, даже на отдѣльныхъ горахъ. Но какіе бы размѣры ни имѣла льдина, она не могла бы дать бороздъ, проходящихъ черезъ середину купола, потому что большой куполъ представлялъ бы непреодолимое препятствіе движенію плывущей льдины, которая, особенно при крутомъ склонѣ купола, никакъ не могла бы взобраться на его верхушку. Если бы даже куполъ имѣлъ и очень пологій склонъ и льдина могла подняться до вершины его, то, дойдя до нея съ громаднымъ треніемъ, необходимымъ для изборожденія, она остановилась бы, стала на мель и ужъ никакъ не могла бы спуститься по противоположному склону и избороздить его. А, между тѣмъ, мы часто видимъ, что бараньи лбы и куполы бываютъ изборожжены какъ съ передней, такъ и съ противоположной задней стороны. Еще невозможнѣе для плавающихъ льдинъ произвести изборожденіе по восходящимъ и крутымъ склонамъ скалъ, когда борозды поднимаются вверхъ на скалы очень крутыя, болѣе 64° , даже отвѣсныя и наконечъ вогнутыя, какъ это бываетъ во многихъ мѣстахъ. Такъ, напримѣръ, извѣстно нѣсколько такихъ скалъ близъ Гельсингфорса, изъ которыхъ объ одной (на Мейландсѣ) Куторга, приписывавшій образованіе бо-

роздь водянымъ потокамъ, выражается, что борозды на ея крутомъ склонѣ свидѣтельствуютъ о томъ, что потокъ шель здѣсь *снизу вверхъ*. У г. Крапоткина приведенъ рисунокъ другой скалы (на Скандинавіи), округленная и почти отвѣсная сторона которой изборождена шрамами, обращенными къ сѣверу, на встрѣчу шедшему леднику, который поднимался на нее и производилъ борозды. Направленіе и расположеніе этихъ бороздъ, по замѣчанію г. Крапоткина, поразительно совпадаетъ съ тѣмъ направленіемъ, какое приняла бы вода, стекавшая по поверхности скалы. Во всѣхъ этихъ случаяхъ борозды никакъ не могли быть произведены льдинами; ихъ могло дать только какое-нибудь пластическое тѣло, поднимавшееся вверхъ на скалу и обволакивавшее ее со всѣхъ сторонъ.

Столь же невѣроятною представляется мысль объ изборожденіи скалъ льдинами, если обратить вниманіе на преобладающее направленіе бороздъ въ цѣлой какой-нибудь странѣ и на указанную зависимость этого направленія и вообще изборожденія отъ рельефа страны, даже отъ небольшихъ подробностей его. Мы видѣли напр., что въ мѣстности, изслѣдованной г. Иностранцевымъ, изборожденіе имѣетъ общее направленіе съ ССЗ на ЮЮВ, и если въ нѣкоторыхъ мѣстахъ были два направленія, то всѣ борозды подчинялись только этимъ двумъ направленіямъ, представляли только двѣ системы. Откуда же такая правильность? Почему льдины неслись все по одному направленію съ ССЗ? Вѣдь движеніе плавающихъ льдинъ зависитъ отъ воли теченій и отъ прихоти вѣтровъ, а еслибы плавающія льдины производили борозды, то эти борозды представляли бы всевозможныя направленія и самыя разнообразныя положенія.—Особенно доказательно въ этомъ отношеніи упомянутое выше направленіе бороздъ, расходящихся изъ Скандинавіи радіально по разнымъ странамъ горизонта. Какая непостижимая сила могла гнать льдины именно съ этого пункта, и притомъ по такимъ правильнымъ радіальнымъ направленіямъ? Столь же непостижимо и то, почему изборожденіе или, другими словами, плавающая льдина могла сообразоваться въ своемъ движеніи съ рельефомъ дна того бассейна, по которому она плаваетъ; почему она, напр., встрѣтивъ на своемъ пути глубокую пересѣкающую путь его долину, измѣняетъ направленіе своего движенія и движется туда, куда идетъ долина, какъ это мы видѣли на ходѣ изборожденія,—что, очевидно, показываетъ, что агентъ, производившій изборожденіе, не плавалъ по водѣ, потому что тогда направленія его движеній не зависѣли бы отъ рельефа дна, а двигался по землѣ, и потому по необходимости соображался съ рельефомъ мѣстности и, встрѣчая долину, наполнял ее и шолъ по ея уклону.

Кромѣ указанныхъ, есть еще много другихъ несообразностей въ теоріи плавающихъ льдинъ, изъ которыхъ мы укажемъ еще только на двѣ. Если ледники въ какой-нибудь-странѣ не спускались ниже извѣстнаго уровня, всетаки еще лежащаго ниже уровня моря, то какимъ образомъ отдѣляющіяся отъ нихъ ледяныя горы могли бы бороздить скалы, лежація на нѣсколько

футовъ ниже этого уровня ледника? А такіе случаи существуютъ въ дѣйствительности. Чтобы попасть въ море и стать потомъ плавающей льдиной, ледникъ долженъ доходить до самаго уровня моря и далѣе спускаться въ море по дну до тѣхъ поръ, пока гидростатическое давленіе воды, стремящееся приподнять его конецъ, не ставеть, при содѣйствіи волнъ, отрывать отъ него большихъ льдинъ. А для этого онъ долженъ войти въ море настолько, чтобы надъ водою поднималась ледяная стѣна въ одну осьмую до одной десятой его толщины. Оторвавшаяся отъ ледника льдина не можетъ уже касаться дна, она всплыветь, значить поднимется нѣсколько, выступитъ изъ моря, а не погрузится въ него и, значить, никакъ не достигнетъ болѣе глубины, чѣмъ до какой доходитъ ледникъ, отъ котораго она оторвалась. Какъ же могли бы получиться борозды на упомянутыхъ скалахъ у Гельсингфорса, если бы древній ледникъ не спускался въ Финскій заливъ, не доходилъ до низшаго уровня, чѣмъ нынѣшній уровень залива и не шолъ по его дну? Защитники теоріи плавающихъ льдинъ утверждаютъ, что ледники Скандинавіи спускались только до высоты 3—5000 футовъ, а изборожденіе ниже этого уровня произведено льдинами. Гельсингфорскія изборожденные скалы лежатъ почти у самаго уровня моря; какъ же могла дойти до нихъ льдина, оторвавшаяся отъ ледника, кончавшагося 3—5000 футовъ выше ихъ? Для объясненія этого возможно только одно невѣроятное предположеніе: ледникъ оканчивался у самаго уровня моря вертикальнымъ обрывомъ, высотой въ 3000 футовъ, и море здѣсь, у самаго берега, должно было имѣть глубину болѣе 3000 футовъ, такъ, чтобы глыба льда такой толщины не стала бы на мель, а могла плавать. Тогда, оторвавшись по какимъ-нибудь непонятнымъ причинамъ отъ ледника, такая глыба упала бы въ море, погрузилась въ него на $\frac{1}{8}$ своей толщины и могла бы бороздить скалы, лежащія на глубинѣ около 2600 футовъ. Но такіе высокіе обрывы неизвѣстны въ нынѣ существующихъ ледникахъ и теоретически невѣроятны; толща льда въ 3000 футовъ не можетъ остановиться отвѣсною стѣною; собственное давленіе заставитъ ее расползаться и двигаться впередъ, какъ это увидимъ далѣе.

Другая несообразность еще поразительнѣе. Избороженіе часто встрѣчается сзади горныхъ цѣпей и плоскихъ возвышенностей или, какъ выражается г. Крапоткинъ, «подъ прикрытіемъ ихъ» и идетъ, удаляясь отъ нихъ, по мѣстностямъ, постепенно понижающимся. Напр. въ Финляндіи, избороженіе идетъ по центральной плоской возвышенности, усѣянной озерами; затѣмъ оно поднимается на окраинную гряду, которая окаймляетъ съ юга эту возвышенность и стоитъ выше ея футовъ на 200; далѣе опять переходитъ на южный склонъ этой гряды, спускается все ниже и ниже и доходитъ до самаго уровня моря. Спрашивается, какимъ же образомъ ледяныя горы, проплывши надъ возвышенностью, имѣющею 300 футовъ средней высоты, и избородивши ее, могли потомъ перенестись черезъ гряду, имѣющую до 500 футовъ абсолютной высоты, провести на ней борозды и затѣмъ спу-

ститься до самого уровня моря и избородить здѣсь едва ли ни каждую скалу, ни каждый бугоръ, лежащій на 300—500 футовъ ниже центрального проскогорія и окаймляющей его гряды? И подобныхъ примѣровъ можно привести множество изъ разныхъ странъ, изъ Шотландіи, Ирландіи и друг. Очевидно, что подобное изборожденіе высокой страны и лежащей за нею низменности ни въ какомъ случаѣ не могло быть произведено плавающими льдинами.

И такъ, ледниковыя явленія и ледниковыя слѣды въ странахъ, не имѣющихъ нынѣ ледниковъ, выражающіеся въ округленныхъ формахъ скалъ, въ ихъ полировкѣ и изборожденіи, не могутъ быть объяснены ни движеніями громадныхъ водяныхъ потоковъ, несшихъ песокъ и щебень, ни плавающими льдинами съ примерзшими къ нимъ на нижней сторонѣ камнями. Остается для объясненія ихъ ледъ въ томъ его состояніи, въ какомъ онъ находится въ ледникахъ. Всѣ эти явленія и слѣды, только въ меньшихъ размѣрахъ, наблюдаются и въ сферѣ дѣйствія нынѣшнихъ ледниковъ и въ ближайшихъ окрестностяхъ ихъ. Но эти явленія, въ тѣхъ огромныхъ размѣрахъ, въ какихъ они сохранились до насъ отъ древняго періода, эти округленные возвышенности на пространствѣ цѣлыхъ странъ, это изборожденіе, являющееся на обширныхъ площадяхъ и сохраняющее вообще одинаковое направленіе на большихъ разстояніяхъ,—могутъ быть объяснены не отдѣльными ледниками, а сплошными ледяными покровами цѣлыхъ странъ. Это послѣднее объясненіе и принимаетъ г. Крапоткинъ, относительно всѣхъ странъ, гдѣ замѣчаются округленные, полированные и изборожденные скалы на обширныхъ пространствахъ и въ обширныхъ размѣрахъ.

Всякая страна, будетъ ли то плоская возвышенность, или горный массивъ, или даже равнина, можетъ, при извѣстныхъ условіяхъ климата, вся покрыться снѣгомъ. Если средняя годовая температура страны низка и если масса выпадающаго снѣга будетъ больше массы тающаго, то снѣжный покровъ ея изъ года въ годъ будетъ увеличиваться и, кромѣ того, вслѣдствіе таянія съ поверхности, вслѣдствіе смерзанія и собственнаго давленія, сдѣлается компактною и превратится въ ледъ, и страна такимъ образомъ можетъ покрыться громадною толщею льда. Но что же будетъ дальше? Станетъ ли эта толща увеличиваться до безконечности, или же, достигнувъ извѣстной мощности, начнетъ скользить въ одну сторону или расплзаться въ разныя стороны? Чтобы отвѣтить на эти вопросы, г. Крапоткинъ беретъ вязкія или полужидкія тѣла, рассматриваетъ, что произошло бы съ ними въ подобныхъ условіяхъ, и полученные результаты примѣняетъ ко льду.

Представимъ себѣ какое-нибудь полужидкое тѣло, напр. тѣсто, густо замѣшанную известку или глину. Положимъ пластъ ея на полъ, вообще горизонтальный, но покрытый грядями и возвышеніями и изрѣзанный ложбинами, и затѣмъ будемъ послѣдовательно накладывать на этотъ пластъ все новые и новые пласты того же вещества. Очевидно, что глина сначала

будетъ нѣсколько сжиматься, а потомъ начнетъ выдавливаться съ боковъ и расплзаться во всѣ стороны, подобно тому, какъ это сдѣлала бы вода, или всякое сыпучее тѣло. Это расплзаніе совершается не путемъ передвиженія цѣлыхъ отдѣльныхъ массъ полужидкаго тѣла, а совершенно такъ какъ въ жидкостяхъ, путемъ частичныхъ движеній, «во время которыхъ каждая частица выводится силою тяжести, и давленія верхнихъ слоевъ изъ сферы притяженія непосредственно смежныхъ съ нею частицъ, принимаетъ относительно нѣкоторыхъ изъ нихъ боковое движеніе, скользитъ по нимъ, и затѣмъ немедленно снова вступаетъ въ область притяженія другихъ, сосѣднихъ частицъ. Такимъ образомъ тѣло свободно измѣняетъ свою форму безъ разрывовъ и безъ измѣненія плотности различныхъ его частей, частицы же движутся—каждая своимъ собственнымъ, независимымъ движеніемъ (с. 470)». Частицы двигались бы по линіямъ, расходящимся изъ центра къ окружности, если бы полъ представлялъ совершенную плоскость. Но такъ какъ полъ неровень, то расплзающаяся масса сообразуется съ его неровностями. Если бы встрѣтилась ложбина, постепенно расширяющаяся и углубляющаяся, по мѣрѣ удаленія отъ центра массы, то масса стала бы двигаться по этой ложбинѣ, встрѣчая въ ней наименьшее препятствіе своему движенію. Если ложбина съюзится въ ущелье, то масса не остановится, какъ остановилось бы твердое движущееся тѣло, объемъ котораго былъ бы больше отверстія ущелья, но станетъ продавливаться сквозъ ущелье и продолжать свой путь. Если въ ложбинѣ встрѣтятся возвышенности, пороги, то масса будетъ подниматься на нихъ и переваливаться черезъ нихъ. Если ложбину перпендикулярно къ направленію движенія массы пересѣкаетъ другая поперечная долина, небольшая и неглубокая, такъ что масса не можетъ вся пойти по ней, измѣнивши прежнее направленіе своего движенія, то масса пересѣчетъ эту долину, спустится и поднимется по ея склонамъ, какъ по порогамъ въ предыдущемъ случаѣ. Большія отдѣльныя возвышенности, встрѣчающіяся на пути, масса будетъ обтекать съ обѣихъ сторонъ, поднимаясь немного на ихъ склоны, а на низкія и менѣе крутыя возвышенія она всползетъ и совсѣмъ покроетъ ихъ. Движеніе массы прекратится только тогда, когда она приметъ совершенно горизонтальную поверхность, когда высота ея на краяхъ будетъ такъ мала и давленіе здѣсь такъ слабо, что уже не заставитъ массу расплзаться далѣе. Таково было бы движеніе всякаго полужидкаго тѣла.

«Его частицы», резюмируетъ г. Крапоткинъ, — «двигались бы совершенно точно также, какъ частицы всякой жидкости,—какъ движутся, на примѣръ, частицы воды въ рѣкѣ, гдѣ онѣ оббѣгаютъ по всѣмъ рывинамъ и каналамъ, покрывающимъ русло, зарываются въ ямы и, выходя изъ нихъ, омываютъ со всѣхъ сторонъ отдѣльные валуны, сваи, быки мостовыхъ устоевъ и острова, взбираются на отмели и пороги и т. д., въ то время, какъ вся рѣка течетъ въ одномъ неизмѣнномъ направленіи. Въ полужидкомъ тѣлѣ эти движенія совершались бы, конечно, гораздо медленнѣе; но какъ въ жидкостяхъ, такъ и въ полу-

жидкостяхъ они подчинены безусловно однимъ и тѣмъ же геометрическимъ и механическимъ законамъ (стр. 474)».

Подобнаго рода движенія полужидкой массы сразу же напоминаютъ намъ движенія ледниковъ какъ нынѣшнихъ, такъ и древнихъ, тоже вполне сообразовавшихся съ рельефомъ проходимою ими мѣстности, какъ показываетъ направленіе и ходъ изборожденія, производимаго ими. — Но способенъ ли ледъ къ подобнымъ полужидкостнымъ движеніямъ? Вѣдь онъ, напротивъ, представляетъ собою твердое тѣло, частицы котораго повидимому совершенно неспособны къ такому свободному и быстрому передвиженію частицъ относительно другъ друга, къ подобному скольженію одна около другой. Форбзъ уже давно высказалъ мысль, что ледъ въ ледникахъ движется не какъ твердая масса и не всюю своею массою вдругъ, не измѣняя своей формы, какъ двигались бы напр. глыба камня, кусокъ дерева или металла и т. п., но какъ пластическая полужидкая масса, различныя части которой имѣютъ самостоятельное движеніе и форма которой постоянно измѣняется сообразно съ формою того русла, по которому совершается ея движеніе; движется, словомъ, такъ, какъ двигалась бы расплавленная лава, пластическая глина, тѣсто и т. п. Эта мысль въ сущности принята теперь почти всѣми, потому что пластичность ледниковъ не подлежитъ сомнѣнію и очевидна во всѣхъ свойствахъ ихъ движеній: онъ формуется въ своемъ руслѣ, сообразно со всѣми видоизмѣненіями этой своей формы, совершенно такъ, какъ это сдѣлало бы настоящее полужидкое пластическое тѣло, вылитое въ форму. Пластичность движенія ледниковъ признается всѣми единогласно; разногласіе возникаетъ только относительно вопроса, чѣмъ объяснить такую пластичность ледниковаго льда, какимъ именно физическимъ свойствомъ его, и въ чемъ собственно состоитъ молекулярный процессъ пластическаго движенія льда. Форбзъ высказалъ догадку, что пластическое движеніе ледниковъ зависитъ оттого, что частички ледниковаго льда обладаютъ способностью свободнаго движенія и перемѣщенія относительно другъ друга, такъ что онѣ могутъ располагаться различнымъ образомъ безъ нарушенія сдѣпленія, безъ разрывовъ — словомъ, такую способность, какою обладаютъ жидкія и полужидкія тѣла; слѣдовательно, ледники движутся пластически потому, что ледъ ихъ имѣетъ свойства жидкости и полужидкости. Эта мысль до такой степени была несогласна съ нагляднымъ и укоренившимся понятіемъ о лѣдѣ какъ твердомъ тѣлѣ, что она возбудила многочисленныя возраженія и вызвала попытки объяснить пластическое движеніе ледниковъ другими свойствами и другимъ процессомъ, а не жидкостнымъ движеніемъ его частицъ. Одни (Тиндаль), указывая на то, что ледъ есть очень крупное тѣло, не одаренное тягучестью и неспособное къ жидкостнымъ движеніямъ, говорили, что пластичность ледниковъ зависитъ отъ способности льда смерзаться. При измѣненіи своей формы сообразно съ русломъ, ледниковый ледъ, какъ тѣло хрупкое, растрескивается, раздроб-

ляется и рассыпается на кусочки, которые, подобно сыпучему тѣлу, располагаются въ новой формѣ, прилаживаясь къ руслу; но затѣмъ эти кусочки снова смерзаются и опять получается твердый сплошной ледъ, но уже въ новой, измѣненной формѣ. Этимъ и достигается согласованіе ледника со всеми подробностями формы его русла; ледъ измѣняетъ свою форму не безъ разрыва сплошности, какъ жидкость или полужидкость, а съ разрывомъ, какъ твердое тѣло, и уже въ раздробленномъ видѣ принимаетъ новую форму, а потомъ снова сплочивается въ цѣльную массу. Другіе (Томсонъ) объясняютъ пластическое движеніе ледниковъ такъ: подъ сильнымъ давленіемъ ледъ таетъ, превращается въ воду нѣсколько ниже нуля; образовавшаяся вода проталкивается сквозь ледникъ туда, гдѣ встрѣчаетъ наименьшее сопротивленіе, и здѣсь на новомъ мѣстѣ снова замерзаетъ, освободившись отъ усиленнаго давленія. Затѣмъ такая же операція совершается въ слѣдующемъ мѣстѣ, гдѣ ледъ также превращается въ воду, которая течетъ дальше и потомъ опять замерзаетъ. Такимъ образомъ ледникъ, въ видѣ воды, постепенно и измѣняетъ свою форму, и переходитъ съ мѣста на мѣсто, причѣмъ движется собственно не ледъ, а вода, такъ сказать, въ переохлажденномъ состояніи. Нѣкоторые наконецъ приписываютъ пластичность ледниковъ обыкновенной водѣ, циркулирующей въ нихъ и наполняющей все ихъ мелчайшія, капиллярныя трещинки; эта вода уменьшаетъ треніе ледниковъ, передаетъ испытываемое ею давленіе изъ одной части ледника въ другую, или переноситъ живую силу теплоты, превращающуюся въ механическую работу движенія изъ одного мѣста въ другое и такимъ образомъ сообщаетъ всей массѣ характеръ жидкостнаго движенія.

Г. Крапоткинъ отдаетъ предпочтеніе гипотезѣ Форбза, что пластичность ледниковъ происходитъ оттого, что ледниковый ледъ, даже не превращаясь въ воду, способенъ къ жидкостнымъ пластическимъ движеніямъ. Это свойство, подтвержденное прямыми опытами, г. Крапоткинъ считаетъ вполне достаточнымъ для объясненія пластичности ледниковъ, не отрицая, впрочемъ, того, что и другія указанныя причины также могутъ содѣйствовать его пластичности. Это жидкостное свойство льда разъяснено г. Крапоткинымъ очень дѣльно, отчетливо и систематично. Вообще, это одна изъ самыхъ интересныхъ частей его сочиненія, и она обработана тщательно, даже изящно. Физическія условія и механизмъ движенія ледниковаго льда, его частичныя состоянія при этомъ изложены крайне убѣдительно, просто, наглядно и подтверждены разными новыми разслѣдованіями и опытами по молекулярной механикѣ.

Твердость льда не исключаетъ въ немъ возможности жидкостныхъ движеній: не смотря на свою твердость, онъ при извѣстныхъ условіяхъ можетъ быть пластичнымъ. И это не есть какая-нибудь исключительная способность, свойственная одному только льду; ею обладаютъ и другія твердыя тѣла, въ которыхъ, при извѣстныхъ условіяхъ, тоже возможны жидкостныя движенія

частиць. Если накладывать другъ на друга пласты какого-нибудь металла, какъ въ прежнемъ нашемъ гипотетическомъ случаѣ накладывались пласты полужидкой массы, такъ, чтобы образовалась громадная толща ихъ, то давленіе верхнихъ слоевъ металла на нижніе сдѣлается наконецъ столь сильнымъ, что нижніе станутъ расплющиваться и расплзаться въ стороны, совершенно также, какъ это дѣлали пласты полужидкой массы глины. Желѣзо и сталь расплющиваются, не разрываясь, подъ ударами сильныхъ молотовъ. Такой же результатъ можетъ быть достигнутъ сильнымъ и продолжительнымъ давленіемъ. Это доказывается, кромѣ многихъ случаевъ и пріемовъ въ технику и строительномъ искусствѣ, и прямыми, крайне интересными опытами Треска, который доказалъ, что металлы, подъ вліяніемъ сильнаго давленія, теряютъ свойства твердаго тѣла, представляющаго агрегатъ частиць съ неизмѣннымъ относительнымъ расположеніемъ, и пріобрѣтаютъ свойства жидкости, частицы которой обладаютъ извѣстною свободою относительнаго движенія, такъ что металлъ, подверженный сильному давленію, течетъ въ стороны наименьшаго сопротивленія и слѣдуетъ, какъ во внѣшнихъ измѣненіяхъ своей формы, такъ и вообще въ молекулярныхъ движеніяхъ, законамъ гидростатики. Эти явленія Треска назвалъ *«истеченіемъ твердыхъ тѣлъ»*.

Въ своихъ опытахъ Треска бралъ металлическіе цилиндры, ставилъ ихъ подъ сильный прессъ и подвергалъ ихъ медленному сжиманію. При этомъ сначала цилиндръ нѣсколько сжимается, уменьшается въ объемѣ; потомъ, уменьшаясь по высотѣ, онъ начинаетъ увеличиваться въ ширину, выдавливается съ боковъ, образуя въ средней своей части округленное вздутіе; затѣмъ цилиндръ превращается въ лепешку и расплющивается въ тонкую пластинку, какъ комъ тѣста или глины. Въ другихъ его опытахъ еще яснѣе обнаруживается жидкостное состояніе металловъ подъ сильнымъ давленіемъ и ихъ способность къ теченію. Берется крѣпкій цилиндрической сосудъ съ отверстіемъ въ днѣ; въ него вставляется металлическій цилиндръ, который потомъ подвергается сильному давленію. Тогда металлъ начинаетъ выдавливаться черезъ отверстіе, вытекаетъ изъ сосуда, и вытекаетъ именно въ видѣ струи, которая имѣетъ всѣ свойства настоящей жидкой струи. Такъ напр., когда въ сосудѣ останется уже мало металла, то надъ струей образуется та воронка или пустота, которая получается при вытеканіи настоящихъ жидкостей. Если сдѣлать отверстіе не только на днѣ, но и на боковыхъ стѣнкахъ сосуда, то металлъ будетъ вытекать и черезъ эти боковыя отверстія, и тѣмъ докажетъ дѣйствіе внутри металлической массы гидростатическаго закона боковой передачи давленія. Вообще, многочисленные опыты Треска показываютъ, что твердые металлы, подъ вліяніемъ сильнаго давленія, проходятъ черезъ слѣдующіе фазы: сначала металлъ сохраняетъ свою упругость и форма его измѣняется только вслѣдствіе измѣненія междучастичныхъ разстояній, такъ что, по устраненіи давленія, онъ снова принимаетъ прежнюю форму; затѣмъ, при усиленіи давленія, вмѣстѣ съ измѣненіемъ междучастичныхъ разстояній начинается боковое скольженіе, пере-

распредѣленіе частицъ; наконецъ, при дальнѣйшемъ усиленіи давленія, упругость металла исчезаетъ, форма его измѣняется только посредствомъ боковаго скольженія или перекатыванія частицъ и въ немъ обнаруживается дѣйствіе гидростатическаго закона передачи давленія одинаково во всѣ стороны, и металлъ, значить, принимаетъ свойства жидкости.

«Такимъ образомъ», заключаетъ изъ этихъ опытовъ г. Крапоткинъ, — «Треска уничтожаетъ ту рѣзкую границу между твердыми и жидкими тѣлами, которая существовала до сихъ поръ въ нашихъ представленіяхъ: онъ показываетъ, что различіе между ними состоитъ не въ какихъ-нибудь коренныхъ различіяхъ ихъ свойствъ, а лишь въ степени, въ величинѣ силъ, удерживающихъ частицы въ данномъ относительномъ расположеніи, и что даже это различіе можетъ быть въ значительной мѣрѣ уничтожено, если подвергнуть тѣло достаточному давленію. Подъ сильнымъ давленіемъ самый твердый металлъ принимаетъ до нѣкоторой степени свойства жидкости и *течетъ* въ сторону наименьшаго сопротивленія» (стр. 483—84).

Нужно замѣтить при этомъ, что Треска подвергалъ описаннымъ опытамъ только тягучіе, ковкіе металлы, и потому можно было бы думать, что жидкостное состояніе возможно только въ этихъ металахъ и невозможно въ другихъ тѣлахъ, болѣе хрупкихъ. Но противъ такого заключенія говорятъ между прочимъ и многіе геологическіе факты. Извѣстно, напр., какъ расплющиваются и расползаются самыя твердыя горныя породы, какъ известнякъ и даже кварцъ, которые, подъ дѣйствіемъ давленія въ сдвигахъ, формуется какъ воскъ и оставляютъ отпечатки другъ въ другѣ и т. п. И Треска высказываетъ догадку, что вдавливаніе въ породы жилъ, изгибаніе пластовъ и другія подобныя явленія, указывающія на истеченіе породъ, современемъ, можетъ быть, объяснятся жидкостнымъ состояніемъ и истеченіемъ твердыхъ породъ. Дѣйствительно, это очень заманчивая мысль; можетъ быть, въ самомъ дѣлѣ условія залеганія многихъ породъ, необъяснимыя въ настоящее время ничѣмъ, кромѣ полужидкаго расплавленнаго состоянія породы, проходившей дѣйствіемъ изверженія по трещинамъ сосѣдней породы, объяснятся весьма просто, безъ всякихъ изверженій и расплавленнаго состоянія, не огненно-жидкимъ, а просто жидкостнымъ состояніемъ твердыхъ породъ, которое произведено не высокою температурою, а механическимъ давленіемъ.

На основаніи всѣхъ этихъ опытовъ и соображеній можно думать, что и ледъ не составляетъ исключенія изъ указаннаго свойства твердыхъ тѣлъ, по которому они, при извѣстномъ давленіи, становятся способными къ жидкостнымъ движеніямъ, что и онъ при этихъ условіяхъ также можетъ расплющиваться и расползаться какъ глина, тѣсто, сыпучія тѣла, или какъ металлъ подъ сильнымъ давленіемъ. Противъ этого возможно одно только возраженіе, что ледъ въ этомъ отношеніи, можетъ быть, не походить на металлы, что и при сильномъ давленіи онъ не обнаруживаетъ жидкостныхъ движеній. Но это возраженіе устраняется извѣстными опытами Гельмгольца надъ льдомъ, сходными

съ опытами Треска надъ металлами, хотя самъ Гельмгольцъ даетъ этимъ опытамъ другое толкованіе, согласно съ упомянутой выше теоріей Томсона, которую онъ объясняетъ пластичность ледниковаго льда. Гельмгольцъ бралъ ледяной цилиндръ, ставилъ его подъ прессъ и подвергалъ его давленію. При этомъ цилиндръ постепенно измѣнялъ свою форму безъ разрывовъ сплошности, дѣлался ниже и толще, превращаясь въ плоскую лепешку; трещины на его краяхъ показались только тогда, когда онъ превратился въ довольно плоскій дискъ. Затѣмъ особеннымъ опытомъ Гельмгольцъ показалъ, что измѣненіе формы льда совершается непосредственно, а не путемъ предварительнаго раздробленія на кусочки и вторичнаго смерзанія ихъ, хотя Гельмгольцъ признаетъ и этотъ процессъ въ ледникахъ. Наконецъ Гельмгольцъ выдавливалъ изъ льда такія же струи, какъ Треска изъ металловъ. Когда ледяной цилиндръ подвергался давленію въ сосудѣ, имѣвшемъ отверстіе въ днѣ съ діаметромъ $\frac{2}{3}$ діаметра самого сосуда, то онъ выдавливался въ видѣ струи и въ формѣ сплошнаго цилиндра, съ діаметромъ, равнымъ діаметру отверстія, и только на нижней своей части съ краевъ онъ давалъ трещины. Эти явленія до такой степени сходны съ тѣми, которыя получались въ опытахъ Треска, что весьма естественно приписать имъ одинаковое происхожденіе путемъ жидкостнаго движенія частицъ въ твердыхъ тѣлахъ.

Послѣ всего этого самъ собою получается отвѣтъ на вопросъ, что произошло бы въ томъ предположенномъ нами случаѣ, когда какая-нибудь страна покрылась бы громадною толщею льда. Когда давленіе верхнихъ слоевъ на нижніе достигло бы того предѣла, за которымъ во льду начинаются жидкостныя движенія, тогда ледъ сталъ бы растекаться, расплзаться во всѣ стороны, избирая тѣ пути, гдѣ встрѣчается наименьшее препятствіе его движеніямъ. Этимъ крайне просто объясняются всѣ явленія движенія ледниковъ какъ нынѣшнихъ, такъ и древнихъ. Дѣйствительно, ледниковый ледъ движется какъ настоящая жидкость. Онъ движется по своему руслу не всюю своею массою, какъ двигалось бы твердое тѣло, скользящее по покатости и движется иногда по такимъ пологимъ уклонамъ, по которымъ не могло бы скользить твердое тѣло; разныя его части движутся самостоятельно: боковыя части, вслѣдствіе трѣнія о бока долины, движутся медленнѣе, чѣмъ среднія; глубокія части, ближайшія къ дну, по той же причинѣ движутся медленнѣе поверхностныхъ. Когда долина суживается въ ущелье, то ледникъ также суживается, причѣмъ движеніе его по ущелью ускоряется; затѣмъ, выходя въ расширеніе долины, онъ снова растекается вѣерообразно. Встрѣчая въ долинѣ бугры, выступы, пороги, онъ переливается черезъ нихъ, поднимаясь для этого въ гору и сбѣгая внизъ ледопадами или ледяными каскадами. Если ледникъ встрѣчаетъ на своемъ пути высокой холмъ, то онъ раздѣляется на двѣ части, обтекаетъ его съ двухъ сторонъ и затѣмъ снова соединяется въ одинъ потокъ. «Словомъ», говоритъ г. Крапоткинъ, — «ледникъ съ такою полнотою воспроизводитъ всѣ движенія жидкой массы, что, называя

его рѣкою, мы дѣлаемъ не просто поэтическое сравненіе, но высказываемъ твердо установленное научное положеніе» (стр. 489).

Такимъ образомъ, если разсматривать ледъ въ громадныхъ движущихся ледниковыхъ массахъ, то его жидкостныя движенія не возбуждаютъ ни малѣйшаго сомнѣнія. Но такое сомнѣніе тотчасъ же возникаетъ въ умѣ, если разсматривать другія качества льда, напримѣръ, его хрупкость, которая представляется съ перваго раза совершенно несогласною съ пластичностью. Эта хрупкость какъ будто показываетъ, что ледъ неспособенъ къ жидкостнымъ движеніямъ. Тиндаль именно и указывалъ на хрупкость льда, какъ на доказательство того, что ледъ самъ по себѣ, безъ посредства раздробленія и смерзанія, неспособенъ къ пластичности. Хрупкость льда извѣстна всякому и доказывается ежедневнымъ опытомъ: при ударѣ ледъ разбивается въ дребезги какъ стекло; при давленіи онъ растрескивается и рассыпается какъ самое хрупкое тѣло. Но другіе опыты показываютъ, что самыя хрупкія тѣла, напримѣръ сталь, прежде чѣмъ растрескиваться, при давленіи, начинаютъ нѣсколько расплющиваться или растекаться и только когда давленіе перейдетъ за извѣстный предѣлъ, они растрескиваются. Поэтому, если бы остановить давленіе раньше этого предѣла, то ледъ расплющивался бы безъ трещинъ, что и подтверждается указанными опытами Гельмгольца, превращавшаго, дѣйствіемъ давленія, ледяной цилиндръ въ плоскую лепешку, которая только при дальнѣйшемъ давленіи дала трещины. Слѣдовательно, какъ ни хрупокъ ледъ, однако до извѣстной степени онъ уступаетъ давленію, измѣняетъ свою форму безъ раздробленія и растрескиванія; значить, въ немъ возможны жидкостныя движенія. Кромѣ того, пенужно упускать изъ виду того, что ледъ въ отдѣльномъ небольшомъ кускѣ и ледъ въ громадной массѣ ледника находятся въ различныхъ условіяхъ относительно растрескиванія и раздробленія. Растрескиванію содѣйствуетъ то, когда есть свободное пространство вокругъ сдавливаемого тѣла и отдѣльный сдавливаемый кусокъ льда можетъ свободно расходиться во всѣ стороны и на такія разстоянія, когда связь между его частицами порвется и онъ раздробится. Но въ ледникѣ каждый кусокъ льда заключенъ со всѣхъ сторонъ въ оболочку громадной толщины, препятствующую ему сильно расходиться во всѣ стороны и растрескиваться, и потому онъ выдержитъ большее давленіе безъ разрывовъ и больше измѣнитъ свою форму, не давая трещинъ. Такимъ образомъ большая хрупкость льда въ малыхъ кускахъ не можетъ считаться свойствомъ и большихъ массъ его и не исключаетъ возможности въ немъ жидкостнаго движенія частицъ, происходящаго въ твердыхъ тѣлахъ подъ вліяніемъ сильнаго давленія.

Другое возраженіе противъ возможности жидкостнаго движенія въ ледникахъ состоитъ въ томъ, что ледъ не имѣетъ вязкости, что онъ не можетъ тянуться и вытягиваться въ нити, какъ это дѣлаютъ тягучія клейкія тѣла, напримѣръ медь, деготь, растопленная смола и т. п. Форбсъ, какъ извѣст-

но, объясняя движеніе ледниковъ, выражался, что ледъ есть вязкое (viscose) тѣло и для примѣра указывалъ на упомянутыя густыя, тягучія полужидкости. Но Тиндаль отрицаетъ это свойство и утверждаетъ, что «ледъ ни въ малыхъ кускахъ, ни въ большихъ массахъ не обладаетъ этою способностью, и вездѣ, гдѣ на него дѣйствуетъ тяженіе, онъ не растягивается, а разрывается», и это доказывается тѣмъ, что ледъ истрескивается во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ онъ находится въ состояніи тяженія, напримѣръ, гдѣ края его описываютъ выпуклыя кривыя, гдѣ онъ расходится вѣерообразно въ расширеніи долины, гдѣ быстро увеличивается уклонъ его поверхности и т. д. Что ледъ не обладаетъ большою тягучестью и вязкостью — это совершенно вѣрно; но это все-таки ничего не говоритъ противъ его прямой, непосредственной пластичности безъ предварительнаго раздробленія и смерзанія, противъ возможности въ немъ жидкостныхъ движеній. Но Тиндаль, отрицая во льду растяжимость, тѣмъ самымъ отрицаетъ въ немъ непосредственную пластичность, которая, по его мнѣнію, ничѣмъ не можетъ быть объяснена кромѣ раздробленія и смерзанія. Но въ этомъ смыслѣ съ его мнѣніемъ нельзя согласиться. Подъ растяжимостью разумѣются два явленія: 1) тѣло растягивается, т. е. увеличиваются разстоянія между его частицами въ одномъ направленіи, уменьшаясь въ другомъ, какъ напримѣръ растягивается кусокъ резины, и когда растягивающая сила перестаетъ дѣйствовать, то частицы тѣла возвращаются къ своему первоначальному положенію и тѣло принимаетъ прежнюю форму; 2) тѣло растягивается, но приэтомъ разстоянія между его частицами не измѣняются, а только частицы распредѣляются инымъ образомъ: онѣ скользятъ одна по другой, составляютъ новые ряды и комбинаціи, и когда растягивающая сила перестаетъ дѣйствовать, то онѣ не возвращаются въ прежнее положеніе, а неизмѣнно остаются во вновь принятомъ положеніи и тѣло удерживаетъ измѣненную форму; такъ растягиваются смола, медь и т. п. и это растяженіе происходитъ жидкостнымъ путемъ. Но въ этомъ послѣднемъ случаѣ конечно участвуетъ и растяженіе перваго рода, т. е. и частицы жидкихъ и полужидкихъ тѣлъ расходятся на большія разстоянія; но это расхожденіе не идетъ далеко, потому что частицы, вслѣдствіе своей полужидкой подвижности, скользятъ по сторонамъ и перераспредѣляются. Вопросъ, стало быть, въ томъ, въ какомъ смыслѣ нерастяжимъ ледъ, въ томъ ли, что разстоянія между его частицами не могутъ увеличиваться, какъ они увеличиваются въ каучукѣ, и при малѣйшемъ растяженіи, т. е. при малѣйшемъ увеличеніи этого разстоянія, онъ разрывается, трескается, — или же въ томъ, что частицы его, при измѣненіи его формы, не могутъ перераспредѣляться и не могутъ измѣнять взаимныхъ разстояній и удерживать измѣненной формы? Собственно говоря, для объясненія ледниковыхъ движеній вопросъ этотъ безразличенъ. Какимъ путемъ происходитъ пластическое измѣненіе формы или растяженіе ледника, увеличеніемъ ли его междучастичныхъ разстояній, какъ это бываетъ въ упругихъ растяги-

вающихся тѣлахъ, или же жидкостнымъ перераспредѣленіемъ его частицъ, какъ это бываетъ во всѣхъ жидкостяхъ, полужидкостяхъ и твердыхъ тѣлахъ при извѣстномъ давленіи, — это, хотя само по себѣ и интересно, но въ данномъ случаѣ неважно. По отношенію къ движенію ледника вся суть состоитъ въ томъ, можетъ ли ледникъ посредствомъ увеличенія разстояній между его частичками, или посредствомъ жидкостнаго перераспредѣленія частицъ, растягиваться, удлиняться, вообще измѣнять свою форму безъ разрывовъ его сплошности, безъ растрескиваній, и достаточно ли это двоякое растяженіе для того, чтобы объяснить пластичность льда и его движенія какъ пластическаго тѣла. Если даже допустить, что ледъ неспособенъ растягиваться замѣтнымъ образомъ посредствомъ увеличенія его междучастичныхъ разстояній, неспособенъ къ упругой растяжимости, какую мы видимъ въ резинѣ, что онъ разрывается при малѣйшемъ удлиненіи, при малѣйшемъ измѣненіи его формы посредствомъ растяженія, то эта способность вознаграждается жидкостнымъ перераспредѣленіемъ его частичекъ и это перераспредѣленіе и, значитъ, измѣненіе его формы совершается еще прежде, чѣмъ растяженіе льда достигнетъ той степени, при которой ледъ далъ бы трещины, разрывы отъ растяженія. Поэтому для объясненія движенія ледниковъ важенъ собственно слѣдующій вопросъ: существуютъ ли и какъ велики тѣ измѣненія формы, которыя могутъ совершаться во льду безъ разрывовъ, безъ растрескиванія?

Что такія измѣненія очень значительны въ немъ при дѣйствіи сильнаго давленія, т. е. путемъ жидкостнаго движенія частичекъ, что ледяной цилиндръ можетъ расплющиться въ плоскую лепешку, не давая трещинъ, — это мы уже видѣли. Но, кромѣ того, существуютъ еще опыты, указывающіе, что ледъ можетъ измѣнять свою форму, не растрескиваясь, даже при отсутствіи давленія, такъ что въ этомъ случаѣ измѣненіе формы совершается только путемъ растяженія. Если взять ледяную доску и положить ее горизонтально на подставки, то она растягивается, изгибается, какъ стала бы въ подобныхъ условіяхъ изгибаться доска изъ смолы или свинца. Часть этого изгиба бываетъ временная, какъ въ упругомъ тѣлѣ, такъ что эта часть изгиба выпрямляется, когда доска приводится въ другое положеніе, а другая часть постоянная, такъ что эта часть изгиба сохраняется навсегда и не выпрямляется ни при какомъ положеніи доски. Метьюзъ бралъ ледяную доску, длиною около 2,13 метра, шириною въ 165 миллиметр. и толщиною въ 35 миллиметровъ, и клалъ ее на подпорки, отстояція одна отъ другой на 2,07 метра. Въ такомъ положеніи доска оставлялась на нѣкоторое время при температурѣ воздуха отъ -3° до -1° , и чрезъ сутки оказывалась изогнутою отъ собственной тяжести; постоянный ея изгибъ доходилъ до 44 миллиметровъ, а черезъ трое сутокъ онъ былъ уже въ 94 миллиметра верхней поверхности и 79 миллиметровъ для нижней; доска принимала правильную кривую форму и вовсе не была растрескана. Въ другомъ опытѣ, доска въ 152 миллиметра ширины и 61 миллиметръ толщины, положенная на подпорки, отстояція другъ отъ друга на 1,83 метра,

изгибалась еще быстрее; полное изгибание в 178 миллиметровъ было достигнуто в несколько часовъ, но при этомъ нижняя поверхность доски оказалась покрытою множествомъ мелкихъ трещинъ. Въ опытахъ Мозли ледяная доска толщиной в 12,7 миллиметра и при разстоянии между подпорками в 91 сантиметръ, на которую накладывался небольшой постоянно увеличиваемый грузъ, достигала при низкой температурѣ постоянного изгиба в 4,6 миллиметра и временнаго, исчезавшаго по снятіи груза, в 12,7 миллиметра, причемъ в доскѣ не было ни малѣйшихъ трещинъ. Подобные же опыты были повторены въ последнее время Пфаффомъ и дали такіе же результаты. Ледяная доска в 52 сантиметра длины, 2,5 центим. ширины и 1,3 центим. толщины, положенная на подпорки, отстоящія другъ отъ друга на 51 центим., дала изгибъ в 23,5 миллиметра, что показываетъ, по замѣчанію Пфаффа, что ледъ вовсе не такъ неуступчивъ медленно дѣйствующему тяженію, какъ это утверждалось до сихъ поръ. Другіе опыты Пфаффа еще интереснѣе и поучительнѣе. На кусокъ льда онъ ставилъ стоймя пустые желѣзные цилиндры или поляя призмы и затѣмъ подвергалъ ихъ небольшому давленію. Но, несмотря на слабость давленія, цилиндры и призмы при всякой температурѣ до -12° медленно вдавливались в ледъ, какъ будто в пластичное тѣло, какъ входилъ бы желѣзный стержень в свинецъ, в мягкую глину или в воскъ. Пустой цилиндръ в 11,5 миллиметровъ діаметра, со стѣнками в 1,7 миллиметровъ, подъ давленіемъ в двѣ атмосферы и при температурѣ отъ -1° до $+0^{\circ},5$ вдавился в ледъ на 3 миллиметра в 2 часа. Ледъ при этомъ вовсе не подтаивалъ и не образовалось ни капельки воды.

Эти опыты показываютъ, что при всей своей хрупкости ледъ можетъ измѣнять свою форму безъ разрывовъ, можетъ растягиваться даже подъ вліяніемъ слабого давленія, такъ что его хрупкость не исключаетъ в немъ пластичности, способности къ жидкостнымъ передвиженіямъ его частичекъ. Палка сургуча раздробляется на куски даже при слабомъ ударѣ; но она свободно изгибается, не давая трещинъ, если пролежитъ долгое время в положеніи, вызывающемъ изгибъ. Тоже бываетъ и со льдомъ. Будучи хрупкимъ тѣломъ, онъ в тоже время можетъ быть и пластичнымъ тѣломъ. Когда форма льда измѣняется быстро и рѣзко, когда внезапный ударъ сообщить быстрое движеніе нѣсколькимъ его частичкамъ, которое не успѣетъ передаться большому числу смежныхъ частичекъ, тогда в немъ происходятъ разрывы сплошности, трещины, т. е. внезапное отдѣленіе другъ отъ друга большихъ или меньшихъ частей тѣла на видимыя разстоянія. Когда же на ледъ непрерывно и постепенно дѣйствуетъ слабая сила, стремящаяся измѣнить его форму не быстро и не рѣзко, то в немъ происходитъ жидкостное движеніе или скольженіе частичекъ, выражающееся измѣненіями его формы, особенно еще, если масса льда испытываетъ со всѣхъ сторонъ равномѣрное сильное давленіе. И это не есть какая-нибудь исключительная особенность льда, а есть свойство, общее ему со всѣми пластическими тѣлами, даже съ жидкостями. Вода

есть типъ жидкости и жидкостныхъ движеній; однакоже она нерастяжима, и потому, когда форма ея измѣняется быстро и рѣзко и когда ей нужно было бы растягиваться, какъ, напримѣръ, въ водопадахъ, гдѣ однѣ частицы ея задерживаются сильнымъ треніемъ и онѣ отстаютъ отъ другихъ, она разрывается и раздробляется какъ стекло, и потому она, въ своемъ родѣ, есть также хрупкое тѣло.

Что сильное всестороннее давленіе препятствуетъ растрескиванію льда, это доказывается тѣмъ, что въ ледниковой массѣ трещины почти всегда появляются только на краяхъ массы, гдѣ давленіе дѣйствуетъ только съ одной стороны. Это же подтверждается и экспериментами. Треска выдавливалъ изъ льда струю совершенно такъ, какъ онъ выдавливалъ струи изъ металловъ и какъ это дѣлалъ Гельмгольцъ, причемъ вышедшая изъ сосуда струя давала трещины. Треска объясняетъ это тѣмъ, что ледяная струя, въ моментъ выхода, не испытываетъ давленія снизу, т. е. со стороны отверстия, и потому въ этомъ мѣстѣ сильно растягивается и трескается. «Но это явленіе», замѣчаетъ онъ»,—совершенно подобное и не имѣетъ никакого отношенія къ движенію частицъ въ ледяномъ цилиндрѣ и струѣ, которое совершается по всѣмъ законамъ движенія жидкихъ тѣлъ». Такое же явленіе наблюдалось и у нѣкоторыхъ менѣе связанныхъ лѣпныхъ глинъ.

Но трещины, происходящія въ ледникахъ отъ ихъ хрупкости, и уничтожаются сами собою или вслѣдствіе сильнаго давленія, такъ сказать, сплавляются, совершенно также, какъ сдѣпляются между собою гладкія, сильно сжимаемыя поверхности, напр. зеркальныя стекла и т. п., или, наконецъ, вслѣдствіе смерзанія, т. е. обращенія въ ледъ тонкаго слоя воды, смачивающей соприкасающіяся поверхности, что Гиндаль считалъ главною причиною пластичности льда въ ледникахъ. Хотя эта пластичность, какъ мы видѣли, можетъ быть объяснена болѣе удовлетворительнымъ образомъ другими свойствами льда, однако и смерзаніе играетъ важную роль въ ледникахъ и содѣйствуетъ ихъ пластичности. Во многихъ мѣстахъ ледъ дробится, крошится и движется въ видѣ сыпучей массы, которая сплочивается потомъ вслѣдствіе смерзанія въ сплошную массу.

Такимъ образомъ можно считать доказаннымъ, что ледъ въ ледникахъ есть пластическое тѣло и что его пластичность происходитъ оттого, что онъ самъ по себѣ, прямо, безъ посредства смерзанія, обладаетъ способностью, особенно подъ сильнымъ давленіемъ, къ жидкостнымъ движеніямъ, къ свободному передвиженію и перераспределенію частицъ безъ разрывовъ сплошности. Несмотря на хрупкость льда и отсутствіе въ немъ вязкости, жидкостныя движенія возможны въ немъ до такой степени, что они одни вполне достаточны для объясненія всѣхъ явленій пластическаго движенія ледниковъ. А это пластическое полужидкостное движеніе громадныхъ толщъ льда древнихъ ледниковъ совершенно естественно объясняетъ намъ какъ округленныя формы скалъ во всѣхъ ихъ видахъ и размѣрахъ, такъ и полировку

ихъ и изборожденіе, какъ общее направленіе этого изборожденія, такъ и всѣ его подробности, т. е. объясняетъ все то, чего никакъ нельзя объяснить ни плавающими льдинами, ни, тѣмъ менѣе, быстрыми потоками воды. Только громадный ледникъ, одѣвавшій сплошнымъ покровомъ цѣлую страну и несшій на нижней своей поверхности песокъ, щебень, камни, могъ сгладить всѣ неровности и выступы въ ея рельефѣ, могъ округлить и отшлифовать какъ небольшіе бугры и возвышенности, такъ и горныя вершины и цѣлыя горы. Только пластическая масса льда, двигавшаяся подобно полужидкому тѣлу, могла съ какого-нибудь центральнаго нагорья расползаться во всѣ стороны и производить при этомъ борозды, расходящіяся лучеобразно, только она могла сообразоваться съ рельефомъ страны въ однихъ случаяхъ и не сообразоваться въ другихъ, и оставить слѣды своего движенія въ разнаго рода бороздахъ. Она избирала такія направленія, гдѣ она встрѣчала наименьшее препятствіе своему движенію. Поэтому, какъ показываютъ направленія бороздъ, она двигалась по узкимъ и глубокимъ долинамъ, но часто пересѣкала вкрестъ болѣе широкія и открытыя ложбины, поднималась на небольшія горныя цѣпи и на обширныя и плоскія возвышенности; она не опоясывала значительныхъ вершинъ по боковымъ горизонтальнымъ линіямъ, но поднималась вверхъ по ихъ склонамъ и обволакивала ихъ вершины. Только пластическая масса льда могла подниматься на крутые, отвѣсные и даже вогнутые склоны и производить борозды на нихъ. Только такая масса, а не какъ не плавающія льдины, могла избородить и вершину горы, и ея склоны и подошву, провести шрамы на возвышенности и на лежащей за нею низменности, такъ сказать перевалить черезъ возвышенные пороги, выгладить и избородить низкія мѣста, лежащія по обѣ стороны ихъ. Словомъ, ничѣмъ другимъ кромѣ пластическихъ массъ двигавшагося льда, мы не можемъ объяснить всѣхъ тѣхъ формъ, видовъ и направленій изборожденія, которые существуютъ въ странахъ, состоящихъ изъ твердыхъ породъ.

Поэтому если мы находимъ въ какой-нибудь странѣ хоть одинъ изъ разсмотрѣнныхъ ледниковыхъ признаковъ и слѣдовъ, то не можемъ объяснить его дѣйствіемъ плавающихъ льдинъ, а должны признать, что страна та была покрыта ледниковою корою, или, по крайней мѣрѣ, имѣла отдѣльные ледники. На этомъ основаніи нужно полагать, что напр. и въ Эстляндіи были древніе ледники, доходившіе на югъ ниже параллели Вейсенштейна, потому что до этихъ мѣстъ находятся въ ней полированные и изборожденные поверхности; что и окрестности Гатчины нѣкогда покрыты были ледникомъ, если вполнѣ точно наблюденіе Куторги, что на тамошнихъ породахъ существуютъ такія же борозды, какъ и въ Эстляндіи.

Само собою разумѣется, что въ нашемъ обзорѣ мы коснулись только самыхъ общихъ и наиболѣе существенныхъ пунктовъ, разобранныхъ и разъ-

ясненных въ обширномъ трудѣ (около 800 страницъ) г. Крапоткина, изобилующемъ многими крайне интересными подробностями. Такъ напр., предѣлы нашей статьи не позволили намъ коснуться весьма важнаго вопроса о вліяніи температуры на скорость движенія ледниковъ и изложить хоть въ общихъ чертахъ сущность подробнаго трактата у г. Крапоткина, скромно названнаго «замѣткой» и содержащаго въ себѣ крайне поучительную исторію и критику гипотезъ, предложенныхъ для объясненія движенія ледниковъ.

Во второй нашей статьѣ мы рассмотримъ ледниковые наносы и въ частности ледниковые наносы Финляндіи и тѣ, которые описаны у г. Иностранцева изъ изслѣдованныхъ имъ мѣстностей.

ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА И ИСТОРИЯ.

ЗАПИСКА О ГОРНОМЪ УПРАВЛЕНІИ И ГОРНОМЪ ПРОМЫСЛѢ НА УРАЛѢ ВЪ ЦАРСТВОВАНИЕ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I-го.

(1801—1825 г.)

Н. Чупина.

Составитель этой записки, съ 1859 года посвящавшій свои досужные часы изученію по архивнымъ документамъ горной исторіи Урала и вообще исторіи При-уральскаго края въ XVIII вѣкѣ, до мая 1877 года почти вовсе не былъ знакомъ съ архивными дѣламъ и настоящаго столѣтія. По этому, при составленіи, записки ему пришлось, просмотрѣвши предварительно архивныя описи, перечитать болѣе 500 дѣлъ канцеляріи Главнаго Заводовъ Правленія, Екатеринбургскаго Горнаго Начальства, Монетной экспедиціи, Конторы Березовскихъ золотыхъ промысловъ, Канцеляріи пермскаго бергъ-инспектора и Горнаго Правленія и сдѣлать извлеченія изъ важнѣйшихъ изъ этихъ дѣлъ. Матеріальный трудъ не могъ дать въ короткое время достаточнаго простора труду умственному. Не удивительно, поэтому, что записка не получила надлежащей литературной обработки, что въ ней встрѣчаются и повторенія, и пропуски, мѣстами можетъ быть излишнія подробности, недостаточно-рельефное выдѣленіе существенно-важнаго отъ второстепеннаго. Еслибы свѣдѣнія эти затребованы были года за два ранѣе, то, при несравненно-меньшей напряженности труда, съ роздыхами для соображеній, для сопоставленія между собою и для комбинаціи фактовъ, записка могла бы выйти гораздо болѣе удовлетворительною.

Кромѣ архивныхъ дѣлъ, при составленіи записки матеріалами служили: Полное Собраніе Законовъ Россійской Имперіи, Попова Хозяйственное Описаніе Пермской губерніи, Германа Описаніе заводовъ подъ вѣдѣніемъ екатеринбургскаго горнаго начальства состоявшихъ, его же книга: «Важность русскаго горнаго промысла» (изд. въ 1810 г. въ Петербургѣ на нѣмецк. языкѣ), еще нѣкоторыя книги и журнальныя статьи, на которыя въ своемъ мѣстѣ указано въ запискѣ.

I.

Преобразованія въ горномъ управленіи.

При возшествіи на престолъ Александра I-го, всѣ Уральскіе горные заводы находились въ завѣдываніи Екатеринбургской Канцеляріи Главнаго Заводовъ Правленія, начальникомъ или командиромъ которой былъ дѣйств. статск. совѣтникъ Аникита Сергѣевичъ Ярцовъ. Канцеляріи подчинялись мѣстныя Горныя Начальства: Гороблагодатское, Пермское, Камскихъ заводовъ (Воткинскаго и Ижевскаго) и Банковское Богословское. Но заводы Екатеринбургскаго округа, къ которымъ причислялся тогда и Міасскій мѣдноплавильный и золотопромывальный, не имѣли особаго окружнаго начальства и управлялись непосредственно Канцеляріей Главнаго Заводовъ Правленія. Находившаяся въ Екатеринбургѣ монетная экспедиція, завѣдывавшая монетнымъ дворомъ, также подчинена была Ярцову, но не зависела отъ канцеляріи. Кромѣ того при канцеляріи состояли: контора судебныхъ и земскихъ дѣлъ и счетная экспедиція.

Канцелярія главнаго заводовъ правленія въ Екатеринбургѣ учреждена была въ 1734 году тогдашнимъ главнымъ командиромъ заводовъ, который составилъ для нея обстоятельный уставъ или регламентъ, опредѣлявшій обязанности членовъ ея и отношенія ихъ къ заводскому управленію. При Екатеринѣ II, послѣ открытія Пермской, Уфимской и Вятской губерній въ 1781 году, канцелярія главнаго заводовъ правленія уничтожена, равно какъ и государственная Бергъ-Коллегія, составлявшая высшее правительственное мѣсто въ Имперіи по горной части; заводы подчинены были вновь учрежденнымъ губернскимъ казеннымъ палатамъ. Такой порядокъ управленія, какъ извѣстно, весьма много повредилъ заводамъ, въ особенности казеннымъ. Императоръ Павелъ I-й немедленно по воцареніи своемъ повелѣлъ возстановить въ прежнемъ видѣ бергъ-коллегію и всѣ подчиненныя ей учрежденія, въ томъ числѣ и канцелярію главнаго заводовъ правленія, которая и была открыта вновь въ маѣ 1797 года.

Но возстановленная канцелярія значительно разнилась отъ прежней. Во первыхъ, не были строго опредѣлены ея отношенія къ учрежденнымъ при Екатеринѣ II губернскимъ административнымъ и судебнымъ мѣстамъ: губернскаго правленія и судебныя палаты писали ей указы и требовали отъ нея доношеній, а не сообщеній, между тѣмъ какъ прежняя канцелярія получала указы только отъ Сената и Государственной Бергъ-Коллегіи. Начались пререканія между горными и гражданскими начальствами и присутственными мѣстами. Во вторыхъ, всѣ приписныя къ казеннымъ заводамъ крестьяне въ административномъ и судебномъ отношеніи находились въ вѣдѣніи прежней канцеляріи; а по возстановленіи ея, они по однимъ дѣламъ были подъ вѣдѣніемъ горнаго начальства, по другимъ подъ вѣдѣніемъ гу-

бернскихъ правленій и земскихъ судовъ, по третьимъ уѣздныхъ судовъ и судебныхъ палатъ. Трудно было разграничить, по неимѣнью на то постановленій, предѣлы власти того и другаго вѣдомства. Отсюда опять частыя пререканія, громадная переписка, затруднявшая канцелярію и отвлекавшая ее отъ прямого ея дѣла. Въ третьихъ, возстановленной канцеляріи хотя и были подчинены мѣстныя горныя начальства, но какъ-то неопредѣленно: часто бергъ-коллегія сообщала свои распоряженія непосредственно горнымъ начальствамъ помимо канцеляріи.

Прежнія горныя начальства, подчиненныя канцеляріи: Пермское, Оренбургское и Казанское, завѣдывали, кромѣ казенныхъ, и частными заводами; по возстановленіи же канцеляріи всѣ частныя заводы остались только въ ея вѣдѣніи.

Главный начальникъ канцеляріи Ярцовъ былъ опытный и знающій горный офицеръ, но уже довольно престарѣлый. Поучившись въ екатеринбургской горной школѣ, онъ въ 1755 году, въ царствованіе Елизаветы Петровны, поступилъ на службу и занималъ разныя техническія должности. Съ 1771 по 1780 годъ онъ былъ главнымъ командиромъ Олонецкихъ заводовъ; по открытіи губернскихъ присутственныхъ мѣстъ по учрежденію о губерніяхъ, перешелъ въ 1780 году совѣтникомъ С.-Петербургской гражданской палаты, но чрезъ два года получилъ болѣе соотвѣтствующее назначеніе, именно переведенъ совѣтникомъ петербургской казенной палаты по горной экспедиціи; находясь въ этой должности до 1785 года, завѣдывалъ вмѣстѣ съ тѣмъ и С.-Петербургскимъ горнымъ училищемъ (что нынѣ горный институтъ) ¹⁾. Въ 1785 году Ярцовъ опредѣленъ вице-губернаторомъ во Владиміръ, а въ 1797 году, при самомъ возстановленіи горной канцеляріи въ Екатеринбургѣ, назначенъ, по именному указу Императора Павла I-го, главнымъ ея начальникомъ, съ производствомъ въ дѣйствительные статскіе совѣтники. При вступленіи на престолъ Александра I-го, онъ имѣлъ 62 года отъ роду, находясь уже 47-й годъ на службѣ.

Вообще, при Ярцовѣ дѣла шли не вполне удовлетворительно. Отчасти причиною тому были преклонный возрастъ его и страсть къ многописанію: нерѣдко онъ на бумагахъ, требовавшихъ резолюціи въ двухъ-трехъ словахъ, исписывалъ всѣ поля, и притомъ въ высшей степени неразборчиво; каждую, даже самую ничтожную бумагу, поступавшую къ нему, онъ передавалъ въ канцелярію при бумагѣ же отъ себя. Вышеупомянутыя пререканія съ гражданскими начальствами также весьма много увеличивали переписку. При-

¹⁾ Въ тѣхъ губерніяхъ, гдѣ въ значительномъ числѣ находились горныя заводы, были особыя отдѣленія казенныхъ палатъ, называвшіяся горными экспедиціями. Къ С.-Петербургской губерніи тогда принадлежала и большая часть нынѣшней Олонецкой съ заводами того же имени, для которыхъ собственно и учреждена была горная экспедиція при Петербургской палатѣ. Горное же училище въ С.-Петербургѣ было отдано въ вѣдѣніе казенной палаты по сенатскому указу отъ 6 февраля 1783 года, послѣдовавшему въслѣдствіе именнаго указа.

томъ изъ горныхъ экспедицій казенныхъ палатъ передана въ канцелярію масса дѣлъ неразобранныхъ и нерѣшенныхъ, занятіе которыми замедляло рѣшеніе дѣлъ вновь поступающихъ. При уничтоженіи первой канцеляріи, чиновники и канцелярскіе служители ея перешли во вновь учрежденныя присутственныя мѣста, гдѣ на нихъ былъ большой спросъ¹⁾. При восстановленіи канцеляріи наиболѣе дѣловые и толковыя изъ нихъ, которыми дорожили въ гражданскихъ присутственныхъ мѣстахъ, разумѣется уже не возвратились въ горную службу. Сотрудники Ярцова—члены канцеляріи весьма часто мѣнялись, получая другія назначенія, и никогда почти не было ихъ положеннаго по штату числа; иногда одинъ только Ярцовъ и былъ членомъ канцеляріи и одинъ только рѣшалъ дѣла. Дѣлопроизводство было сложное, съ многими лишними формальностями, по подобію гражданскихъ присутственныхъ мѣстъ, что въ большинствѣ случаевъ не соотвѣтствовало потребностямъ заводскаго дѣла; въ канцелярію требовалось и получалось отъ подчиненныхъ мѣстъ и лицъ, а также и посылалось въ бергъ-коллегію много совершенно лишнихъ срочныхъ свѣдѣній и вѣдомостей. Обремененный канцелярскимъ дѣломъ, Ярцовъ по технической части занимался почти только ближайшими рудниками и заводами (можетъ быть даже до мелочности), оставляя почти безъ вниманія отдаленные, какъ-то Богословскіе и Камскіе (Ижевской и Воткинскій) заводы.

Еще въ послѣдній годъ царствованія Павла I-го предположено было²⁾ упразднить канцелярію главнаго заводовъ правленія и вмѣсто нея открыть въ Екатеринбургѣ горное начальство о двухъ департаментахъ, изъ которыхъ первый долженъ былъ завѣдывать округомъ Екатеринбургскихъ казенныхъ заводовъ, а второй дѣлами всѣхъ частныхъ заводовъ Уральскихъ, и учредить кромѣ того такіе же, —но безъ вторыхъ департаментовъ,—горныя начальства Гороблагодатское и Пермское.

Въ первый годъ царствованія Императора Александра I-го, по именному указу 20 ноября 1801 года, опредѣленъ главнымъ начальникомъ Екатеринбургскаго горнаго начальства, членъ бергъ-коллегіи и ординарный академикъ Императорской С.-Петербургской академіи наукъ оберъ-бергъ-гаупт-

¹⁾ Въ Высочайше утвержденномъ докладѣ министра финансовъ, графа Васильева, 13 іюля 1806 года сказано, между прочимъ: „Съ самаго начала заведенія заводовъ сибирскихъ въ началѣ истекшаго столѣтія, въ то время, когда еще правительство весьма мало думало о заведеніи школъ по прочимъ мѣстамъ въ государствѣ, была уже учреждена горная школа въ Екатеринбургѣ, которая въ свое время снабдила не только Екатеринбургскіе, но даже Колыванскіе и Нерчинскіе заводы наилучшими горными людьми. Пермская губернія, при самомъ открытіи оной, замѣстила большую часть мѣстъ по гражданской части людьми, воспитанными въ сей школѣ, и была всегда противъ всѣхъ тамошнихъ губерній съ сей стороны въ самомъ лучшемъ состояніи“.

²⁾ Сенатскій указъ 16 марта 1801 года, которымъ утвержденъ составленный въ бергъ-коллегіи, вслѣдствіе именнаго Высочайшаго указа отъ 9 ноября 1800 года, проектъ преобразованія нѣкоторыхъ частей горнаго управленія.

манъ 4-го класса Германъ. Но до прибытія его въ Екатеринбургъ, въ концѣ марта 1802 года, заводами продолжали завѣдывать Ярповъ и главная горная канцелярія.

Бенедиктъ Францъ Іоганъ (или Иванъ Филиповичъ, какъ называли его по-русски) Германъ, родомъ изъ Штиріи, учился въ университетахъ въ Грацѣ и въ Вѣнѣ и слушалъ лекціи въ шемницкой горной академіи, потомъ для усовершенствованія и дополненія своихъ научныхъ познаній путешествовалъ по Германіи, Итали и Венгрии, потомъ былъ профессоромъ технологии въ Вѣнскомъ университетѣ. Въ 1781 году, будучи уже извѣстенъ изданными въ печати своими учеными трудами, онъ пріѣхалъ въ Петербургъ, гдѣ избранъ корреспондентомъ тамошней академіи наукъ. Въ 1783 году, онъ, по именному высочайшему повелѣнію, былъ посланъ на Уралъ и въ Сибирь для обозрѣнія и описанія рудниковъ и заводовъ и для выбора мѣста для устройства стального завода (по части металлургіи стали Германъ былъ специалистъ). Мѣсто для стального завода онъ избралъ при Пышминскомъ заводѣ, гдѣ и построилъ его и опредѣленъ его директоромъ. По пріѣздѣ въ Петербургъ въ 1790 году, назначенъ ординарнымъ академикомъ академіи наукъ и въ томъ же году опять поѣхалъ на Уралъ. Въ 1794 году, будучи уволенъ по прошенію отъ должности директора стального завода, воротился въ Петербургъ. Въ 1798 году опредѣленъ членомъ бергъ-коллегіи, а въ 1801 году назначенъ, какъ выше сказано, главнымъ начальникомъ Екатеринбургскаго горнаго начальства ¹⁾. Для отправленія этой должности получилъ инструкцію, за собственноручной подписью Императора Александра I-го, 16 января 1802 года. Главныя статьи этой инструкціи суть слѣдующія:

а) Пріѣхавъ въ Екатеринбургъ упразднить канцелярію главнаго заводовъ правленія, а вмѣсто нея открыть горное начальство о двухъ департаментахъ и принять въ свое вѣдомство тамошнюю монетную экспедицію.

б) Въ вѣдомствѣ 1-го департамента должны состоять казенные заводы: 1) Екатеринбургскій желѣзодѣлательный и мѣдиплавильный, 2) золотые промысла съ принадлежащими къ нимъ съ промываленными заводами Березовскимъ, Пышминскимъ, Уктусскимъ и Екатеринбургскимъ ²⁾, 3) Каменскій чугуноплавильный и пушечный, 4) Нижнеисетскій, вновь строящійся стальной, 5) Уткинская казенная пристань на Чусовой, съ пильною мельницею, 6) Міасскій золотопромывальный и мѣдиплавильный, 7) старый недѣйствующій Вознесенскій мѣдиплавильный (въ Оренбургской губерніи). Въ вѣдѣніи втораго департамента должны состоять всѣ частныя горныя заводы Пермской, Оренбургской, Вятской, Казанской и Тобольской губерній.

в) Всѣ дѣла въ первомъ департаментѣ горнаго начальства, а также и

¹⁾ Формулярный списокъ Германа; свидѣнія, сообщаемыя имъ о себѣ въ сочиненіи его: „Минералогическія путешествія по Сибири“ (на нѣмецкомъ языкѣ).

²⁾ Тогда существовала золотопромышленная фабрика въ самомъ городѣ Екатеринбургѣ.

въ монетной экспедиціи должны производиться подъ непосредственнымъ управленіемъ и руководствомъ Германа; въ рѣшеніи же дѣлъ втораго департамента ему не участвовать, но если дойдетъ до него жалоба на неправильное, или медленное производство дѣла по тому департаменту, то дѣлать ему поужденія и напоминанія, давая о томъ знать въ то же время и бергъ-коллегіи.

г) Уничтожить состоявшую при канцеляріи счетную экспедицію, а также контору судныхъ и земскихъ дѣлъ; вмѣсто первой учредить при первомъ департаментѣ горнаго начальства особый счетный ревизіонный столъ.

д) Въ производствѣ дѣлъ по заводской и горной части, кои требуютъ скораго рѣшенія, и замедленіе причинить можетъ нѣкоторую разстройку и времени невозвратную потерю, поступать на основаніи именнаго Высочайшаго указа 1785 года 20 мая, въ коемъ изображено: «Чтобъ въ отправленіи дѣлъ поступаемо было хозяйственнымъ образомъ, наблюдая точность и послѣдственность предпочтительно обрядамъ, кои тутъ мало свойственны и отъ коихъ остановка и ущербъ въ прибыли заводской послѣдовать могутъ». Посему предоставляется главному начальнику посылать непосредственно отъ себя ко всѣмъ частнымъ командирамъ заводскимъ особенныя свои повелѣнія и дѣлать нужныя распоряженія, давая о нихъ знать горному начальству лишь къ свѣдѣнію.

е) Горнымъ начальствамъ принимать указы только отъ правительствующаго сената и бергъ-коллегіи, а съ прочими правительствами во всѣхъ случаяхъ сноситься сообщеніями.

Горное начальство въ Екатеринбургѣ открыто 24 марта 1802 года. Составъ его, на основаніи вышеупомянутаго сенатскаго указа 16 марта 1801 года, былъ слѣдующій: въ первомъ департаментѣ, кромѣ главнаго начальника, два члена—старшій и младшій,—секретарь, казначей и архивариусъ; во второмъ департаментѣ одинъ старшій и два младшихъ члена, два секретаря и архивариусъ, кромѣ того при первомъ департаментѣ состояли механикъ (для всѣхъ уральскихъ казенныхъ заводовъ) и оберъ-бергъ-пробиреръ. Монетная экспедиція состояла, кромѣ управлявшаго ею главнаго начальника (тогоже самаго, какъ и въ горномъ начальствѣ), изъ двухъ членовъ старшаго и младшаго камерира, казначея, управлявшаго и мюнцмейстерской (монетной) конторою.

26 февраля 1802 года дана инструкція опредѣленному главнымъ начальникомъ гороблагодатскаго и пермскаго горныхъ начальствъ оберъ-берггауптману 5-го класса Дерябину. Въ сущности это лишь указаніе сообразоваться съ пунктами германовской инструкціи, которые относятся къ казеннымъ заводамъ, и гораздо короче этой послѣдней.

Составъ обоихъ начальствъ, во главѣ которыхъ былъ поставленъ Дерябинъ, былъ совершенно одинаковый: кромѣ главнаго начальника по два члена,

старшій и младшій, по одному секретарю, архивариусу, казначею и помощнику механика.

Гороблагодатскому горному начальству подчинены горные заводы: Кушвинскій, Верхне-Туринскій, Баранчинскій, Серебрянскій съ Ослянской, Гольянской, Илимской и другими пильными мельницами, и кромѣ того Камскіе заводы—Ижевскій и Воткинскій.

Вѣдѣнію пермскаго горнаго начальства поручены мѣдиплавильные заводы: Верхне-Юговской, Нижне-Юговской, Мотовилихинскій, Ягошихинскій, Аннинскій, Висимскій и Пыскорскій ¹⁾.

Между тогдашними горными офицерами Андрей Ѳедоровичъ Дерябинъ былъ звѣздою первой величины. Къ сожалѣнію, печатныя біографическія о немъ свѣдѣнія весьма скудны ²⁾. Извѣстно только, что онъ былъ сынъ бѣднаго священника котораго то изъ заводовъ гороблагодатскаго округа ³⁾, учился въ тобольской духовной семинаріи (до учрежденія пермской епархіи въ 1797 году Зауральская часть нынѣшней Пермской губерніи принадлежала къ епархіи тобольской) и по окончаніи въ ней курса, не желая поступить въ духовное званіе, добрался кое-какъ до Петербурга съ цѣлію поступить въ медицинскую академію; но это ему почему-то не удалось, и онъ опредѣлился въ 1787 году въ горное училище. Въ 1790 году выпущенъ изъ него съ чиномъ шихтмейстера и отправленъ на службу на Нерченскіе заводы, состоявшіе въ вѣдомствѣ Императорскаго кабинета, а чрезъ нѣсколько лѣтъ командированъ былъ за-границу для усовершенствованія въ техническихъ горно-заводскихъ производствахъ (когда именно, куда и на какое время?); возвратившись оттуда въ Петербургъ, онъ привезъ съ собою много полезныхъ машинъ, преимущественно для петербургскаго монетнаго двора. Въ 1799 году назначенъ членомъ бергъ-коллегии. Въ это время Дерябинъ по словамъ его біографій, приобрѣлъ въ Петербургѣ громкую извѣстность своими свѣдѣніями по технической и административной части, такъ что по нынѣшнимъ министерствамъ: военному, финансовъ, морскому и внутреннимъ дѣлъ почти не было ни одного комитета, котораго бы онъ не былъ членомъ и въ которомъ не принималъ бы самага дѣятельнаго участія.

¹⁾ Впрочемъ, заводы Ягошихинскій, Аннинскій, Висимскій и Пыскорскій въ это время уже не дѣйствовали.

²⁾ Краткія біографіи Дерябина напечатаны въ Энциклопедическомъ Лексиконѣ Плюшара и въ статьѣ г. Лоранскаго: „Историческій очеркъ Горнаго Института“. (Въ книгѣ Научный историческій Сборникъ, изданный горнымъ институтомъ въ 1873 году). Кажется еще и теперь можно бы было собрать въ Ижу, Воткѣ и Кушвѣ разказы стариковъ и сохранившіяся преданія объ этомъ замѣчательномъ человѣкѣ. Въ статьѣ Энциклопедическаго Лексикона упоминается о собранныхъ кѣмъ-то матеріалахъ для полной его біографіи, оставшихся, по неизвѣстнымъ причинамъ, пещаданными.

³⁾ Такъ сказано у г. Лоранскаго; по другимъ извѣстіямъ Дерябинъ былъ родомъ изъ села Дерябинскаго Верхотурскаго уѣзда, на р. Турѣ.

Изъ читанныхъ мною архивныхъ дѣлъ видно, что въ началѣ 1800 года Дерябинъ, въ чинѣ оберъ-бергмейстера 7-го класса, посланъ былъ по Высочайшему повелѣнію для освидѣтельствованія тульскаго оружейнаго завода и въ Сибирь «для осмотра всѣхъ тамошнихъ казенныхъ рудниковъ и заводовъ и для приведенія послѣднихъ, по приобрѣтеннымъ въ его путешествіяхъ познаніямъ, въ наилучшее состояніе». Осенью того же года (всего чрезъ десять лѣтъ по выпускѣ изъ горнаго училища), по именному указу Императора Павла I, поручено ему, съ производствомъ его въ бергауптманы 6 класса, главное управленіе кабинетскими заводами: Колыванскими и Нерчинскими и Конторой раздѣленія золота и серебра, со всею властію и правами, какія по сему управленію имѣлъ кабинетъ, и съ добавочнымъ жалованьемъ по 2,000 рублей въ годъ, сверхъ получаемаго имъ по званію члена бергъ-коллегіи ¹⁾. Впрочемъ въ отношеніи управленія означенными заводами, онъ подчиненъ былъ наблюденію бергъ-коллегіи. Въ то же самое время, по Высочайше утвержденному докладу, Дерябину предоставлено избрать, гдѣ либо около Камы, мѣсто для постройки новаго оружейнаго завода.

Въ началѣ царствованія Александра I, Дербинъ назначенъ, уже въ чинѣ оберъ-бергауптмана 5 класса, главнымъ начальникомъ Гороблагодатскаго и Камскаго горныхъ начальствъ и уѣхалъ изъ Петербурга на Уралъ къ новой своей должности, вѣроятно одновременно съ Германомъ. Въ 1805 году, подъ его же вѣдѣніе былъ отданъ большой солеваренный заводъ Дедюхинскій, переименованный тогда въ горный городъ Дедюхинъ.

Недолго находились горныя начальства въ томъ видѣ, какъ были устроены въ 1802 году.

По манифесту Александра I отъ 8 сентября 1802 года учреждены были Россіи въ министерства, въ томъ числѣ министерство финансовъ, въ вѣдѣніе котораго отданы были, между прочимъ, бергъ-коллегія со всѣми подчиненными ей горными управленіями и горными заводами, и монетный департаментъ; министромъ финансовъ назначенъ былъ графъ Васильевъ.

Вскорѣ послѣ того бывший командиръ канцеляріи главнаго заводовъ правленія Ярцевъ, по увольненіи отъ сей должности пріѣхавши въ Петербургъ, подалъ Государю записку подъ заглавіемъ: «Начертаніе заводовъ

¹⁾ Кромѣ отличныхъ талантовъ своихъ и познаній, Дерябинъ столь быстрымъ возвышеніемъ своимъ обязанъ отчасти, можетъ быть (какъ полагаю я), содѣйствію своего товарища по тобольской семинаріи и земляка П. А. Словцова (родился въ Пермской же губерніи, въ Нижне-Сынячихинскомъ заводѣ Алапаевскаго округа, въ сосѣдствѣ съ Гороблагодатскими заводами) и главное—вліянію Сперанскаго—друга, сослуживца и покровителя Словцова. А Сперанскій въ 1799 году былъ уже большая сила, хотя и не многимъ еще извѣстная; извѣстно также, что Сперанскій всегда старался выдвигать по службѣ въ столицѣ во всѣхъ вѣдомствахъ талантливыхъ людей изъ семинаристовъ, считая ихъ болѣе солидно-образованными и болѣе трудолюбивыми или, лучше сказать, болѣе приученными къ упорному труду, чѣмъ воспитанники свѣтскихъ учебныхъ заведеній.

хребта Уральскаго»; повидимому, въ этой запискѣ заключался новый проектъ преобразованія горнаго управленія. Государь повелѣлъ министру учредить, подъ своимъ наблюдениемъ, особый комитетъ для разсмотрѣнія записки Ярцева. Въ то же время прибылъ въ столицу главный начальникъ гороблагодатскаго и пермскаго начальствъ, представилъ министру особыя донесенія о состояннн порученныхъ ему заводовъ и ходатайствовалъ о нѣкоторыхъ перемѣнахъ въ общемъ ихъ управленн. Затѣмъ, вызванный по Высочайшей волѣ изъ Сибири въ Петербургъ, оберъ-гиттенефрвалтеръ Бегеръ подалъ также свое мнѣнне по сему же предмету. Всѣ эти записки переданы были на разсмотрѣнне вышеозначеннаго комитета. Самъ графъ Васильевъ, какъ онъ писалъ впоследствии въ докладѣ Императору ¹⁾, еще при самомъ принятн въ управленне свое горной части, «съ перваго почти взгляда встрѣтилъ теченне дѣлъ заводскихъ, а особливо по части хозяйственной, не соответственна правиламъ, отъ которыхъ ожидать можно бы усовершенствованн сей столь важной отрасли государственнаго богатства».

Когда комитетъ открылъ свои дѣйствн, — мнѣ неизвѣстно; но полагаю, что не ранѣе конца 1803 или начала 1804 года. Прежде всего министръ финансовъ поручилъ Дерябину составить какъ историческое описанне заводовъ и заводскаго управленн и перемѣнъ въ послѣднемъ, такъ и причинъ упадка возвышенн заводовъ въ разныя времена. Потомъ онъ предложилъ комитету (къ составу котораго присоединены были Дерябинъ и членъ правленн олопецкихъ заводовъ Полторацкнй), составить соображенн о преобразованн заводскаго управленн. Когда комитетъ представилъ ему свое мнѣнне, то онъ, пригласивъ къ соучастн товарища своего Гурьева (бывшаго вмѣстѣ съ тѣмъ и членомъ Императорскаго кабинета и имѣвшаго въ своемъ вѣдѣнн кабинетскн заводы — Кольвано-Воскресенскн и Нерчинскн), президента бергъ-коллегн генерала Корсакова и членовъ комитета: тайнаго совѣтника Качку, дѣйствительныхъ статскихъ совѣтниковъ Ярцова и Соймонова и оберъ-бергауптмановъ Полторацкаго и Дерябина, выработалъ, обще съ ними, главныя основанн преобразованн горной части, которыя изложены въ докладѣ его, представленномъ Государю вмѣстѣ съ Дерябинскою запискою: «Историческое описанне горныхъ дѣлъ въ Россн съ самыхъ отдаленнѣйшихъ временъ до нынѣшнихъ». Докладъ этотъ удостоился Высочайшаго утвержденн 21 сентября 1804 года.

Наиболѣе существенныя черты предположенной реформы были слѣдующн:

1) Казенныя заводы Уральскн обратить въ горныя города, по образцу австрійскихъ, саксонскихъ и другихъ нѣмецкихъ Bergstädte, и подчинить

¹⁾ Докладъ министра финансовъ, Высочайше утвержденный 13 июля 1806 года.

ихъ, а равно и всѣ заводскія селенія, единственно горному начальству, независимо отъ гражданскаго ¹⁾).

2) Для Пермской и Вятской губерній опредѣлить генераль-губернатора, съ порученіемъ ему главнаго вѣдѣнія и надъ горными заводами, такъ чтобы онъ, какъ довѣренный отъ Государя хозяинъ, смотрѣлъ бы за всѣмъ и, не будучи судьей въ дѣлахъ судопроизводственныхъ, ни командиромъ въ дѣлахъ хозяйственныхъ по горной и гражданской части, отвѣчалъ бы однако за ту и другую ²⁾, и во всякомъ случаѣ былъ бы властительнымъ посредникомъ между губернаторами и горными начальниками. Но необходимо постановить, чтобъ генераль-губернаторъ по заводской части во всемъ строгомъ смыслѣ остался только какъ блюститель законовъ, блюститель выгодъ казны, но не заключалъ бы въ себѣ исполнительнѣй и распорядительнѣй власти. Онъ смотритъ только, чтобы заводы были въ исправности, непрерывно дѣйствовали и выполняли данные наряды, также, чтобъ люди всякаго состоянія, порученные вѣдѣнію начальника заводовъ, имѣли все нужное и закономъ имъ положенное. Вся распорядительная и хозяйственная, а равно и ученая части горныхъ дѣлъ, остаются въ полной зависимости и на отчетѣ начальника заводовъ, который управляетъ и распоряжаетъ дѣйствіемъ заводскимъ, людьми и суммами, независимо отъ генераль-губернатора, давая въ послѣднихъ должный отчетъ, гдѣ слѣдуетъ. Для заводовъ нуженъ хозяинъ съ полной распорядительной властію; но, впрочемъ, несмотря на оную, генераль-губернаторъ, при какомъ либо упущеніи начальника, всегда найдетъ, по верховному своему хозяйству, случай войти въ дѣло и дать оное на замѣчаніе начальнику заводовъ. Напротивъ, ежели генераль-губернаторъ будетъ требовать отъ начальника заводовъ больше, нежели нужно и положено, то сей всегда будетъ имѣть таковое положеніе опоры, чтобы отказать ему въ томъ.

3) Постановить, чтобы заводскія селенія, сдѣлавшись горными городами, управлялись собственною полиціею; чтобъ внутренняя заводскихъ и рудничныхъ селеній полиція руководствовалась уставомъ о благочиніи, а внѣшняя по заводской округѣ—положеніемъ земскаго суда. Начальникъ заводовъ долженъ быть начальникомъ горной полиціи на правахъ губернаторовъ, и во

1) Въ докладѣ министра высказаны слѣдующіе къ тому мотивы: „съ возобновленія бергъ-коллегіи, то есть съ 1797 года, восстановлены нѣкоторыя горныя права и узаконенія, которыми горная часть прежде руководствовалась; горное начальство отдѣлено отъ гражданскаго, и заводы Уральскаго хребта чувствительно начали поправляться. Но связь и сношенія гражданскаго съ горнымъ правительствомъ; вліяніе одного на другое, не имѣющее точныхъ предѣловъ по сіе время, полагаютъ множество препятствій и помѣшательствъ тому и другому правительству. Самые лучшіе начальники по той и другой части, не могутъ избѣжать сихъ затрудненій и даже непріятностей. А потому гражданское правительство на семь основаній всегда будетъ мѣшать успѣхамъ заводовъ, а горное—затруднять управленіе гражданское.

2) Сообщая здѣсь нѣкоторыя извлеченія изъ доклада графа Васильева въ сокращенномъ видѣ, я старался однако удерживать, по возможности, подлинныя выраженія доклада, гдѣ это представлялось особенно нужнымъ и характеристичнымъ.

всемъ съ сей стороны зависѣть отъ генераль-губернатора. Всѣ жители заводскихъ селеній, какого бы состоянія ни были, равно всѣ жители заводскихъ округовъ, по части гражданскаго благоустройства, подчиняются вѣдѣнію горной полиціи. Малыя распри и обиды между людьми, подлежащими горной полиціи въ заводскихъ селеніяхъ и округахъ, должны разбираться на словахъ, виновные хозяйственно (?) наказываться въ горной полиціи или заводской конторѣ. Горная полиціа производитъ въ подчиненныхъ ей мѣстахъ всѣ слѣдствія по случившимся преступленіямъ и другимъ дѣламъ.

4) Приличившихся въ важныхъ преступленіяхъ людей, состоящихъ въ дѣйствительной горной службѣ, не исключая военныхъ и статскихъ, судить при самыхъ заводахъ военнымъ судомъ, состоящимъ подъ единственнымъ вѣдѣніемъ начальника заводовъ. Военный судъ всѣ свои сентенціи представляетъ начальнику заводовъ. Когда обвиняемый оправдывается судомъ, начальникъ утверждаетъ, или въ случаѣ несогласія, такъ какъ и всѣ сентенціи, опредѣляющія наказаніе, представляетъ со своимъ мнѣніемъ генераль-губернатору. Сей же о нижнихъ чинахъ утверждаетъ или уменьшаетъ наказаніе, а о штабъ и оберъ-офицерахъ, слѣдующихъ къ лишенію чиновъ, представляетъ къ вышнему правительству. Въ случаѣ важныхъ преступленій людей, подлежащихъ вѣдѣнію горной полиціи, но несостоящихъ въ горной службѣ, по обслѣдованіи всего дѣла горной полиціею, отсылать этихъ людей къ сужденію въ ближайшій уѣздный судъ.

5) Второй департаментъ екатеринбургскаго горнаго начальства, завѣдывавшій дѣлами частныхъ заводовъ, уничтожить. Открыть вмѣсто того въ Перми, по мѣстопребыванію тамъ генераль-губернатора, горное правленіе, и для управленія имъ назначить особаго бергъ-инспектора, на правахъ какъ губернаторы въ отношеніи къ губернскимъ правленіямъ и предсѣдатели въ отношеніи къ палатамъ.

Горное правленіе должно имѣть два департамента: первый, собственно для дѣлъ казенныхъ, а второй—для формальнаго судопроизводства по казеннымъ и частнымъ дѣламъ. Первый департаментъ будетъ заниматься отпускомъ суммъ на заводы по требованіямъ начальниковъ, щетами и отчетами въ оныхъ по вѣдомостямъ и документамъ, доставленнымъ отъ начальниковъ, не входя нисколько въ распоряженіе и устроеніе дѣйствія заводскаго; жалобами мастеровыхъ и другихъ состоящихъ въ горной службѣ людей на мѣстное начальство и тому подобными дѣлами, не требующими формальнаго судопроизводства. На его же обязанности будетъ лежать сборъ всѣхъ подаей съ заводовъ частныхъ людей и отчетъ въ оныхъ. Второй департаментъ долженъ производить всѣ судныя дѣла между заводами казенными и партикулярными; всѣ споры между казною и частными людьми по предметамъ горнымъ; всѣ дѣла частныхъ лицъ между собою, относящіяся до горнаго производства, и всѣ споры и дѣла между частными заводами. Сей департаментъ останется во всѣхъ отношеніяхъ къ высшимъ и нижнимъ властямъ, какъ гражданская

палата, но въ дѣлахъ спорныхъ съ казною онъ будетъ зависѣть отъ генераль-губернатора, и по онимъ всея свои рѣшительные приговоры представлять ему на разсмотрѣніе и утверженіе, съ мнѣніемъ однако же начальника заводовъ, по части коего дѣло производилось, и для сего онъ и засѣдаетъ въ семъ департаментѣ, когда можетъ и найдетъ то нужнымъ. Начальники заводовъ должны по временамъ присутствовать и въ первомъ департаментѣ горнаго правленія, для отдачіи отчета въ суммахъ и въ выдѣланныхъ металахъ, также по дѣламъ, до ихъ заводовъ касающимся. Генераль-губернаторъ присутствуетъ въ первомъ департаментѣ когда можетъ и найдетъ нужнымъ и занимаетъ тамъ первое мѣсто ¹⁾. Сей департаментъ во всякомъ случаѣ состоитъ въ полной зависимости генераль-губернатора.

6) Бергъ-инспекторъ имѣетъ присмотръ за частными заводами, и по сему обязанъ ихъ объѣзжать, не вмѣшиваясь однакоже въ ихъ управленіе; казенные же заводы онъ обзрѣваетъ не иначе, какъ по порученію генераль-губернатора, когда тотъ найдетъ это нужнымъ.

7) Отъ горнаго правленія, слѣдовательно и отъ бергъ-инспектора, а равно и отъ генераль-губернатора, будутъ зависѣть всея казенные и партикулярные заводы, состоящіе въ губерніяхъ: Пермской, Вятской, Казанской и Оренбургской, какъ сіи послѣдніе и нынѣ зависятъ отъ втораго департамента екатеринбургскаго горнаго начальства. Генераль-губернаторъ по Пермской и Вятской губерніямъ будетъ управлять, сверхъ горной, и гражданскою частію, на основаніи Высочайшаго учрежденія о губерніяхъ, а по Казанской и Оренбургской—одною только горною.

8) Всея предписанія министерства и всея отношенія горныхъ начальниковъ, губернаторовъ и прочихъ гражданскихъ властей сосредоточатся въ одномъ лицѣ генераль-губернатора. Начальники заводовъ получаютъ всю нужную власть для пользы заводовъ; но будутъ подъ всегдашнимъ мѣстнымъ дѣятельнымъ надзоромъ. Въ случаяхъ, превосходящихъ ихъ власть и нетерпящихъ времени, будутъ получать разрѣшеніе безъ всякаго промедленія отъ генераль-губернатора, вмѣсто того, чтобы оное испрашивать изъ Санктпетербурга съ величайшею потерею времени, влекущею за собою неизбежные убытки казнѣ.

9) Такъ какъ по учрежденіи пермскаго горнаго правленія, а для заводовъ внутренней Россіи—московскаго горнаго правленія, къ нимъ перейдетъ вся существенная власть бергъ-коллегіи по управленію заводами, то въ этой послѣдней уже не будетъ нужды.

¹⁾ Предлогъ для предсѣдательства въ 1-мъ департаментѣ горнаго правленія генераль-губернатора въ докладѣ министра выставленъ довольно странный, а именно: такъ какъ, тутъ по временамъ должны присутствовать начальники заводовъ по дѣламъ, до ихъ заводовъ относящимся, притомъ зависѣть нѣкоторымъ образомъ отъ горнаго правленія по случающимся на нихъ просьбамъ отъ людей частныхъ и казенныхъ, подчинить же ихъ бергъ-инспектору, по важности ихъ мѣста и по самому существу возлагаемыхъ на нихъ обязанностей, невозможно, дабы чрезъ то ихъ не стѣснить.

На основаніи такихъ предположеній, одобренныхъ Государемъ, составленъ, подъ руководствомъ министра финансовъ, вѣроятно въ томъ же комитетѣ, подробный проектъ горнаго положенія для управленія заводовъ хребта Уральскаго, представленъ министромъ финансовъ Государю Императору и утвержденъ имъ 13 іюля 1806 года.

Въ проектѣ горнаго положенія есть впрочемъ мѣстами нѣкоторое разногласіе съ прежнимъ докладомъ министра. Такъ наприимѣръ: бергъ-инспектору уже поставлено *въ прямую обязанность* объѣзжать казенные и частные заводы, испрашивая предварительно на то согласіе генераль-губернатора (ст. 297 проекта); допущено при осмотрѣ казенныхъ заводовъ до нѣкоторой степени вмѣшательство его въ заводское хозяйство и управленіе (ст. 330—332). По смыслу доклада, сношенія высшихъ правительственныхъ учреждений и постороннихъ вѣдомствъ съ горнымъ правленіемъ и горными начальниками заводовъ должны бы производиться только чрезъ генераль-губернатора; по проекту же горнаго положенія допускаются и непосредственныя ихъ сношенія между собою (ст. 85—89 и 91, 92).

Что касается до личнаго состава управленія, то онъ по проекту былъ таковъ: въ первомъ департаментѣ горнаго правленія, кромѣ генераль-губернатора, который предсѣдательствуетъ, когда можетъ и найдетъ нужнымъ, бергъ-инспекторъ и четыре совѣтника; во второмъ департаментѣ тотъ же бергъ-инспекторъ, какъ предсѣдатель, и два совѣтника; въ каждомъ департаментѣ по секретарю; при первомъ бухгалтеръ и камериръ; при обоихъ департаментахъ казначейство и архивъ; кромѣ того, при горномъ правленіи опредѣлены: главный маркшейдеръ для управленія чертежной, горный механикъ, горный архитекторъ, оберъ-бергъ-пробиреръ и докторъ для леченія больныхъ. Изъ сихъ лицъ поставлено въ обязанность: горному механику — содержаніе моделей, составленіе и разсматриваніе плановъ горныхъ машинъ и, въ случаѣ надобности, устроеніе ихъ; горному архитектору — составленіе и разсматриваніе и въ случаѣ надобности, произведеніе въ дѣйство плановъ разнымъ заводскимъ строеніямъ жилымъ и фабричнымъ; оберъ-бергъ-пробиреру — управленіе пробирной, лабораторіею и дѣланіе пробъ и опытовъ. Въ дѣйствительности оберъ-бергъ-пробиреръ и пробирная лабораторія остались въ Екатеринбургѣ при мѣстномъ управленіи Екатеринбургскихъ заводовъ, вѣроятно потому, что тамъ же находилась и золотосплавочная лабораторія, которую переводить въ Пермь было и неудобно, и невыгодно.

Для вспомошествованія мѣстнымъ горнымъ начальникамъ во внутреннемъ управленіи заводскихъ и горныхъ дѣлъ положены помощники, число которыхъ должно быть опредѣлено по удобствамъ соединенія двухъ, трехъ и болѣе заводовъ въ одну округу подъ вѣдѣніемъ одного помощника. Горному начальнику представлялось при каждой округѣ подвѣдомственныхъ ему заводовъ учредить главную контору, въ которой онъ, во время пребыванія въ томъ заводѣ, долженъ предсѣдательствовать, а засѣдать въ ней его помощ-

нику и управителю завода, либо и другому чиновнику, если начальникъ пайдетъ то пужнымъ. При начальникѣ полагался бухгалтеръ, которому, кромѣ счетной части, онъ могъ поручить и управленіе прочихъ компанійныхъ дѣлъ.

Заводскія конторы и заводскіе управители оставлены на прежнихъ основаніяхъ. Полиція при заводахъ казенныхъ должна состоять подъ управленіемъ полиціймейстера, либо заводскаго управителя и состоящей въ ихъ вѣдѣніи заводской управы благочинія. Окружною полиціею долженъ управлять горный исправникъ, имѣющій въ своемъ вѣдѣніи всѣ селенія (крохъ заводовъ) въ казенномъ заводскомъ округѣ.

Отмѣчу еще нѣкоторыя характерныя черты проекта горнаго положенія, касающіяся собственно заводскаго управленія.

а) Если приказанія или какія распоряженія генераль-губернатора и бергъ-инспектора не соотвѣтствуютъ пользѣ общей, или несогласны съ узаконеніями, и совѣтники горнаго правленія не могутъ ихъ склонить отмѣнить опые, тогда совѣтники должны подать письменно свое мнѣніе и сепать или министра о томъ увѣдомить; но приказанія генераль-губернатора или, въ отсутствіе его, бергъ-инспектора, отмѣнить не могутъ и по нимъ исполнять обязанности (исключая дѣлъ гражданскихъ по второму департаменту).

б) Горный начальникъ принимаетъ на службу самъ собою, не испрашивая ни у кого разрѣшенія, горныхъ и статскихъ высшихъ и низшихъ чиновъ столько, сколько сочтетъ нужнымъ; также точно по своему личному усмотрѣнію распредѣляетъ по мѣстамъ чиновъ горныхъ, военныхъ, статскихъ, медицинскихъ и другаго званія; всѣхъ, принятыхъ имъ на службу, онъ имѣетъ право и увольнять отъ службы, только давая о томъ знать горному правленію; имѣетъ право принимать на службу по контрактамъ вольныхъ людей мастеровъ, художниковъ и работниковъ, русскихъ и иностранныхъ, въ такомъ количествѣ, съ такимъ жалованьемъ или платою и на такихъ условіяхъ, какъ пайдеть нужнымъ и выгоднымъ для заводовъ. Изъ вышесказаннаго допускались только слѣдующія исключенія: 1) Генераль-губернаторъ могъ опредѣлять своей властію въ вѣдѣніе горнаго начальника кончившихъ курсъ въ С.-Петербургскомъ Горномъ Корпусѣ, присланныхъ къ нему для размѣщенія по заводамъ, а также такихъ чиновниковъ, жалованье которымъ полагается изъ другой суммы, но не изъ заводской, слѣдовательно не надасть въ цѣну металла; 2) для опредѣленія къ какой либо интересной должности, кромѣ управительской (какъ-то къ расходованію и храненію суммъ, припасовъ и т. п.) горный начальникъ поручаетъ выборъ чиновника класснаго или некласснаго обществу классныхъ чиновъ, состоящихъ въ службѣ; впрочемъ можетъ опредѣлить и самъ собою, но подъ личной своей отвѣтственностью.

в) Горный начальникъ созываетъ, по крайней мѣрѣ однажды въ годъ, горный совѣтъ, составляя его изъ чиновниковъ, состоящихъ въ его вѣдѣніи, коихъ онъ находитъ къ тому пужными. Время собранія горнаго совѣта полагается передъ отправленіемъ каравановъ, или тотчасъ послѣ отправ-

ленія оныхъ. Онъ можетъ собрать горный совѣтъ и во всякое другое время, когда найдетъ нужнымъ. Равнымъ образомъ и оканчиваетъ собранный совѣтъ тогда, когда найдетъ нужнымъ, и предписываетъ членамъ онаго возвратиться къ своимъ должностямъ. Въ горномъ совѣтѣ предсѣдательствуетъ горный начальникъ, и въ его отсутствіе одинъ изъ его помощниковъ по старшинству. Горный начальникъ предлагаетъ горному совѣту предметы къ разсмотрѣнію. Впрочемъ всякому горному чиновнику дается право представлять въ горный совѣтъ свои предположенія, мнѣнія и изобрѣтенія. Главный въ году горный совѣтъ разсматриваетъ дѣйствія заводовъ за прошедшій заводскій годъ и полагаетъ оное на будущій касательно количества металловъ и издѣлій. Положеніе горнаго совѣта о заводскомъ и горномъ производствѣ на наступающій годъ горный начальникъ доставляетъ въ горное правленіе, а послѣднее — министру финансовъ со своимъ (если сочтетъ нужнымъ) мнѣніемъ. Безъ необходимыхъ нуждъ и особыхъ непредвидѣнныхъ обстоятельствъ, начальникъ не перемѣняетъ положеній горнаго совѣта въ разсужденіи заводскаго дѣйствія. Въ случаѣ новыхъ изобрѣтеній и опытовъ, горный начальникъ, если найдетъ нужнымъ и время то позволяетъ, предлагаетъ ихъ на разсмотрѣніе и обсужденіе горнаго совѣта.

Объемистый проектъ горнаго положенія, заключающій въ себѣ 943 статьи или параграфа, не только опредѣляетъ полно и обстоятельно права и обязанности генераль-губернатора (въ отношеніи къ заводскому управленію), горнаго правленія, бергъ-инспектора, горныхъ начальниковъ и помощниковъ ихъ, но и содержитъ подробныя постановленія о рудникахъ, о заводскомъ хозяйствѣ, о школахъ на казенныхъ заводахъ, объ отставкѣ и пенсіяхъ классныхъ и нижнихъ чиновъ и рабочихъ, о богадѣльняхъ, о госпиталяхъ и медицинскихъ чинахъ, о горныхъ городахъ, о судѣ и лѣсахъ заводскихъ.

Обыкновенно у насъ принято называть Дерябина горнымъ законодателемъ, приписывая исключительно ему составленіе проекта горнаго положенія. Трудно сказать что либо опредѣлительно объ этомъ предметѣ, не зная записокъ о преобразованіи горной части, представленныхъ Ярцевымъ, Бегеромъ и самимъ Дерябинымъ. Несомнѣнно только, что Дерябину принадлежить составленіе историческаго описанія заводовъ, имѣвшаго весьма большое вліяніе на новыя узаконенія по горной части. Вѣроятно онъ также былъ и редакторомъ всѣхъ этихъ узаконеній.

За немногими измѣненіями, послѣдовавшими потомъ, проектъ горнаго положенія оставался въ силѣ до самаго новѣйшаго времени и вошелъ почти цѣликомъ въ сводъ законовъ Россійской Имперіи.

Одновременно съ проектомъ горнаго положенія, того же 13 Іюля 1806 года, Высочайше утверждены: 1) Положеніе о горномъ департаментѣ при министрѣ финансовъ, 2) штаты этого департамента и Пермскаго Горнаго правленія.

Горный департаментъ долженъ былъ вѣдать всѣ дѣла, относящіяся до

заводовъ, подчиненныхъ министерству финансовъ, и вообще всѣ дѣла, имѣющія какое либо отношеніе до горной части по этому министерству. Департаментъ раздѣлялся на горный совѣтъ и горную экспедицію. Последняя, съ двумя начальниками отдѣленій, была подъ непосредственнымъ вѣдѣніемъ управляющаго горнымъ департаментомъ и имѣла своимъ предметомъ дѣла распорядительныя, исполнительныя, хозяйственныя и счетныя. Въ горномъ совѣтѣ положены были два совѣтника, старшій и младшій, и ученый секретарь съ помощникомъ. Управляющій горнымъ департаментомъ имѣлъ присутствовать въ совѣтѣ по временамъ, только какъ первый членъ. Кромѣ того, въ горномъ совѣтѣ должны были присутствовать въ назначенные министромъ дни начальники отдѣленій горной экспедиціи, также командиръ и инспекторъ горнаго корпуса, а въ бытность въ С.-Петербургѣ—бергъ-инспекторы и горные начальники. По усмотрѣнію министра, въ совѣтъ могли быть приглашаемы профессеры и другіе горные чины. Горный совѣтъ долженъ былъ разсматривать и рѣшать только тѣ дѣла, которыя предложены министромъ финансовъ или управляющимъ департаментомъ, наиболѣе относящіяся до законоположеній, новыхъ постановленій и учрежденій, также до художественной, искусственной и ученой части горнаго и заводскаго производства.

Въ объяснительномъ докладѣ министра финансовъ, при которомъ представлены Государю проектъ горнаго положенія, о горномъ департаментѣ сказано между прочимъ:

«Управляющій горною экспедиціею и засѣдающій, какъ первый членъ, въ горномъ совѣтѣ, предполагается не только чиновникъ, въ высшихъ классахъ состоящій, но и извѣстный по своей опытности и званіямъ въ горныхъ и заводскихъ дѣлахъ, что необходимо нужно потому, что ему предоставляется власть и возлагается обязанность по силѣ сего положенія болѣе, нежели на управляющаго канцеляріею или на директора департамента, сколько для облегченія министра по прочимъ частямъ, не менѣе того и для успѣшнѣйшаго теченія дѣлъ: ибо горная часть въ Россійской Имперіи столь обширна, что можетъ занять одна сама собою все время министра».

Въ томъ же докладѣ говорится далѣе:

«Несмотря на всю обширность сего положенія и принятія всевозможныя мѣры къ усовершенію онаго, поставляю долгомъ донести Вашему Императорскому Величеству, что къ совершенству его недостаетъ еще весьма многого. Большая часть сихъ недостатковъ зависитъ отъ будущихъ опытовъ и отъ общаго Государственнаго законоположенія ¹⁾. Сіе несовершенство общаго состава сихъ постановленій и предписаній заставило меня дать оному видъ

¹⁾ Это выраженіе наводитъ на мысль, что составителю доклада, по всей вѣроятности Дерябину, были извѣстны преобразованія въ государственномъ устройствѣ и управленіи, проектированныя въ то время Сперанскимъ съ одобренія и подъ руководствомъ самаго Государя

проекта горнаго положенія и заставляеть меня повторить представленіе мое Вашему Императорскому Величеству, сдѣланное въ докладѣ моемъ Сентября 21-го дня 1804 года, чтобъ утвердить оное только на 5 лѣтъ, такъ чтобъ дѣйствіе его началось со слѣдующаго 1807 года и продолжалось по начало 1812 года. Въ теченіе сего времени заводы, по крайней мѣрѣ въ главныхъ своихъ частяхъ, устроятся и приведены будутъ къ лучшему совершенству, и опытъ добажетъ на самомъ дѣлѣ. полезно ли будетъ оставить сіе положеніе во всѣхъ частяхъ непремѣннымъ на будущее время. или сдѣлать нѣкоторыя перемѣны, прибавить вновь пужныя закоположенія, уничтожить нѣкоторыя изъ прежнихъ, сообразно времени, обстоятельствамъ заводовъ, требованію металловъ, дѣлаемому казенными мѣстами, и многимъ другимъ учрежденіямъ по общему государственному закоположенію. Въ подобныхъ дѣлахъ опытъ есть всегда наилучшее средство приводить оныя къ возможному совершенству».

Съ учрежденіемъ горнаго департамента, бергъ-коллегія закрыта и оставлепъ только на время при министерствѣ, въ небольшомъ личномъ составѣ, департаментъ бергъ-коллегіи для рѣшенія и окончанія старыхъ дѣлъ.

Высочайше утвержденнымъ 29 Августа 1806 г. докладомъ министра финансовъ назначены: Пермскимъ бергъ-инспекторомъ оберъ-берггауптманъ 5-го класса Томиловъ, бывшій до того начальникомъ Богословскихъ банковскихъ заводовъ; горнымъ начальникомъ Екатеринбургскихъ заводовъ—главный начальникъ Екатеринбургскаго горнаго начальства Германъ; горнымъ начальникомъ Гороблагодатскихъ и Камскихъ заводовъ—главный начальникъ тѣхъ же заводовъ Дерябинъ (тогда уже оберъ-бергъ-гауптманъ 4-го класса), которому въ управленіе поручены также и Богословскіе заводы. Для Пермскихъ мѣдиплавильныхъ заводовъ, находившихся до того въ вѣдѣніи Дерябина же, назначенъ особый горный начальникъ бергъ-гауптманъ Логиновъ; по такъ какъ онъ тогда находился по горнымъ порученіямъ въ Грузіи, то и эти заводы оставлены на время въ управленіи Дерябина. Онъ же (какъ уже сказано прежде) былъ и горнымъ начальникомъ Дедюхинскаго солевареннаго завода.

Такимъ образомъ значеніе Дерябина еще болѣе увеличилось между тѣмъ какъ значеніе Германа нѣсколько умалилось, такъ какъ, съ отчисленіемъ всѣхъ частныхъ Уральскихъ заводовъ въ вѣдомство Пермскаго горнаго правленія, подъ вѣдѣніемъ Германа остались только собственно Екатеринбургскіе заводы съ монетнымъ дворомъ, Екатеринбургскіе золотые промысла и Миасскій заводъ.

Въ концѣ ноября 1806 года главное завѣдываніе всѣми уральскими казенными и частными заводами поручено было тайному совѣтнику Модераху, назначенному пермскимъ и вятскимъ генераль-губернаторомъ изъ гражданскихъ губернаторовъ Пермской губерніи (когда именно состоялся указъ о пожало-

вапіи его въ генераль-губернаторы, свѣдѣнія о томъ я нигдѣ не могъ отыскать). По сему случаю ему дасть слѣдующій Высочайшій рескриптъ, который помѣщая здѣсь цѣликомъ, такъ какъ онъ пропущенъ въ полномъ собраніи законовъ и нигдѣ не напечатанъ:

«Господинъ тайный совѣтникъ Пермскій и Вятскій генераль-губернаторъ Модерахъ!

«Прп преобразованіи разныхъ частей государственнаго управленія, Мы не упустили изъ виду и вниманія Нашего горной части, составляющей одинъ изъ важнѣйшихъ источниковъ государственнаго и народнаго богатства Россійской Имперіи и одну изъ самыхъ обширнѣйшихъ отраслей народной промышленности. Разсмотрѣвъ состояніе сей части, Мы признали за благо дать ей новый видъ управленія, сообразнѣйшій существу ея дѣль и, отдѣливъ ее, какъ и прежде, отъ гражданской части, соединить однако же главный надзоръ въ одномъ лицѣ, первенствующемъ по гражданской части. На семъ основаніи утвердили Мы, въ 13-й депъ іюля сего года, проектъ Горнаго Положенія.

«Поелику ввѣренныя Вамъ губерніи изобилуютъ болѣе прочихъ губерній горными заводами, то и означенное Положеніе главнѣйше до оныхъ относится.

«Отличное ваше служеніе, Нами замѣченное, обращаетъ по справедливости на васъ Наше благоволеніе и Мы Всемилостивѣйше опредѣляемъ васъ, на основаніи утвержденнаго Нами Горнаго Положенія, начальникомъ сей части. Будучи начальникомъ сей части, можете вы употреблять и мундиръ горный, когда заблагоразсудете.

«Извѣстная Намъ ваша ревность къ службѣ и дѣятельность по дѣламъ удостовѣряетъ Насъ, что и сіи дѣла, подъ главнѣйшимъ вашимъ начальствомъ, пойдутъ наилучшимъ образомъ, и что Горное Положеніе доставитъ всю ту пользу, которой Мы отъ него ожидаемъ, тѣмъ болѣе, что всѣ должности въ ономъ опредѣлены, отвѣтственность возложена на извѣстныхъ лицъ и надзоръ по всѣмъ частямъ установленъ надлежащимъ образомъ. Главнѣйшее ваше попеченіе по сей части будетъ состоять въ томъ, чтобъ согласить ее съ гражданской по тѣмъ предметамъ, въ которыхъ по сіе время встрѣчалось столько затрудненій. Конечно, могутъ и нынѣ встрѣтиться нѣкоторыя неудобства, но Мы ожидаемъ отъ испытаннаго вашего благонамѣренія, коимъ вы одушевляетесь во всѣхъ вашихъ дѣяніяхъ по службѣ, что вы найдете сіи неудобства и затрудненія для того только, чтобы вашими начальническими распоряженіями отвратить ихъ и замѣтить на будущее время, для поставленія правль къ совершенному оныхъ упичтоженію. По дѣламъ, до васъ доходящимъ, вы копечно не оставете всякаго побуждать къ ревностному прохожденію своей должности. Опытами дознавая ваша справедливость по службѣ, приверженность къ оной, попеченіе о ввѣренныхъ вамъ частяхъ и благосклонность къ подчиненнымъ будутъ служить всякому изъ служащихъ подъ ва-

шимъ начальствомъ по сей части примѣромъ и произвести въ нихъ ту довѣренность и единодушiе, которыя между подчиненными и начальникомъ для пользы службы необходимо нужны. Сей новый подвигъ, на васъ возлагаемый, даетъ вамъ новое право на Нашу признательность и благоволенiе, съ которымъ и пребываемъ вамъ благосклонны». Въ С. Петербургѣ, ноября 28-го дня 1806 года.

На подлинномъ подписано Его Императорскаго Величества рукою:

«АЛЕКСАНДРЪ»

«Контросигнировалъ: графъ А. Васильевъ».

Карлъ Федоровичъ Модерахъ былъ личность весьма замѣчательная. Въ ранней молодости онъ былъ военнымъ инженеромъ и участвовалъ въ походахъ въ Турцію; потомъ сдѣлался извѣстенъ по строительнымъ весьма важнымъ работамъ въ Петербургѣ: былъ при постройкѣ Екатерининскаго канала, устраивалъ набережную по Фонтанкѣ, соорудилъ Большой театръ. Искусствомъ своимъ, трудолюбіемъ, вниманiемъ къ дѣлу, честностию своею, а вслѣдствiе того дешевизною построекъ онъ сдѣлался извѣстенъ Императрицѣ Екатерины II и Великому Князю Павлу Петровичу. Въ послѣдніе годы царствованiя Екатерины назначенъ Пермскимъ губернаторомъ и остался въ этой должности при Павлѣ I, тогда какъ при восшествiи на престолъ этого Государя почти всѣ прочіе губернаторы въ Имперiи были отставлены отъ должностей. Императоръ Александръ I особенно отличалъ его своею благосклонностью и по многимъ случаямъ удостоивалъ его своими Высочайшими рескриптами; возложилъ на него главное завѣдыванiе и руководство работами по окончанiю Сѣверо-Екатерининскаго канала, соединявшаго воды Камскія съ Сѣверо-Двинскими, потомъ, какъ выше сказано, назначилъ его Пермскимъ и Вятскимъ генераль-губернаторомъ и главнозавѣдывающимъ Пермскимъ Горнымъ Правленiемъ и всѣми казенными и частными Уральскими горными заводами ¹⁾.

Модерахъ сдѣлалъ весьма много полезнаго для вѣреннаго его управленiю края: устроилъ отличныя дороги, въ особенности сибирскій трактъ, который долго послѣ, даже въ 40-хъ годахъ, когда еще болѣе или менѣе продолжалась система поправки его, введенная Модерахомъ, возбуждалъ удивленiе путешественниковъ и по удобствамъ своимъ предпочитался дорогимъ шоссе; Пермь Модерахъ украсилъ хорошими казенными зданiями, валомъ около города и бульваромъ; побудилъ заводчиковъ выстроить на Береговой улицѣ красивые каменные дома, построилъ прекрасный домъ и для губернской гимназiи, снабдилъ ее библіотекою, физическими инструментами и

¹⁾ Титуль Модераха былъ таковъ: Пермской и Вятской генераль-губернаторъ, надъ горною частію заводовъ хребта Уральского начальствующій, строенiя Сѣверо-Екатерининскаго канала главный директоръ, тайный совѣтникъ и кавалеръ.

минералогическимъ кабинетомъ; учредилъ воспитательный домъ, находившійся при немъ въ самомъ цвѣтущемъ положеніи; разумной экономіею увеличилъ средства благотворительныхъ заведеній Приказа Общественнаго Призрѣнія; по недостатку ремесленниковъ, снабдилъ ими Пермь изъ ссыльныхъ за неважныя преступленія; завелъ въ Перми казенную типографію, въ которой между прочимъ было напечатано обширное «Хозяйственное описаніе Пермской губерніи», составленное подъ его же руководствомъ учителемъ гимназіи (впослѣдствіи директоромъ) Поповымъ. — до сихъ поръ лучшее сочиненіе въ этомъ родѣ. Весьма много заботился онъ о благосостояніи крестьянъ и о пресѣченіи злоупотребленій чиновниковъ; отправленіе повинностей такъ устроено, что обыватели были въ выгодѣ и правительство почти не знало недоимокъ, столь въ прежнее время значительныхъ ¹⁾.

Къ сожалѣнію, мнѣ почти ничего неизвѣстно о дѣятельности Модераха по горной части: дѣла его канцеляріи по сему предмету не были впослѣдствіи переданы въ горное правленіе и остались вѣроятно въ Перми, а въ дѣлахъ Екатеринбургскихъ горныхъ архивовъ, какія мнѣ удалось просмотрѣть, я не находилъ особенно важнаго о Модерахѣ. Кажется, онъ ограничивался, и то лишь въ необходимыхъ случаяхъ, заботами о гражданскомъ благоустройствѣ и положеніи рабочихъ на заводахъ, а въ техническія и хозяйственныя дѣла казенныхъ заводовъ вовсе не вмѣшивался. И на это онъ могъ имѣть свои важныя причины. При внимательномъ чтеніи какъ проекта Горнаго Положенія, такъ и предшествовавшаго ему доклада 21 сентября 1804 года, легко замѣтить въ нихъ неопредѣленности и нѣкоторыя противорѣчія относительно опредѣленія правъ и обязанностей генераль-губернатора по горной части и вліянія его на дѣла заводскія: трудно было провести черту, до которой могло доходить его вмѣшательство, не возбуждая столкновеній съ мѣстными горными начальниками и съ главнымъ горнымъ управленіемъ въ Петербургѣ.

Такою же неопредѣленностью страдали и постановленія объ отношеніяхъ бергъ-инспектора къ горнымъ начальникамъ, и это не разъ приводило къ невольнымъ столкновеніямъ, непріятнымъ для обѣихъ сторонъ и нарушавшимъ ихъ добрыя отношенія между собою ²⁾.

¹⁾ Ал. Хр., Карлъ Ѳедоровичъ Модерахъ, некрологъ въ „Сынѣ Отечества“ 1819 года. Лѣтопись губернскаго города Перми Прядыльщикова; Воспоминаніе Ф. Ф. Вигеля, томъ I; стр. 142—151.

²⁾ Въ особенности неудобно было положеніе бергъ-инспектора Томилова, такъ какъ горные начальники Германъ и Дерябинъ были старше его чинами, занимали прежде болѣе важныя должности, чѣмъ онъ, болѣе были извѣстны своими познаніями и учеными трудами, и потому болѣе имѣли авторитета въ глазахъ высшаго правительства. Впрочемъ, къ концу своей службы (1815 года) и Томиловъ былъ уже въ генеральскомъ рангѣ—оберъ-бергауптманъ 4 класса (когда именно произведенъ, не знаю).

Личный составъ управленія округомъ Екатеринбургскихъ заводовъ былъ таковъ: горный пачальникъ, два его помощника, изъ которыхъ одинъ завѣдывалъ золотымъ промыслами, а другой мопетнымъ дворомъ и прочими заводами (гдѣ, впрочемъ, были особые управители), два секретаря, одинъ по заводскимъ дѣламъ, а другой по полицейскимъ и суднымъ (по послѣднимъ въ качествѣ аудитора), маркшейдеръ, бергъ-пробиреръ, механикъ, казначей, архиваріусъ и три горныхъ чиновника для разныхъ посылокъ.

Въ 1811 году были взяты въ казну Златоустовскіе заводы, находившіеся въ содержаніи московскаго купца Кнауфа. Съ Высочайшаго соизволенія главноуправляющимъ ими назначенъ оберъ-гиттенфервалтеръ Клейнеръ, которому однакожь велѣно было состоять подъ вѣдѣніемъ Екатеринбургскаго пачальника Германа. Такимъ образомъ вѣдомство Германа опять расширилось, и въ его завѣдываніе прибавились четыре важныхъ завода: Златоустовскій, Саткипскій, Кусипскій и Артинскій.

Въ началѣ 1811 года Модерахъ просилъ увольненія отъ должности, и 27 марта того же года данъ былъ сенату именной высочайшій указъ слѣдующаго содержанія: «Тайнаго совѣтника Модераха Всемилостивѣйше увольвъ, по прошенію его, отъ званія Пермскаго и Вятскаго генераль-губернатора, во уваженіе долговременной и безпорочной его службы повелѣваемъ ему присутствовать въ Правительствующемъ Сенатѣ». Сенатскій указъ объ этомъ, съ прописаніемъ именнаго, Модерахъ получилъ 8 мая, а въ 27 число мая выѣхалъ изъ Перми. Состоя сенаторомъ, онъ впоследствии былъ и почетнымъ опекуномъ Императорскаго Воспитательнаго Дома; на него также, вмѣстѣ съ сенаторомъ Болотниковымъ, возложено было весьма важное Высочайшее порученіе—возстановленіе порядка въ раззоренныхъ во время войны 1812 года Москвѣ и Смоленскѣ и раздача помощи нуждающимся жителямъ. Модерахъ скончался въ 1819 году.

Въ тотъ же самый годъ, въ который Модерахъ уволенъ былъ отъ должности генераль-губернатора и отъ завѣдыванія Уральскими заводами, горный пачальникъ Гороблагодатскихъ и Камсковоткипскаго заводовъ Дерябинъ перемѣщенъ директоромъ Горнаго Департамента, который долженъ былъ подвергнуться преобразованію, на основаніи новаго положенія для министерства фивансовъ, издавнаго 25 іюля 1811 года. Бывшій съ самаго учрежденія этого департамента директоръ его тайный совѣтникъ Качка, именнымъ указомъ 29 августа 1811 года назначенъ въ сенаторы.

Дѣятельность Дерябина на Уральскихъ заводахъ была, безъ сомнѣнія, весьма плодотворна; но я, при всемъ стараніи моемъ, не могъ собрать о ней сколько-нибудь обстоятельныхъ свѣдѣній. Въ статьѣ Меньшенина «О успехахъ горнаго промысла въ Россіи (Горный Журналъ 1829 года) о ней сказано только слѣдующее:

«Дерябинъ, сдѣланншій пачальникомъ Гороблагодатскихъ, Пермскихъ, Богословскихъ и Камскихъ заводовъ, приложилъ дѣятельное попеченіе о луч-

пемъ пхъ устройствѣ. На Ижевскомъ заводѣ оны учредилъ блестящую оружейную фабрику, которая, будучи уже совсѣмъ сооружена, передана въ военное вѣдомство, въ коемъ находится и понынѣ. Дерябину, по вому закоподателю Уральскихъ заводовъ, обязана сія хладная страна и въ другомъ отношеніи, не менѣе важномъ для человѣчества и просвѣщенія. Доселѣ горный чиновникъ, окончивъ служебныя обязанности, возвращался въ свою обитель для отдыха мирнаго. Дерябинъ, окруживъ себя людьми благовоспитанными, принесъ съ собою на берега Ижа и Кушвы и прелесть общешитія, и наслажденіе изящными искусствами.

Въ статьѣ Колтовскаго «Описаніе Гороблагодатскихъ заводовъ» (Горный Журналъ 1839 года), въ исторической ея части, о дѣятельности Дерябина упоминается въ самыхъ общихъ чертахъ. Сказано: «Горный начальникъ этихъ заводовъ Андрей Ѳедоровичъ Дерябинъ, мужъ незабвенный въ лѣтописяхъ горной службы; соединяя съ обширнымъ умомъ глубокія познанія въ горномъ дѣлѣ, придавъ новый блескъ сей части. Съ усовершенствованіемъ заводскаго и горнаго производствъ, съ умощненіемъ выплавки и выдѣлки металла и различныхъ заводскихъ приготовленій оны разлилъ свѣтъ на всѣ вѣтви заводскаго управленія». Далѣе въ той же статьѣ говорится, что Дерябинъ жилъ почти постоянно на Ижевскомъ заводѣ и только

Въ 1850 году напечатана въ «Журналѣ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ» (часть XI, стр. 1—75) статья: «Историко-статистическое извѣстіе о Камско-Воткинскомъ заводѣ». Авторъ ея г. Блиновъ, упомянувши о дурномъ положеніи завода подъ вѣдѣніемъ казенной палаты и объ улучшеніи его съ поступленіемъ въ вѣдомство возстановленной бергъ-коллегии продолжаетъ такъ: «Съ этой поры, а особенно съ управленія Дерябина, начальника заводовъ Гороблагодатскихъ, Пермскихъ, Богословскихъ и Камскихъ, заводъ Воткинской быстрыми шагами шелъ къ усовершенствованію, отличаясь чистотою, качествами и разнообразіемъ своихъ издѣлій. Кромѣ полосоваго кричнаго желѣза, оны доставлялъ артиллерійскому и морскому вѣдомствамъ множество мелкихъ, весьма разнообразныхъ сортовъ: желѣзо листовое, оковку зарядныхъ ящиковъ и лафетовъ, якоря—отъ самыхъ легкихъ до самыхъ тяжеловѣстныхъ, сырую, цементную и литую сталь, и паконецъ серебро-плавильныя горшки для С.-Петербургскаго монетнаго двора. Въ то же время обращено особенное вниманіе на фабричныя зданія и механизмы: заводская плотина исправлена, машины передѣланы, и на мѣсто деревянныхъ фабричныхъ строеній возведены каменные, правильно, удобно и красиво расположенныя». Но все-ли перечисленное тутъ сдѣлано при Дерябинѣ, или иное уже послѣ него, изъ статьи г. Блинова не видать.

Въ книгѣ Пѣтухова: «Горный городъ Дедюхинъ и околныя мѣстности, Спб. 64 годъ», сказано (стр. 23—24), что въ Дедюхинѣ въ 1805 году открыта соляная экспедиція подъ предѣлательствомъ Дерябина, членами которой были Шпаковской и Викуловъ, и что въ 1807 году Шпаковскаго

замѣнилъ Версиловъ, а Викулова—Ивановъ, съ наименованіемъ ихъ совѣтниками Соленаго Правленія, предсѣдателемъ котораго остался, но на мѣстѣ не жилъ, Дерябинъ.

Въ архивѣ главной конторы Камско-Воткинскихъ заводовъ, вѣроятно, находится весьма много свѣдѣній о распоряженіяхъ Дерябина и о заводскихъ устройствахъ, при немъ заведенныхъ, а равномѣрно о родѣ и количествѣ заводскихъ издѣлій того времени. Но этотъ архивъ мнѣ совершенно неизвѣстенъ. Въ Кушвинскомъ же архивѣ такихъ свѣдѣній не найдется, какъ полагаю, потому что въ 1814 году онъ сгорѣлъ вмѣстѣ съ главной конторою.

При Дерябинѣ въ заводахъ Кушвинскомъ, Воткинскомъ, Юговскомъ и Богословскомъ находилось по одному помощнику горнаго начальника, которые въ отсутствіе Дерябина и управляли округами; впрочемъ, въ 1808 году на Богословскихъ заводахъ былъ уже особый горный начальникъ, независѣвшій отъ Дерябина, Качка.

Въ томъ же 1808 году прибылъ и на Пермскіе мѣдиплавильные заводы особый горный начальникъ Медеръ, товарищъ Дерябина по Горному училищу и по заграничному путешествію, человекъ ученый, бывшій предъ пріѣздомъ на Уралъ преподавателемъ и инспекторомъ классовъ въ Горномъ кадетскомъ корпусѣ ¹⁾.

Относительно Богословскихъ заводовъ слѣдуетъ еще добавить:

а) Купленные отъ казны въ пользу Государственнаго Ассигнаціоннаго Банка въ 1791 году у наслѣдниковъ строителя ихъ, Максима Походяшина, заводы эти находились въ вѣдѣніи особой экспедиціи, учрежденной при томъ Банкѣ и назывались банковскими заводами, равно какъ и купленные впослѣдствіи, для банка же, въ 1799 г. у заводчика Лугинина, Златоустовскіе заводы.

б) Горная экспедиція при прѣвленіи Ассигнаціоннаго Банка уничтожена указомъ Императора Павла I-го, 4-го декабря 1796 года, а Богословскіе заводы переданы въ вѣдѣніе бергъ-коллегіи и канцеляріи главнаго заводовъ правленія; впрочемъ, всѣ добываемые на нихъ металлы отдавались въ распоряженіе Банка.

в) При учрежденіи главныхъ горныхъ начальствъ Гороблагодатскаго и Екатеринбургскаго, Богословскіе заводы остались въ вѣдѣніи особаго начальника.

г) Горнымъ начальникомъ этихъ заводовъ съ 1799 по сентябрь 1806 г. былъ Томиловъ, назначенный въ 1806 году пермскимъ бергъ-инспекторомъ. Затѣмъ короткое время управляли ими Дерябинъ и помощникъ его Фара-

¹⁾ Біографическое извѣстіе о жизни П. Н. Медера, „Горный Журвалъ“ 1826 г., книжка 10. Изъ этой статьи видно, что Дерябинъ и Медеръ отправлены были за границу въ 1793 году (Медеръ во второй уже разъ).

фонтовъ, а въ 1808 году опредѣленъ, какъ выше сказано, особый горный начальникъ, берггауптманъ Качка.

д) По Высочайшему указу 13 го апрѣля 1810 года Богословскіе заводы обращены въ общее государственное имущество; доходы, съ нихъ получаемые, должны были уже поступать въ государственное казначейство, а не въ Банкъ.

Горный Департаментъ, директоромъ котораго въ 1811 году опредѣленъ былъ Дерябинъ, къ концу того же года преобразованъ былъ въ департаментъ Горныхъ и Соляныхъ дѣлъ, въ составъ котораго вошли Соляное Управленіе, бывшее при министрѣ внутреннихъ дѣлъ, и монетный департаментъ.

Замѣчательно, что уже бывши директоромъ департамента, Дерябинъ нѣкоторое время продолжалъ еще считаться горнымъ начальникомъ Гороблагодатскихъ и Камскихъ заводовъ и Дедюхинскаго Солянаго Правленія. Въ одной бумагѣ изъ департамента Горныхъ и Соляныхъ дѣлъ, отъ 30-го декабря 1811 года, онъ подписался директоромъ Департамента, въ другой — отъ имени горнаго начальника Гороблагодатскихъ заводовъ отъ 29-го января 1812 года подписался онъ же. Въ это время заводы Гороблагодатскіе и Камскіе, кромѣ помощниковъ горнаго начальника, подчинены были управляющему Велентію, заступавшему мѣсто Дерябина. Лишь въ 1813 году назначенъ былъ новый горный начальникъ Гороблагодатскихъ заводовъ Мейеръ, бывший до того помощникомъ Кажетса тогда же опредѣленъ особый горный начальникъ и на Камско-Воткинскій заводъ.

Съ назначеніемъ Модераха сенаторомъ, должность Пермскаго и Вятскаго генераль-губернатора, завѣдывающаго горною частію, хотя не была упразднена никакимъ закономъ, но на нее никто не назначался, и власть его, въ отношеніи къ Горному Правленію и заводамъ, перешла отчасти къ бергъ-инспектору, отчасти къ департаменту Горныхъ и Соляныхъ дѣлъ.

Въ томъ же 1813 году Германъ, по болѣзни и по прошенію своему, уволенъ отъ должности горнаго начальника Екатеринбургскихъ заводовъ и отъ завѣдыванія Златоустовскими заводами. По Екатеринбургскимъ заводамъ его замѣнилъ на время, по предписанію министра финансовъ, съ титуломъ Управляющаго Екатеринбургскими заводами, оберъ-берггауптманъ 5-го класса, Булгаковъ, членъ главной конторы тѣхъ заводовъ и командиръ Екатеринбургской императорской гранильной фабрики и Горношигскаго мраморнаго завода ¹⁾. Управлявшій дотолѣ, подъ главнымъ вѣдѣніемъ Германа, Златоустовскими заводами Клейнеръ сдѣланъ самостоятельнымъ горнымъ начальникомъ. Съ тѣхъ поръ эти заводы уже постоянно составляли особый округъ.

¹⁾ Гранильная фабрика въ Екатеринбургѣ и Горношигскій мраморный заводъ были въ то время подчинены горному начальнику Екатеринбургскихъ заводовъ но не входили въ составъ Екатеринбургскаго заводскаго округа и находились въ главномъ вѣдѣніи императорскаго кабинета, а не Горнаго Департамента и Пермскаго Горнаго Правленія.

Въ 1814 году на Екатеринбургскихъ заводахъ былъ уже новый горный начальникъ, оберъ-бергауптманъ 5-го класса Шленевъ. А. Булгаковъ переведенъ въ Пермское Горное Правленіе помощникомъ бергъ-инспектора. Эта должность учреждена была временно и, какъ кажется, единственно лишь въ облегченіе престарѣлому Томилову. Въ 1815 году Томилову, по разстро-спному его здоровью, министръ финансовъ предписалъ вѣдать только тѣ дѣла по горной части, которыя вѣдалъ прежде генераль-губернаторъ, а тѣ, которыя по проекту горнаго положенія возлагались на бергъ-инспектора, поручены помощнику его Булгакову. Въ пеходѣ того же, или въ началѣ 1816 года (хоршенько не знаю) Томиловъ вовсе уволенъ отъ службы ¹⁾. Бергъ-инспекторомъ опредѣленъ Булгаковъ, который и находился во главѣ горнаго управленія на Уралѣ до самаго назначенія въ 1827 году главнаго начальника заводовъ хребта уральскаго.

Въ 1816 году горный начальникъ пермскихъ заводовъ Медеръ, повидимому оказавшійся не столь хорошимъ администраторомъ, каковъ былъ по ученой части, былъ вызванъ въ Петербургъ, и, впредь до новаго назначенія, предписано отъ министра бергъ-инспектору приять тѣ заводы непосредственно въ свое управленіе и стараться объ ихъ улучшеніи. До какого именно времени бергъ-инспекторъ исправлялъ должность горнаго начальника Пермскихъ заводовъ—не знаю, но при концѣ царствованія Александра I-го на тѣхъ заводахъ еще не было особаго начальника, и продолжалъ управлять ими Булгаковъ, оставшійся Пермскимъ бергъ-инспекторомъ и по назначеніи главнымъ начальникомъ Уральскихъ заводовъ артиллеріи генераль-майора Богуславскаго ²⁾.

¹⁾ Въ 1815 году Томиловъ имѣлъ 75 лѣтъ отъ роду и прослужилъ уже 62 года. Лекарскій сынъ, онъ, не обучавшійся ни въ какомъ учебномъ заведеніи (какъ видно изъ его формулярнаго списка), еще будучи мальчикомъ, зачисленъ былъ въ горную службу на Нерчинскихъ заводахъ въ 1753 году маркшейдерскимъ ученикомъ, чрезъ пять лѣтъ произведенъ въ унтеръ-шихтмейстеры, а еще чрезъ шесть лѣтъ въ первый классный чинъ—въ шихтмейстеры. Большая часть службы его протекла въ Нерчинскихъ заводахъ. Лишь въ 1798 году онъ переведенъ на Уралъ командиромъ Пермскихъ мѣдиплавильныхъ заводовъ въ чинѣ оберъ-бергмейстера 7 класса. Произведенный въ концѣ 1798 года въ бергауптманы 6 класса, онъ въ 1799 году опредѣленъ начальникомъ Богословскихъ банковскихъ заводовъ, въ 1804 году произведенъ въ оберъ-бергауптманы 5 класса а въ августѣ 1806 г. назначенъ Пермскимъ бергъ-инспекторомъ.

²⁾ Андрей Терентьевичъ Булгаковъ происходилъ изъ духовнаго званія, но учился въ С-Петербургскомъ Горномъ училищѣ. Выпущенъ изъ него одновременно съ Дерябинымъ въ 1790 году, отправленъ былъ вмѣстѣ съ нимъ на службу на Нерчинскіе заводы, также съ порученіемъ осмотрѣть лежавшіе близъ тракта заводы и рудники для практическаго ознакомленія съ горнозаведскимъ дѣломъ. Но служебная карьера его далеко не была такъ блистательна, какъ Дерябина, особенно вначалѣ. Въ 1792 году онъ былъ при Нерчинской горной копторѣ помощникомъ управляющаго рудниками; съ 1793 по 1797 г. послѣдовательно управителемъ нѣсколькихъ рудничныхъ дистанцій; въ 1797 и 1798 г. командированъ былъ для поиска

Докладомъ министра финансовъ, высочайше утвержденнымъ 13 го іюля 1806 года, испрашивалось утвержденіе проекта горнаго положенія лишь только на 5 лѣтъ, до пачала 1812 года, а потомъ предполагалось вновь пересмотрѣть его, и, въ чемъ нужнымъ окажется, измѣнить, исправить и дополнить. Но этого не случилось, вѣроятно, по военнымъ обстоятельствамъ 1812 и послѣдующихъ годовъ. проектъ горнаго положенія остался въ своей силѣ, хотя нѣкоторыя частности его были измѣнены послѣдующими отдѣльными узаконеніями.

(Продолженіе слѣдуетъ).

благородныхъ металловъ и камней въ Даурскихъ горахъ; въ январѣ 1798 года произведенъ въ берггешворены 12 класса. Но вслѣдъ затѣмъ, по именному указу Императора Павла I го 21 марта того же года, за успѣхи въ приискѣ рудъ, пожалованъ въ гиттенфервалтеры 10-го класса. Потомъ, безъ малаго два года, былъ управителемъ Газимурскаго сереброплавильнаго завода, а въ ноябрѣ 1799 года опредѣленъ правителемъ Нерчинской горной конторы; но въ январѣ слѣдующаго 1801 года онъ командированъ, по распоряженію правительства, въ Петербургъ и опредѣленъ помощникомъ управляющаго экспедиціею кабинетскихъ заводовъ, товарища своего Дерябина. Въ іюлѣ 1801 года эта экспедиція уничтожена, и Булгаковъ съ полгода состоялъ столоначальникомъ въ Бергъ-Коллегию. Въ февралѣ 1802 года онъ, по именному высочайшему указу, пожалованъ въ оберъ-гиттенфервалтеры 8-го класса, а чрезъ два мѣсяца съ небольшимъ въ оберъ-бергмейстеры 7 класса и опредѣленъ членомъ въ экспедицію мраморной ломки (вѣроятно, столь быстрымъ повышеніемъ своимъ онъ на этотъ разъ обязанъ Дерябину). Въ 1805 году и эта экспедиція была уничтожена; Булгаковъ назначенъ въ Екатеринбургъ директоромъ тамошней гранильной фабрики и Горношитаго мраморнаго завода. Находясь въ этой должности, онъ, лѣтомъ 1806 г., по распоряженію высшаго начальства, ѣздилъ въ Оренбургскій край и руководилъ поисками и добываніемъ яшмъ и другихъ цвѣтныхъ камней въ Троицкомъ и Верхнеуральскомъ уѣздахъ, въ окрестностяхъ Орской крѣпости и въ Киргизской степи. Въ 1813 году, какъ уже сказано прежде, онъ назначенъ временно-управляющимъ округомъ Екатеринбургскихъ заводовъ, потомъ помощникомъ бергъ-инспектора, а потомъ и бергъ-инспекторомъ.

БИБЛЮГРАФІЯ.

Систематическій указатель статей, помѣщенныхъ въ иностранныхъ техническихъ журналахъ за 2-ю половину 1876 года.

Биографіи. Ученныя общества. Выставки.

Iron. Биографія Бессемера, 7, стр. 456. Обзоръ филладельфійской выставки. 7, стр. 677.

Kärtner Zeitschrift. Собраніе Каринтійскаго горнозаводскаго общества, 8 (1876), стр. 217.

Zeitschr. des Vereins deutsch. Ingenieure. Развитие нѣмецкихъ высшихъ техническихъ школъ. 20, стр. 761.

Engineering and Mining Journal. Золото на филладельфійской выставкѣ. 22, стр. 136, 151, 167, 184, 199, 217, 231. Воздуходувныя машины и вентиляторы на филладельфійской выставкѣ. 22, стр. 411. Собраніе геологовъ по поводу парижской выставки 1878 г. 22, стр. 293.

Engineering. Желѣзо и сталь на филладельфійской выставкѣ. 22. ст. 397, 477. Выставка научныхъ приборовъ въ Лондонѣ. 22, стр. 245.

Glückauf. Отчеты о собраніи горнозаводскаго общества въ Вестфалии, №№ 1, 2, 22, 42, 51, 53. Отчеты засѣданій рудничныхъ техникумовъ. №№ 9, 14, 49. Горная школа въ Бохумѣ, № 24.

Berg-und Hüttenmännische Zeitung. Изъ Шемницкой горной академіи. Стр. 351.

Leobener Jahrbuch. Австрійскія учебныя заведенія по горному дѣлу. 14. Стр. 341.

Journal of the Iron and Steel Institute. Техническое образованіе по отношенію къ желѣзному производству. Джонеса. 1876. Стр. 342.

Dingler's Polytechn. Journal. Мюллеръ Мельхиоръ. Машины на филладельфійской выставкѣ. 221, стр. 193, 289 и 222, стр. 97, 401, 506.

Berggeist. Письмо Репо о филладельфійской выставкѣ. Стр. 305, 309.

Revue universelle. О парижской выставкѣ 1878 г. 40, стр. 190.

II. Геогностическія сообщенія.

Общаго свойства.

Berg und Hüttenmännische Zeitung. Гейслеръ. Взгляды на геологію. Стр. 228, 241.

Описание мѣсторожденій, рудниковъ и округовъ.

Revue universelle. Рудная жила Блейберга въ Бельгіи. 40, стр. 229.

Engineering and Mining Journal. Минеральныя богатства югозападной Виргиніи. 22, стр. 316, 329. Открытіе мѣсторожденій золота въ Австраліи. 22, стр. 136, 151, 167, 184, 199. Желѣзныя руды англійскихъ владѣній въ сѣверной Америкѣ на филадельфійской выставкѣ. 22, стр. 22. Результаты развѣдочнаго буренія пенсильванскихъ залежей антрацита, посредствомъ алмазнаго бура. Рилей. 22, стр. 233.

Engineering. Фродингамское желѣзное мѣсторожденіе въ сѣверномъ Линкольнширѣ. 22, стр. 251. Минеральныя богатства Новаго Южнаго Валлиса, 22, стр. 93.

Iron. Желѣзныя руды въ шт. Тенесси. 8, стр. 746, 811. Фродингамское желѣзное мѣсторожденіе въ сѣверномъ Линкольнширѣ. 8, стр. 394. Желѣзныя руды Невергаузена въ Норвегіи. 7, стр. 455. Желѣзный рудникъ Викторія въ Тасманіи. Р. Бонвикъ. 7, стр. 546. О горномъ дѣлѣ въ Канадѣ. Белль. 8, стр. 6.

Journal of the Iron and Steel Institute. Замѣтки о каменноугольномъ бассейнѣ Лоркшира Гринъ. 1876. Стр. 305. Фродингамское желѣзное мѣсторожденіе въ сѣверномъ Линкольнширѣ. Дове. 1876. Стр. 118.

Berg und H. Zeitung. Желѣзныя руды Норберга въ Швеціи. Стр. 245. Артезианскій колодезь Ранкъ Герлани въ Венгріи. Зигмонди. Стр. 277, 293. Мѣдныя и оловячныя мѣсторожденія Питкаранды въ Финляндіи. Стр. 280.

Leobener Jahrbuch. Геологія пенсильванской петрольной области. Вриглей. 14, стр. 257.

Oesterreichische Zeitschrift. Рудныя мѣсторожденія Альтъ-Родны въ Зибенбюргенѣ. Зюснеръ. Стр. 299.

Annales des mines. Геологическій характеръ и минеральныя богатства Новой Каледоніи. Гурто. 9, стр. 232. Геологія округа Уельгассо, богатаго желѣзными рудами. Пуанъ. 9, стр. 81. Мѣсторожденія платины на Уралѣ. Добрэ. 9, стр. 123.

III. Рудничное и заводское дѣло въ различныхъ странахъ.

1) ГЕРМАНІЯ.

Iron. Германская конкуренція въ желѣзномъ дѣлѣ и машиностроеніи. Томасъ. 8, стр. 652.

Bulletin de la société de l'industrie minérale. Лоріоль. Поѣзда по каменноугольному бассейну Рура. 4, стр. 821.

Glückauf. Состояніе промышленности въ странѣ между Майномъ и Липпе. № 7. *Berggeist.* Добыча Никеля въ Гессенѣ. Стр. 193.

2) АВСТРО-ВЕНГРІЯ.

Oesterreichische Zeitschrift. Разработки золотыхъ мѣсторожденій въ Зибенбургенъ и реформы въ заводскомъ дѣлѣ. Хаухъ. Стр. 341.

Kärntener Zeitschrift. Состояніе горнаго промысла въ Дейчбродъ въ Богеміи. 8, стр. 257.

Berg-und Hüttenm. Zeitung. Разработки золотыхъ мѣсторожденій въ Зибенбургенъ и реформы въ заводскомъ дѣлѣ. Стр. 341.

3) ВЕЛИКОБРИТАНІЯ.

Journ. of the Iron and Steel Inst. Д. Форбесъ. Успѣхи желѣзной и стальной промышленности. 1876. Стр. 297. Желѣзная и стальная промышленность Великобританіи. Стр. 473.

Iron Dore. Камешноугольное поле Фродипама. 7, стр. 517. Дэй. Желѣзная и стальная промышленность Шотландіи. Стр. 427, 555, 715, 810.

Glückauf. Мюллеръ. Желѣзная промышленность Великобританіи. № 9 и 10.

4) ФРАНЦІЯ И БЕЛЬГІЯ.

Bulletin de l'industrie minerale. Посѣщеніе заводовъ окрестностей Стъ-Этьепа. II, 5, стр. 5.

5) РОССІЯ.

Berg-und Hüttenm. Zeitung. Шнабель. Горнозаводская промышленность Россіи въ 1875 г. Стр. 325. Шнабель. Полезныя ископаемыя и заводскіе продукты Урала. стр. 413.

Engineering and Mining Journal. Горнозаводское путешествіе по Россіи. 22, стр. 203.

Iron. Успѣхи горнаго дѣла въ 1875 г. 8, стр. 149.

6) ШВЕЦІЯ И НОРВЕГІЯ

Journ. Iron. and. Steel. Inst. Желѣзныя руды Неверсгаузена, близъ Бодо, въ Норвегіи. Стр. 149.

7) ОСТАЛЬНЫЯ ГОСУДАРСТВА ЕВРОПЫ.

Annales des mines. Оловяшныя мѣсторожденія Тосканы. Шарлопъ. (VII), 9, стр. 119.

Berg-und Hütt. Ztg. Ландугеръ. Письма изъ Греніи. Стр. 285, 309, 407. В. К. Горныя заводы южной Испаніи. Стр. 370.

Oesterreichische Zeitschrift. Лангеръ. Замѣтки о сѣрныхъ рудникахъ Лербара. Стр. 515. Оловяшныя мѣсторожденія Тосканы. Шарлопъ. Стр. 502.

8) ПРОЧІЯ ЧАСТИ СВѢТА.

Annales des mines. Гюрто. Геологія и минеральныя богатства Новой Галедоніи (VII) 9, стр. 375. Соважъ. Работы въ Калифорніи гидравлическимъ способомъ. (VII), 9, стр. 1. Домейко. Новыя открытія минераловъ въ Чили. (VII), 10, стр. 15.

Annales de Chimie et de Physique. Смитъ. Буровыя скважины съ газомъ въ Пепспльваніи (V), 8, стр. 566.

Engineering and Mining Journal. Австраійское олово на филадельфійской выставкѣ. 22, стр. 73, 87. Гунтъ. Исторія Бессемероваго производства въ Америкѣ. 22, стр. 314. Серебросвинцовые рудники Утаха. 22, стр. 152. Положеніе горнаго промысла въ Пенсильваніи. 22, стр. 341. Мунро. Минеральныя богатства Японіи. 22, стр. 363, 377, 395, 409, 424. Каменноугольная промышленность Огею. 22, стр. 406. Желѣзная промышленность Мексики. 22, стр. 429.

Berg und Hüttenm. Ztg. Блэкъ. Мѣдь на Верхнемъ озерѣ, стр. 253. В. К. Золото и серебро въ Америкѣ, стр. 288, 301. Емерслей. Рудники благородныхъ металловъ въ Соединенныхъ Штатахъ, стр. 344. Гартманъ. Путевыя замѣтки по сѣверной Америкѣ, стр. 349, 357, 385, 405. Усларъ. Горный промыселъ въ Гуанаксуато, стр. 425, 433.

Iron. Бэль. О горномъ дѣлѣ Канады. 8, стр. 41, 229, 329. Гаутоцъ. Преній мѣдный промыселъ въ Верхнемъ озерѣ. 8, стр. 168, 199. Войдъ. Минеральныя богатства Виргиніи. 8, стр. 331.

Oesterreichische Zeitschrift. Вартъ. Соляныя мѣстороженія Остъ-Индіи, стр. 385, 395, 407.

Engineering. Исторія горнозаводскаго дѣла въ Соединенныхъ Штатахъ въ продолженіе 100 лѣтъ. Гевитъ. 22, ст. 34, 90, 131, 171.

Glückauf. Фельзенъ. Обзоръ каменноугольныхъ рудниковъ Соединенныхъ Штатовъ, №№ 17, 18, 19, 20, 22, 24, 28. Мозлеръ. Желѣзная промышленность и торговля Соединенныхъ Штатовъ, № 39, 40, 49.

Berggeist. Обработка рудъ въ Соединенныхъ Штатахъ, стр. 353.

IV. Горное дѣло.

1. Статьи общаго свойства.

Revue universelle. Глепинъ. Опыты и улучшенія по горному дѣлу. 40, стр. 152.

Oesterreichische Zeitschrift. Исиснскій. Пониженія и провалы почвы, какъ слѣдствія горныхъ выработокъ, стр. 456, 467.

Glückauf. Движеніе почвы въ Изерлонѣ, № 18, 21.

2. Описаніе рудниковъ.

Bulletin de l'industrie minerale. Марсо. Каменноугольные рудники въ Бессежѣ (II), 5, стр. 265.

3. Развѣдки мѣстороженій. Шурфовка. Буровыя работы.

Glückauf. Люгъ. Буреніе шахтъ. № 15, 16, 17, 18, 19, 21. Теглишбекъ. Стальные штанги для алмазнаго буренія, № 30. Фрейтагъ. Описаніе буровыхъ работъ въ Эйнгаузенѣ, № 31 и 32

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. Люгъ. Буреніе шахтъ. 20, стр. 453, 529.

Engineering and Mining Journal. Галль. Буровыя развѣдки на уголь въ Линкольнѣ. 22, стр. 265. Смокъ. Примѣненіе магнитной стрѣлки для отысканія мѣстороженій магнитнаго желѣзняка. 22, стр. 250.

Berg und Huttenm. Ztg. Нотъ. Алмазное буреніе по способу Бомона и съ плоскимъ каналомъ по способу Мотера и Платта. стр. 235, 259, 270. Приборъ Сисперле для канатнаго буренія, стр. 397.

Горн. Журн. Т. I, № 2, 1877 г.

Revue universelle. Біз. Атрезіанскій колодезь въ Лувенѣ. 40, стр. 249.

Iron. Смокъ. Примѣненіе магнитной стрѣлки къ отысканію мѣсторожденій магнитнаго желѣзнака. 8, стр. 285.

Berggeist. Теглишбекъ. Стальные штанги для алмазнаго буренія, № 30. Пилеръ. Новый способъ буренія посредствомъ струи воды, стр. 245.

4. Горныя работы.

а. Буреніе шпуровъ и перфораторы.

Engineering. Новыя буровыя машины. 22, стр. 403.

Kärntenerer Zeitschrift. Привилегія Станека и Реска на примѣненіе вращательнаго буренія къ ручнымъ перфораторамъ. 8, стр. 204.

Revue universelle. Гаврезъ. 0 наилучшемъ способѣ выбуриванія шпуровъ. 39, стр. 489.

Engineering and Mining Journal. Перфораторы на филладельфійской выставкѣ. 22, стр. 327.

Journal of the Iron and Steel Institute. Перфораторы и машины для сгущенія воздуха сист. Ферру, стр. 77.

Iron. Перфораторъ Дарлингтона, 7, стр. 420. Перфораторы и машины для сгущенія воздуха сист. Ферру, 7, стр. 425.

Leobener Jahrbuch. Вращательное буреніе въ мягкихъ породахъ, особенно въ альпійскихъ соляныхъ мѣсторожденіяхъ. Бальцбергъ. 14, стр. 231.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. Перфораторы Дюбуа и Франсуа на рудникѣ Фрихзегенъ около Оберланштейна. Хеберле. 20, стр. 385.

Dingler's Polytechn. Journ. Переносный перфораторъ Нельсона. 221, стр. 14.

Oesterreichische Zeitschrift. Сравненіе перфораторовъ съ ручною работою. Вейтеръ, стр. 261, 281. Шрамъ. Перфораторы и врубовыя машины, стр. 410. Машинное буреніе при проводѣ квершлага на руд. Семь-Планетъ, стр. 416.

Berggeist. Запѣтки о буреніи шпуровъ, стр. 357.

Glückauf. Машинное буреніе при проводѣ квершлага на руд. Семь-Планетъ, № 33, 37, 41.

б, с. Врубовыя машины, инструменты. Сообщеній не было.

д. Взрываніе шпуровъ.

Comptes rendus. Составъ пироксилина. Абель. 83, стр. 1011.

Berg und Hütt. Ztg. Взрываніе огромной скалы въ нью-іоркской гавани, стр. 399. Турлей. Опыты надъ себастиномъ, стр. 444.

Dingler's Polytechn. Journ. Гессъ. Новыя взрывчатыя вещества, 221, стр. 548.

5. Подготовеа и разработка рудниковъ. Проводъ туннелей.

Leobener Jahrbuch. Швиндъ. Новыя правила для соляныхъ рудниковъ 14, стр. 299.

Berg. und Hüt. Zeit. Крозе. Добыча розсыпного оловянного камня въ Англіи, стр. 443. Добыча янтаря, стр. 296.

Annales des mines. Разработка золотоносныхъ росыпей гидравлическимъ способомъ въ Калифорніи. Соважъ. 9, стр. 1.

Oesterreichische Zeitschrift. Разработка мощныхъ пластовъ бурого угля въ Богеміи, стр. 341.

Bull. de l'ind. miner. Девиленъ. Разработка мощныхъ пластовъ въ Лоарскомъ деп. (II), 5, стр. 159. Марсо. Разработка и системы доставки въ руд. Бессежа. (II). 5. стр. 265.

6. Ерѣвленіе. Сообщеній не было.

7. Откатка и сообщеніе.

Zeitschr. deutsch. Ing. Штейнгофъ. Шкивъ для бремсшахты, на руд. Кенигсгрубѣ, въ В. Силезіи. 20, стр. 29. Шорнъ. Подъемные канаты.

Oesterr. Ztschr. Штейнгофъ. Шкивъ для бремсшахты на руд. Кенигсгрубе, въ В. Силезіи, стр. 337. Гаврезъ. Успѣхи въ подъемныхъ механизмахъ, стр. 353, 365, 375, 387, 395. Шмидтъ. Таблицы для расчета прочности подъемныхъ канатовъ, стр. 508. Мартинекъ. Откатка посредствомъ цѣпной передачи на шахтѣ Кюбекъ около Кладно, стр. 443.

Iron. Деглишъ. Уравниваніе поднимаемаго груза. 7, стр. 710.

Zeitschr. f. Gewerbe. Примѣненіе корабельныхъ цѣпей для соединенія подъемнаго каната съ клѣтью и ревизія подъемныхъ канатовъ.

Bull. de l'ind. miner. Домбръ. Примѣненіе пара для уравниванія поднимаемаго груза. (II), 4, стр. 805.

Glückauf. Примѣненіе корабельныхъ цѣпей для соединенія подъемнаго каната съ клѣтью и ревизія подъемныхъ канатовъ, № 50.

8. Вентиляція и освѣщеніе.

а) Вентиляція и вентилирующія машины.

Oester. Ztschr. Воздухопроводныя трубы изъ листового свинца въ Блейбергской штольнѣ, стр. 330.

Engineering. Рудничныя вентилирующія машины. 22, стр. 276.

Berg und Hüt. Ztg. О гремучемъ газѣ, стр. 297.

Iron. Вентиляторъ Кука. 7, стр. 711.

Bull. de d'ind. min. Мюръгъ. О вентилирующихъ машинахъ. (II), 4, стр. 747.

Revue. univ. Біа и Дюранъ. Контрольные аппараты для вентиляторовъ. 40, стр. 272.

б) Предохранительныя лампы и другіе приборы для освѣщенія.

Oesterr. Ztschr. Привилегированный замокъ Биддера для предохранительныхъ лампъ, стр. 500.

Glückauf. Сожиганіе гремучаго газа и теорія предохранительныхъ лампъ, № 17.

Berg und Hüt. Ztg. Привилегированный замокъ Биддера для предохранительныхъ лампъ, стр. 400.

с) Индикаторы.

Berg und Hütt. Ztg. Гюнтеръ. Приборъ для открытія и устраненія гремучаго газа, стр. 234.

Oester. Ztschr. Звуковые сигналы въ подъемныхъ шахтахъ, стр. 295.

d) Несчастные случаи въ рудникахъ отъ худой вентиляціи. Рудничные пожары.

Iron. Габе. Рудничные пожары и освѣщеніе рудниковъ, стр. 651. Галевэй. Вліяніе угольной пыли на взрывы.

Oesterr. Ztschr. Кюнъ. Взрывъ на шахтѣ № 2, на рудникѣ Конкордія въ Нидерльсницѣ, стр. 349.

Engin. and Min. J. Халь-Вляркъ. Дѣйствіе порохоострѣльной работы на вентиляціи и образованіе гремучаго газа. 22, стр. 140. Ротвель. Причины рудничныхъ пожаровъ и средства къ прекращенію ихъ. 22, стр. 345, 360, 393.

Glückauf. Зелбахъ. Воспламененіе угольной пыли, № 23. Взрывъ гремучаго газа около Спителя въ Лотарингіи, № 29. О гремучемъ газѣ, № 45.

9. Водоотливъ.

Oesterr. Ztschr. Водостолбовая машина для насоса шахты Королевы Маріи въ Клаусталѣ, стр. 339.

Ztschr. deutsch. Ing. Ринъ. Скорость поршня въ водоотливныхъ машинахъ; маховики и штанги. 20, стр. 357, 573. Штенгофъ. Подземныя водоотливныя машины. 20, стр. 604.

Engineering. Водоотливныя машины прямого дѣйствія. 22, стр. 421.

Leobener Jahrbuch. Водоотливныя машины въ Фонсторфѣ. Гесь. 14, стр. 311.

Revue univ. Фирке. Вода въ пустотахъ, образующихся при разработкѣ рудниковъ 40, стр. 373. Келькомъ. Примѣненіе прибора Рукаироля-Данеруза. 40, стр. 432.

10. Механическая обработка.

Engin. and Min. J. Мейеръ. Промывка угля въ Иллинойсѣ. 22, стр. 88. Рудодробильныя машины на филладельфійской выставкѣ. 22, стр. 311. Приборы Венглера и Лове для сортировки бѣдныхъ рудъ и нѣмецкая система концентраціи. 22, стр. 139, 154. Паровая толчея на филладельфійской выставкѣ. 22, стр. 359.

Dingler's Polyt. Journ. Шеркъ. Приборы для сортировки угля. 221, стр. 311.

Berg—und Hütt. Ztg. Соважъ. Сортировка антрацита въ Пенсильваніи, стр. 249. Хеберле. Новости по механической обработкѣ, стр. 281. Шеркъ. Приборы для сортировки угля. 221, стр. 311.

Berggeist. Песчаный насосъ Хеберле. стр. 241.

Iron. Рудодробилка Аршера. 7, стр. 548.

Glückauf. Нонэ. Сортировка каменнаго угля, № 5, 13.

Oester. Ztschr. Песчаный насосъ Хеберле, стр. 329.

11. Маркшейдерское искусство.

Berg-und Hütt. Ztg. Измѣреніе вертикальныхъ шахтъ, стр. 311. Ракочи. Опрежденіе направленія меридіана, стр. 393.

Oester. Ztschr. Приборъ Крафта и Шнейдера. Конль. Пламеникъ. Опрежденіе склоненія въ Шибрамъ въ 1871—75 г., стр. 307.

Engineering. Горный компасъ Деви и Кохрана. 22. стр. 111.

V. Горное Право.

Ztschr. f. Bergrecht. Прусское законодательство. Порча текучихъ водъ рудничными работами. 17, стр. 296. Управление въ Лауенбургъ, 17, стр. 300. Несовмѣстимость нѣсколькихъ отводовъ для одной и той же буровой скважины и отр канія отъ части отвода для взятія новаго. 17, стр. 296. Рудничные планы Вестфали. 17, стр. 301. Реформы въ австрійскомъ законодательствѣ. 17, стр. 343. Введеніе новыхъ горныхъ законовъ въ Гессенъ 17, 295. Приказы по горной полиціи Гессена, 17, стр. 286. Горные законы Гессена. 17, стр. 417. Горные законы Люксембурга, 12 іюня 1874 г. съ комментаріями. Жильбера. 17, стр. 302. О работахъ въ каменоломняхъ департаментовъ Эры, Луары, Марны и Гаронны. 17, стр. 284.

VI. Заводское дѣло.

1. Сообщенія общаго свойства.

Engin. a. Min. J. Номенклатура желѣза и стали. 22, стр. 301, 341, 375.

Oester. Ztschr. Отзывъ международной комисіи для разработки вопроса о номенклатурѣ стали. Туннеръ. Стр. 455. Отношеніе металлическаго и окисленнаго желѣза къ CO_1H и H_2O . Окерманъ. Стр. 425.

Glückauf. Номенклатура желѣза и стали, № 47. Опытная станція по горнозаводскому дѣлу, № 15. Развитие желѣзнаго дѣла въ теченіе послѣднихъ 100 лѣтъ. Веддингъ. № 14.

Berg-und Hütt. Ztg. Рецензія на рѣшенія комисіи о номенклатурѣ углеродистыхъ соединеній желѣза. Шмидтъ. Стр. 408, 455. Филиппартъ. Опрежденіе стали, стр. 320. 327. Окерманъ. Опрежденіе стали, стр. 337. Шмидтъ. Опрежденіе стали, стр. 360.

Ann. d. mines. Грюнеръ, Номенклатура желѣза и стали. (VII), 10, стр. 209.

Revue univ. Тростъ и Готфейль. Роль марганца въ металлургіи желѣза. 40. стр. 547. Теплота, отдѣляющаяся при соединеніи марганца и желѣза съ кремніемъ. 40, стр. 544. Грюнеръ. Номенклатура желѣза и стали. 40, стр. 437.

Iron. Окерманъ. Опрежденіе стали. 7, стр. 738. Прямъ. Что такое сталь? 8, стр. 9, 170. Персъ. Уголь и желѣзо въ механическомъ и химическомъ отношеніи. 7, стр. 296, 359, 490, 553. Кейтъ. Электрометаллургія. 7, стр. 553, 617. Дегенъ. Отношеніе между температурою плавленія и коэффициентомъ расширенія металловъ. 8, стр. 428.

Engineering. Черновъ. Строеніе стали. 22, стр. 11, 40.

Kärnt. Ztschr. Окерманъ. Вліяніе кремнія, сѣры, фосфора, марганца, вольфрама и титана на качества желѣза, стр. 226, 272, 293, 326.

Journ. Iron. a. Steel. Inst. Форбесъ. Желѣзная и стальная промышленность. Великобританія, стр. 171.

Ztschr. deutsch. Ing. Прусская опытная станція для заводскаго дѣла. Шиммельбушь. 20, стр. 651.

2. Устройство и дѣйствіе заводовъ въ различныхъ округахъ и странахъ.

Ztschr. deutsch. Ing. Дюрре. Успѣхи въ желѣзной промышленности во Франціи. 20, стр. 643.

Oester. Ztschr. Желѣзные заводы южнаго Стаффордшира, стр. 517. Дюрре. Успѣхи въ желѣзной промышленности Франціи, стр. 481.

Eng. and Min. J. Желѣзные заводы Монкбриджъ. 22, стр. 269. Прозкъть доменнаго завода въ Нью-Жерзеѣ. Кентъ. 22, стр. 169, 187, 217, 236, 246, 266.

Engineering. Желѣзная промышленность восточной Франціи и Люксембурга. 22, стр. 512. Еглестонъ. Литейные заводы Бостона и Колорадо. 22, стр. 159, 246, 289, 317. Желѣзные и стальные заводы компаніи сѣвернаго Лонсдея. 22, стр. 464, 479, 497, 548.

Iron. Дэй. Стальная и желѣзная промышленность Шотландіи. 8, стр. 427, 459, 555, 583, 715, 810. Окерманъ. Желѣзная промышленность Швеціи. 7, стр. 386, 450, 482, 514, 546, 643, 674, 706. Заводское дѣло въ центральной Африкѣ. 7, стр. 550. Желѣзная промышленность въ Тенесси. 8, стр. 646.

Berg-und Hüt. Zeitung. Желѣзные заводы южнаго Стаффордшира, стр. 419.

Bull. de l'ind. miner. Ремори. Устройство доменныхъ заводовъ въ восточной Франціи, Лотарингіи и Люксембургѣ. (II), 5, стр. 203.

Journ. Iron and Steel Inst. Форбесъ. Успѣхи желѣзной и стальной промышленности внѣ Англіи, стр. 171. Дэби. Успѣхи желѣзной промышленности внѣ Англіи, стр. 525.

Ann. d. mines. Желѣзная промышленность Штирії и Каринтіи, (II), 9, стр. 471.

3. Топливо.

а) Теорія горѣнія и измѣренія тепла.

Dingler. Пирометръ для нагрѣтаго дутья. Майна. 221, стр. 117. Id. Гобсона. 222, стр. 46.

Iron. Пирометръ Майна для нагрѣтаго дутья. 7, стр. 776.

б) Сорта топлива.

Ann. d. chimie. Буровыя скважины, дающія газъ въ Пенсильваніи. Смитъ. (V), 8, стр. 566.

Glückauf. Самовозгораніе каменныхъ углей, № 35. Сравнительные опыты надъ теплопроизводительностью каменныхъ углей въ Вильгельмсгафенѣ, № 45.

Berg-und Hüt. Ztg. Ишервудъ. Примѣненіе пылеобразнаго топлива, стр. 429. О новомъ видѣ угля. Цинкенъ, стр. 377, 387.

Oester. Ztschr. Белани. Горючесть доменныхъ газовъ, стр. 444, 458. Баллингъ. Горизонтальныя коксовальныя печи сист. Рингеля, стр. 319. Уголь въ геологическомъ и химическомъ отношеніяхъ, стр. 412.

Eng. and. Min. J. Голлей. Естественный горючій газъ для пудлингованія и сварки въ Пенсильваніи. 22, стр. 185. Гремучій газъ какъ топливо. 22, стр. 299.

Berggeist. Сравнительные опыты надъ теплопроизводительностью каменныхъ углей на верфи въ Вильгельмсгафенѣ, стр. 374.

Iron. Ротуель. Топливо будущности. 8, стр. 745.

4. Печи, постройка ихъ и строительные матеріалы.

Iron. Дымосожигатель Иордана. 8, стр. 645. Егместонъ. Огнеупорные матеріалы. 8, стр. 297, 431, 486. Будущія печи. 8, стр. 354, 386, 419. Смитъ. Колосники. 7, 452. Нагрузочное устройство для печей сист. Фрисби. 8, стр. 517.

Engin. and Min. J. Егместонъ. Огнепостоянные матеріалы. 22, стр. 103, 123. Ходжъ. Опыты съ печами Штетефельда. 22, стр. 311. Егместонъ. Обжигательныя печи на заводахъ Бостонъ и Колорадо. 22, стр. 246, 515.

Engineering. Лойдъ. Фурмы для доменныхъ печей. 22, стр. 435. Наклонная плоскость для подвоза матеріаловъ къ колошнику на желѣзномъ заводѣ. Мейеръ. 21, стр. 462, 486.

Ztschr. deutsch. Ing. Печи для обжиганія колчедановъ сист. Газенклевера и Гельбига. 20, стр. 407.

Dingler. Шрамъ. Плоскіе колосники и примѣненіе малоцѣннаго топлива. 222, стр. 207. Обжигательныя печи Газенклевера и Гельбига. Боде. 222, стр. 250. Газосварочныя печи Свита. 222, стр. 150.

Berg-und Hüt. Zeitung. Обжигательныя печи для колчедановъ сист. Газенклевера и Гельбига, стр. 335. Пожегъ колчеданистыхъ шлиховъ въ шахтныхъ печахъ. Хаухъ стр. 394.

Kärntener Ztschr. Топки для печей и паровиковъ на желѣзныхъ и стальныхъ заводахъ Блейхштейнеръ. стр. 239.

5. Проводъ, нагреваніе и измѣреніе воздуха.

Engineering. Улучшенія въ воздухонагрѣвательныхъ приборахъ. Мильсъ. 22, стр. 413. Приборъ Веймера съ подвѣшенными трубами. 22, стр. 214.

Engin. and Min. J. Мильсъ. Улучшенія въ воздухонагрѣвателяхъ. 22, стр. 119. Биркинбинъ. Воздухонагрѣватель съ подвижными трубами. 22, стр. 280.

Dingler. Воздухонагрѣвательный приборъ Крослея. 221, стр. 116.

Berggeist. Воздухонагрѣвательный приборъ Веймера, стр. 326.

6. Желѣзное производство.

а) Выплавка чугуна.

Iron. Опыты надъ возстановленіемъ рудъ и дѣйствіе пожега на магнитный и красный желѣзняки. Толандеръ. 8, стр. 194, 258, 355, 418, 482, 546, 578, 642, 706, 770,

834. Осадки угля и т. п. изъ доменныхъ газовъ въ Кливлэндѣ. 7, стр. 425. Новыя антрацитовыя печи сѣверной компаніи Жерзея. 8, стр. 388. Бриттонъ. Примѣненіе шлаковъ для фабрикаціи стекла. 8, стр. 396. Фабрикація желѣза и стали въ 1875 г. 8, стр. 421. Новыя изобрѣтенія въ желѣзной промышленности. 8, стр. 674, 738. Бриттовъ. Пыль изъ доменныхъ и отражательныхъ печей. 8, стр. 230. Успѣхи желѣзной промышленности. 8, стр. 802. Витеровъ. Задувка доменной печи. 7, стр. 427. Окерманъ. Отношеніе металлическаго и окисленнаго желѣза къ углекислотѣ, водороду и водѣ. 8, стр. 2, 34. Дѣйствіе горячаго дутья въ доменныхъ печахъ. 8, стр. 69, 138, 168.

Jorn. Iron and Steel Inst. Патинсонъ. Осадки угля и т. п. изъ газовъ доменныхъ печей въ Кливлэндѣ, стр. 85. Бриттонъ. Примѣненіе шлаковъ для фабрикаціи стекла, стр. 453.

Revue univ. Белль. Употребленіе извести въ доменныхъ печахъ. 39, стр. 656.

Engin. and Min. J. Статистика дѣйствія доменной печи на заводѣ компаніи Томаса въ Пенсильваніи. 22, стр. 152. Условія для увеличенія количества углекислоты въ доменныхъ печахъ. Гимродъ. 22, стр. 168. Бриттонъ. Пыль изъ доменныхъ и отражательныхъ печей. 22. Белль. Дѣйствіе нагрѣтаго дутья въ доменныхъ печахъ. 22, стр. 6.

Dingler. Изслѣдованіе надъ приготовленіемъ бѣлаго чугуна изъ люксембургскихъ рудъ. 222, стр. 449, 539. Лурманъ. Докладъ Вуда объ улучшеніяхъ въ доменныхъ печахъ. 221, стр. 28.

Leoben. Jahrb. Примѣненіе бурыхъ углей для приготовленія желѣза. 14, стр. 238.

Berg-und. Hütt. Zth. Бриттонъ. Пыль изъ доменныхъ и отражательныхъ печей, стр. 438.

Oester. Ztschr. Окерманъ. Отношеніе металлическаго и окисленнаго желѣза къ углекислотѣ, водороду и водѣ, стр. 425.

б) Приготовленіе ковкаго желѣза.

Iron. Вліяніе марганца на бессемеровъ металлъ. 7, стр. 521 и 8, стр. 268. Пользованіе чугуномъ изъ доменной печи прямо для бессемерованія. 7, стр. 422. Готье. Примѣненіе ферромангана. 7, стр. 423. Пудлинговыя печи Кассонъ-Дормель. Фишеръ-Смитъ. 7, стр. 453. Сварочное желѣзо. Ховсона. 8, стр. 395. Киркъ. Пудлингованіе въ обыкновенныхъ и вращающихся печахъ. 8, стр. 394, 426, 460, 524, 587. Веддингъ. Фабрикація желѣза и стали. 8, стр. 428, 488. Спектръ при бессемеровомъ процессѣ и пузырястая сталь. 8, стр. 771. Вальтонъ. Новыя наблюденія надъ красномолкостью желѣза. 8, стр. 461. Норденфельтъ. Теорія пудлингованія. 7, стр. 429. Улучшенія по пудлингованію въ Америкѣ. 7, стр. 521. Пудлинговыя печи Миддълтона. 7, стр. 773. Пудлингованіе въ южномъ Валлисѣ. 8, стр. 133, 162, 322. Механическое пудлингованіе Крамптона. 8, стр. 137.

Engineering. Пудлинговая печь Гаусона и Годфрея. 22, стр. 185. Отчетъ общества механиковъ о механическомъ пудлингованіи. 22, стр. 81. Механическое пудлингованіе Крамптона. 22, стр. 61, 85. Гунтъ. Исторія бессемерованія въ Америкѣ. 22, стр. 328, 346, 509, 532. Киркъ. Пудлингованіе въ обыкновенныхъ и вращающихся печахъ. 22, стр. 264, 286. Гаусонъ. Сварочное желѣзо. 22, стр. 263, 267. Бессемеровая фабрика на стальномъ заводѣ Кливлэндѣ.

Engin. and Min. J. Вліяніе марганца на бессемеровъ металлъ. Вендель. 22, стр. 76. Исторія бессемерованія въ Америкѣ. 22, стр. 314, 327, 346.

Berg und Hütt. Ztg. Качающаяся пудлинговая печь Манессе въ Онзіонѣ. стр. 442. Различное примѣненіе ферромангана, стр. 441. Сталь Бессемера и Сименсъ-Мартена. Стр. 382. Стокманъ. Составъ чугуна для пудлингованія, стр. 244.

Kärntener Ztschr. Музиль. Новая воздуходувная машина для бессемерованія, 8, стр. 193.

Berggeist. Веддингъ. Приготовленіе литой стали въ Германіи и сѣверной Америкѣ, стр. 321, 390.

Journal Iron and Steel Inst. Пользованіе чугуномъ для бессемерованія, непосредственно изъ доменныхъ печей, стр. 12, 420. Готье. Примѣненіе ферромангана, стр. 43. Пудлинговые печи Кассонъ-Дормей. Фипера Смита, стр. 109. Гаусонъ. Сварочное желѣзо, стр. 357. Киркъ. Пудлингованіе въ обыкновенныхъ и вращающихся печахъ, стр. 267, 299, 367.

Glückauf. Веддингъ. Приготовленіе литой стали въ Германіи и Сѣв. Америкѣ, № 41. Книперъ. Стальное производство. № 4. Браунъ. Возраженіе на ст. Веддинга, № 49.

Dingler. Готье. Примѣненіе ферромангана, 222, стр. 48.

Oester. Ztschr. Браунъ. Возраженіе Веддингу на статью о бессемерованіи въ Германіи и Сѣв. Америкѣ, стр. 507. Марганцовистая сталь, стр. 380.

с) Литые и обработка чугуна.

Iron. Вильсонъ. Смѣшиваніе чугуна для литья. 7, стр. 586.

д) Обработка ковкого желѣза.

Iron. Улучшенія въ способѣ Сименсъ Мартена. Скоттъ. 7, стр. 455. Приготовленіе стальныхъ рельсовъ въ Россіи.

Journ. Iron and Steel Inst. Анализъ шведскихъ стальныхъ рельсовъ, стр. 143. Улучшенія въ способѣ Сименсъ-Мартенъ, стр. 156. Гидравлическая ковка желѣза по системѣ Гасвеля. Бутлеръ. Стр. 428. Протягиваніе и выглаживаніе круглаго желѣза привилегированною машиною, на заводѣ Кирксталь, въ Лидсѣ, стр. 449.

Engineering. Копъ. Приготовленіе и прочность желѣзныхъ рельсовъ. 22, стр. 169. Вельшь. Порча рельсовъ въ зависимости отъ ихъ качества. 21, стр. 569 и 22, стр. 44. Тумъ. Цинковая баня для гальванизации желѣзной проволоки. 21, стр. 481.

Oester. Ztschr. Рилей. Примѣненіе стали къ кораблестроенію въ Англіи, стр. 470, 478. Дитленъ. Закаливаніе стали, стр. 490.

Engineering and Min. J. Куксъ. Стойкость желѣзныхъ рельсовъ. 22, стр. 90.

Dingler. Дитленъ. Закаливаніе стали. 221, стр. 518.

Annales des mines. Резаль. Примѣненіе стальныхъ рельсовъ. (VII), 9, стр. 221. Брессонъ. Взглядъ на примѣненіе стальныхъ рельсовъ. (VII) 10, стр. 38.

Revue univ. Прочность рельсовъ изъ бессемеровой стали. 40, стр. 428.

Glückauf. Зельбахъ. Примѣненіе бессемеровой стали для подъемныхъ канатовъ, № 27-й.

7. Металлургія мѣди.

Oesterr. Ztsch. Лангеръ. Сѣрнистая кислота какъ возстановляющее средство въ Агордо 477, 487. Хауль. Извлечение мѣди посредствомъ кислаго раствора хлористаго желѣза. Стр. 489.

Engineering. Эглистонъ. Полученіе мѣди по способу Хунта и Дугласа 22, стр. 419 и 437.

Berg und Hütt. Ztg. Олькоть. Извлечение мѣди по способу Хунта и Дугласа на рудникѣ Орь-Кнопъ. Стр. 257. Маццуоли. Полученіе цементной мѣди въ Агордо. Стр. 363. Хаухъ. Приборъ для непрерывнаго осажденія мѣди. Стр. 396.

Annales d. mines. Маццуоли. Приготовленіе цементной мѣди въ Агордо. (VII). 9. Стр. 190.

Engin. and Min. J. Стерри Гунтъ. Примѣненіе мѣди и металлургія ея. 22, стр. 263. Силлиманъ. Двойныя муфельныя печи для мѣдныхъ рудъ. 22, стр. 269.

Iron. Филиппъ. Гидрометаллургія мѣди и серебра. 7, стр. 328, 338, 522. Переработка колчеданистыхъ остатковъ. 8, стр. 98.

Comptes rend. Промышленное значеніе фосфористой бронзы и мѣди. Руольць Моншалъ и де-Фонтенъ. 83, стр. 783.

Berggeist. Марганцовая бронза. Стр. 286.

8. Металлургія свинца.

а. Верблей.

Berg und Hütt. Ztg. Свинцовыя печи въ Клаусталъ. Стр. 336. Успѣхи на Шишбрамскихъ заводахъ. Стр. 373.

Dingler. Фишеръ. Плавка свинца въ Мехернихъ 222, стр. 251.

Engin. a. Min. J. Вильямъ. Свинцовая плавка въ Миссури. 22, стр. 201, 220.

в) Раффинированіе и обезсеребреніе.

Oesterr. Ztg. Веддингъ. Переработка цинковой пѣны въ Америкѣ. Стр. 469.

Glückauf. Веддингъ, Переработка цинковой пѣны въ Америкѣ.

Berg und Hütt. Ztg. Раффинировочный заводъ Германія въ Утахъ. Стр. 363.

9. Добыча и обработка серебра и золота.

• Монетное дѣло.

Berg und Hütt. Ztg. Дебрэ. Селень въ бликовомъ серебрѣ. Стр. 329. Добыча золота, серебра и мѣди въ Зибенбургенъ. Хаухъ. Стр. 343.

Oesterr. Ztg. Хаухъ. Добыча золота, серебра и мѣди въ Зибенбургенъ. Стр. 343.

Engineering. Еглестонъ. Обжиганіе серебряныхъ рудъ въ Колорадо. 22, стр. 215.
Еглестонъ. Заводы Бостонъ и Колорадо. 22, стр. 317, 292, 515.

Dingler. Извлеченіе серебра посредствомъ сѣрноватистокислѣй извести. Брунтонъ-222, стр. 177.

10. Металлургія цинка.

Jron. Полученіе цинка въ шахтныхъ печахъ съ дутьемъ. Клеркъ. 8, стр. 581.

Engin. and Min. J. Клеркъ. Полученіе цинка въ шахтныхъ печахъ съ дутьемъ 22, стр. 247.

11. Прочіе металлы.

Engin. and Min. J. Сплавы висмута. 22, стр. 137.

Berg und Hütt. Ztg. Никкель изъ Новокаледонскихъ рудъ. Стр. 272.

Ann. d. mines. Добрѣ. Платина и ея руды. (VII) 9, стр. 139.

Berggeist. Проба хромовыхъ рудъ. Стр. 341.

VII. Соляное дѣло.

Oesterr. Ztschr. Гепнеръ. Соляныя варницы въ Шенебекѣ. Стр. 347. Разработки каменной соли въ Остиндіи. Вартъ. Стр. 385, 395, 467.

VIII. Химическія производства.

Revue univ. Шереръ-Кестнеръ. Сѣрный ангидридъ въ газообразныхъ продуктахъ обжиганія сѣрнаго колчедана. 40, стр. 220. Оливье. Селитренная промышленность Южной Америки. Токъ. Различныя системы печей для плавки стекла. 39, стр. 556. Солвей и Ханре. Непрерывно дѣйствующій перегонный приборъ для концентрированія амміачныхъ продуктовъ. 39, стр. 651.

Dingler. Юришъ. Приготовленіе хлора по способу Дикона. 221, стр. 356 и 222 стр. 567. Штальшмитъ. Составъ хлорной извести 221, стр. 335. Газенклеверъ. Приготовленіе хлора по способу Дикона 222, стр. 253. Боде. Новая форма платиновыхъ котловъ 221, стр. 541. Шереръ Кестнеръ. Порча платиновыхъ котловъ 221, стр. 82. Платиновыя чашки Фора и Кестнера. 221, стр. 85. Шоттъ. Полученіе сѣры изъ сѣрнокислыхъ солей извести и натра при фабрикаціи стекла. 221, стр. 142. Кнаппъ. О цементѣ. 221, стр. 147, 236. Гейнцъ. Приготовленіе китайскаго фарфора 221, стр. 156. Вагнеръ. Сода, приготовленная по амміачному процессу на Филадельфійской выставкѣ. 222, стр. 77.

Jron. Новая печь. Клафамъ 7, стр. 807. Кинщеть. Исторія, продукты и теорія производствъ соды и сѣрной кислоты. 7, стр. 578, 610, 642, 713, 773, 803. 8, стр. 2, 98, 130, 162, 261, 355, 419, 450, 485, 514, 549, 578, 610, 642, 675, 706, 739, 804, 835.

Oesterr. Ztschr. Янъ. Приготовленіе купороснаго масла въ Богеміи. Стр. 497. 513.

IX. Механика.

1. Паровые котлы, паровыя машины и другіе движители.

Ann. d. mines. Причины разрушенія паровиковъ (VII), 9, стр. 455. Резаль. Машина Зульцера съ переменнымъ расширеніемъ (VII) 9, стр. 221. Меги. Новый поплавокъ (VII) 9, стр. 78. Клеро. 8-й отчетъ общества для надзора за паровиками въ Эльзасѣ (VII) 10, стр. 5.

Engineering. Исторія паровыхъ машинъ въ Америкѣ. 22, стр. 385. Риггъ. Горизонтальная паровая машина съ переменнымъ расширеніемъ 22, стр. 477. Горизонтальная машина системы Корлиса съ 2 цилиндрами на Филадельфійской выставкѣ 21, стр. 412. Стальной котелъ Галлоуея и сына на Филадельфійской выставкѣ 21, стр. 456. Воздушная машина Ридера 22, стр. 33.

Ztschr. deutsch. Ing. Парораспределение съ отсѣчкою. Гартунгъ. 20, стр. 755. Замѣтки о накипяхъ въ паровикахъ 20, стр. 565, 786. Розенкранцъ. Практическія замѣтки о принадлежностяхъ паровика. 20, стр. 457.

Civilingenieur. Грюблеръ. Теорія водяныхъ колесъ среднебойнаго и Сажебіена. 22, стр. 409.

Dingler. Расходъ угля подъ паровиками. Лудвигъ. 221, стр. 306. Мюллеръ-Мельхиоръ. Парораспределение въ паровыхъ машинахъ, 221, стр. 1,489 и 222, стр. 205.

Revue univ. Машины съ горячею водою или машины безъ огня, изслѣдованіе работы пара. 40, стр. 1.

Scientific American. Паровая машина Хоррисъ-Корлиса. 35, стр. 95.

2. Рудничныя машины.

Revue. univ. Стевартъ. Перестановка золотника при подъемныхъ машинахъ ручнымъ рычагомъ при посредствѣ пара. 40, стр. 101.

Berg und Hütt. Ztg. Машина для сгущенія воздуха на шахтѣ Яковъ въ Острау. Стр. 265, 303. Переносныя машины для сгущенія воздуха. Стр. 421.

Engin. a. Min. J. Машины для сгущенія воздуха на Филадельфійской выставкѣ. 22, стр. 183.

Leobener. Jahrb. Гауфъ. Рудничныя и заводскія машины. 24, стр. 285.

Iron. Машина Стюржена для сгущенія воздуха. 7, стр. 708.

3. Заводскія машины.

Engineering. Листогатальный станъ и паровыя машины для валковъ на заводѣ Фарнлей въ Лидсѣ. Гилло. 22, стр. 377. Берри и сынъ. Машина для пробиванія дыръ и пожницы. 22, стр. 503. Прокатная машина съ 3 цилиндрами. 21, стр. 363, 388, 410, 438. Вертикальныя воздуходувные машины на Филадельфійской выставкѣ. 22, стр. 128. Паровой молотъ на Филадельфійской выставкѣ. 22, стр. 135. Вебъ. Рельсoproкатный станъ и машина на заводѣ Лондона и сѣверо-западной желѣзной дороги. 22, стр. 359. Тведдель.

Гидравлическія ножицы. 22, стр. 441. Воздуходувная машина Ноуля на Филадельфійской выставкѣ. 22, стр. 247.

Kärntener Ztschr. Музиаль. Опыты съ индикаторомъ надъ бессемеровою воздуходувною машиною въ Преваля. Стр. 194, 289, 322.

Engin. and Min. J. Воздуходувныя машины на Филадельфійской выставкѣ. 22, стр. 183.

Oesterr. Ztsch. Петерсенъ. Тройныя валки для листового желѣза. Стр. 301. Фрейтагъ. Постройка движителей для прокатныхъ машинъ. Стр. 417, 428.

Zeitschr. deutsch. Ing. Вертикальная воздуходувная машина съ тремя цилиндрами на заводѣ Фридрихъ Вильгельмъ. Шлинкъ. 20, стр. 405.

Iron. Вращающаяся воздуходувная машина системы Бакера. 7, стр. 645.

Различныя машины.

Leoben. Jahrb. Регенераторъ силы Букгольца. 24, стр. 249.

Zeitschr. deutsch. Ing. Келлеръ. Передача посредствомъ пеньковыхъ веревокъ. 20, стр. 397.

Engin a. Min. J. Опыты съ пульсометромъ 22, стр. 407.

Х. Аналитическая химія и пробирное искусство.

1. Часть общая, приборы, устройство лабораторій

Ztschr. f. anal. Chem. Мунке. Регуляторъ тепла для сушильныхъ ящиковъ. 15, стр. 317. Мортонъ. Усовершенствованная горѣлка Бузена. 15, стр. 314.

2. Изслѣдованіе матеріаловъ, продуктовъ желѣзнаго производства и топлива.

Ztschr. f. anal. Chem. Приборъ Орса для анализа продуктовъ горѣнія. Аронъ. 15, стр. 437. Теплопроизводительность каменныхъ углей. 15, стр. 488.

Dingler. Бусиньо. Опредѣленіе сѣры въ чугунѣ, желѣзѣ и сталяхъ. 222, стр. 447.

3. Изслѣдованіе другихъ продуктовъ.

Berg und Hütt. Ztg. Тумъ. Проба цинка по способу Шаффнера. Стр. 226. Изслѣдованіе цинка Тоблера. Стр. 304. Проба бликового серебра на золото и серебро.

Ztschr. für anal. Chemie. Вraithсонъ. Опредѣленіе металловъ электролизомъ. 15, стр. 297. Улучшенія въ опредѣленіи мѣди и никеля электролизомъ. 15, стр. 333.

XI. Горное хозяйство и статистика.

Civilingenieur. Гартигъ. Привиллегія въ Германіи. 22, стр. 475.

Annal. d. deutch. Reichsh. Проектъ закона о привиллегіяхъ. 20, стр. 325.

- Ztschr. deutsch. Ing.* Проектъ закона о привиллегіяхъ. 20, стр. 757.
Berggeist. Проектъ закона о привиллегіяхъ. Стр. 377.
Arbeiterfreund. Положеніе рабочихъ въ Бельгіи. 14, стр. 313.
Eng. and Min. J. Таблицы колебанія рабочей платы на каменноугольныхъ рудникахъ въ Англіи. 22, стр. 331.
Ztschr. f. Bergrecht. Бельгійскій законъ о товариществахъ. 17, стр. 274.
Kärnt. Ztschr. Глейкъ. Примѣненіе ремесленныхъ судовъ въ горномъ и заводскомъ дѣлѣ. Стр. 332.
Glückauf. Положеніе рабочихъ въ Соединенныхъ Штатахъ № 35.

Пути сообщенія и тарифный вопросъ.

- Revue univ.* Киршъ. Каналь Эри въ Соединенныхъ Штатахъ. 40, стр. 86.
Glückauf. Бибертальская желѣзная дорога и улучшеніе пути № 6. Желѣзная дорога черезъ Вестервальдъ № 12. Значеніе и положеніе Вестфальскихъ правительственныхъ желѣзныхъ дорогъ № 13. Каналь между Рейномъ и Маасомъ № 24. Соединеніе вестфальскаго округа съ моремъ. № 26 и 27. Фельзенъ. Перевозочныя средства въ каменноугольныхъ бассейнахъ Сѣверной Америки № 33 и 34. Система каналовъ во Франціи № 38. Вывозъ вестфальскаго угля въ Любекъ № 34, 38, 46 и 48. Вывозъ угля въ гавани Сѣвернаго и Балтійскаго морей № 37.
Annal. des deut. Reichs. Желѣзнодорожный вопросъ въ Германіи. Стр. 109. Взиманіе пошлины съ вѣса или цѣны. Зейфартъ. 135. Германскій таможенный тарифъ 1 октября 1873 года. Стр. 249.
Berggeist. Вывозъ вестфальскаго угля въ Любекъ, 345. Брошюры объ охранительной пошлинѣ. Стр. 249. Возобновленіе торговыхъ договоровъ и пошлины на желѣзо. Стр. 314.

Статистика добычи.

- Oesterr. Ztsch.* Горная промышленность Баваріи за 1875 г. Стр. 501. Горная статистика Россіи за 1873 г. Стр. 272 и 284. Горная статистика Австріи за 1875 г. 293.
Berg und Hütt. Ztg. Горная статистика Россіи за 1873 г. 239. Добыча металловъ и каменнаго угля въ Соединенныхъ Штатахъ. 263. Золото и серебро въ Америкѣ. 310. Горная статистика Финляндіи за 1874 г. 318. Емерслей. Добыча благородныхъ металловъ въ Америкѣ. Стр. 344. Горная статистика Австріи за 1875 г. 388.
Engin. and Min. J. Добыча золота въ Викторіи (Австралія) съ 1851 по 1872 г. 22, стр. 136. Добыча металловъ и каменнаго угля въ Соединенныхъ Штатахъ. 22, стр. 263.
Glückauf. Горная статистика Австріи за 1875 г. № 35. *Jd.* за 1874 г. № 2. Горная статистика Англіи за 1874 г. № 7 и 52. Статистика желѣзныхъ заводовъ Эльзаса и Лотарингіи № 35 и 38.
Iron. Желѣзная промышленность Соединенныхъ Штатовъ въ 1875 г. 7, стр. 776. Горная и заводская промышленность Европы. 8, стр. 15. Желѣзная и стальная промышленность Швеціи. 8, стр. 66.

Journ. Iron and Steel Inst. Приготовленіе желѣза и стали въ теченіе послѣднихъ лѣтъ въ различныхъ странахъ. Стр. 525.

Berggeist. Статистика горнаго округа Гами за 1874 и 1875 г. 254. Свинцовая промышленность Соединенныхъ Штатовъ. Стр. 309.

Статистика вывоза и ввоза.

Gluckauf. Провозъ угля по вестфальской и рейнскимъ желѣзнымъ дорогамъ № 1 и 36. Ввозъ угля въ Бельгію № 3. Ввозъ угля въ Лондонъ № 3. Забѣтки о вывозѣ германскихъ углей. № 7, 8, 11, 12, 14, 15, 16, 37, 40 и 43. Конкуренція между германскими и англійскими каменными углями № 20. Вывозъ угля изъ Англій въ 1875 г. 26. Нагрузка и вывозъ угля № 29. Торговля углемъ и металлами Англій съ Германіей съ января по сентябрь 1876 г. № 51.

Revue. univ. Перевозка каменнаго угля въ Соединенныхъ Штатахъ. 39. 663.

Journ. Ir. and Steel Inst. Вывозъ стали и желѣза изъ Англій съ 1874 по 1876 г. 297. Торговля желѣзомъ и сталью различныхъ государствъ за послѣдніе годы. 525.

Berg und Hütt. Ввозъ и вывозъ въ Россію въ 1874 г. Стр. 318.

Ann. d. deut. Reichs. Вывозъ продуктовъ изъ Германіи съ 1868 по 1875. 343.

Торговля извѣстія.

Oesterr. Ztschr. Металлическій и угольный рынокъ съ іюня по ноябрь 1876. 274, 321, 359, 399, 447, 491.

Iron. Торговля желѣзомъ и сталью въ 1875, 8 стр. 421, 454, 553, 613.

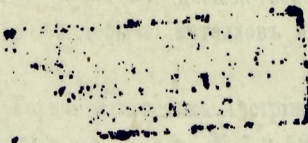
Glückauf. Кризисъ въ желѣзной промышленности № 10, 11 и 42. Вестфальскій уголь въ Россію. № 47.

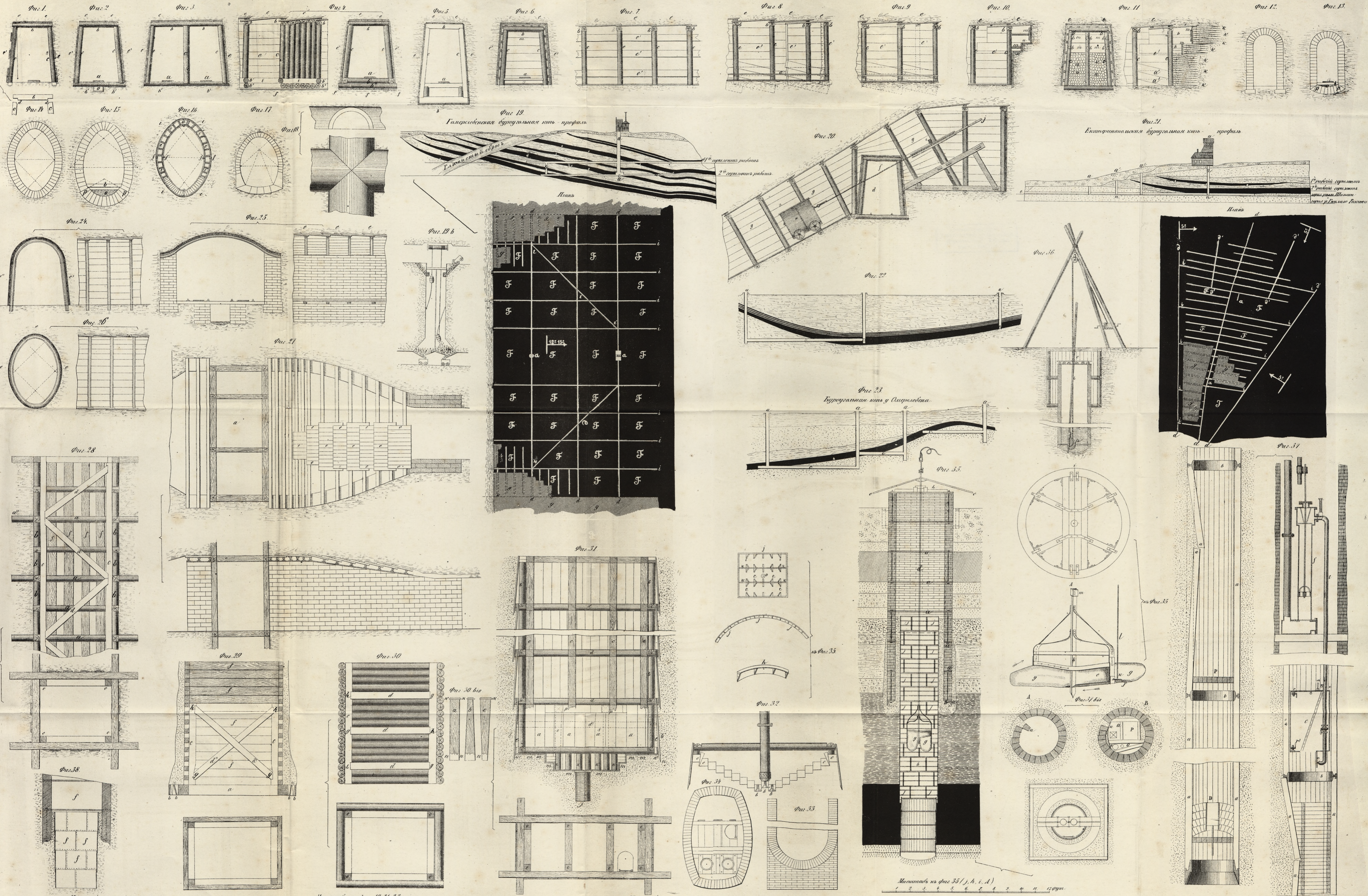
Berggeist. Положеніе вопроса о серебрѣ, 398.

Journal, Bonn und Stet. 1851. Philosophische Monatshefte in Bonn. 1851. 1852. 1853. 1854. 1855. 1856. 1857. 1858. 1859. 1860. 1861. 1862. 1863. 1864. 1865. 1866. 1867. 1868. 1869. 1870. 1871. 1872. 1873. 1874. 1875. 1876. 1877. 1878. 1879. 1880. 1881. 1882. 1883. 1884. 1885. 1886. 1887. 1888. 1889. 1890. 1891. 1892. 1893. 1894. 1895. 1896. 1897. 1898. 1899. 1900.

ОПЕЧАТКА:

Въ статьѣ „Нѣсколько словъ о серебряно-свинцовомъ производствѣ на Алагирскомъ заводѣ на Кавказѣ“, стр. 64, въ строкахъ 9 и 10 снизу, слова; „какъ и нитѣ 562 р. 69 коп.“ — слѣдуетъ выпустить.





Галерейская буровая кость-профиль

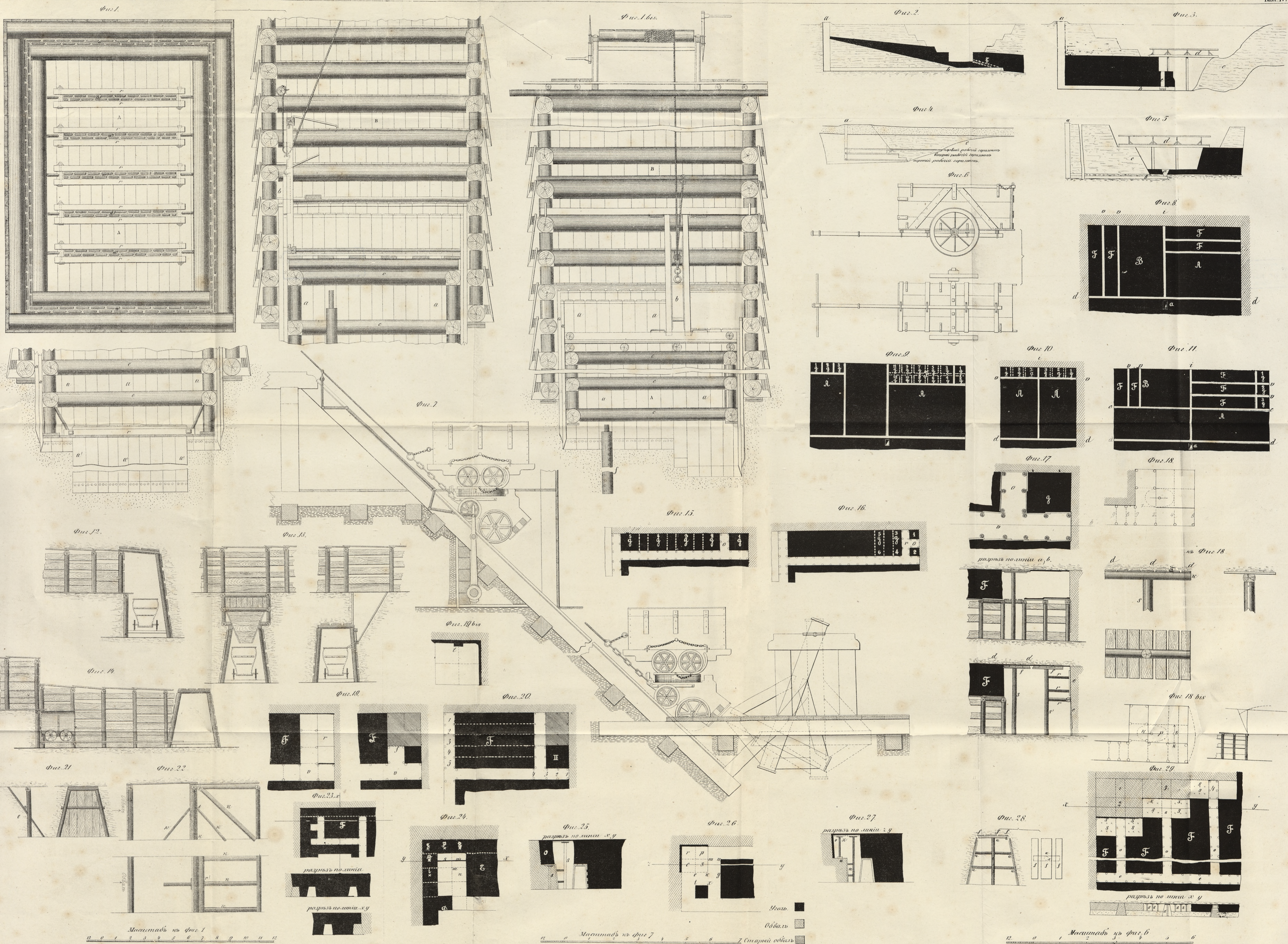
Буровая кость у Австралии

Масштабъ по фиг. 1-18, 20, 24-27

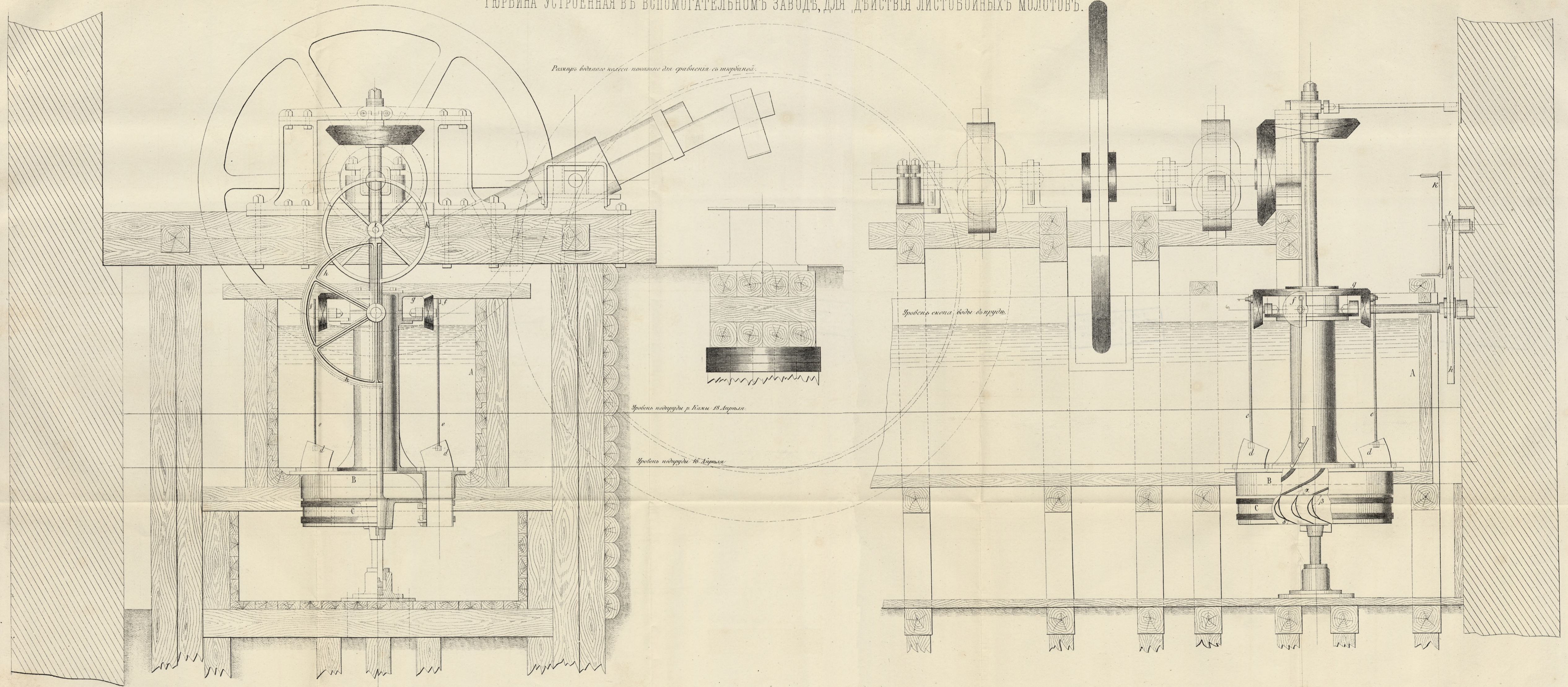
Масштабъ по фиг. 19, 21-23

Масштабъ по фиг. 37, 38

Масштабъ по фиг. 35 (j, k, l, A)



ТЮРБИНА УСТРОЕННАЯ ВЪ ВСПОМОГАТЕЛЬНОМЪ ЗАВОДѢ, ДЛЯ ДѢЙСТВІЯ ЛИСТОВОЙНЫХЪ МОЛОТОВЪ.



Размеры водянаго колеса показаны для сравненія со турбиной.

Уровень скота воды въ труде.

Уровень подтурды р. Камы 18. Апрель.

Уровень подтурды 10. Апрель.