

ка. ср
861-442

241
XV

№ 9.

ГОРНЫЙ

ЖУРНАЛЪ

И А

1851 ГОДЪ.



САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

или

СОБРАНИЕ СВѢДѢНІЙ

о

ГОРНОМЪ И СОЛЯНОМЪ ДѢЛѢ,

СЪ ПРИСОВОКУПЛЕНІЕМЪ

НОВЫХЪ ОТКРЫТІЙ ПО НАУКАМЪ,

КЪ СЕМУ ПРЕДМЕТУ ОТНОСЯЩИМЪ.

Ч А С Т Ъ І І І .

К Н И Ж К А І Х .

САНИКТИПЕТЕРБУРГЪ.

ВЪ ТИПОГРАФІИ И. ГЛАЗУНОВА И К^о.

=
1851.

СВЯТЫЙ СЛАВЯНСКИЙ ПИСЬМЕННИКЪ

ВЪ СВЯТЫХЪ ПИСАНИЯХЪ

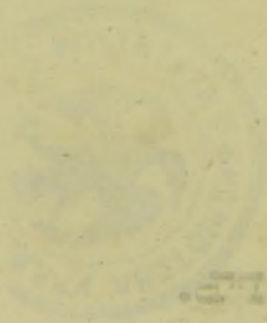
СВЯТЫХЪ ПИСАНИЯХЪ

ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ.

съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи представлено было въ
Ценсурный Комитетъ узаконенное число экземпляровъ.
С. Петербургъ, 15 Октября 1851 года.

Ценсоръ А. Фрейгангъ.

ИЗДАНИЕ



САНКТ-ПЕТЕРБУРГЪ

Въ типографіи Н. Т. Глазунова и Ко.

1851.

О Г Л А В Л Е Н І Е.

Страница

I. ГОРНОЕ ДѢЛО.

- 1) Объ опытахъ надъ Бикфордовой свѣтильной при порохоострѣльной работѣ; статья Г. Штабсъ-Капитана Миклашевскаго 311
- 2) О промывкѣ каменнаго угля въ Бельгiи; статья Г. Марсильи, изъ Annales des Mines. Tome XVII. 2 livraison 1850 (съ чертежемъ) . . 335

II. ГОРНАЯ СТАТИСТИКА.

Обзоръ горной производительности Россiи; статья Гг. Генералъ-Лейтенанта Чевкина и Полковника Озерскаго 364

III. СМѢСЬ.

- 1) Письма Профессора Котты о «космосъ» Александра Гумбольдта, перевелъ съ Нѣмецкаго Б. Соболевскій (продолженіе). 443
- 2) О новомъ законѣ двойниковыхъ кристалловъ въ кварцѣ; статья Г. Розе, изъ Journal für Praktische Chemie 1851 № 11 и 12 . . . 493



О Т Д А В Е Н И Е

Содержание

I. ПОРНОЕ ДѢЛО.

- 1) Объяснение ильи Барондовой сестры ильи при порочно-позорной расправе статьи 411 311
- 2) О проманинъхъ камелькахъ улья въ Болоніи; статья Т. Марциана, изъ Annales des Mines. Tome XVII. 2 livraison 1850 (въ переводѣ) 335

II. ПОРНАЯ СТАТИСТИКА.

- Опоръ порнои производительности Россіи; статья Т. Леонардъ-Дейтманна 'искини въ Голландіи' Остергаго 364

III. СМЪСЛ.

- 1) Исканіи Грессера Готта о вѣсѣхъ Ален-санта Гудольфа, переводъ отъ Ивандо Б. Гудольскій (продолженіе) 413
- 2) О новомъ законѣ австрийскійхъ крестьянъ въ Австріи; статья Т. Басе, изъ Journal für Praktische Chemie 1851. № 11 u 12 493

I.
ГОРНОЕ ДѢЛО.

1.

ОБЪ ОПЫТАХЪ НАДЪ БИКФОРДОВОЙ СВѢТИЛЬНОЙ ПРИ
ПОРОХОСТРѢЛЬНОЙ РАБОТѢ.

(Статья Г. Штабсъ-Капитана Миклашевскаго).

Со времени примѣненія пороха къ горному дѣлу, то есть съ 1613 года, вниманіе техниковъ было постоянно обращено на отвращеніе несчастныхъ случаевъ, встрѣчающихся при внезапномъ его воспламененіи. Эти несчастные случаи происходятъ:

1) Отъ искры нечаянно даваемой желѣзнымъ инструментомъ при заряданіи шнура.

2) Отъ дурно рассчитанной длины сѣрянки, которая, быстро старая, мгновенно передаетъ огонь заряду въ то время, когда рабочій не успѣлъ удалиться еще на приличное разстояніе; и

5) Отъ неосторожности самыхъ рабочихъ, которые, въ случаѣ если шпуръ скоро не выпалитъ, подходятъ къ нему, чтобы зажечь вновь, или чтобы совершенно его разбурить, если это необходимо.

Замѣненіе желѣзнаго штривеля мѣднымъ уменьшило отчасти несчастія, происходяція отъ первой причины; но почти постоянно употребляемая засыпка пороха безъ патроновъ, чрезъ что частицы его пристають къ стѣнкамъ шпура, и неизбѣжное употребленіе желѣзнаго забойника для забивки пороха суть главныя причины, почему опасность не можетъ быть устранена совершенно.

Въ Англіи (въ Кориваллисѣ) до примѣненія Бикфордовыхъ свѣтильнъ, дѣлали копецъ забойника изъ сплава, содержащаго во 100 частяхъ: 86 мѣди и 14 олова; сплавъ этотъ тверже обыкновенной мѣди, но далеко уступаетъ однако желѣзу.

Вторая и третья причины могутъ быть устранены только такими затравками, которыя бы вѣрно и достаточно медленно передавали огонь заряду.

Въ 1851 году въ Англіи (въ Кориваллисѣ) Бикфордъ изобрѣлъ особенныя затравки, названныя по его имени. Онѣ представляютъ гибкую трубку изъ льняной ткани, имѣющей пряди параллельныя, весьма близко лежація одна отъ другой; она обвивается два раза; внѣшніе обороты отстоятъ на $\frac{5}{4}$, внутренніе только на $\frac{1}{4}$ линіи одинъ отъ другаго. Снаружи трубка смазана древеснымъ дегтемъ и начи-

пена составомъ чернаго цвѣта, содержащимъ во 100 частяхъ: 75 селитры, 13 угля и 12 сѣры; одинъ метръ этой затравки вмѣщаетъ этого состава отъ 11 до 12 граммовъ (*); медленность горѣнія этой затравки и вѣрность, съ которою передается ею огонь, справедливо позволяютъ называть ихъ предохранительными.

Бикфордъ получилъ на свое изобрѣтеніе патентъ, устроилъ въ Англій, въ Корнваллисширѣ, около Редрута фабрику и съ тѣхъ поръ онѣ получили огромное распространеніе на всѣхъ тамошнихъ рудникахъ: опытъ показалъ, что въ Корнваллисѣ со введеніемъ Бикфордовой свѣтильни число несчастныхъ случаевъ уменьшилось на $\frac{9}{10}$. Сбереженіе жизни рабочаго класса должно было обратить вниманіе и другихъ Государствъ на затравки Бикфорда, и съ 1833 года онѣ съ большимъ успѣхомъ введены во Франціи; съ этого года по 1844 не было ни одного несчастнаго случая (**). Польза, приносимая ими, слишкомъ очевидна, чтобы наше Правительство не обратило на нихъ вниманія; почему и выписаны были Бикфордовы свѣ-

(*) См. Bergbaukunst von Gättschmann. Часть 3, стран. 462.

Приводя на нашу мѣру и принимая метръ въ 22,5 вершка, а граммъ за 22,5 доли получимъ, что 22,5 вершка Бикфордовой свѣтильни вмѣщаютъ въ себѣ отъ 2 золотниковъ 45 долей до 2 золотниковъ 78 долей, а въ 1 футѣ 83 доли.

(**) См. Traité de l'exploitation des mines par Combes. Часть 1, страниц. 248.

тильни, чтобы испытать полезное ихъ дѣйствіе на нашихъ рудникахъ.

Испытаніе должно состоять:

1) Въ опредѣленіи, до какой степени Бикфордова свѣтильня можетъ устранить безопасность рабочихъ, сравнительно съ употребляемыми досель тростниковыми затравками.

2) Какія выгоды представляютъ Бикфордовы свѣтильни, сравнительно съ тростниковыми, съ экономической стороны.

Шнуры бываютъ преимущественно 3 размѣровъ: 6, 8 и 12 вершковыя; опыты были дѣланы надъ всеми тремя. Разсмотримъ ихъ послѣдовательно.

а) Опыты надъ 8 вершковыми шнурами.

На 12 сажени (4 этажа) 1 Петровской жилы по твердому оруденълому кварцу было выбито 18 шнуровъ. Изъ нихъ 10 были выпалены тростниковыми затравками и 8 Бикфордовыми.

Способъ заряжанія съ тростниковыми затравками.

Въ высушенные предварительно шнуры, устье которыхъ было въ $\frac{3}{4}$ вершка, всыпано было по 16 золотниковъ въ каждый пороха; деревяннымъ стержнемъ, въ діаметръ нѣсколько меньшимъ противъ діаметра шнура, рабочій слегка проводилъ по стѣнкамъ его, чтобы согнать книзу приставшія частицы пороха; пространство, занимаемое порохомъ въ шнурѣ, бываетъ не одинаково; это зависитъ отъ вели-

чины лезвья послѣдняго бура, которымъ добивали шпуръ; но можно однако принять достаточно вѣрно, что, среднимъ числомъ, порохъ занимаетъ въ шпурѣ до 2 вершковъ.

Когда порохъ былъ всыпанъ, рабочій прибавлялъ его комкомъ глины такъ, что надъ порохомъ образовался столбикъ въ 1 вершокъ, и, вставивши въ него штрель, легкими ударами молотка загонялъ его чрезъ глину и порохъ до тѣхъ поръ, пока онъ не остановится; это значило, что штрель дошелъ уже до дна шнура, потомъ, мелкими кусками трапа шпуръ, помощію желѣзнаго забойника, былъ забить на $5\frac{1}{2}$ вершка и, наконецъ, остальной вершокъ опять глиной. Послѣ того, засунувъ другой конецъ забойника въ ушко штреля и давъ ему небольшой поворотъ въ ту и въ другую стороны, довольно сильными ударами молотка, штрель былъ вынуть изъ шнура; въ немъ образовался каналъ, діаметръ котораго относился къ діаметру шнура, какъ 1 : 4. Такимъ образомъ заряжены были все 10 шпуровъ, заряжаніе продолжалось двумя человѣками въ продолженіи 25 минутъ; слѣдственно, 10 шпуровъ одинъ человѣкъ можетъ зарядить въ 50 минутъ. Длина тростниковой затравки была въ 5 вершковъ; вмѣсто сѣрянки употреблялся кусочикъ бересты въ $1\frac{1}{2}$ вершка длины, который прикрѣплялся къ затравкѣ, расщепивъ немного эту послѣднюю. На 10 шпуровъ употреблено было 5 фунтовъ глины, (считая въ этомъ количествѣ

и глиняные колачки, которыми покрывались заряженные шпурь) и 7 фунтов трапу; а всего на 10 шпуровъ употреблено 12 фунтовъ пустой породы, следовательно на каждый шпуръ приходится ея 1 фун. и 19 золотниковъ.

Зажиганіе производилось свѣчей.

О к а з а л о с ь:

	Время	Въ это время человекъ прошелъ горняія.	обыкновеннымъ шагомъ.
Шпуръ № 1	— 32''	. . . . .	12 $\frac{1}{2}$ саж.
— 2	— 50''	. . . . .	12 —
— 3	— 50''	. . . . .	11 $\frac{1}{2}$ —
— 4	— 55''	. . . . .	13 —
— 5	— 55''	. . . . .	14 $\frac{1}{2}$ —
— 6	— 52''	. . . . .	15 $\frac{1}{2}$ —
— 7	— 37''	. . . . .	17 $\frac{1}{2}$ —
— 8	— 15''	. . . . .	6 $\frac{1}{2}$ —
— 9	— 20''	. . . . .	10 $\frac{1}{2}$ —
— 10	— 17''	. . . . .	8 $\frac{1}{2}$ —
			<hr/>
Среднее	29,1		12,2 —

Всѣ взрывы были удачны.

Отсюда видно, что отношеніе между количествомъ пройденныхъ сажень и временемъ горняія довольно постоянно и почти какъ 2 : 5.

Вся оторванная руда, состоящая изъ руднаго кварца, чрезвычайно плотнаго, была собрана въ кучу,

потомъ выкатана на поверхность и взвѣшена; въ ней оказалось 65 пуда, то есть на каждый шнуръ приходится немного болѣе 6 пудовъ.

На остальныхъ 8 шнурахъ была испытана Бикфордова свѣтляца. 8 затравокъ этихъ вѣсили 10 золотниковъ; на каждую приходится слѣдовательно $1\frac{1}{4}$ золотника. Засыпавъ 8 золотниковъ пороха, запявшивъ въ шнуръ пространство въ 1 вершокъ, вставлена была свѣтляца 8 вершковъ длины и потомъ всыпаны остальные 8 золотниковъ; значить затравка была погружена въ порохъ на 1 вершокъ. После того шнуръ былъ забить глиною помощію деревяннаго забойника; на 8 шнуровъ употреблено было 8 фунтовъ глины; выходящій конецъ затравки былъ длиною въ 1 вершокъ. Не зная свойствъ новой затравки, я съ перваго раза не рѣшился зажигать нѣсколькихъ шнуровъ разомъ и потому каждый шнуръ былъ заряжаемъ отдѣльно; заряжаніе каждаго шнура, считая тутъ и засыпку его порохомъ, продолжалось 4 минуты, а на 8 приходится 32 минуты; считывая на 10, чтобы судить сравнительно съ обыкновеннымъ способомъ заряжанія, описаннымъ выше, выходитъ, что 10 шнуровъ могутъ быть заряжены въ продолженіи 40 минутъ, то есть 10 минутами скорѣе противу первыхъ. Результаты были слѣдующіе:

Время	Человѣкъ прошелъ
горнія.	обыкновеннымъ шагомъ.
Шнуръ № 1—30"	12 $\frac{1}{2}$ саж.

————	—	2—28''	. . . . .	12 $\frac{1}{2}$	——
————	—	3—29''	. . . . .	14	——
————	—	4—29''	. . . . .	13 $\frac{1}{2}$	——
————	—	5—26''	. . . . .	11 $\frac{1}{4}$	——
————	—	6—28''	. . . . .	11 $\frac{1}{4}$	——
————	—	7—27''	. . . . .	15 $\frac{1}{2}$	——
————	—	8—25''	. . . . .	9 $\frac{1}{2}$	——
		<hr/>			
		Среднее	27,5		12,3

Взрывы были удачны. Отношеніе между количествомъ пройденныхъ сажень и временемъ горнія почти то же, какъ и при тростниковыхъ; оторванная руда была взвѣшена и оказалось въ ней 43 пуда, то есть на каждый шпуръ приходитъ 5 пудовъ съ небольшимъ. Зажиганіе производилось свѣчей; при чемъ замѣчено, что много времени теряется, пока конецъ ее загорится; это отъ того, что отрѣзавши затравку, часть пороха необходимо должна уже высыпаться; но если бы этого и не случилось, то извѣстно, что порохъ скорѣе воспламеняется отъ искры, чѣмъ отъ пламени. Коль скоро затравка загорѣлась, слышенъ свистъ и дымъ отдѣляется на выдающемся концѣ ея. Комбъ въ своемъ *Traité de l'exploitation des mines* говоритъ, что затравка Бикфорда длиною въ 2 Англійскихъ фута сгараетъ въ одну минуту; при опытахъ употреблялась затравка въ 8 вершковъ или 14 дюймовъ, то есть 2 дюймами болѣе фута, и сгарала она, какъ показываетъ опытъ, въ 27,5 се-

кундъ, а 1 аршинъ въ 35 секундъ; одинъ футъ этой заправки сгаралъ въ 26'', следовательно 2 фута въ 52'', или 8 секундами скорѣе противъ показанія Комба.

в) *Опыты надъ 8 сериковыми шпурами съ тростниковыми заправками и съ сѣрянками.*

Заряжаніе было произведено обыкновеннымъ способомъ; длина сѣрянки 1 вершокъ.

Шпуръ № 1, время горѣнія 55'', человекъ прошелъ обыкновеннымъ шагомъ 22 сажени.

Шпуры № 2 и 3 были зажжены вмѣстѣ; первый выпалилъ чрезъ одну минуту; второй послѣ него чрезъ пять секундъ; въ это время человекъ прошелъ обыкновеннымъ шагомъ 26 сажень.

Шпуры № 4 и № 5. Зажжены вмѣстѣ; они выпалили въ одно время чрезъ 45'', человекъ прошелъ обыкновеннымъ шагомъ 19 сажень.

Шпуры № 6 и № 7. Зажжены вмѣстѣ; первый выпалилъ чрезъ 55'', второй 17'' послѣ него; въ это время человекъ прошелъ обыкновеннымъ шагомъ 37 сажень.

Шпуръ № 8, время горѣнія 40'', человекъ прошелъ 17 сажень.

Отношеніе между количествомъ пройденныхъ сажень и временемъ горѣнія почти какъ 1 : 3.

Запахъ сѣры, вмѣстѣ съ запахомъ пороховыхъ газовъ, былъ удушливъ.

с) *Опыты надъ 8 вершковыми шнурами съ Бикфордовой свѣтильней съ употребленіемъ смолы.*

Медленность горѣнія этой затравки позволила уменьшить ея массу; по этому для этихъ опытовъ была взята она 7 вершковъ.

Заряжаніе производилось по предыдущему; на окончность выдающейся изъ шнура затравки было опускаемо по 3 капли смолы; но такъ какъ смола была довольно жидка, то часть ея стекала съ затравки. Употребляя смолу замѣчено, что затравка загорается скорѣе.

Шнуры № 1 и № 2 зажжены вмѣстѣ; первый вынахлѣвъ чрезъ 26'', второй 5'' послѣ него; человекъ прошелъ 15 сажень.

Шнуры № 3, 4 и 5 зажжены вмѣстѣ; въ то время, какъ зажигали № 5, № 3 уже началъ свистѣть, то есть смола сгорѣла и огонь передался затравкѣ; № 3 вынахлѣвъ чрезъ 25'', человекъ прошелъ обыкновеннымъ шагомъ 12 сажень; № 4 и № 5, вынахлѣвали одинъ за другимъ, чрезъ 5'' послѣ № 3, и въ это время человекъ прошелъ 4 сажени; если бы смола была довольно густа, то можетъ быть и четыре шнура можно бы было зажечь вмѣстѣ, но пять было бы уже опасно.

Шнуръ № 6 былъ поврежденъ шнуромъ № 5.

Шнуры № 7 и № 8 зажжены вмѣстѣ; первый вынахлѣвъ чрезъ 20'', второй чрезъ 22''; пройдено 14 сажень.

Шпуры № 9 и № 10 зажжены вмѣстѣ, первый вынахилъ черезъ 20'', второй послѣ него черезъ 5''; пройдено $14\frac{1}{2}$ сажень.

Запахъ былъ несравненно менѣе удушливъ, чѣмъ при предыдущихъ опытахъ.

д) *Опыты надъ 12 вершковыми шпурами съ Бикфордовой свѣтильней.*

Два 12 вершковыхъ шпура были выбурены въ той же породѣ; заряджаніе ихъ продолжалось 10 минутъ; затравка была взята 10 вершковъ длины, пороху было засыпано въ каждый 24 золотника; оба шпура находились одинъ отъ другаго на разстояніи 2 аршинъ и заряжены были вмѣстѣ, на свѣтильни отпущено по 3 капли смолы, время горѣнія 35''; пройдено 20 сажень; оба шпура вынахили тотчасъ одинъ послѣ другаго; послѣ выстрѣла оторванныхъ кусковъ руды не было, но образовались большія трещины, отдѣлившія отъ забоя значительную массу руды; оба шпура были снова заряжены и взрывы были удачны.

е) *Опыты надъ 6 вершковыми шпурами съ Бикфордовой свѣтильней*

Наконецъ два шпура были выбурены 6 вершковъ длины и заряжены, какъ и предыдущіе; длина затравки была 5 вершковъ; выдающійся ея конецъ въ 1 вершокъ.

Шпуръ № 1. Взрывъ произошелъ черезъ 17'', пройдено $9\frac{1}{2}$ сажень.

Шнуръ № 2. Взрывъ произошелъ черезъ 17'', пройдено 10 сажень.

По малой длинѣ шнуровъ, я не рѣшился зажечь ихъ вмѣстѣ.

Изъ всѣхъ этихъ опытовъ слѣдуетъ заключить:

1) Опасность совершенно устраняется при употребленіи Бикфордовыхъ свѣтиль, потому что заряданіе шнура производится безъ желѣзнаго забойника и штремель дѣлается не нужнымъ.

2) Огонь передается ему вѣрно и достаточно медленно, чтобы рабочій могъ удалиться въ безопасное мѣсто.

3) При употребленіи этой затравки длина ея можетъ быть менѣе противу длины шнура 1 вершкомъ.

4) Время горѣнія ея почти одинаково съ тѣмъ, которое тратится при тростниковыхъ затравкахъ съ берестинами.

5) Если вмѣсто бересты употреблять сѣрянки въ 1 вершокъ, то время горѣнія ея почти вдвое болѣе противу Бикфордовой со смолой.

6) Не спуская смолы на выдающійся концъ затравки, болѣе одного шнура зажечь нельзя, потому что въ этомъ случаѣ она весьма медленно загорается.

7) При употребленіи смолы можно зажечь 3 шнура вдругъ; при навыкѣ рабочихъ и если смола будетъ довольно густа, можетъ быть и болѣе, но едва ли возможно болѣе пяти.

8) При большихъ шнурахъ (12 вершковыхъ) огонь

передается слишком медленно, что составляет отчасти неудобство, потому что тратится напрасно время; но съ другой стороны позволяет зажигать нѣсколько шпуровъ въ одно время.

9) При короткихъ шпурахъ (6 вершковыхъ) огонь передается довольно скоро и въ этомъ случаѣ надо отдать преимущество обыкновеннымъ затравкамъ съ сѣрянкою.

10) Должно принять за непремѣнное правило: забивать шпуръ, при употребленіи Бикфордовой свѣтильни, исключительно глиной, въ которой не должно заключаться кусочковъ горной породы, которые бы могли сжать или совершенно перерѣзать ее.

11) Если это случится, то нѣтъ никакой возможности уже исправить шпуръ; его слѣдуетъ разбурить и снова зарядить; это безъ сомнѣнія поведетъ къ потерѣ времени и при томъ едва ли можно будетъ сдѣлать такъ осторожно, чтобы не повредить свѣтильни.

12) Такъ какъ смола, старая, даетъ слишкомъ слабый свѣтъ и такъ какъ свѣтильня горитъ довольно медленно; то въ случаѣ, если выстрѣлъ запоздалъ, нельзя быть увѣрену: погасла ли она, и потому нельзя скоро приблизиться къ шпуру. Неувѣренность эта становится тѣмъ значительнѣе, чѣмъ шпуръ длиннѣе.

13) Запахъ, отдѣляемый Бикфордовой свѣтильной, гораздо менѣе удушливъ, чѣмъ при тростниковыхъ съ сѣрянками.

Изъ многихъ опытовъ, сдѣланныхъ самимъ Бикфордомъ и Французскимъ Инженеромъ Лашетелье, найдено, что сила пороха при употребленіи этой затравки увеличивается отъ 20 до 25%; они приписываютъ это меньшему діаметру канала; обстоятельство это весьма важно съ экономической стороны, потому что оно дастъ возможность уменьшать зарядъ и потому должно быть изслѣдовано отдѣльно. Слѣдующіе опыты были сдѣланы, чтобы убѣдиться въ томъ.

А) Опыты съ Бикфордовой затравкой (въ Черепановскомъ рудникѣ) по крышному оруденельному кварцу.

а) *Въ ортахъ.*

Выбито было 8 вершковыхъ шпуровъ 34, изъ которыхъ:

Удачныхъ взрывовъ	27	или	79,411%
Пушекъ.	6	—	17,352%
Давшихъ трещины, но не оторвавшихъ	1	—	2,941%

На это количество шпуровъ употреблено:

Пороху 5 фунт. 64 золотн.
(считая 1 пудъ по 12 рубл.
88 коп.) на 1 руб. 82,466 коп.

Бикфордовой затравки 12
аршинъ и 12 вершковъ (по 7
вершковъ на каждый шпуръ) ——— 26,444 ——— (*)

(*) По неизмѣннѣю свѣденій о стоимости у насъ Бикфордовыхъ затравокъ, составленъ этотъ расчетъ на томъ

Всего 34 шпура стоятъ 2 рубл 8,91 коп. (*), а одинъ шпуръ обходится въ 6,144 копѣекъ.

Руда, оторванная этими 34 шпурами, была взвѣшена; въ ней оказалось 182 пуда; слѣдовательно, на каждый шпуръ 5 пудовъ 14 фунтовъ и пудъ руды обходится въ 1,148 копѣекъ.

в) *При потолкоуступной работѣ.*

Въ той же породѣ выбито было 33 шпура, изъ которыхъ:

Удачныхъ 25 или 75,75%

Пушекъ . 8 или 23, 5%

Руководствуясь предъидущимъ расчетомъ, стоимость

33 шпуровъ будетъ 2 руб. 2,756 коп.

а одинъ шпуръ . — — 6,144 — —

Всѣми шпурами оторвано 147 пудовъ руды; на каждый шпуръ приходится 4 пуда 18 фунтовъ, пудъ руды обходится въ 1,379 копѣекъ.

с) *При повоуступной работѣ.*

Въ той же породѣ выбито было 33 шпура:

основаніи, что во Франціи 1 метръ ея стоитъ 10 сантимовъ, или 22,5 вершка 2,5 копѣйки. См. Annales des Mines IV Serie T. VI. 1844 стр. 126 и слѣдующія.

(*) При этомъ расчетѣ не принята еще смола, которою должно смазывать выдающійся конецъ затравки, потому что, при малой цѣнности ея и при весьма небольшомъ количествѣ оной, употребляемомъ на шпуръ, расчетъ былъ бы очень дробный.

Удачныхъ 27 или 81,81%
 Пушекъ . 6 или 18,18%.

Стоимость шпуровъ та же, какъ и въ предыдущемъ.
 Всѣми шпурами оторвано . . 135 пудовъ
 На каждый шпуръ приходится 4 — — 3 фунта
 Пудъ руды обходится . . въ 1,501 коп.

В) Опыты съ обыкновенными тростниковыми затравками съ сѣрянками.

а) *Въ ортахъ.*

Выбито было 34 шпура, изъ которыхъ:

Удачныхъ 31 или 91,111%
 Пушекъ . 2 или 5,882%.

Употреблено:

Пороху для заряжанія шпуровъ

	5 фун.	64 зол.	на 1 р.	82,466 к.
Пороху на 34 затравки	9,694	зол.	—	3,251 к.
Сѣрной нити	1,02	зол.	—	0,063 к.
Сѣры.	9,78	зол.	—	0,025 к.
Траты отъ штрелея .	7,48	зол.	(*)—	0,779 к.
Всего 34 шпура стоятъ	—	—	1 р.	86,584 к.
а одинъ шпуръ обходится въ . .	—	—	—	5,487 к.
Всѣми шпурами оторвало руды	264	пуда.		
На каждый шпуръ приходится	8	пудовъ,		
а пудъ оторванной руды будетъ стоить .	0,706	к.		

(*) Здѣсь я руководствуюсь тѣмъ расчетомъ; что на каждый шпуръ считается траты отъ штрелея 21 доля.

б) *При потолкоуступной работъ.*

Выбито было 33 шпура и всё были удачны. Руководствуясь предъидущимъ расчетомъ, 33 шпура будутъ стоить . 1 р. 85,878 к.
а каждый шпуръ. — 5,487 к.
Этими шпурами оторвало 285 пудовъ руды;
то есть, на каждый шпуръ 8 пудовъ 21
фунтъ; а пудъ руды обходится . . — 0,651 к.

в) *При погвоуступной работъ.*

Выбито было 33 шпура и всё взрывы были удачны. Ими оторвано 156 пудовъ, то есть на каждый шпуръ 4 пуда 24 фунта, а пудъ руды обходится въ 4,191 копѣйку.

Сравнивая эти результаты съ полученными при опытахъ надъ Бикфордовой свѣтильной, оказывается: 1, что при употребленіи Бикфордовой свѣтильни шпуръ обходится дороже противъ шпура съ обыкновенной затравкой на 0,657 коп.; 2, что средняя стоимость пуда руды при Бикфордовой свѣтильнѣ 4,542 коп., а при тростниковой затравкѣ 0,849, то есть при употребленіи первой пудъ руды обходится дороже на 0,495 копѣйки; 3, отъ 100 шпуровъ съ Бикфордовой свѣтильной получено 464 пуда, а отъ 100 шпуровъ съ тростниковой затравкой 705 пудовъ, то есть отъ первой приходится на шпуръ 4 пуда 25 фунтовъ, а отъ второй 7 пудовъ 2 фунта; следовательно Бикфордова свѣтильня не представля-

Гори. Журн. Ки. IX. 1851.

еть никакой выгоды съ экономической стороны, потому что какъ самый шнуръ стоитъ дороже, такъ и количество оторванныхъ пудовъ руды меньше. Последнее происходитъ отъ того, что забивку шнура, при употребленіи Бикфордовой свѣтильни, нельзя сдѣлать столь плотно, какъ забивку траппомъ обыкновеннаго шнура, какъ потому, что въ этомъ случаѣ для забивки употребляется глина, загоняемая въ шнуръ деревяннымъ стрежнемъ, такъ и потому, что нельзя слишкомъ смѣло забивать шнуръ, чтобы какъ нибудь не повредить свѣтильни. Недостаточно плотная забивка и чрезвычайная крѣпость породы, надъ которой производимы были опыты, суть причины, что большая часть пороховыхъ газовъ устремлялась въ сторону наименьшаго сопротивленія, при чемъ терялось и полезное ихъ дѣйствіе; если же шнуръ былъ заданъ немного толще, то они и вовсе не производили никакого дѣйствія, то есть выбрасывали забивку изъ шнура или, говоря иначе, давали пушки. Обративъ вниманіе на процентное количество пушекъ, полученныхъ при опытахъ съ Бикфордовой свѣтильней и съ обыкновенными затравками, видно, что при первыхъ на 100 шнуровъ приходится ихъ 20%, а при послѣднихъ всего 2%.

Перехожу къ опытамъ, произведеннымъ надъ Бикфордовой свѣтильней параллельно съ тростниковыми затравками въ Семеновскомъ рудникѣ, давшимъ нѣсколько болѣе утѣшительные результаты.

А) Опыты надъ Бикфордовой свѣтильней.

а) *Въ ортахъ.*

На 20 сажени, по кварцево-колчеданистымъ рудамъ, выбито было 50 шнуровъ, изъ которыхъ:

Удачныхъ 49 или 98%

Пупекъ . 1 или 2%

Употреблено:

Пороху 8 фунтовъ 32 золотника . на 2 р. 68,353 к.

Затравокъ 21 аршинъ 14 вершовъ — 38,888 к.

Всего 50 шнуровъ стоятъ . . . 5 р. 7,221 к.

а одинъ шнуръ обходится въ . . . — 6,144 к.

Этими шнурами оторвало 645 пудовъ руды,

то есть на каждый шнуръ 12 пудовъ

и 56 фунтовъ, а одинъ пудъ руды обхо-

дится въ 0,447 к.

б) *При погвоуступной работъ.*

Выбито 50 шнуровъ и все взрывы были удачны.

Стоимость ихъ такая же, какъ и предъидущихъ.

Получено 620 пудовъ, то есть на каждый шнуръ

12 пудовъ; а пудъ руды обойдется въ 0,497 коп.

В) Съ тростниковыми затравками.

а) *Въ ортахъ.*

Выбито 50 шнуровъ; все взрывы были удачны.

Руководствуясь расчетомъ, показаннымъ выше (при опытахъ съ тростниковыми затравками въ Черепановскомъ рудникъ), стоимость 50 шнуровъ будетъ

2 руб. 74,588 копѣекъ, а каждый шпуръ въ 5,487 копѣекъ. Этими шпурами оторвало 610 пудовъ, то есть на каждый шпуръ приходится 12 пудовъ 8 фунтовъ, а по этому пудъ руды будетъ стоить 0,449 к.

б) При погвоуступной работѣ.

Отъ 50 шпуровъ, при той же стоимости ихъ, получено 586 пудовъ руды, то есть на каждый шпуръ 11 пудовъ и 28 фунтовъ, а пудъ руды обходится въ 0,466 копѣекъ.

Изъ этихъ опытовъ видно:

1) Что шпуръ съ Бикфордовой свѣтильной на столько же дороже противу шпура съ тростниковой затравкой, какъ и въ Черепановскомъ, то есть на 0,657 копѣекъ.

2) Что средняя стоимость пуда руды при шпурѣ съ Бикфордовой свѣтильной 0,487 копѣекъ, а при шпурѣ съ тростниковой 0,457; то есть, при употребленіи послѣдней, пудъ руды обходится дешевле на 0,03 копѣекъ.

3) Отъ 100 шпуровъ, выбитыхъ въ Семеновскомъ рудникѣ, съ Бикфордовой свѣтильной получено 1265 пудовъ руды, а отъ 100 шпуровъ съ тростниковой затравкой 1195 пудовъ, то есть отъ первой болѣе 70 пудами. Это даетъ возможность уменьшить зарядъ; посмотримъ, до какой степени.

На 100 шпуровъ, для оторванія 1265 пудовъ, употреблено было 16 фунтовъ и 64 золотника по-

роха; количество пороха, нужное для оторванія 1195 пудовъ, опредѣлится изъ пропорціи:

$$1265 : 1195 = 16 \text{ фун. } 64 \text{ золот.} : x$$

$$\text{откуда } x = 15 \text{ фун. } 41 \text{ золот.}$$

то есть, для полученія отъ 100 шпуровъ съ Бикфордовой свѣтильной того же полезнаго дѣйствія, какъ и отъ 100 шпуровъ съ тростниковой затравкой, зарядъ можетъ быть уменьшенъ на 1 фунтъ и 55 золотника, а на каждый шпуръ приходится уменьшить его на 1,49 золотниковъ, или можно принять ровно за 1,5 золотника. Это дѣлаетъ шпуръ съ Бикфордовой свѣтильной дешевле на 0,505 коп.; но, не смотря на то, онъ все будетъ дороже противу шпура съ тростниковой на 0,154 коп., а 100 шпуровъ съ послѣдней 15,4 коп., дешевле противу 100 шпуровъ съ первой.

При этомъ расчетъ я предполагаю, что зарядъ для шпура при Бикфордовой свѣтильнѣ уменьшенъ на $1\frac{1}{2}$ золотника и что отъ шпуровъ получено то же количество руды, то есть 1195 пудовъ, какъ и отъ 100 шпуровъ съ тростниковой затравкой; а такъ какъ при этомъ сбереженіи шпуръ съ Бикфордовой затравкой стоитъ 5,641 копѣйки, слѣдовательно 100 шпуровъ будутъ стоить 5 рублей 64,1 копѣйки и стоимость 1 пуда руды опредѣлится изъ пропорціи.

$$1195 : 1 = 5,641 : x, \text{ откуда}$$

$$x = 0,472 \text{ копѣйки}$$

между тѣмъ какъ пудъ руды при употребленіи трост-

никовой затравки обходится въ 0,457 копѣекъ; то есть не смотря на то, что стоимость шнура съ Бикфордовой свѣтильною уменьшеніемъ заряда на $1\frac{1}{2}$ золотника понижена до крайняго своего предѣла, пудъ руды обходится все же дороже на 0,015 коп. Изъ этого слѣдуетъ заключить, что примѣненіе Бикфордовой свѣтильни къ порохоустрѣльной работѣ не представляетъ никакой выгоды съ экономической стороны и что чѣмъ порода мягче, тѣмъ полезное дѣйствіе ея болѣе, и очень можетъ быть, что опыты надъ шпатовыми рудами дали бы лучший результатъ; но, безъ всякаго сомнѣнія Бикфордова свѣтильня неопѣнена, какъ совершенно устраняющая опасность при заряданіи шнуровъ.

Остается теперь показать стоимость шнуровъ съ тростниковой затравкой параллельно съ шнурами съ Бикфордовой, выбиваемыхъ на всѣхъ рудникахъ Змѣиногорскаго края, и вывести число аршинъ и пудовъ этой послѣдней.

По свѣденіямъ, собраннымъ въ Змѣиногорской Горной Конторѣ, оказывается, что въ 1849 году выбито было на всѣхъ рудникахъ Змѣиногорскаго края

8 вершковыхъ шнуровъ	318,308
12 — — — — —	49,821.
	<hr/>
Итого	338,229.

Употреблено:

Пороху 1051 пудъ $36\frac{5}{8}$ фунта (по 12 р. 88 к. за п.) на 13,548 р. 67,25 к.

Загравокъ 351,509 и на нихъ		
пороху 26 пудовъ 4 $\frac{5}{8}$ фунта		
(по 12 руб. 88 коп. п.) . . .	356 р.	36,875 к.
Сврянокъ 351,424 и на нихъ		
свры 26 пудовъ 14 фунтовъ		
(по 10 коп. пудъ) на . . .	2 р.	63,5 к.
сврной пшты 2 пуда 7 фун.		
(по 2 руб. 40 коп.) на . . .	5 р.	25,561 к.
Штреселей 15 пудовъ 21 $\frac{3}{4}$ фун.		
(по 4 руб. сер. за пудъ) на	<u>62 р.</u>	<u>17,5 к.</u>
И такъ для взорванія всѣхъ		
338,129 шнуровъ потребно		
принасовъ на сумму . . .	15955 р.	10,686 к. (*)
400 шнуровъ будутъ стоить	4 р.	12 к.
одинъ шпуръ	— — —	4,12 к.

Предполагая, что то же число шнуровъ будетъ заряжаемо, употребляя Бикфордову свѣтильню и уменьшивъ на заряды пороху на 100 шнуровъ 1 фунтъ 53 золотника, цѣнность ихъ опредѣлится по слѣдующему расчету:

Пороху 920 п. 28 ф. (по 12 р. 88 к.) на 11,858 р. 61,6 к.; Бикфордовой свѣтильни: для 318308 шнуровъ 8 вершковыхъ 46419 сажень 2 аршина и 12 вершковъ, что составитъ всѣмъ 90 пудовъ 26 фунтовъ 53 золотника на сумму 2475 руб. 28,444 коп., и на 19821 шнуровъ 12 вершковыхъ 4542

(*) Въ этотъ расходъ не входятъ забойники, потому что употребленія ихъ по дѣламъ не видно.

сажени и 1 аршинъ, вѣсомъ 8 пудовъ $\frac{3}{4}$ фунта 8 золотниковъ на сумму 240 руб. 3,4 коп. а всего для взорванія 338,129 шпуровъ потребно свѣтильни 50962 сажени 12 вершковъ, вѣсомъ 99 пудовъ 21 фунтъ и 40 золотниковъ на сумму 2715 р. 31,844 к.

Слѣдовательно 338129 шпуровъ будутъ стоить. 14573 р. 93,444 к.
 дороже противу этого же количества штуровъ съ тростниковой затравкой на. 618 р. 82,758 к.
 100 шпуровъ обходится въ. 4 р. 30,25 к.
 а 1 шпуръ въ — — — 4,3 к.
 то есть, 100 шпуровъ съ Бикфордовой свѣтильной будутъ дороже противу 100 шпуровъ съ тростниковой на $18\frac{1}{4}$ коп.

Окончу сказавъ еще нѣсколько словъ объ опытахъ, которые были произведены съ Бикфордовой свѣтильной надъ взорваніемъ подъ водою.

Въ почвѣ выработки, по крѣпкому оруденьяному кварцу (въ Черепановскомъ рудникѣ), было выбито въ нарочно образованномъ на то углубленіи осемь 8 вершковыхъ шпуровъ, которые, будучи заряжены съ Бикфордовой свѣтильной, находившейся предварительно 10 часовъ въ водѣ, (концы ея выходили изъ воды), были залиты потомъ водою, такъ что надъ устьемъ шпура образовался столбъ ея въ 2 вершка вышины; при этомъ затравки были взяты 10 вершковъ длины, изъ которыхъ 7 вершковъ заключа-

лись въ самомъ шпурѣ, 2 въ водѣ и 1 выходилъ изъ воды.

Взрывы все были удачны и отъ 8 шпуровъ получено было 33 пуда руды, то есть на каждый шпуръ 4 пуда и 5 фунта.

2.

О промывкѣ каменнаго угля въ Бельгии.

Статья Г. Марсильи.

(Изъ Annales des Mines. Tome. XVII 2 livraison de 1850.)

(Переводъ Г. Штабсъ-Капитана Ламанскаго.)

(Съ чертежемъ.)

Для приготовленія хорошаго кокса изъ Французскаго или Бельгійскаго каменнаго угля, нужно отделить отъ него постороннія вещества, попадающіяся при его добычѣ, потому что онѣ увеличиваютъ содержаніе золы въ коксѣ. Способы очищенія каменнаго угля, извѣстные подъ именемъ промывки, суть же, какіе употребляются для механической подготовки цинковыхъ и свинцовыхъ рудъ; примѣненіе этихъ способовъ къ каменному углю—не новость, и съ давнихъ поръ употребляется для колчеданистыхъ Вогезскихъ углей; но только въ послѣдніе годы эти работы получили достаточное развитіе.

Въ 1840 году, Г. Ветмаду (Vaetmadoux) описалъ промывкою каменный уголь Берскаго рудника (Аллье); по описанію Г. Лешателье, посѣщавшаго этотъ рудникъ въ 1841 году, промывка производилась на станкахъ, подобныхъ лежащимъ вѣнгердамъ, такимъ же образомъ, какъ это дѣлается нынѣ въ Комментри; въ этомъ бассейнѣ, промывка каменнаго угля введена гораздо позже, равно какъ и въ бассейнахъ Сентъ-Этьенъ и Ривъ-де-Жіе; Г. Діевръ, по совѣту Г. Юнкера, Главнаго Горнаго Инженера, первый ввелъ въ Сентъ-Этьенъ промывку угля, которая теперь тамъ въ большомъ распространеніи.

Убѣдившись въ выгодныхъ результатахъ промывки угля, Г. Лешателье, при открытіи Сѣверной дороги въ 1846 году, сильно хлопоталъ, чтобы приготовляющіе коксъ въ Валенсіенскомъ бассейнѣ ввели промывку угля, и потомъ узналъ съ удовольствіемъ, что они уже къ ней приступили. Въ концѣ 1848 года, этотъ Инженеръ, въ видахъ общей пользы тамошнихъ каменноугольныхъ копей и желѣзныхъ дорогъ, обратилъ вниманіе Правительства на этотъ предметъ, когда Сѣверною желѣзною дорогою была назначена коммисія для изысканія средствъ, способныхъ улучшить приготовленіе кокса; она согласилась съ нимъ, что чистота угля составляетъ при этомъ существенное условіе и что лучшее средство къ достиженію ея состоитъ въ употребленіи промывочныхъ работъ.

Первое употребленіе промывки углей было сдѣлано въ коняхъ Агранскихъ; прочія каменноугольныя копи Монскаго бассейна послѣдовали этому примѣру. Первый промывочный станокъ былъ построенъ по рисунку Г. Лакретеля, бывшаго ученикомъ въ Сент-Этіенской школѣ рудокоповъ, который былъ командированъ Г. Соважемъ, главнымъ Инженеромъ Ліонской желѣзной дороги, для изученія приготовленія кокса въ Сент-Этіенъ и въ Комментри. Этотъ станокъ потомъ служилъ образцемъ въ томъ бассейнѣ.

Онъ состоитъ изъ деревяннаго ящика, раздѣленнаго недоходящею до дна перегородкою на двѣ неравныя части такъ, что онъ внизу сообщаются между собою; въ большей части ящика помѣщена рѣшетка, на которую набрасывается уголь; въ меньшей движется поршень. Приборъ наполняется водою такъ, что она покрываетъ уголь; при пониженіи поршня, вода проходитъ сквозь рѣшетку и приподнимаетъ угли и сланцы; при подъемѣ поршня, вода спускается. Какъ сланцы плотнѣе углей, то они приподнимаются водою, при одинакомъ объемѣ, менѣе и опускаются скорѣе, нежели угли, при возвращеніи воды. Поэтому, послѣ нѣсколькихъ размаховъ поршня, сланцы собираются на рѣшеткѣ и очищенный уголь легко можно снять съ нихъ; другая рѣшетка изъ желѣзныхъ брусковъ, расположенныхъ въ разстояніи 0,1 метра одинъ отъ другаго, и помѣщенная на 0,12 метра надъ первою, облегчаетъ спятіе угля; лопатка сколь-

зигъ по брускамъ и захватываетъ только промытый уголь, не касаясь сланцевъ, собравшихся между двумя рѣшетками. Когда слой сланцевъ возвысится до второй рѣшетки, то ее вынимаютъ и сланцы выбрасываютъ; помѣстивъ потомъ рѣшетку на свое мѣсто, продолжаютъ работу. По временамъ, должно переменить воду; это дѣлается обыкновенно посредствомъ крановъ, находящихся въ ящикѣ.

Почти все нынѣ устроенные въ Монскомъ бассейнѣ промывочные приборы имѣютъ, съ малыми измѣненіями, одинаковые размѣры съ тѣмъ станкомъ, который представленъ на чертежѣ 1, фигурами 1, 2, 3, и 4; гдѣ ABCD—означаетъ отдѣленіе, въ которомъ помѣщается рѣшетка; EF—рѣшетка (первая), на которую забрасывается уголь, GH—полосы подъ которыми собираются сланцы; VSKL—отдѣленіе, въ которомъ движется поршень MN.

Размѣры этого прибора суть слѣдующіе:

Внутренняя длина всего ящика 1,95 метра

————— ширина ————— 1,1 —————

————— вышина ————— 1,075 —————

Объ части (отдѣленія) имѣютъ одинаковую ширину; длина большаго отдѣленія—1,475 метра, а меньшаго—0,425 метра.

Площадь поршня составляетъ почти третью часть площади рѣшетки.

За одинъ разъ забрасывается обыкновенно одинъ гектолитръ (немного болѣе $3\frac{3}{4}$ четвериковъ или $3\frac{1}{2}$

кубических футов) добытого угля, изъ котораго отбираются только крупные куски.

Если промывочный приборъ находится въблизи копей и коксовальныхъ печей, такъ что требуется для угля небольшая перевозка, то три работника могутъ промывать въ 12-ти часовую смену отъ 100 до 200 гектолитровъ.

Когда заброшенъ на рѣшетку уголь, двое изъ работниковъ приводятъ въ движеніе поршень, а третій разравниваетъ и перемѣшиваетъ уголь на рѣшеткѣ; по окончаніи промывки, онъ складываетъ отмытый уголь на тачку, которую первый работникъ отвозитъ и выгружаетъ на нѣкоторомъ разстояніи; второй же работникъ въ это время привозитъ свѣжій уголь для промывки.

Число размаховъ поршня зависитъ отъ чистоты самаго угля; вообще для хорошей промывки угля требуется не меньше 15 или 20 размаховъ; при всемъ томъ, уголь никогда не бываетъ отмытъ совершенно.

Рабочіе находятся на задѣльной платѣ; они получаютъ отъ 3 до 4 сентимовъ за гектолитръ угля, поступающаго въ промывку.

Изъ 100 гектолитровъ употребленнаго въ очищеніе угля обыкновенно, среднимъ числомъ, получается:

Промытаго угля 89 гектолитровъ

Сланцевъ 2 —————

Прошедшей сквозь рѣшетку

мелочи, слѣдовательно потери 9 —————

Промытый уголь оставляетъ отъ $3\frac{0}{100}$ до $4\frac{0}{100}$ золы, изъ коихъ $1\frac{0}{100}$ или $2\frac{0}{100}$ состоятъ изъ такихъ веществъ, которыя могли бы быть отдѣлены при болѣе совершенной промывкѣ.

Въ сланцахъ остается самое незначительное количество угля.

Прошедшій сквозь рѣшетку мелкій уголь или мелочь состоитъ изъ $20\frac{0}{100}$ — $25\frac{0}{100}$ постороннихъ тѣлъ и изъ $75\frac{0}{100}$ — $80\frac{0}{100}$ частей угля; слѣдовательно, нечистоты главнѣйше собираются въ мелочи. Въ этомъ обстоятельствѣ нѣтъ впрочемъ ничего страннаго: сланцы, сопровождающіе уголь, легче разрушаются и превращаются въ тонкій порошокъ, нежели уголь; а потому естественно, что уголь, прошедшій сквозь рѣшетку, дѣлается болѣе нечистымъ, нежели онъ былъ по добычѣ.

Исключивъ изъ потери, то есть изъ мелочи, находящіяся въ ней сланцы, мы увидимъ, что вообще промывкою отдѣляется изъ угля $5\frac{0}{100}$ — $6\frac{0}{100}$ постороннихъ веществъ; при чемъ теряется чистаго угля $7\frac{0}{100}$ — $8\frac{0}{100}$.

Мелочь должна быть названа потерей потому, что она имѣетъ весьма незначительную цѣнность; она продается, съ трудомъ, по 20 сантимовъ за гектолитръ; ее употребляютъ обыкновенно на рудникахъ для нагреванія котловъ паровыхъ машинъ.

Выше приведенныя числа главнѣйше относятся къ жирному углю бассейновъ Монскаго и Средней Франціи, изъ котораго, при обыкновенныхъ способахъ

обжиганія, получается коксъ, содержащій 9% — 10% золы; очевидно, что эти числа измѣняются, смотря по чистотѣ и плотности угля, но все таки могутъ быть принимаемы за средія.

Основываясь на сихъ числахъ, стоимость гектолитра промытаго угля можетъ быть выведена такимъ образомъ:

100 гектолитровъ угля, по 80
септимовъ за каждый, стоятъ . . . 80 франковъ

Изъ этого количества исключается
потери или мелочи 9 гектолитровъ,
по 20 септимовъ за каждый, на . 4 — 80 септим.

78 фр. 20 септим.

Платы рабочимъ, по 4 септима
за гектолитръ, за 100 поступившихъ
въ промывку гектолитровъ будетъ . 4 фр.

82 — 20 септим.

Этими расходами (82 фр. 20 септ.) должны быть оцѣнены полученные по промывкѣ 89 гектолитровъ угля; то есть каждый гектолитръ промытаго угля стоитъ 92,5 септимовъ, и слѣдовательно, расходовъ на промывку одного гектолитра полученнаго угля причитается до 13 септимовъ.

Если бы гектолитръ угля стоилъ 4 фран. вмѣсто 80 септимовъ, то расходы отъ промывки были бы еще болѣе. Въ некоторыхъ случаяхъ, потеря угля бываетъ болѣе и плата рабочимъ выше предположенной;

тогда цѣна расходовъ на промывку доходить до 19 центимовъ. При обстоятельствахъ противныхъ, она понижается до 10 центимовъ.

Вычисляя на весь, придется расходовъ на получение одной тонны (62 пуда) промытаго угля 1 фр. 45 центимовъ. Эти расходы состоятъ изъ:

Платы за работу	51 центимовъ
Суммы на ремонтъ и прочихъ	
расходовъ	12 —————
Потери на	83 —————

всего 1 фр. 46 сеп.

Полагая, что кокса получается изъ угля, среднимъ числомъ, 66% по вѣсу, цѣна тонны кокса, приготовленнаго изъ промытаго угля, возвысится до 2 франковъ 19 центимовъ.

Вообще говоря, промывка угля въ томъ видѣ, какъ она теперь производится, устраняя отъ 4% до 5% сланцевъ, которые оставались бы въ коксѣ, удерживаетъ еще въ немъ 1% или 2% постороннихъ веществъ, которыя бы можно было отдѣлить, и возвышаетъ цѣну кокса до 2 франковъ 20 центимовъ за тонну.

Хотя она доставляетъ уже большія выгоды, тѣмъ что даетъ возможность получать коксъ съ постояннымъ содержаніемъ 5%—6% золы вмѣсто 9%—12%, но она еще очень несовершенна и притомъ стоитъ весьма дорого.

Высокая цѣна промытаго угля зависить отъ платы рабочимъ, а главнѣйше отъ потери.

Уменьшивъ количество мелочи, проходящей сквозь рѣшетку, не увеличивая на то расходовъ, мы сдѣлали бы сбереженіе въ издержкахъ на промывку.

Самое простое къ тому средство, представляющееся само собою, состоитъ въ употребленіи чрезвычайно мелкой рѣшетки и въ предварительномъ отдѣленіи пыли посредствомъ провѣиванія угля въ коническомъ барабанѣ съ отверстіями, столь же мелкими, какъ промежутки рѣшетки.

Рѣшетки обыкновенно дѣлаются или изъ ивовыхъ прутьевъ или изъ желѣзной проволоки съ промежутками въ 0,001 метра (около $\frac{1}{2}$ линіи); ивовыя рѣшетки дешевле, но какъ бы хорошо ни были сжаты прутья, они образуютъ неравныя отверстія между собою и пропускаютъ много угля. Проволочныя рѣшетки служатъ хорошо только нѣсколько дней; онѣ были бы очень удобны, если бы проволока не скоро коробилась, отчего нѣкоторыя отверстія дѣлаются широкими; кромѣ того, такъ какъ проволока не перелетается, то маленькіе куски угля, которые плоски и толщиною въ одинъ миллиметръ, могутъ удобно проходить сквозь рѣшетку, даже при большой длинѣ и ширинѣ ихъ.

Лучшія рѣшетки дѣлаются изъ листовъ (*) желѣ-

(*) Въ такомъ случаѣ рѣшетки будутъ называться уже грохотами.

за, мѣди или цинка, въ которыхъ пробиваются круглыя дыры въ равныхъ между собою разстояніяхъ. Если отверстія имѣютъ 4 или 5 миллиметровъ (2 линіи) въ діаметръ, то лучше тогда дѣлать рѣшетки изъ желѣза или цинка, потому что это будетъ дешевле; но если нужно имѣть мелкія отверстія, напримѣръ въ одинъ миллиметръ, то лучше готовить рѣшетки изъ мѣди, потому что онѣ прочѣе. Въ желѣзѣ можно пробивать мелкія дыры только тогда, когда листъ тонокъ; между тѣмъ какъ въ мѣди удобно пробиваются дыры даже при достаточной толщинѣ листа, совершенно необходимой для сопротивленія давленію, которому обыкновенно подвергается рѣшетка при промывкѣ.

Такіе грохоты готовятся въ Литвихъ для механическаго обогащенія рудъ; также въ Парижѣ, у механика Каллара.

Употребленіемъ грохотовъ можно было бы уменьшить количество проходящей сквозь нихъ мелочи на 2% или на 3%; то есть, вмѣсто 9% терять только 6% угля. Въ возможности этого, убѣдился я опытомъ: просѣивая мелочь сквозь сито, котораго отверстія были немного менѣе миллиметра, почти треть ея не проходила чрезъ него и потомъ удобно отмывалась на рѣшеткахъ той же крупности. Но чтобы очищеніе угля производилось хорошо, въ особенности при употребленіи весьма мелкихъ рѣшетъ, необходимо предварительно освободить уголь отъ пыли (мусора),

которая засоряетъ отверстія и препятствуетъ прохождению воды. При пониженіи поршня, вода гонится снизу и проходитъ чрезъ рѣшетку свободно; но при подъемѣ поршня, она опускается только вслѣдствіе собственнаго вѣса и потому встрѣчаетъ препятствія при проходѣ сквозь рѣшетку; такъ что во многихъ приборахъ образуется между рѣшеткою и водою, подъ нею находящеюся, пустота, въ которой собирается воздухъ, сгущающійся и разрѣжающійся, смотря по направленію движенія поршня. Отсюда слѣдуетъ, что значительная часть употребляемой на промывку силы теряется напрасно, а потому было бы выгоднѣе предварительно отдѣлять мелочь посредствомъ сита, одинаковой крупности съ рѣшеткою прибора, то есть просѣивать уголь.

Вообще, уже просѣиваніемъ уголь нѣсколько очищается; потомъ онъ очищается еще промывкою отъ довольно крупныхъ каменьевъ, которые падаютъ на дно прибора; но самыя мелкіе камешки остаются въ углѣ и ихъ легко можно замѣтить въ коксѣ, приготовленномъ изъ промытаго угля.

Этотъ недостатокъ промывки зависитъ отъ двухъ причинъ: 1) отъ размѣровъ промывочнаго прибора и 2) отъ неправильнаго раздѣленія угля по крупности.

1. Недостатки описаннаго мною прибора состоятъ въ томъ, что его размѣры слишкомъ велики, а отношеніе между площадями поршня и рѣшетки весьма мало; поэтому, для слабаго колебанія воды въ боль-

шемъ отдѣль прибора нуженъ уже весьма большой ходъ поршня; вслѣдствіе чего много теряется силы и образуются водовороты, пренятствующіе отдѣленію веществъ, болѣе тяжелыхъ.

2. Если даже эти вещества упадутъ ниже угля, то это не будетъ только вслѣдствіе ихъ тяжести, но также оттого, что ихъ объемъ гораздо менѣе объема угля.

Предположимъ, что большой кусокъ угля и маленькій сланца находятся на одномъ уровнѣ въ ящикѣ: при восхожденіи воды, она приподниметь сланецъ выше, нежели уголь, (хотя плотность перваго болѣе), потому, что его объемъ гораздо менѣе; по той же причинѣ, при нисхожденіи воды, сланецъ будетъ опускаться медленнѣе; можетъ даже случиться, если кусокъ угля будетъ очень великъ, что онъ вовсе не станетъ подниматься водою, тогда какъ мелкіе камни будутъ слѣдовать за нею.

Отсюда явствуется, что вслѣдствіе неправильнаго раздѣленія угля по крупности, сланцы будутъ оставаться въ углѣ и дѣлать его болѣе нечистымъ. А потому, для выгодной и совершенной промывки должно соблюдать слѣдующее:

1. Предварительно отдѣлять угольный мусоръ и тщательно потомъ раздѣлять по крупности; и

2. Употреблять не слишкомъ большихъ размѣровъ приборы, въ которыхъ площадь поршня не должна быть много менѣе площади рѣшетки.

Для этого можно добытый и доставленный на по-

верхность каменный уголь (какъ это и дѣлается на нѣкоторыхъ рудникахъ) выбрасывать на рѣшето, съ промежутками около 4 сантиметровъ (до $1\frac{1}{2}$ дюймовъ), подь которымъ расположено другое, съ промежутками въ 4 сантиметръ (4 линіи); при этомъ, уголь раздѣлится, почти безъ всякихъ расходовъ, на три отдѣла: первый, оставшійся на верхнемъ рѣшетѣ, подвергается ручной разборкѣ и не требуетъ обмывки; такого угля получается около $\frac{1}{5}$ части всего количества; второй, прошедшій сквозь первое рѣшето и оставшійся на второмъ, можетъ быть прекрасно обмытъ безъ новаго раздѣленія; такого угля получается около $\frac{2}{5}$ всего количества; наконецъ, остальные $\frac{2}{5}$ части, составляющія третій отдѣлъ, должны уже поступать для провѣиванія въ конической барабанъ, съ отверстіями немного менше 1 миллиметра.

Такимъ образомъ, весь добытый уголь раздѣляется на четыре вида:

1.) Крупный уголь (*gros, gailleterie*), который не нужно промывать.

2.) Средній уголь (*gailletin*)

3.) Мелкій уголь (*menu, fin*)

4.) Мусоръ (*roussiègre*), который слишкомъ нечистъ

для приготовленія изъ него кокса.

Я убѣжденъ, что количество мусора не составитъ никакъ болѣе 6% всего угля и что въ этомъ мусорѣ будетъ золы не болѣе $25—30\%$; такимъ образомъ

потеря въ чистомъ углѣ рѣдко станетъ превосходить 4%.

Промывка средняго угля производится удобно въ приборахъ большихъ размѣровъ; но для мелкаго угля — такіе приборы неудобны, потому что въ нихъ происходитъ волненіе, которымъ очень замедляется отдѣленіе угля отъ породы. Мнѣ кажется, что приборы меньшаго размѣра были бы удобнѣе и для средняго, и для мелкаго сорта углей; я полагаю бы: дѣлать рѣшето не болѣе 1 метра длиною и 0,66 метра шириною, площадь поршня — не менѣе половины площади рѣшета, уголь накладывать слоемъ не болѣе 0,2 метра толщиною и слѣдов: промывать въ одинъ разъ не болѣе $\frac{1}{2}$ или $\frac{2}{3}$ гектолитра угля. При этихъ условіяхъ, можно бы было дать поршню малый ходъ, а именно: около 0,05 метра, если площадь его равна площади рѣшета, и 0,1 метра, если площадь его вполонину менѣе. При тихомъ ходѣ поршня, вода не будетъ волноваться, уголь станетъ подниматься и опускаться равномерно и раздѣленіе будетъ производиться быстро и легко. Промывка пойдетъ лучше, если мелкій уголь будетъ смѣшанъ съ болѣе крупными кусками, потому что иначе, при одномъ мелкомъ углѣ, водѣ чрезвычайно трудно будетъ проникать массу угля при восхожденіи поршня; такъ напр: уголь, величина кусковъ котораго заключается между 4 и 5 миллиметрами, станетъ промываться гораздо труднѣе, нежели тотъ, куски коего отъ 1 до 10 миллиметровъ

величиною; а потому бесполезно, даже вредно, разсортировывать уголь по крупности на многие отдѣлы.

Эти мѣры не только сдѣлають промывку угля болѣе совершенною и уменьшать его потерю, но доставятъ еще сбереженіе въ работѣ.

Дѣйствительно, хотя для разсортировыванія угля по крупности понадобится употребить лишнюю работу, но, съ одной стороны, эта работа будетъ ничтожная, потому что двое рабочихъ легко могутъ провѣять въ коническомъ барабанѣ болѣе 200 гектолитровъ угля въ одну смену; съ другой же стороны, такъ какъ мелкій уголь будетъ освобожденъ отъ мусора, то приведеніе потомъ поршня въ движеніе будетъ производиться легче и промывка идти быстрее; шести или осьми размаховъ поршня будетъ достаточно для промывки угля средней крупности (*gaillefin*), тогда какъ ихъ потребуется до двадцати, если онъ будетъ смѣшанъ вмѣстѣ съ мелкимъ (*fin*).

Я полагаю, что при соблюденіи всего выше сказаннаго, работа уменьшилась бы на $\frac{1}{4}$, потеря—на $\frac{1}{3}$ и въ заключеніе, расходы на промывку угля сократились бы, на тонну кокса, до 1 франка 50 центимовъ вмѣсто прежнихъ 2 франковъ 20 центимовъ.

Употребленіемъ паровой машины можно было бы сдѣлать новое сбереженіе въ работѣ, уменьшивъ ее еще на $1\frac{1}{2}$ или 2 сентима; можетъ быть, нашлось бы средство сдѣлать промывку непрерывною и тѣмъ еще болѣе сократить расходы ея.

Последній вопросъ рѣшенъ, кажется, Гражданскимъ Инженеромъ Г. Аристидомъ Бераромъ, который въ Брюссель устроилъ промывочные приборы, въ коихъ сланецъ и уголь, увлекаемые водою, выходятъ отдѣльно, такъ что нѣтъ надобности останавливать хода поршня.

Остается нерѣшеннымъ пока только вопросъ о промывкѣ угольнаго мусора; мнѣ неизвѣстно, чтобы кто нибудь дѣлалъ изысканія по этому предмету. Если уголь зернистъ и мало даетъ мусора, то потеря бываетъ ничтожная и эту мелочь легко употребить въ дѣло; если же уголь рыхлъ, то промывка мусора его дѣлается значительно труднѣе. Его нельзя промывать въ ящикахъ съ поршнями, то есть подвергать гидравлической отсадкѣ, потому что онъ смѣшивается съ водою, проходитъ сквозь рѣшетку, засариваетъ ее и тѣмъ препятствуетъ водѣ опускаться при подъемахъ поршня. Слѣдовательно, нужно прибѣгнуть къ другимъ способамъ. Безъ сомнѣнія, для сего съ пользою бы можно было употребить приборы, подобныя тѣмъ, какіе служатъ для промывки шпиховъ, то есть либо плангерды, либо штосгерды; слѣдовало бы только для этой цѣли измѣнить ихъ надлежащимъ образомъ.

Въ Монскомъ бассейнѣ для промывки угля употребляется не только гидравлическая отсадка, но еще тамъ введены, по примѣру Склассинскихъ рудниковъ, въ Литтихскомъ бассейнѣ, промывочные

станки, подобные вангердамъ, къ которымъ притокъ воды постоянный.

Склесенскій станокъ состоитъ изъ ящика въ 7,1 метровъ длиною, съ наклонными закраинами, утвержденнаго въ почвѣ и раздѣленнаго перегородками на четыре отдѣла.

	метры.	метры.
Первый . отдѣлъ длиною	1,8	шириною 0,82
Второй . —————	1,525	————— 1,4
Третій . —————	1,850	————— 1,4
Четвертый —————	1,855	————— 1,4

Глубина ящика 0,4 метра; дно наклонное; паденіе его отъ одного конца до другаго 20 сантиметровъ или 0,028 на одинъ метръ. Въ головкѣ перваго отдѣла находится труба, сообщающаяся съ резервуаромъ, наполненнымъ водою; она можетъ запираться помощію небольшого щита. На другомъ концѣ ящика находится другая труба, закрываемая ивовой перегородкою, пропускающею воду, но задерживающею уголь.

Когда щитъ достаточно поднять, то близъ него забрасываетъ работникъ небольшою лопаткою уголь въ малыхъ количествахъ; отсюда, струя воды уноситъ его: сланцы и самые крупные куски угля остаются въ первомъ отдѣлѣ; камни, менѣе тяжелые, задерживаются во второмъ; въ третьемъ и четвертомъ отдѣлахъ собирается очищенный уголь; самый мел-

кій осаждается въ послѣднемъ отдѣлѣ, а мусоръ уносится водою далѣе.

При станкѣ находятся два работника; первый управляетъ водою, забрасываетъ лопаткою уголь и по временамъ поворачиваетъ его, чтобы вода удобнѣе могла уносить болѣе легкія части; когда второй отдѣлъ слишкомъ наполнится, онъ передвигаетъ верхній слой его въ первый. Другой работникъ выбрасываетъ промытый уголь и раскладываетъ его въ кучи близъ станка.

Если нѣсколько станковъ будетъ помѣщено одинъ подлѣ другаго, какъ то и устроено въ Склессинѣ, то одинъ человекъ можетъ работать при двухъ станкахъ; для трехъ станковъ нужно пять рабочихъ: три—при забрасываніи угля, два—при выниманіи его.

Уголь доставляется къ станкамъ особыми катальщиками, которые также отвозятъ и промытый уголь.

Когда сланцевъ накопится довольно много въ первыхъ двухъ отдѣлахъ, тогда ихъ вынимаютъ и подвергаютъ вторичной промывкѣ, потому что они содержатъ 70—80% угля.

Эта вторичная промывка совершается въ приборѣ съ поршнемъ, который былъ описанъ выше; можно было бы производить ее на лежащихъ вашгердахъ, какъ первую промывку, но тогда было бы потери болѣе.

Въ Склессинѣ такая промывка идетъ успѣшно; уголь здѣсь зернистъ и сланцы легко отстаютъ; приготовляемый изъ промытаго угля коксъ, среднимъ

числомъ, содержитъ въ себѣ до 6% золы; если бы промывка была лучше, то вѣроятно можно бы было получать коксъ съ 4% золы.

Добытый уголь пробрасывается сквозь рѣшето съ промежутками въ 0,05 метра; оставшіеся на рѣшетѣ крупные куски отбираются, а все прошедшее сквозь рѣшето поступаетъ въ промывку.

На тонну угля, по средней сложности промывки съ 1 Юля 1849 по 1 Января 1850, произошло расходовъ:

Платы рабочимъ 18 сантимовъ

Потери . . . 8,87%

Тонна добытаго угля стоила 8 франковъ; тонна промытаго 9 франковъ, слѣдовательно промывка тонны угля обходится 1 франкъ, а тонна приготовленнаго изъ него кокса 1 франкъ 50 сантимовъ. Расходы на ремонтъ и поддержаніе инструментовъ не приняты здѣсь въ соображеніе.

Въ Монсѣ промывка угля стоитъ дороже, нежели здѣсь, въ Склессинѣ; но и тамъ она бы могла быть также дешева, если бы, какъ я предлагалъ, устроили лучше станки и правильнѣе вели работу; не смотря даже на то, что Монскіе жирные угли менѣе зернисты, чѣмъ Склессинскіе, даютъ болѣе пыли и продаются дороже—обстоятельства, которыя только увеличиваютъ расходы на промывку.

Основываясь на этомъ я думаю, что благоразумное употребленіе гидравлической отсадки для промывки

Склесинскихъ каменныхъ углей было бы еще выгодно, чѣмъ употребленіе вангердовъ.

Примѣръ Монскаго бассейна, показывая всю важность раздѣленія угля по крупности, кажется мнѣ, лучше всего подтверждаетъ это мнѣніе.

Тамошній способъ пригоденъ для мелочи и средняго угля, который получается при провѣиваніи добытаго угля въ коническомъ барабанѣ съ отверстіями около 0,012 метра величиною. Этотъ уголь промывается тамъ на станкахъ, подобныхъ Склесинскимъ. Ихъ помѣщено четыре въ рядъ; на одномъ изъ нихъ исключительно промываются остатки. Въ день, среднимъ числомъ, промывается 192 гектолитра (по 64 гектолитра на станкѣ), изъ коихъ получается 58 гектолитровъ остатковъ; ихъ можно снова промыть, на четвертомъ станкѣ, по 52 гектолитра въ день; изъ этого количества остатковъ получится очищеннаго угля 15 гектолитровъ или 40%.

Вообще всей потери при промывкѣ 18%; коксъ, приготовленный изъ промытаго угля, даетъ 6% золы, тогда какъ полученный изъ непромытаго угля содержитъ ея отъ 12% до 15%.

На четырехъ станкахъ въ день получается 147 гектолитровъ промытаго угля; при промывкѣ задолжается 7 человекъ, которымъ за это платится всего 8 франковъ 10 сентимовъ.

Принимая, что уголь поступаетъ въ промывку съ цѣною 70 сентимовъ за гектолитръ, расходовать отъ

промывки будетъ 18 сантимовъ на гектолитръ промытаго угля, не включая впрочемъ сюда ни общихъ расходовъ, ни перевозки, что, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, составляетъ расходу отъ 1 до 2 сантимовъ на гектолитръ.

Не смотря на то, что способъ промывки подобенъ здѣсь предъидущему, стоимость ея здѣсь иная, и это вѣроятно зависитъ единственно отъ состоянія раздѣленности угля.

Въ послѣднемъ случаѣ, вода уноситъ съ собою изъ ящичковъ значительное количество весьма мелкой угольной пыли; эту воду пропускаютъ по ларямъ, гдѣ уголь и осаждается; но онъ недостаточно чистъ, чтобы могъ быть употребленъ на приговленіе кокса.

Въ Комментри, промывочные станки имѣютъ размѣры, отличные отъ размѣровъ станковъ Склессинскихъ, а именно:

Верстакъ имѣетъ длины	10,00	метровъ
— — — — — ширины	0,70	— — — — —
— — — — — глубины	0,70	— — — — —

онъ раздѣляется на три отдѣла, длиною въ 2, въ 5 и въ 3 метра.

Между первымъ и вторымъ отдѣлами помещена перегородка въ 0,35 метра вышиною, а между вторымъ и третьимъ отдѣлами вставлена рѣшетка въ 0,50 метра вышиною, имѣющая отверстія въ 0,006 метра.

Потеря бываетъ, среднимъ числомъ, до 10%; про-

мывка гектолитра угля, включая и перевозку его, стоитъ 5 сентимовъ. Одна промывка, безъ перевозки, обходится до 3 сентимовъ за гектолитръ.

На станокъ въ день употребляется воды до 60 кубическихъ метровъ вмѣсто 6 кубическихъ метровъ, расходуемыхъ при гидравлической отсадкѣ.

По этому гидравлическая отсадка должна быть всегда предпочитаема, когда нельзя располагать большимъ количествомъ воды. Можетъ быть, употребленіе гидравлической отсадки, со всѣми настоящими ея недостатками, менѣе выгодно, чѣмъ промывка на лежащихъ вагнерахъ; но отвратить эти недостатки весьма легко и я увѣренъ вполне, что можно отсадкою достигнуть хорошихъ результатовъ.

Употребленіе промывки угля доставитъ большія выгоды не только желѣзнымъ дорогамъ, но промышленность вообще и въ особенности металлургія обогатятся, со введеніемъ ея, значительными улучшеніями.

Я полагаю, что будетъ любопытно бросить взглядъ на главныя употребленія кокса и угля и разсмотрѣть тѣ улучшенія, которыхъ уже достигли или можно достигнуть употребленіемъ въ дѣло такого горючаго матеріала, который былъ подвергнутъ промывкѣ.

Вмѣстѣ съ желѣзными дорогами доменные печи наиболѣе потребляютъ кокса; весьма естественно было думать, что промывка угля принесетъ такія же выгоды для доменныхъ печей, какія и для паровозовъ, и потому въ началѣ 1849 года, въ Склессингъ, по

совѣту Г. Талабо, впервые въ Бельгii былъ промытъ каменный уголь, назначенный на приготовленіе кокса для дѣйствія доменныхъ печей. Въ этомъ заводѣ находится семь доменъ, изъ коихъ три, въ теченіи года, дѣйствовали непрерывно коксомъ, изъ промытаго угля приготовленнымъ. Вліяніе чистоты кокса было весьма ощутительно для печи: ходъ ея сдѣлался болѣе правильнымъ, управленіе плавкою облегчилось и качество продукта улучшилось; чугуны получался болѣе одинаковыхъ свойствъ и не измѣнялся въ качествѣ, какъ то бывало прежде. Этотъ результатъ тѣмъ болѣе замѣчателенъ, что одна изъ печей уже давно дѣйствовала и была близка къ выдувкѣ.

Надобно было ожидать уменьшенія количества горючаго, расходуемаго доменною печью; однако этого не было замѣчено. Впрочемъ должно сказать, что руды обрабатывались болѣе бѣдныя, чѣмъ прежде употреблявшіяся, безъ увеличенія количества горючаго; а это доказываетъ, что сбереженіе въ горючемъ непременно бы было, если бы составъ шихты не былъ измѣненъ. Еще весьма недавно стали употреблять въ доменныхъ печахъ коксъ изъ промытаго угля и потому нельзя доказать выгодъ цифрами, по утвердительно сказать можно, что коксъ изъ промытаго угля лучше грязнаго, прежде получавшагося, кокса; что доменные печи дѣйствуютъ правильнѣе и колоши сходятъ ровнѣе; что печи служатъ долѣе;

что горючаго тратится менѣе и что, сверхъ того, продукты постоянно получаютъ одинаковыхъ свойствъ: вотъ выгоды, которыя подтверждены въ Склесингъ опытомъ.

Тутъ опытъ совершенно согласуется съ теорією: если коксъ содержитъ постороннихъ веществъ вмѣсто 20% только 5%, то значитъ, что 15% этихъ веществъ напрасно поглощали бы жаръ; кромѣ того, такъ какъ руды сами по себѣ кремнеземисты, то эти вещества потребовали бы еще, для своего плавленія, прибавленія извести и тѣмъ въ большемъ количествѣ, чѣмъ больше содержится въ нихъ сѣры, которую должно обратить въ шлакъ.

И такъ, первое слѣдствіе нечистоты кокса состоитъ въ томъ, что она увеличиваетъ потребленіе горючаго; второе, не менѣе важное, состоитъ въ томъ, что она имѣетъ вліяніе на качество получаемыхъ продуктовъ, которые измѣняются иногда отъ сѣры, фосфора и мышьяка, содержащихся въ коксѣ; даже, если зола состоитъ только изъ кремнезема и глинозема, легко можетъ статья, что непосредственное ея прикосновеніе съ углеродомъ кокса и рудою, находящеюся въ очень большемъ раздѣленіи, при весьма высокой температурѣ, причиною, что въ чугунахъ оказывается кремній, и тѣмъ въ большемъ количествѣ, чѣмъ чугуны хрупче; это подтверждается превосходнымъ разложеніемъ Горнаго-Инженера Г. Риво. Этимъ можно объяснить и чрезвычайную правильность Склес-

спиской плавки и однородность продуктовъ при употребленіи кокса изъ промытаго угля.

Въ вагранкахъ также выгоднѣе употреблять коксъ изъ промытаго угля; доказано опытомъ, что горючаго тратится менѣе и чугунъ получается всегда одинаковаго качества.

Вообще можно утвердительно сказать, что каково бы ни было назначеніе угля, необходимо, исключая нѣкоторыхъ случаевъ, чтобы уголь былъ чистъ и слѣдовательно, когда этого нѣтъ, онъ долженъ быть промытъ. Только присутствію сланцевъ, сопровождающихъ уголь, и ихъ вредному вліянію на горѣніе его должно приписать тѣ измѣненія, которыя замѣчаются при различномъ употребленіи угля, и дознанное превосходство промытаго угля (*gaillette*). Кузнечный уголь, напримѣръ, изъ раздробившихся средней величины кусковъ (*gaillette*) промытаго угля будетъ очень хорошъ для работы, тогда какъ прямо взятый, изъ той же копи и того же пласта, непромытый уголь не будетъ въ состояніи такъ хорошо спекаться и дѣлать сводъ, и станетъ еще своими нечистотами вредить сваркѣ. Въ этомъ случаѣ, промывкою можно сдѣлать мелкой уголь (*fin*) весьма полезнымъ для употребленія; еще болѣе, если въ уголь заключаются колчеданы; тогда мелкій уголь (*fin*) будетъ даже выше средняго (*gaillette*), потому что послѣдній останется проникнутымъ колчеданами, которые будутъ совершенно удалены промывкою изъ мелкаго угля. Для

нѣкоторыхъ важныхъ поковокъ, какъ на примѣръ для приготовленія вагонныхъ колесъ, полезно бы было употреблять только промытый уголь.

Для приготовленія газа превосходство промытаго (gaillette) угля также неоспоримо; только посредствомъ промывки можно его (gaillette) сдѣлать столь же годнымъ, какъ крупный (gros); но тутъ можно опасаться, чтобы вода, остающаяся всегда послѣ промывки въ углѣ, сколько бы ни лежалъ онъ на воздухѣ, не сдѣлала его хуже; потому что дознано, что всякой каменный уголь сырой даетъ менѣе газа, нежели сухой; что газъ всегда бываетъ смѣшанъ съ углекислою и углеродистымъ водородомъ, что для его очищенія потребно болѣе извести и что, при всемъ томъ, оно бываетъ несовершенно. Уничтожатся ли эти препятствія промывкою угля? Не суть ли онѣ слѣдствіемъ дѣйствія сланцевъ на воду?

Вотъ что мнѣ кажется возможнымъ; но я не могу рѣшиться утверждать это мнѣніе до тѣхъ поръ, пока оно не будетъ подкрѣплено опытомъ.

Я полагаю, что сланцы оказываютъ весьма вредное вліяніе на полученіе свѣтильнаго газа, потому что когда уголь нечистъ и слѣдовательно содержитъ въ себѣ сланцы, то они удерживаютъ воду и выдѣляютъ паръ только при температурѣ, высшей 100°, то есть когда уже началось разложеніе угля; а оттого-то и образуются углекислота и углеродистый водородъ. Если же сланцы отдѣлены промывкою, то

оставшаяся отъ нея въ уголь вода отдѣлится при началѣ операціи и не произведетъ никакого вреднаго вліянія на полученіе газа.

Если это справедливо, то промывка углей окажетъ большую выгоду для газовой промышленности, потому что, въ Монскомъ бассейнѣ, цѣна крупнаго угля 1 франкъ 45 сентимовъ, тогда какъ несортированный, только что добытый уголь стоитъ 87 сентимовъ; предполагая, что промывкою цѣна послѣдняго возвысится до 1 франка, то и тогда, имѣя хорошій для полученія газа матеріаль, будетъ онъ стоить 45 сентимами дешевле.

Я заключаю эти разсужденія о важности промывки угля единственнымъ замѣчаніемъ, которое относится ко всѣмъ родамъ углей,—что цѣна угля, на мѣстахъ его потребленія, значительно возвышается отъ перевозки бесполезныхъ веществъ, сопровождающихъ уголь и составляющихъ отъ 5 до 6% всего количества горючаго. Возьмемъ, напримѣръ, Монской уголь, который, на берегахъ Жеммапскихъ, продается по 90 сентимовъ за квинталъ (100 килограммовъ или 6 пудовъ 4 фунта); въ Парижѣ, съ доставкою на домъ, онъ доходитъ, въ разничной продажѣ до 2 франковъ 85 сентимовъ; слѣдовательно приходится расходовъ на перевозку, ввозныхъ пошлинъ и проч., на квинталъ угля 1 франкъ 95 сентимовъ; это платится какъ за самый уголь, такъ и за сопровождающія его бесполезныя вещества. Если же промывкою

уменьшается количество золы въ угль на 6% , то 94 квинтала промытаго угля произведутъ одинаковое дѣйствіе со 100 квинталами непромытаго; перевозка же 94 квинталовъ, вмѣсто 100, будетъ стоить всего 11 франками 70 сентимами менѣе, или на каждый квинталь менѣе 12,4 сентимами, то есть на столько, сколько едва обходится теперь промывка этого количества угля. Съ улучшеніемъ же способовъ промывки цѣна ея должна понизиться и мы, промывая уголь, будемъ получать матеріаль лучшаго качества и притомъ дешевле прежняго.

И такъ, промывка угля даетъ двойную выгоду: возвышаетъ качества горючаго и уменьшаетъ цѣну его.

Изъясненіе чертежей.

Фигуры 1, 2, 3 и 4 представляютъ приборъ съ поршнемъ, употребляемый для промывки угля, гдѣ

ABCD отдѣлъ, въ которомъ помѣщается рѣшетка.

EF рѣшетка, на которую кладется уголь.

GH полосы, подъ которыми собираются сланцы.

VSKL отдѣлъ, въ которомъ движется поршень MN.

Фигуры 5 и 6 представляютъ планъ и разрѣзъ Нью-мецкихъ верстаковъ, употребляемыхъ въ
Комментри для промывки угля.

III.

С М Ъ С Ь.

I.

ПИСЬМА ПРОФЕССОРА КОТТЫ О «КОСМОСЪ» АЛЕКСАНДРА
ГУМБОЛЬДА.

(Перевель съ Нѣмецкаго Б. Соболевскій.)

(Продолженіе.)

ДВАДЦАТЬ ВТОРОЕ ПИСЬМО.

Строеніе твердой земной коры.

»Die Geologen dringen mit ihren Hypothesen und Schlüssen in Räume und Zeiten ein, die weit über die Gränzen unserer Beobachtungsphäre hinaus liegen.

Космоса страниц. 258 — 303.

Обозримъ теперь происхожденіе твердой земной

коры, разсмотримъ подробнѣе состояніе ея, описанное нами въ предъидущемъ письмѣ. Здѣсь мы коснемся только главныхъ результатовъ науки, не вдаваясь ни въ подтвержденія, ни въ опроверженія приведенныхъ свѣдѣній. Говоря о геологическихъ событіяхъ на нашей планетѣ, мы не утверждаемъ положительно, но прибавляемъ почти всегда слово, «вѣроятно» потому, что предположенія и заключенія Геологовъ относятся пространствамъ и временамъ, неподлежащимъ сферѣ нашего наблюденія.

По формѣ земнаго шара (XIII письмо), Геологи предполагаютъ, что наша планета, когда-то, находилась вѣроятно въ размягченномъ, огненно-жидкомъ состояніи.

Эта огненно-жидкая масса должна была обратиться въ шаръ (*каплю*), какъ и всякое свободно плавающее жидкое тѣло, подвергающееся лишь преимущественно тяготѣнію собственныхъ частицъ. Допуская въ послѣднихъ различную тяжесть (то есть неравномѣрное притяженіе), Геологи предполагаютъ, что тяжелѣйшія изъ нихъ скопились около средоточія, а легчайшія заняли мѣста по окружности. Такое распредѣленіе тяжести, кажется, подтверждается тѣмъ, что древнѣйшія изверженныя породы (напримѣръ граниты) вообще имѣютъ меньшій относительный вѣсъ, чѣмъ новѣйшія (напримѣръ базальты), лежавшія безъ сомнѣнія глубже гранитовъ и выдвиг-

нувшіяся выше послѣднихъ изъ гораздо большей глубины. Если бы на земномъ шарѣ находились, кромѣ жидкихъ, упругія газообразныя тѣла, онѣ бы заняли самый верхній слой въ окружности его, образовали бы атмосферу болѣе сложную въ составѣ и совершенно иныхъ свойствъ, чѣмъ наша теперешняя, ибо многія тѣла и вещества не могли быть ни въ твердомъ, ни въ жидкомъ состояніи, а только въ газообразномъ, на примѣръ вода или ея элементы, углеродъ и проч.

Вращеніемъ около воображаемой оси форма шара должна была сплюснуться у полюсовъ и обратиться въ сфероидъ. Правильность послѣдняго нарушается вліяніемъ небесныхъ тѣлъ, въ особенности солнца и луны, притяженіе коихъ обнаруживается постоянно приливомъ и отливомъ въ моряхъ. Впрочемъ, мы уже убѣдились измѣреніями градусовъ и наблюденіями надъ качаніемъ маятника въ различныхъ странахъ одинаковой широты, что сфероидъ отступаетъ отъ правильной своей формы.

Судя по температурѣ земныхъ полюсовъ, температура всемірнаго пространства вѣроятно простирается до 40° Цельсіева термометра ниже точки замерзанія. По крайней мѣрѣ намъ нѣтъ никакого повода думать, чтобъ она была тамъ иная, чѣмъ у полюсовъ. Эта низкая температура постоянно охлаждала огненно-жидкій земный шаръ до тѣхъ поръ, пока не возстановилось между ними равновѣсія, то естъ нѣдра земли

остыли до такой степени, что теплота ими испускаемая сравнилась съ тою, которая на поверхности земли происходитъ отъ солнечныхъ лучей.

Когда охлажденіе достигло извѣстной степени, ви́шній или крайній слой огненно-жидкой поверхности земли необходимо долженъ былъ застыть и образовать первую кору, *первую отвердѣвшую оболочку* подобно тому, какъ на водѣ намерзаетъ ледь.

Результатомъ перваго охлажденія главнѣйше были *кристаллическія сланцевыя породы*; нѣкоторая часть ихъ покрылась толстою корою флечовыхъ формаций и подъ нею опять расплавилась отъ дѣйствія земной теплоты, слѣдовательно утратила свойства сланцевъ.

Древнѣйшія или первоначальныя произведенія нѣдръ земныхъ прежде очень охотно называли *первозданными, первичными* породами, въ противоположность *вторичнымъ* или позднѣйшимъ. При настоящемъ состояніи науки выраженія эти, во всей ихъ обширности значенія, едва ли возможно съ точностію примѣнить къ какой нибудь породѣ. Развѣ только кристаллическіе сланцы можно еще назвать этимъ именемъ, разсматривая часть ихъ какъ первый остывшій слой земли.

Первая отвердѣвшая кора не могла остаться въ первоначальномъ видѣ. Вы припомните, въ XVIII

письмъ я вамъ уже сказалъ, что огненная масса нѣдръ подь твердую земную корою безпрестанно движется отъ разнородныхъ причинъ. Эти-то движенія повреждали, взламывали возникающую кору различнымъ образомъ. Изъ большихъ или малыхъ отверстій и трещинъ изливалась на поверхность жидкая масса и остывала въ разсѣлинахъ или снаружи надъ трещинами въ видѣ кристаллическихъ сплошныхъ породъ. Такъ положено было начало образованію *изверженныхъ породъ*, которое продолжалось до настоящей эпохи, постоянно измѣняясь отъ увеличивавшейся толстоты твердой коры. Сперва кора была, сравнительно, еще очень тонка, трещины велики; огромныя массы выходили изъ нихъ съ малымъ усиленіемъ. Въ раскаленныхъ трещинахъ, при вліяніи густой и теплой атмосферы, вытекшія массы охлаждались весьма медленно и потому имѣли время окристалловаться окончательно, безъ остеклованія. Таковы свойства гранитныхъ породъ. Въ болѣе тѣсныхъ пространствахъ и вообще нѣсколько позже, остыли зеленые камни и порфиры, потомъ мелафиры (черные или авгитовые порфиры) и наконецъ базальты и фолиты. Последніе, охлаждаясь медленно въ огромныхъ массахъ, перешли въ долериты и трахиты, которые и теперь еще извергаются въ видѣ лавъ.

При охлажденіи всѣхъ этихъ изверженныхъ породъ повторяются постоянно нѣкоторыя явленія, соотвѣт-

ствующія болѣе или менѣе общему порядку остыванія земнаго шара. Въ малыхъ размѣрахъ онѣ встрѣчаются почти при всякой плавкѣ, когда образуется кора изъ шлаковъ. Легчайшія (верхнія или внѣшнія) части жидкой массы остываютъ сперва; отъ движенія или сжиманія въ нихъ образуются трещины, въ которыя выливается жидкая масса (*рудныя жилы*). Иногда это самое явленіе происходитъ съ гораздо болѣею энергіею и большимъ сопротивленіемъ коры: жидкая масса вытѣсняется. Послѣдній процессъ можетъ повториться нѣсколько разъ на одномъ и томъ же мѣстѣ и положить начало брекчіямъ, происходящимъ отъ застыванія (*Erstarrungsbreccien*). Частицы одного и того же смѣшенія, но остывшія въ разное время, различаются въ свойствахъ: быстро охлаждавшіяся бываютъ плотнѣе, чѣмъ остывавшія медленно.

Въ относительной древности изверженныхъ породъ явно замѣтно непрерывное развитіе. Оно удовлетвори-тельно объясняется постепеннымъ охлажденіемъ земнаго шара, отъ котораго утолщивалась его твердая кора, а именно: внутреннія ея части остывали, а извнѣ осадки увеличивали ея толщину. Древнѣйшія изверженныя породы вообще имѣютъ меньшій относительный вѣсъ, обильнѣе кремнеземомъ, а потому болѣе тугоплавки, чѣмъ новѣйшія; онѣ встрѣчаются въ большихъ массахъ, чаще въ кристаллахъ (отъ возвышенной температуры, господствовавшей тогда

повсюду) и рѣже сопровождаются стекловидными или пузырчатыми видоизмѣненіями. Около того времени, когда онѣ извергались, земная кора была еще очень тонка, легко разверзалась, не воздымая значительныхъ горныхъ кряжей, и пропускала чрезъ безчисленныя скважины и разсѣлины отдѣлявшіеся газы болѣе удобно, чѣмъ въ настоящій періодъ. Нынѣ же выходъ газовъ сквозь плотную кору сопряженъ съ большимъ препятствіемъ и весьма усиливаетъ опустошительность вулканическихъ изверженій.

Въ кварцевыхъ изверженныхъ породахъ, преимущественно въ гранитахъ, можно иногда доказать, что полевой шпатель отвердѣлъ нѣсколько ранѣе кварца. Эти случаи были поводомъ къ возраженію, будто бы граниты не могли остыть изъ огненной жидкости, ибо составныя ихъ части (кварцъ, слюда и полевой шпатель) плавятся при разной температурѣ. Для рѣшенія такой трудной задачи нѣкоторые ученые принимаютъ, что всѣ частицы составныхъ жидкостей находятся въ хаотическомъ смѣшеніи, слѣдовательно обладаютъ одинаковою степенью плавкости и потомъ уже, при извѣстной температурѣ, кристаллизуются почти одновременно. Другіе же (преимущественно Шереръ) утверждаютъ, что жидкое состояніе кварцевъ проистекаетъ не только отъ огня, но и отъ воды, то есть они были расплавлены и растворены въ водѣ.

Дробясь и вновь соединяясь въ своихъ частицахъ, разрушаясь и опять создаваясь, земная кора получила наконецъ нѣкоторую связь и прочность. Разбѣлны уменьшились въ числѣ и размѣрѣ, поверхность ея окрѣпла. При чрезвычайно высокомъ давленіи атмосферы, изобиловавшей тогда многими веществами, кислородъ и водородъ образовали воду, температура которой можетъ быть далеко превышала теперешнюю степень кипѣнія (*). Эта вода, движеніемъ своимъ и высокою температурою, разрушала поверхность твердой земной коры, размывая или растворяя частицы послѣдней. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ движенія воды были медленнѣе и слабѣе, отторгнутыя части коры опадали на дно и образовали древнѣйшія осадочныя породы. Въ этой же водѣ находились, кромѣ того, въ химическихъ растворахъ разныя соли; имѣющіяся же въ нынѣшнихъ моряхъ можно принять за едва примѣтный остатокъ первобытнаго содержанія. Съ появленіемъ воды на поверхности земной исполнилось одно изъ главнѣйшихъ условій для существованія созданій, одаренныхъ жизнью. Какъ только температура достаточно понизилась, животныя стали плодиться, растенія начали прозябать и поглощать излишекъ углерода изъ тогдашней атмосферы. Слѣды ихъ мы находимъ въ самыхъ низшихъ неизмѣнившихся осадочныхъ породахъ, въ низшихъ пластахъ съ-

(*) При высокомъ давленіи температуру воды можно поднять выше 80° Реомюрова термометра.

рой вакки. Графитовыя мѣсторожденія въ кристаллическихъ сланцахъ доказываютъ намъ не только свое первоначально нептуническое происхожденіе и позднѣйшую кристаллизацию, но и подтверждаютъ также существованіе органическихъ тѣлъ въ ранніе геологическіе періоды земли.

Мы уже часто упоминали о повсемѣстной теплотѣ и густотѣ воздуха, уничтожившаго равномерностию всякое различіе климатовъ. Эти условія весьма благопріятствовали размноженію животныхъ и растений, совершенно соотвѣтственныхъ температурѣ. Отъ полюса къ полюсу *кораллы* и *морскія млии* (пальмовидныя зоофиты) воздвигали со дна моря свои известковыя гнѣзда. *Ортоцератиты*, исполинскіе представители нынѣшней чернильной рыбы (сепии) и другіе головоногіе (гоніатиты, клименіи, навтилиты) оживляли поверхность Океана и въ безднахъ его искали себѣ пищу въ разныхъ раковинахъ, давно исключенныхъ изъ нынѣшней фауны. Около этого же времени появились нѣкоторыя рыбы и множество трилобитовъ, тѣхъ удивительныхъ ракоподобныхъ животныхъ, которыя состояли изъ 3 главныхъ частей, отчего и получили свое названіе. По сложности устройства ихъ глазъ, должно думать, что въ то время лучи свѣта озаряли земный шаръ по тѣмъ же законамъ, какъ и нынѣ. Появленіе трилобитовъ, гоніатитовъ и ортоцератитовъ было непродолжительно,

въ сравненіи съ другими родами; всѣ они современны только эпохѣ образованія сѣрой вакки, тогда какъ родъ навтилитовъ и теребратулитовъ прошелъ всѣ позднѣйшіе періоды и даже нынѣ еще несовершенно погибъ. Въ нашемъ климатѣ, въ наше время тайнобрачныя растенія едва возвышаются надъ почвою и даже подъ вліяніемъ тропическаго солнца рѣдко достигаютъ высоты кустарника. Этотъ же огромный разрядъ растеній, въ эпоху происхожденія сѣрой вакки, отличался колоссальными размѣрами и произрасталъ по берегамъ озеръ и болотъ отдѣльными деревьями, между которыми роскошно росли мелкіе папоротники.

Въ первобытной флорѣ и фаунѣ главные отдѣлы совпадаютъ съ нашими ботаническими и зоологическими классификаціями, хотя наружныя формы въ первыхъ вовсе несходны съ нынѣшними. Распространеніе прежнихъ животныхъ и растеній, кажется, было повсемѣстное, потому что всѣ роды и породы (относящіеся особенно эпохѣ сѣрой вакки) разбросаны во всѣхъ частяхъ свѣта, гдѣ только найдены осадки этой эпохи. Эту повсемѣстность слѣдовъ не должно ли отнести ко всеобщей возвышенной температурѣ и недостатку климатическаго различія? Первая вѣроятно пронесткала болѣе отъ внутренней теплоты земли, чѣмъ отъ лучей солнца.

Порядокъ появленія животныхъ начинается снизу, то есть съ тварей, находившихся на нисшей степени органическаго устройства и постепенно восходить до высшихъ. Иначе и не могло быть. Какъ бы могли дышать теплокровныя животныя, одаренныя особенными органами дыханія (легкими), въ атмосферѣ столь обильной углеродомъ и скудной кислородомъ? Какъ бы опѣ могли жить на почвѣ столь часто потрясавшейся, какова была тогда небольшая суша и поверхность острововъ? Въ ту эпоху было *немного* земли сравнительно съ нынѣшнимъ материкомъ, ибо разность уровней вообще была меньше, слѣдовательно моря были мельче, но обширнѣе, горы не столь высоки, но болѣе сплошны и менѣе прорѣзаны долинами. Все это было слѣдствіемъ того, что прорывы въ тонкой, первобытной корѣ совершались съ меньшимъ усиленіемъ, чѣмъ въ толстомъ черепѣ земномъ позднѣйшихъ періодовъ, а потому въ первыя времена они оставляли по себѣ менѣе явные слѣды опустошенія.

Внослѣдствіи поверхность земли установилась болѣе и болѣе, воды отдѣлились отъ суши, то есть изъ воды поднялись огромныя равнины, которыя покрылись обильною растительностію изъ класса тайнобрачныхъ при вліяніи теплой и влажной атмосферы, изобиловавшей углеродомъ. Поверхность была тогда болѣе ровна, чѣмъ нынѣ; мы уже сказали, что

горы были невысоки, не опоясывали земли гигантскими хребтами, были меньше изрыты разблнами и ущеліями, а потому воды едва ли имѣли такой стокъ въ ручьяхъ и рѣкахъ, какъ нынѣ. Суша состояла изъ безчисленнаго множества острововъ разной величины и омывалась вездѣ стоячею водою: частью *всеобщимъ* (всемірнымъ) *океаномъ*, частью *средиземными морями* и *озерами*, образовавшими, при поднятіи матерой земли, бассейны внутри ея отъ недостатка истока. Все это способствовало развитію своеобразной пышной растительности. Особенно, кажется, превратились въ необозримые торфяники мелкія опрѣвѣвшія или постепенно высухавшія озера, берега коихъ были покрыты лѣсами древовидныхъ сигиллярій, плауновъ, хвощей и папоротниковъ, а впоследствии поросли и самыя ложбины, служившія дномъ озеръ. Въ эти бассейны, вслѣдствіе землетрясеній, вторгались по временамъ морскія воды, или туда же скоплялись потоки проливныхъ дождей, вносившіе въ нихъ песокъ и глину изъ размытой почвы. Минеральныя частицы осаждались надъ торфомъ, а въ оставшейся испаряющейся водѣ возникало вновь прозябеніе. Многоярусныя пласты каменнаго угля, помѣщающіеся въ обширныхъ котловинахъ, объясняются очень удобно повтореніемъ описаннаго случая. Въ этихъ углубленіяхъ почти всегда перемежаются твердые пласты каменнаго угля, образовавшіеся изъ торфа, съ слоями угольнаго сланца, сланцеватой глины и песчани-

ка, между которыми попадаются остатки растений, произраставших на краяхъ или на поверхности торфяниковъ. Это переслоеніе оканчивалось обыкновенно тѣмъ, что подобный бассейнъ (морскій или торфяниковый) выполнялся паравнѣ съ краями. По образу происхожденія мы отличаемъ еще нѣкоторые каменноугольные пласты, происшедшіе въ заливахъ, вѣроятно, отъ наноса водою растительныхъ веществъ или отъ занесенія иломъ морскихъ мховъ, или же покрытіемъ густаго лѣса наносною землею.

Точно также объясняются мѣстонахожденія каменнаго угля, встрѣчающіяся иногда въ формации сѣрой вакки. По примѣру того, какъ по эпохамъ происхожденія различались пласты каменнаго угля отъ бураго угля, а этотъ отъ торфа, почти также отличается антрацитъ въ сѣрой ваккѣ отъ каменнаго угля; то есть чѣмъ древнѣе происхожденіе каменнаго угля или чѣмъ болѣе онъ подвергался плутоническимъ вліяніямъ, тѣмъ болѣе утрачивалъ содержащуюся въ немъ смолу.

Безъ всякаго сомнѣнія, образованіе угля было всегда мѣстное; въ другихъ частяхъ земной коры вѣроятно всегда найдутся современные ему морскіе осадки.

Новый красный песчаникъ (Rothliegendes), такъ какъ мы его видимъ въ Германіи, вѣроятно произошелъ отъ изверженій различныхъ порфировъ. Въ подтвержденіе можно привести обыкновенное его распро-

страненіе вблизи или внутри порфировыхъ кряжей. Огромные и весьма пространные, сопутствующіе ему, слои конгломератовъ явно указываютъ на предшествовавшее разрушеніе. Нѣкоторые глиняные камни (изъ порфировой породы) относятся къ порфирамъ точно также, какъ трасъ или базальтовый туфъ къ базальтамъ или какъ *моія* или *пеперино* къ вулканическимъ лавамъ. Такъ какъ конгломераты новаго краснаго песчаника почти всегда заключаютъ много порфировыхъ валуновъ, то мы полагаемъ, что напластованіе перваго послѣдовало послѣ порфировыхъ изверженій, которыя послужили ему матеріаломъ. Въ новомъ красномъ песчаникѣ находятся различные остатки растений, нѣсколько соответственныхъ тѣмъ, которыя произрастали въ эпоху образованія каменнаго угля. Отличіе первыхъ нерѣдко состоитъ въ томъ, что мы видимъ сердцевины ихъ, насыщенные кварцемъ (*Holzsteine, Staarsteine*), а не отпечатки внѣшняго ихъ строенія.

Мѣдистый сланецъ составляетъ мѣстный членъ флещоваго порядка, ограничившійся только сѣвѣрною и западною частію Германіи. Эта полоса земли, кажется, представляла во время эпохи своего образованія огромный заливъ, обращенный входомъ къ Англии. Въ то же время и даже одновременно съ происхожденіемъ новаго краснаго песчаника въ Германіи, въ мѣстахъ занимаемыхъ нынѣ Россією, море осаждало свои слои, извѣстные обыкновенно подѣ

названіемъ *пермской системы*. Въ нашихъ геологическихъ замѣчаніяхъ мы необходимо должны разсматривать, соображаться съ такими мѣстными формаціями средней части Европы, слѣдовательно переходить отъ всеобщей исторіи земнаго шара къ частной, то есть къ происхожденію какихъ либо большихъ участковъ земли. Такой сравнительный обзоръ необходимъ частію отъ того, что наши наблюденія надъ флечовыми формаціями въ другихъ частяхъ Свѣта еще малочисленны, а болѣе отъ того, что съ возрастающимъ разнообразіемъ формы и состава земной поверхности въ отдѣльныхъ мѣстностяхъ образовались различныя флечовыя осадки. Описать всѣ измѣненія ихъ въ нашемъ краткомъ обзорѣ мы не можемъ: это слишкомъ прерывало бы нить разсказа. Свойства и порядокъ слѣдованія сплошныхъ породъ, зависимыя вездѣ отъ одинаковыхъ обстоятельствъ, кажется, сохраняются гораздо болѣе, чѣмъ свойства флечовъ. Последніе становились тѣмъ разнообразнѣе, чѣмъ разнороднѣе былъ разрушаемый матеріалъ и осаждающійся элементъ, чѣмъ неровнѣе становилась поверхность земли.

Мѣдистый сланецъ нисшій (слѣдовательно и древнѣйшій) членъ *цехштейновой* формаціи заимствовалъ вѣроятно содержаніе мѣди отъ металлоносныхъ источниковъ или отъ паровъ, появившихся въ эту эпоху, вълѣдствіе порфировыхъ изверженій. Вблизи порфировъ мѣдистый сланецъ наиболѣе изобилуетъ

рудами. Въ немъ заключается множество рыбъ, лежащихъ въ искривленномъ, согнутомъ положеніи. Необыкновенное положеніе ихъ справедливо приписывать внезапной смерти, какъ будто отравленію; и подлинно, рыбы не могли существовать въ морѣ, въ которомъ было уже достаточно мѣднаго раствора, чтобъ осадить мѣдистый сланецъ.

Въ Германіи и Франціи, восходя отъ формаци цехштейна до пластовъ кейпера, мы встрѣчаемъ правильное наслоеніе известняковъ, рухляковъ, глинъ и песчаниковъ, которые почитаются осадками моря и часто содержатъ доломитъ, гипсъ и каменную соль. Этотъ же самый весьма сложный земный ярусъ замѣняется въ Англій почти исключительно однообразнымъ осадкомъ краснаго песчаника. Замѣчательно, что въ Англій раковинный известнякъ совершенно исчезаетъ въ томъ ярусѣ, тогда какъ въ Германіи онъ рѣзко обозначаетъ систему триаса.

Скудные угольные пласты въ системѣ триаса (напримѣръ глинистый уголь Lettenkohle) обширно раскинулись по Швабіи и Тюрингіи; но это обстоятельство еще не заставляетъ насъ безусловно назначить надъ уровнемъ моря мѣсто ихъ первоначальнаго происхожденія. Они могли произойти на днѣ морскомъ отъ обильнаго произрастенія водорослей (морскихъ мховъ) или отъ наноса таковыхъ растеній съ соседнихъ береговъ.

Ни въ одну изъ эпохъ происхожденія позднѣйшихъ

Флецовъ нельзя допустить, чтобъ всѣ эти формации были покрыты моремъ. Отсутствие флеса въ какой нибудь странѣ, въ большей части случаевъ, вѣрнѣе обозначаетъ безводіе ея *именно* въ эпоху образованія. Такое мнѣніе иногда явно подтверждается находеніемъ окаменѣлостей животныхъ материка, затопленныхъ въ позднѣйшіе геологическіе періоды.

Въ флесовомъ ярусѣ, восходя отъ цехштейна до кейпера, органическіе остатки принадлежатъ чаще морскимъ животнымъ, нежели сухопутнымъ. Къ *коралламъ*, *слизнякамъ* (моллюскамъ), *черепокожнымъ животнымъ* и *рыбамъ* прежняго періода присоединяются уже животныя ящеровидныя и даже видны кое-гдѣ признаки птицъ. Тѣ и другія, бѣгая по берегу морскому во время отлива, отпечатали стопы свои въ намытомъ пескѣ и влажной глицѣ; впрочемъ слѣды ящеровидовъ встрѣчаются еще ранѣе, уже въ каменноугольной формации.

Въ эту эпоху замѣчательно еще одно семейство между головоногими моллюсками (Cephalopoden); оно не видно ни въ предшествовавшихъ, ни въ послѣдующихъ періодахъ. Я говорю о *цератитахъ* и *аммонитахъ*, распространившихся въ раковинномъ известнякѣ. Въ это же время *теревратулы*, *авикулы*, *миафоріи*, существуя одиѣ подлѣ другихъ, наполнили собою цѣлые слои. Въ раковинномъ известнякѣ почти совершенно исчезаютъ обитатели утесистаго дна морскаго, въ особенности кораллы.

Въ слояхъ раковиннаго известняка, лежащихъ между пластами песчаниковъ, видна растительность материка, которая гораздо болѣе имѣеть сходства съ настоящею флорою тропиковъ, чѣмъ съ растеніями въ каменноугольной формаци. Тутъ же появляются цикаден и особенный родъ шишконосныхъ деревьевъ (*Voltzia*), которыя можно назвать представителями хвойнаго лѣса.

По наслоенію Германской системы триаса можно думать, что весь участокъ земли, ею занимаемый, постепенно опускался и потомъ поднимался подъ обширную поверхность морскихъ водъ; послѣдній предѣлъ пониженія его совпадалъ съ эпохою образованія раковиннаго известняка. Около этого времени посреди огромнаго морскаго бассейна, занимавшаго среднюю Европу, осаждались только самыя мельчайшія известковыя и глинистыя частицы: но по берегамъ (напримѣръ въ нынѣшней Англій), образованіе песчаниковъ не прекращалось, включая пестрый песчаникъ и восходя до кейпера. Развитію морскихъ животныхъ образованіе песчаниковъ кажется менѣе благопріятствовало, чѣмъ происхожденіе породъ известковыхъ. Пестрый песчаникъ и кейперъ осаждались, очевидно, на меньшей глубинѣ моря, чѣмъ раковинный известнякъ, находящійся между ними.

Большая часть средней Европы была потоплена водами, на уровнѣ коихъ возвышались островами нынѣшняя Богемія, Силезія, Моравія и при-Рейскія

страны. Въ этихъ-то водахъ наслоивались известковые осадки; по берегамъ же, въ особенности у прибрежья острововъ, кораллы возводили огромные утесы. Такъ образовались въ Германіи, Франціи и Англіи *лейясы* и *юрскій известнякъ* (*); въ послѣднемъ, по остроумному замѣчанію Леопольда фонъ Буха *коралловый известнякъ* ясно обозначаетъ часть предѣловъ юрскаго бассейна (**). За чертою береговъ этого бассейна едва еще примѣтны предшествовавшія напластованія формаций лейяса.

Доломитъ есть также и въ этой группѣ. Доломитъ юрскаго почвы и раковиннаго известняка (особенно первый) послужили поводомъ къ изысканію ихъ загадочнаго происхожденія. Здѣсь ничто не противорѣчитъ мнѣнію о вторженіи паровъ въ неоплотнѣвшій осадокъ; эти пары, можетъ быть, указываютъ намъ причину внезапной смерти многихъ рыбъ и другихъ обитателей водъ, погребенныхъ въ Золенгофенскомъ известковомъ сланцѣ, который залегаеть непосредственно надъ *доломитомъ*.

Въ юрскаго почвъ Германіи и Франціи сохранились

(¹) Въ XXI письмѣ, стран. 296, видно, что *юрская группа* или *почва* состоитъ изъ формаций *лейяса* и *юрскаго известняка*.

(^{**}) *Юрскимъ бассейномъ* или *древнимъ моремъ Юры* называютъ воды, въ коихъ образовалась *коренная юрская формация*, находящаяся въ горахъ Юры съ ея окрестностями.

только остатки морскихъ животныхъ, еще очень отличающихся отъ нынѣ существующихъ. Сюда относятся *лучистыя* и *черепокожныя животныя*, *кораллы*, *слизняки*, *рыбы* и въ большомъ количествѣ *ящеровиды*. Въ юрской почвѣ почти въ первый разъ встрѣчаются между лучистыми животными *морскіе ежи* (ехиниты), живущіе еще понынѣ. Между слизняками преобладаютъ преимущественно *головоногіе*. Два замѣчательные вида животныхъ, *аммониты* и *белемниты*, находятся въ юрской почвѣ въ большомъ изобиліи и разнообразіи, но въ мѣловой онѣ уже теряются. Имъ нѣтъ ничего подобнаго въ нынѣшнемъ животномъ мірѣ; отдаленное сходство можно допустить развѣ только съ сепіею и *навтиломъ*, коего поднятыя оконечности возбуждали баснословные рассказы. Въ этомъ же періодѣ огромное семейство *ящеровидовъ* достигло особеннаго развитія и распространялось по нынѣшней Европѣ многочисленнѣе, чѣмъ гдѣ и когда либо. Къ самымъ замѣчательнымъ животнымъ здѣсь неоспоримо должно причислить *птеродактилей* (*пальцекрыловъ*), *окрыленныхъ ящерицъ*, живо напоминающихъ *драконовъ* *Миѳологіи*. Остатки ихъ особенно характеризуютъ *Золенгофенскій сланецъ*, скрывающій вообще гораздо болѣе *окрыленныхъ животныхъ*, чѣмъ какая нибудь древняя порода. (Кромѣ *птеродактилей*, въ немъ находятся еще многіе виды *стрекозъ* и *жуковъ*).

Въ юрской почвѣ найдены первые остатки живот-

ныхъ изъ класса млекопитающихъ; они состояли изъ разрозненныхъ костей (челюсти и другія) *Didelphis'a*. Шлингеръ однако сообщаетъ, что въ Виртембергскомъ кейперъ есть еще древнѣйшій костякъ млекопитающаго животного.

Въ юрской почвѣ Англїи встрѣчается также растительность суши, а именно мы находимъ вертикальные стволы *залий*, остатки отъ *Pterophyllum* и много другихъ, съ которыми очень сходны растенія Германской формациі кейпера.

Непосредственно за юрскою почвою слѣдуетъ мѣловая. Обѣ отдѣляются мѣстно слѣдами произрастений болотныхъ или материковыхъ; изъ пластовъ ихъ заключающихъ составлена особая *Waldformation* (*wealden-formation* Англійскихъ геологовъ). Въ Саксонїи, Вестфалии и Англїи мы находимъ остатки таковой эпохи растительности; впрочемъ ею обозначается только береговая полоса или рядъ острововъ, тогда какъ въ другихъ мѣстахъ непрерывно образовались морскіе осадки называемые *неоколіенскими слоями*. Растенія мѣловой почвы pochodятъ уже болѣе на теперешнія; многія формы первыхъ хотя и чужды совершенно настоящему климату мѣстонахожденія, но по множеству отпечатковъ листьевъ *двустѣмянныхъ растений*, (появляющихся почти впервые въ этихъ пластахъ), уже весьма отличаются отъ флоры почвъ каменноугольной, юрской и тріаса. Вельдскій ярусъ (*wealden*) въ Англїи характеризуется преимущественно

по болотнымъ растеніямъ, многочисленными прѣсноводными раковинами и ящеровидами. Въ Германіи растительность материка, кажется, существовала еще по берегамъ бассейна плитнаго песчаника (Quadersandstein) послѣ пониженія нынѣшнихъ мѣловыхъ странъ. Отдѣльныя части предполагаемой растительности были вѣроятно разметаны вѣтромъ, а отъ того онѣ намъ теперь попадаются въ плитномъ песчаникѣ между морскими раковинами.

Многія группы животныхъ, развившіяся въ эпоху происхожденія юрской почвы или даже нѣсколько ранѣе, совершенно исчезаютъ въ мѣловой почвѣ. Белемниты, аммониты и криноиды (морскія лиліи) въ ней прекращаются, а другія, кажется, достигаютъ послѣдней степени развитія, на примѣръ теребратулиты, ехиниты (морскіе ежи) и ящеровиды. Ко вновь возникающимъ и тутъ же угасающимъ родамъ раковинъ, которыя весьма характеризуютъ мѣловую почву, принадлежатъ бакулиты, галиты, скафиты и туррилиты. Послѣднія можно считать за обезображенныя формы аммонитовъ, тщетно стремившихся освоиться съ климатическими перемѣнами. Впрочемъ плитный песчаникъ и мѣлъ весьма обилуютъ двучерепными морскими раковинами, изъ коихъ замѣчательнѣйшія: пектиниты, иноцералмиты, экзогирры, остреи и пинны.² Вещество мѣла состоитъ почти исключительно изъ микроскопическихъ известковыхъ черепковъ

небольшихъ животнорастеній. Воды эти вѣроятно были глубоки и весьма оживлены.

Съ періодомъ мѣловой почвы очевидно оканчивается весьма важный отдѣлъ Геологій. Осадки становятся болѣе мѣстными, изверженія болѣе уподобляются вулканическимъ, поверхность земли весьма разнообразится, а хребты горъ еще болѣе воздымаются. Изъ прежней фауны многія породы вымираютъ; вмѣсто ихъ между животными организмами мы встрѣчаемъ въ первый разъ такіе, которые имѣютъ себѣ подобныхъ между живущими. До сихъ поръ существованіе млекопитающихъ животныхъ было сомнительно, но въ этомъ періодѣ признаки ихъ неопровержимы и онѣ становятся на первое мѣсто. Во всѣхъ ученыхъ системахъ этотъ важный отдѣлъ науки рѣзко обозначенъ, а потому такъ называемыя *третичныя формаціи* или *молассы* отчетливѣе отдѣлены отъ прежнихъ, чѣмъ первыя и послѣднія между собою.

Нижній ярусъ молассовой почвы въ Германіи состоитъ часто изъ весьма твердаго песчаника, въ которомъ сохранились остатки растеній. Твердость песчаника зависитъ, кажется, частію отъ того, что зерна его сцѣплены особымъ кремнекислымъ соединеніемъ. Надъ песчаникомъ напластованъ бурый уголь, перемежающійся слоями рухляка и сланцеватой глины,

въ которой попадаются листья. Здѣсь все обнаруживается обширную и роскошную растительность; материкъ занималъ нѣкогда нынѣшнюю среднюю Европу, окаймливался множествомъ заливовъ и покрывался огромными болотами и лѣсами. Такъ заготовлялся матеріалъ для бурога угля, который, въ сравненіи съ каменнымъ углемъ, не представляетъ такой частой перемежаемости угля, песчаника и сланцеватой глины, то есть періодъ образованія бурога угля былъ менѣе прерываемъ поднятіями или пониженіями почвы и наводненіями. Впрочемъ, точно также какъ и каменный уголь, бурый уголь образовался разновременно, частію происходилъ изъ торфяниковъ, частію изъ лѣсовъ, засыпанныхъ наносною землею, частію же изъ растительныхъ веществъ, приплавленныхъ водою. Флора этого періода весьма существенно отличается отъ прежнихъ; въ ней мы видимъ еще болѣе сходства съ настоящею, чѣмъ въ такъ называемой *Waldformation*. Въ послѣдней мы уже не находимъ древовидныхъ папоротниковъ, плауновъ и хвощей, но встрѣчаемъ въ изобиліи остатки *одноствляно-*
дольныхъ и *хвойныхъ* *деревъ* и нѣкоторыхъ *пальмъ*. Нахожденіе послѣднихъ заставляеть насъ думать, что въ тогдашней Германіи климатъ былъ болѣе теплый, чѣмъ въ нынѣшней, хотя и далеко не столь жаркій и равномерный, какъ въ эпоху образованія каменнаго угля. Около того же времени или нѣсколько позже, въ заливахъ, окружающихъ моря, возникали

осадки, обилующіе раковинами; въ западной части Германіи и Франціи они имѣютъ представителями своиими *грубый известнякъ, въ Англии—Лондонскую глину*, и распространяются надъ опускавшимися пластами бурого угля. Эти же морскіе осадки изобилуютъ иногда продуктами прѣсныхъ водъ и материка отъ того, что въ иныхъ мѣстахъ въ заливы изливались рѣки, уносившія упомянутыя произведенія. Мы не станемъ здѣсь подробно разбирать уже описанныя мѣстныя произведенія этой эпохи. Довольно сказать, что средняя часть Европы въ эпоху образованія моласса была сушею, окружалась большими заливами, была покрыта роскошною растительностію и изобиловала болотами, въ которыхъ возникли обширные торфяники. Около того же времени и еще болѣе къ концу молассоваго періода, когда уже поднялись на поверхность нѣкоторыя новыя морскіе осадки, въ отдѣльныхъ бассейнахъ материка образовались слои наливчатыхъ животныхъ, прѣсноводныя, кремнеземистыя и известковыя формаціи, въ которыхъ находятся остатки разныхъ прѣсноводныхъ тварей. Система рѣкъ и средиземныхъ водъ вообще, кажется, развивалась въ молассовый и послѣдующій періоды.

Замѣчательно, что въ странахъ, гдѣ преобладаютъ молассы, на поверхности часто встрѣчаются плоскія углубленія. Причина ихъ кроется, вѣроятно, въ мягкости горныхъ породъ, но еще болѣе въ недостаткѣ

позднѣйшихъ поднятій; напримѣръ на сѣверномъ отклонѣ Альпъ совершались поднятія въ послѣдующія эпохи, а потому тамъ нѣтъ котловинъ.

Морскія и прѣсноводныя раковины этого періода принадлежатъ преимущественно къ нынѣ живущимъ родамъ. Странныя формы аммонитовъ, белемнитовъ, гицуритовъ, энкринитовъ и тому подобныхъ, исчезли совершенно. Ихъ замѣнили необыкновенныя, исполинскія формы млекопитающихъ, отличающихся чрезвычайно отъ нынѣ существующихъ животныхъ. Напримѣръ *Динотеріи*, *Миссуріи*, характеризуются весьма разительно, особенно первыя своими клыками въ нижней челюсти, загнутыми внизъ на подобіе крюковъ. Кроме того мы находимъ кости другихъ гигантскихъ *травоядныхъ* животныхъ изъ рода *толстокожихъ*, какъ то: мамонтовъ, слоновъ, тапировъ, носороговъ и прочихъ. Всѣ эти остатки заставляють насъ предполагать въ областяхъ молассы пышную растительность и жаркій климатъ (хотя и не тропическій), въ которомъ жили, паслись стадами упомянутыя животныя до наступленія намывнаго періода. Къ этой же эпохѣ исполиновъ млекопитающихъ относится огромное китоподобное животное, обитавшее воды морскія и известное подъ названіемъ *Hydrarchos* (царя морей).

Отъ вліяній атмосферныхъ, отъ разрушительнаго дѣйствія прѣсныхъ водъ, отъ воздыманія базаль-

товъ, на поверхности земли скопились въ огромныхъ количествахъ разрушенныя горныя породы; вывѣтрившіяся превратились въ глину и суглинокъ, а твердыя раздробились въ гальки и песокъ. Въ наступившій дилувіальный періодъ пространства, соотвѣтствующія нынѣшней Европѣ, снова погрузились и покрылись повсемѣстно водами, въ которыхъ одні только горы видѣлись островами надъ уровнемъ моря. Это же событіе нѣкоторые Геологи объясняютъ иначе, не погруженіемъ земной поверхности, но воздыманіемъ дна сѣвернаго полярнаго океана или измѣненіемъ эклиптики, отъ чего воды океана вторглись въ предѣлы материка (petridelaunischer Fluth). Громады сыпучихъ горныхъ породъ были разнесены волнами по всѣмъ плоскимъ странамъ и наполнили расщелины и пещеры въ нижнихъ частяхъ горъ. Въ этихъ же волнахъ погибли многія млекопитающія, кости которыхъ погребены на мѣстѣ ихъ обитанія, въ илѣ и наносахъ пещеръ. Между множествомъ погибшихъ животныхъ мы встрѣчаемъ остатки огромныхъ мамонтовъ, тапировъ, быковъ, лошадей, оленей, мѣдвѣдей, барсуковъ, львовъ, тигровъ, гиенъ и прочихъ.

Какимъ образомъ попали кости этихъ звѣрей въ пещеры, гдѣ мы ихъ теперь находимъ? Онѣ попали туда, вѣроятно, разными случаями. Нѣкоторые изъ звѣрей, можетъ быть, обитали эти пещеры и кон-

чили въ нихъ свой вѣкъ. Постоянное ихъ пребываніе тутъ подтверждается нахожденіемъ помета вблизи костей. Другія животныя были завлечены въ пещеры хищными звѣрями и погибли тамъ жертвами злоядности послѣднихъ: доказательствомъ служатъ оглозенныя кости. Самая же большая часть животныхъ погибла тамъ вѣроятно во время разлива воды, искавъ себѣ убѣжища, или же была туда увлечена стремленіемъ потоковъ. Илъ покрылъ потомъ остатки прежнихъ и новыхъ жертвъ.

Для насъ до сихъ поръ неизяснимъ внезапный упадокъ земной температуры, водворившійся, кажется, въ этотъ періодъ. До этого времени на сѣверь Европы паслись стада мамонтовъ и произрастали тропическія растенія, но съ послѣднимъ переворотомъ все исчезаетъ, вездѣ появляются льды, въ которыхъ сохранились понынѣ организмы въ томъ видѣ, какъ ихъ застигла смерть.

Непосредственно за образованіемъ дилувіальной формации послѣдовало замѣчательное перенесеніе огромныхъ валуновъ (эратическихъ камней), возбудившихъ множество преній и разныхъ гипотезъ. Въ XXV письмѣ я намѣренъ вамъ сообщить ихъ подробности. Въ сѣверной Германіи они называются *die nordischen Geschiebe* (сѣверными валунами) и встрѣчаются въ большомъ изобиліи. Кажется должно полагать, что

они перенесены изъ Скандинавіи льдами въ то время, когда вся нынѣшняя Германія была покрыта дилувіальнымъ моремъ. Впрочемъ и въ наше время подобнаго рода явленіе случается нерѣдко. Это предположеніе однако не совсѣмъ объясняетъ Скандинавскіе *Asar*, гряды переносныхъ камней, и замѣтныя на обнаженныхъ утесахъ разнообразныя царапины, борозды и сглаженныя поверхности. Эти углубленія представляютъ намъ слѣды (какъ еще недавно выразился Шереръ въ *Roggendorffs Annalen*) низверженія водою каменныхъ глыбъ, вѣроятно въ то время, когда Скандинавія воздымалась изъ пучины морскихъ.

Періодъ разлитія водъ (*diluvium*) продолжался, вѣроятно, не долгое время; ибо въ наносахъ мы едва замѣчаемъ слѣды новыхъ морскихъ животныхъ. Напротивъ того органическіе остатки, сохранившіеся въ дилувіальной формации, принадлежатъ наиболѣе созданіямъ, обитавшимъ сушу или прѣсную воду. Впрочемъ, не смотря на отсутствіе характеристическихъ органическихъ тѣлъ, признаки вліянія большой массы морскихъ водъ здѣсь неопровержимо.

Послѣ всѣхъ этихъ событій, Европа возникла изъ воды въ нынѣшнемъ ея видѣ посредствомъ плутоническихъ или вулканическихъ силъ. Во время обнаженія, огромныя массы водъ, стремясь съ необы-

чайною силою по общему направленію горъ, по отклонамъ и разсѣлинамъ ихъ, образовали въ рыхлыхъ горныхъ породахъ долины, русла и овраги, служащія донынѣ истокомъ для большей части огромныхъ бассейновъ. Всѣ могущественные перевороты, которые приписываются дѣйствию водъ, никакъ не могутъ быть отнесены разрушительному дѣйствию горныхъ рѣкъ и ручьевъ въ послѣдующихъ періодахъ, ибо при настоящей ихъ величинѣ, они не могли произвести тѣхъ важныхъ перемѣнъ въ формѣ земной поверхности, какія мы усматриваемъ. Съ поднятіемъ материка въ котловинахъ горныхъ хребтовъ образовались отдѣльные бассейны морской воды, превратившейся мало по малу въ прѣсноводныя озера. Нѣкоторыя изъ нихъ обмелѣли вслѣдствіе позднѣйшихъ прорывовъ, а другія и теперь еще наполнены прѣсною водою. Въ примѣръ прорывовъ можно привести Богемскую и Рейнскую котловины, осушенныя руслами Эльбы и Рейна (около Бингена).

Подобные водоемы меньшихъ размѣровъ легко могли образоваться по направленію многихъ долинъ и въ послѣдствіи или осушиться или заполниться разнородными осадками; послѣдній случай объясняетъ, почему на отклинахъ нѣкоторыхъ долинъ видны слѣды чрезвычайно высокаго уровня водъ.

ДВАДЦАТЬ ТРЕТЬЕ ПИСЬМО.

Происхождение горныхъ породъ.

»Die vierfachen Gesteinbildungen, welche noch gegenwärtig fortschreiten, durch Erguss vulkanischer Massen auf früher erhärtete Gesteine, durch mechanische Abscheidung oder chemische Niederschläge aus den mit Kohlensäure geschwängerten tropfbaren Flüssigkeiten, endlich durch Verkittung zertrümmerter, oft ganz ungleichartiger Felsarten, sind Erscheinungen und Bildungsprozesse, die gleichsam nur als ein schwacher Abglanz von dem zu betrachten sein möchten, was bei intensiverer Thätigkeit des Erdenlebens in dem chaotischen Zustande der Urwelt, unter ganz anderen Bedingungen des *Druckes* und einer erhöhten Temperatur, sowohl der ganzen Erdrinde, als des mit Dämpfen überfüllten und weit ausgedehnteren Luftkreises, geschehen ist«.

v. H

Космоса страниц. 258—283.

Изъ послѣдняго письма вы можете заключить, что земная кора и составныя ея части, то есть горныя породы, образовались мало по малу и не всѣ на одинъ ладъ. Къ ущербу естествознанія Геологи долгое время противились признать настоящее состояніе нашей планеты *за продолженіе, слѣдствіе* давнопрошедшаго. Они вообразили, что въ прежніе періоды геологическія событія были совсѣмъ не тѣ, что нынѣ, и давъ волю своему воображенію, выдумывали странныя гипотезы объ образованіи земнаго шара, для которыхъ основаніемъ служила едва ли не

одна ихъ фантазія. Этимъ необузданнымъ порывамъ фантазіи положилъ предѣлъ извѣстный Англійскій Геологъ *Лейелль*, доказавъ, что событія нашего времени достаточны для объясненія того, что наука вообще можетъ объяснить при нынѣшнемъ ея состояніи. Впрочемъ *Лейелль* нѣсколько увлекается, утверждая, что масштабъ геологической дѣятельности всегда и во всѣ эпохи былъ неизмѣнно одинаковъ.

Большинство прежнихъ Геологовъ можно упрекнуть въ односторонности, которая относится менѣе къ ихъ личности, но болѣе духу времени. Одни изъ нихъ, наблюдая преимущественно осадочныя породы и изучая ихъ ревностно, думали, что всѣ остальные породы непременно должны происходить этимъ путемъ, то есть осадиться въ водѣ. Къ числу приверженцевъ и защитниковъ этого мнѣнія, къ *нептунистамъ*, принадлежалъ знаменитый и остроумный *Вернеръ*, возведшій неоспоримо Геологію на степень науки. Другіе напротивъ, очевидцы могущественныхъ и непреложныхъ слѣдствій вулканической дѣятельности, полагали необходимымъ утверждать, какъ истиинные *вулканисты*, что горныя породы и вообще земная кора главнѣйше возникли вулканическими силами. Кромѣ ихъ есть еще третій разрядъ послѣдователей, *плутонистовъ*, ученіе коихъ существенно основалъ *Гуттошъ*. Выраженіе *плутонизмъ* имѣеть двоякое значеніе; имъ называютъ: 1) произведенія вулкани-

гескихъ силъ, образовавшіяся въ эпохи до-историческія, и 2) произведенія вѣроятно тѣхъ же силъ, но образовавшіяся или образующіяся въ недоступныхъ намъ нѣдрахъ земныхъ (*). По смыслу послѣдняго объясненія Лейелль различаетъ плутоническія и вулканическія горныя породы, принимая, что первыя (къ которымъ онъ причисляетъ граниты, сіениты порфиры и прочія) постоянно еще образуются въ нѣдрахъ земли, а все то, что вулканическая сила выноситъ на поверхность въ расплавленномъ состояніи, остываетъ здѣсь (и всегда остывало) въ видѣ лавы. Лейелль дѣлитъ, по происхожденію, всѣ горныя породы вообще на слѣдующіе классы:

1) Породы *нептуническія*, происшедшія изъ осадковъ воды (осадочныя).

2) *Метаморфическія* или превращенныя нептуническія посредствомъ плутоническихъ дѣйствій, происходящихъ въ нѣдрахъ земныхъ, преимущественно отъ вліянія теплоты. По его мнѣнію, этимъ путемъ образовались и образуются вновь кристаллическія сланцевыя породы.

3) *Плутоническія*, происходящія отъ остыванія

(*) Слѣдовательно, то и другое произведенія вулкановъ, но о первыхъ неизвѣстно когда, а о послѣднихъ гдѣ онѣ образовались.

расплавленныхъ горныхъ породъ въ недрахъ земли между другими породами, которыя въслѣдствіе этого обыкновенно преобразовываются или метаморфизуются. Метаморфическія и плутоическія породы недоступны наблюденію въ моментъ ихъ образованія и видимы бываютъ только тогда, когда онѣ появляются на поверхности посредствомъ позднѣйшихъ поднятій и уже приняли настоящей свой видъ. Это случается большею частію въ горныхъ кряжахъ; отъ того мы находимъ граниты, порфиры, зеленые камни, гнейсы и слюдяный сланецъ только въ горныхъ хребтахъ.

4) *Вулканическія*. Породы изверженныя въ расплавленномъ состояніи и охлажденныя на *поверхности земли* въ видъ лавъ. Последнія вообще обладаютъ менѣе кристаллическими формами, чѣмъ породы 3 класса, но болѣе отличаются стекловидностію и сходствомъ со шлаками. Лейелль полагаетъ, что это различіе проистекаетъ отъ быстрого остыванія при уменьшенномъ давленіи.

Позвольте мнѣ здѣсь сдѣлать нѣкоторыя замѣчанія о 4-хъ родахъ происхожденія горныхъ породъ, принимаемыхъ Лейеллемъ. Эта классификація нѣсколько отступаетъ отъ идей сочинителя космоса; но свойствамъ своимъ, 2 и 3 классы составляютъ только предположенія, которыя еще не подтверждены наблюденіями.

Во всякомъ огненномъ потокѣ лавы вы можете

видѣть какъ образуется горная порода изъ расплавленной массы, охлажденіемъ или окристаллованіемъ. Вы усматриваете въ ней разность сложенія, смотря по составу или по относительной быстротѣ охлажденія: то она является въ совершенно кристаллическомъ видѣ (гранитообразномъ) порфиридномъ, плотномъ, то въ пузыристомъ, то въ стекловидномъ. Эти породы, происходящія такъ сказать въ нашихъ глазахъ, имѣютъ чрезвычайное сходство по сложенію и составу съ тѣми сплошными кристаллическими породами, образованія которыхъ намъ никогда не удавалось видѣть, а именно съ гранитами, порфирами, зелеными камнями и такъ далѣе. Дѣйствительно, различіе послѣднихъ наичаще состоитъ только въ увеличенномъ содержаніи кремнекислоты, окристаллованной въ видѣ кварца, или въ болѣе отчетливой кристаллизациі, въ меньшемъ ошлакованіи, — или въ образѣ появленія, то есть распространенія и напластованія. Граниты, порфиры и тому подобные не изливаются изъ жерлъ потоками, какъ лавы; они наполняютъ расщелины различной величины и формы въ породахъ уже отвердѣвшихъ, явно до нихъ существовавшихъ. Въ мѣстахъ соприкосновенія съ послѣдними, они нерѣдко оставляли несомнѣнные слѣды измѣненій (механическихъ и химическихъ) первобытнаго состоянія смежныхъ породъ. Эти незначительныя различія древнихъ (или *плутоническихъ*) сплошныхъ породъ отъ новѣйшихъ (дѣйствительно *вулканиче-*

скихъ), побудили Лейбля назвать происхожденіе первыхъ плутоническимъ, то есть *совершившимся въ недрахъ земныхъ*. Другіе же Геологи предполагаютъ, что на эти различія имѣли вліянія также и другія причины, а именно: болѣе возвышенная температура всего земнаго шара въ прежнія эпохи, незначительная толщина его твердой оболочки и большая плотность атмосферы. Они возстаютъ противъ Лейбля, утверждая, что если въ древнѣйшіе геологическіе періоды уже образовались лавы, подобныя нынѣшнимъ, то слѣды ихъ нашлись бы гдѣ нибудь, хотя бы въ древнихъ обломочныхъ породахъ. Но слѣдовъ ихъ нигдѣ не видно. Всѣ кристаллическія сплошныя породы, обнаруживающія по какимъ либо признакамъ происхожденіе древнѣе мѣловой формаціи, носятъ на себѣ характеръ гранитовъ, порфировъ и зеленыхъ камней и никогда не отличаются свойствами базальтовъ и лавъ.

Я не могу умолчать о стараніи объяснить происхожденіе этихъ древнѣйшихъ сплошныхъ породъ превращеніемъ изъ нептуническихъ осадковъ. Но объ этомъ мы поговоримъ впоследствии. До сихъ поръ достовѣрно намъ извѣстно, что горныя породы (лавы) выступаютъ на свѣтъ дневный изъ нѣдръ земныхъ въ расплавленномъ состояніи и тутъ уже принимаютъ свой настоящій видъ посредствомъ охлажденія. Продукты этого процесса вообще называются *изверженными*. Ихъ мы дѣлимъ по происхожде-

нію на два рода и называемъ общепринятыми выраженіями: плутоническій и вулканическій, не смотря на ихъ шаткое значеніе.

Первобытность огненножидкаго состоянія лавъ еще не доказана; еще неизвѣстно, должно ли оно необходимо проистекать отъ расплавленнаго по нынѣ земнаго ядра. Разсматривая его отдѣльно, оно могло произойти отъ переплавки уже образовавшихся породъ.

Все что я вамъ говорилъ о вулканическихъ силахъ, все что вы о нихъ читаете въ космосѣ, все это явно обнаруживаетъ несомнѣнное ихъ участіе въ процессѣ образованія породъ и заставляетъ насъ думать, что онѣ не могутъ быть второстепеннымъ, подчиненнымъ явленіемъ. Важность вліянія вулканизма и сходство съ метеорами (которые падаютъ на землю, какъ бы расплавленные міровыя тѣла) допускаютъ вѣроятность, что лавы есть изліяніе расплавленнаго земнаго ядра. Въ словахъ: *аналогія метеоровъ*, я не намѣренъ утверждать, чтобы эти достопримѣчательныя космическія тѣла находились всегда въ расплавленномъ состояніи во время ихъ движенія въ міровомъ пространствѣ. Напротивъ, я принимаю метеоры за космическія парообразныя массы (за газообразныя міровыя тѣла), которыя сгущаются съ приближеніемъ къ земному шару, переходятъ на короткое время въ огненножидкое состояніе и застываютъ подобно лавамъ.

Въ источникахъ, изобилующихъ минеральными частями, въ ручьяхъ и рѣкахъ, влекущихъ илъ, песокъ

и галечникъ, на днѣ ихъ вы навѣрно найдете химическіе или механическіе *осадки* этихъ частей. Вотъ вамъ примѣръ самаго обыкновеннаго происхожденія *нептуническихъ* породъ въ рѣчныхъ потокахъ и, вѣроятно, на днѣ морскомъ, гдѣ они развѣ только въ въ большемъ размѣрѣ. Подъ вліяніемъ особенныхъ мѣстныхъ обстоятельствъ, осадки образуются различно: отдѣльнымъ *окристаллованіемъ* минеральныхъ частей изъ раствора (въ видѣ известковаго или кремнистаго натековъ) или *соединеніемъ* послѣднихъ съ осадками русла, которымъ онѣ иногда служатъ цементомъ, или наконецъ, *осажденіемъ* въ водѣ только частицъ, повинующихся законамъ тяжести (какъ то: ила, песка и галечниковъ) и образующихъ впоследствии сланцеватую глину, песчаникъ и конгломератъ, смотря потому, что на нихъ дѣйствовало: давленіе или проникнувшій ихъ цементъ. Отсюда проистекаютъ два, даже три образа происхожденія нептуническихъ породъ: *химическій*, *механическій* или *смѣшанный* изъ обоихъ.

Въ числѣ положительныхъ свѣдѣній намъ извѣстно, что нептуническимъ путемъ произошли весьма многія породы и образуются съ незапамятныхъ временъ; въ особенности сюда относятся *осадогныя* горныя породы. Нынѣшніе нептуническіе осадки всегда заимствуются матеріаломъ изъ какой нибудь разрушенной породы; ихъ отнюдь не должно полагать *первичными*, *первообразными* произведеніями, по вещества-

ми уже часто подвергавшимся разнымъ превращеніямъ, переходамъ. Такъ на примѣръ изъ вывѣтрившагося гранита образуются песчаники и цементъ для песчаника, а послѣдній, послѣ разрушенія своего, вновь доставляетъ матеріаль для песчаника, и такъ далѣе.

Къ химическимъ осадкамъ въ водѣ въ предъидущемъ я причислялъ только тѣ, которые происходятъ и происходили по извѣстнымъ законамъ Химіи или Физики, такъ на примѣръ отъ выпаренія, охлажденія, отдѣленія углекислоты или отъ присоединенія осаждающаго средства. Кромѣ того, всѣ организмы обладаютъ свойствомъ поглощать въ водѣ или воздухѣ нѣкоторыя минеральныя части, внося ихъ въ утробы свои или располагая ихъ на внѣшнихъ оболочкахъ. Въ особенности замѣчательнъ этотъ процессъ въ кораллахъ, раковинахъ и наливчатыхъ животныхъ, поглощающихъ изъ воды огромное количество углекислой извести и даже кремнезема и распредѣляющихъ ихъ въ своихъ черепкахъ или раковинныхъ створкахъ. Отъ скопленія послѣднихъ образуются нерѣдко огромные коралловые утесы, отмели и толстые пласты отъ совокупленія щитиковъ наливчатыхъ животныхъ. Сюда же должно отнести поглощеніе углерода и водорода (изъ атмосферы) растеніями и животными, остатки коихъ обращаются въ каменноугольные пласты, когда поверхъ ихъ напластуются другія породы. Нѣкоторыя наливчатыя животныя кажутся обладаютъ свойствомъ осаждать окись желѣза

и способствуютъ такимъ образомъ происхожденію осадковъ желѣзныхъ рудъ. Всѣ эти образованія породы мы называемъ *органическими*, хотя онѣ болѣею частію происходятъ при посредничествѣ воды и въ обширномъ значеніи слова также могутъ быть причислены къ *нептуническимъ*. Можетъ быть и онѣ никогда не были первичными. Растенія и животныя не производятъ углерода, углекислой извести и тому подобнаго; онѣ осаждаютъ ихъ изъ растворовъ, въ которыхъ эти вещества рѣдко бывають первоначальными.

Намъ остается теперь 4 родъ образованія (върнѣе переобразованія) породъ, который называется *метаморфическимъ*.

Постоянное движеніе, измѣненіе состоянія вещества есть всеобщій законъ природы. Все измѣняется, но измѣняется въ весьма неравной степени, съ неодинаковою силою. Какойнибудь кристаллъ, находящійся въ горной породѣ, въ 1000 футахъ отъ поверхности, кажется намъ совершенно неизмѣннымъ, недвижимымъ; время скользитъ по немъ по видимому безъ всякихъ слѣдовъ, если мы его сравнимъ съ распускающеюся почкою или съ каплею воды, которая постоянно переходитъ изъ жидкаго въ газообразное или твердое (ледъ) состояніе. Но въ сущности и кристаллъ не безъ движенія, не безъ измѣненія. Онъ вращается съ землею около солнца, которое и на него распространяетъ свою притягатель-

ную силу; составъ и видъ его не всегда былъ таковъ, какимъ онъ намъ теперь представляется, и на будущее время вѣроятно опять измѣнитъ свое состояніе. Въ этомъ смыслѣ можно сказать, что ни одна частица земнаго шара, ни одинъ минераль не остается постоянно въ одномъ и томъ же состояніи. Перемѣны, въ нихъ происходящія, по времени и степени весьма неодинаковы, смотря потому, зависятъ ли онѣ отъ общихъ или частныхъ причинъ, отъ сильныхъ или слабыхъ дѣятелей.

Въ слѣдствіе сего мы должны различать два рода превращенія горныхъ породъ: 1) *весьма медленное* и *равнолѣтнее*, происходящее отъ общихъ причинъ и 2) *ускоренное*, проистекающее отъ особенныхъ мѣстныхъ. Отъ того одна и та же порода можетъ быть различно измѣнена, смотря потому, была ли она подъ вліяніемъ того или другаго рода превращенія.

Къ первому разряду дѣятелей, къ общимъ причинамъ, относятся: *давленіе, теплота земли и химическіе процессы*; всѣ они берутъ свое начало въ составныхъ частяхъ самыхъ породъ, въ атмосферѣ или въ водѣ. Посредствомъ этихъ дѣятелей изъ глины возникали и возникаютъ еще нынѣ, глиняный камень, сланцеватая глина и глинистый сланецъ, а изъ песка песчаникъ и проч, только потому, что малѣйшія частицы совокупаются или плотнѣе, или по особымъ направленіямъ. Отъ таковыхъ общихъ причинъ разрушаются поверхности твердѣйшихъ уте-

совъ и обнаженій; этотъ процессъ называется вывѣтриваніемъ.

Ко второму разряду дѣятелей, къ особеннымъ причинамъ, принадлежатъ: *весьма возвышенная температура, дѣйствіе кислотъ и соляныхъ растворовъ въ капельножидкомъ и газообразномъ состояніяхъ.* Въ настоящее время причины ускореннаго превращенія дѣйствуютъ преимущественно въ соединеніи съ вулканическими силами. Въ промышленности мы заимствовались многими изъ этихъ быстрыхъ и сильныхъ операций. Напримѣръ съ помощію жара, изъ каменнаго угля добываемъ коксъ; изъ глины и суглинка обжигаемъ кирпичъ; а возвышая еще болѣе температуру, получаемъ фарфоръ и шлаки; изъ кварца и щелочей приготовляемъ стекло, а изъ желѣза и углерода сталь, и такъ далѣе. Подобные процессы можно видѣть въ природѣ вблизи подземныхъ пожаровъ при самовозгорѣніи пластовъ бураго и каменнаго угля. Все эти извѣстные примѣры я вамъ напоминаю съ тѣмъ намѣреніемъ, чтобы пояснить происхожденіе нѣкоторыхъ породъ, которыя теперь нигдѣ въ томъ видѣ не образуются, въ какомъ онѣ являются нашимъ взорамъ. Сюда относятся главнѣйше такъ называемыя *кристаллическія сланцеватыя* породы и кромѣ ихъ: пестрый сланецъ (?), хіастилитъ, волластонитъ, кератитъ (Hornfels), графитъ, антрацитъ, зернистый известнякъ, доломитъ и гипсъ.

Вообще нѣтъ никакого сомнѣнія, что наибольшая

часть названных породъ приведена въ настоящее состояніе посредствомъ значительныхъ превращеній (метаморфоза), но мнѣнія о причинахъ и свойствахъ ихъ еще очень разногласны. Многіе полагаютъ главною причиною метаморфическихъ происхожденій, дѣйствию весьма возвышенной температуры, начало которой ищутъ въ общей центральной теплотѣ нѣдръ земныхъ или въ поднявшихся расплавленныхъ толщахъ. Другіе же утверждаютъ, что главная причина кроется въ высокомъ давленіи при возвышенной температурѣ и отсутствіи кислорода воздуха, или на оборотъ, въ слабомъ давленіи при усиленномъ вліяніи кислорода. Гайдингерь создалъ на этомъ основаніи теорію «*като*» и «*аногеническихъ*» превращеній, которыя онъ старается доказать ложными кристаллами, тѣми замѣчательными ископаемыми, которыя въ формѣ одного минерала заключаютъ составъ другаго. Эти ложные кристаллы доставляютъ разительныя доказательства о дѣйствительно случившихся превращеніяхъ въ нѣдрахъ земнаго шара. Ихъ можно сравнить съ окаменѣlostями органическихъ тѣлъ; наружный видъ носить всѣ признаки растенія или животнаго, а составъ внутренности имѣетъ свойства ископаемаго.

Нѣкоторые Геологи утверждаютъ, что превращенія породъ, не только *общія*, *медленныя*, но и многія *быстрыя*, во всѣ геологическія эпохи происходили отъ силъ, сокрытыхъ въ ихъ химическихъ составныхъ ча-

стяхъ. Такъ напримѣръ, они допускаютъ возможность превращенія изъ песчанистой сланцеватой глины сперва въ сѣровакковый, потомъ слюдяный сланцы, потомъ въ гнейсъ и наконецъ, во время воздыманія къ поверхности въ расплавленномъ состояннн, переходъ въ гранитъ.

На все эти мнѣння есть разныя доказательства, но ни одно изъ нихъ нельзя назвать положительнымъ. Все онѣ до нѣкоторой степени имѣютъ право на самостоятельность, ибо однѣ не исключаютъ безусловно другихъ, по крайней мѣрѣ не во всѣхъ случаяхъ. Первое изъ всѣхъ исчисленныхъ мнѣннй имѣетъ въ настоящее время наибольшее число приверженцевъ, а потому я постараюсь развить его подробнѣе, а на прочія сдѣлаю только нѣкоторыя замѣчання.

Представьте себѣ, что посредствомъ охлаждення на огненножидкомъ земномъ шарѣ образовалась твердая кора, на которую наслоивались постепенно осадки изъ воды, происходившне отъ мѣстнаго разрушення этой же коры. Эти нептуническне осадки, утолщивъ поверхность земнаго шара, воспрепятствовали отдѣленню лучистаго теплорода и возвысили температуру въ самой корѣ его и наслоенныхъ частяхъ. Такое увеличенне температуры подобно тому случаю, когда мы надѣваемъ на себя шубу и согрѣваемъ болѣе обыкновеннаго поверхность нашего тѣла внутреннею теплою, часть которой переходитъ въ искусственную оболочку. Это возрастающее количество те-

теплорода подъ толстою корою не достигаетъ той степени, которая бы могла опять привести всю охлажденную кору въ мягкое, огненножидкое состояніе, но расплавляетъ только нижнюю часть ея, обращенную къ средоточію. Такимъ-то образомъ объясняютъ происхожденіе кристаллическихъ сланцевъ изъ нептуническихъ осадковъ. При этомъ размягченіи посредствомъ теплорода составныя части вошли въ новыя химическія соединенія, и въ послѣдствіи составили новыя кристаллическія формы при вторичномъ медленномъ охлажденіи. *Изъ механическихъ* скопленій составныхъ частей кварца, полеваго шпата, слюды, роговой обманки и другихъ образовались опять кварцъ, полевый шпатъ, слюда, роговая обманка и другія. Такъ произошли изъ сланцеватой и песчанисто-сланцеватой глины слюдяный и роговообманковый сланцы, гнейсъ и даже гранитъ, смотря по первоначальному составу осадковъ и по степени размягченія теплотою. Предположивъ, что размягченіе достигло высшей степени и сопровождалось перемѣщеніями, мы допускаемъ, что переплавленные массы, а также и первобытно расплавленные, вторглись въ разсѣлины и попали въ разрядъ изверженныхъ горныхъ породъ. Эти событія относились не къ однимъ преобладающимъ глинистымъ и песчанистымъ осадкамъ первыхъ водъ; онѣ простирались и на позднѣйшіе известковые осадки и на тѣ, которые состояли изъ органическихъ веществъ (преимущественно раститель-

ныхъ). Опытами найдено, что углекислая известь плавится, не теряя углекислоты, при весьма возвышенной температурѣ и высокомъ давленіи. Если же расплавленную охладить весьма медленно, то она принимаетъ кристаллическое зернистое сложеніе, на подобіе бѣлаго Каррарскаго мрамора. Это обстоятельство объясняетъ присутствіе зернистыхъ известняковъ между кристаллическими сланцами. Такъ какъ первыя плавятся легче гнейса или слюдянаго сланца, то оно же служитъ поясненіемъ, почему пласты зернистыхъ известняковъ такъ часто вторгаются, подобно изверженнымъ породамъ, въ разсѣлины первобытно ихъ окружающихъ толщъ.

Весьма замѣчательны также перемѣны въ скопленіяхъ ископаемыхъ растений. Окруженные толщами, онѣ не могли сгорѣть, по недостатку кислорода, но лишались тѣмъ болѣе смолистыхъ началъ, чѣмъ продолжительнѣе и сильнѣе онѣ подвергались дѣйствию общей или мѣстной теплоты. Отъ того мы встрѣчаемъ въ твердой сланцеватой глинѣ пласты каменнаго угля со скуднымъ содержаніемъ смолы, а между кристаллическими сланцеватыми породами мѣсто ихъ занимаютъ пласты графита или алмазы. Горная смола, выступивъ изъ пластовъ каменнаго угля, проникаетъ нерѣдко поверхъ лежащіе слои породъ или вытекаетъ на поверхность въ видѣ нефти или асфальта.

Многочисленный классъ кристаллическихъ сланцевъ

бѣднѣеть кристаллическими формами, по мѣрѣ приближенія къ поверхности, и переходитъ постепенно изъ глинистаго сланца въ сланцеватую глину. Но кромѣ этого класса мы знаемъ еще большое число породъ (весьма вѣроятно метаморфическихъ), которыя встрѣчаются рѣже и болѣе отдѣльно. Онѣ очень часто окружаютъ воздымающіяся между ними изверженныя массы, такъ напримѣръ гранитъ Гарца и зеленый камень Тюрингскаго лѣса обложенъ кератитомъ (Hornfels), граниты Фохтландскіе (Саксоніи) — узловатымъ сланцемъ (Knotenschiefer), граниты Британскіе и Сосновыхъ горъ содержатъ хіастолитъ, зеленые кампи Герцогства Нассаускаго — волластонитъ. Нѣкоторые гнейсы образуютъ эпанчеобразную оболочку отдѣльныхъ кусковъ гранита въ толщахъ слюдянаго сланца; примѣромъ для этого служатъ мѣстности около Шнеберга, Шварценберга и Гейера въ Рудныхъ Горахъ. Всѣ эти произведенія можно считать повтореніями въ маломъ видѣ того общаго обширнаго процесса, который нами описанъ выше. Огромная гранитная или зеленокаменная масса, изливаясь на поверхность земли въ расплавленномъ состояніи, дѣйствуетъ различно на смежныя толщи, смотря по своему объему: однихъ измѣняя въ свойствахъ, другихъ раскаливая или размягчая. Дѣйствіе ихъ становится ограниченнѣе (иногда и сильнѣе) съ уменьшеніемъ объема изверженнаго количества. Непосредственно смежныя породы отъ вліянія базаль-

товъ только остекловались, отвердѣли, окрасились или лишились своего цвѣта, или раздробили толщи на правильные столбцы, но не метаморфизировали цѣлыя горныя области.

Наконецъ мы встрѣчаемъ, совершенно отдѣльно отъ лавообразныхъ изверженныхъ продуктовъ, нѣкоторыя породы, признаваемые по справедливости за метаморфическія. Сюда особенно относятся *доломитъ* и *гипсъ*. Многіе Геологи предполагаютъ, что они произошли превращеніемъ *изъ* известняка или же съ помощію особеннаго вліянія образовались *вмѣсто* известняка. Соединеніе углекислой извести съ углекислою магнезією называется доломитомъ. Родъ происхожденія его сомнителенъ, потому что въ природѣ такого соединенія въ большихъ размѣрахъ еще не было замѣчено, то есть на нашихъ глазахъ не возрождались подобныя породы. Леопольдъ фонъ Бухъ, основатель новѣйшихъ плутоническихъ воззрѣній, наблюдалъ въ началѣ этого столѣтія особенныя отношенія въ замѣчательныхъ доломитныхъ скалахъ долины Фассы (въ Альпахъ) къ изверженнымъ породамъ, особенно къ мелафирамъ. Наблюденія побудили его признать доломитъ произведеніемъ плутоническихъ силъ на известнякъ. Онъ объяснялъ происхожденіе доломита такъ: горькоземъ (магнезія) проникъ известковыя толщи въ газообразномъ состояніи, вступилъ ихъ, соединился съ углекислою и съ углекислою известью образовалъ кристаллическую породу

Такое объясненіе обратило на себя вниманіе Геологовъ, возбудило многія возраженія, между коими я упомяну только одно: о невозможности въ нашихъ лабораторіяхъ улетучить горькоземъ. Но это обстоятельство еще не опровергаетъ совершенно мнѣнія Леополяда фонъ Буха, ибо невозможность повторить на опытѣ *событіе природы*, обозначившееся многими признаками, не доказываетъ еще вообще несбыточности предположенія. Въ Химіи мы уже многимъ заимствовались изъ Геологіи, и можетъ быть этимъ же путемъ научимся улетучивать горькоземъ. Гайдингерь и Морлотъ создали недавно новую гипотезу о происхожденіи доломита и старались доказать ее опытами. Они предполагаютъ, что известнякъ опустился въ глубину коры отъ собственной тяжести и отъ постепеннаго накопленія и давленія поверхъ лежащихъ пластовъ. Тамъ онъ насытился горькою минеральною водою (Bitterwasser), содержащею въ растворѣ сѣрнокислую магнезію; сѣрная кислота соединилась съ частию известняка и окристалловалась *гдѣ нибудь* по сосѣдству въ видѣ гипса. Въ этотъ же моментъ освободившаяся углекислота съ магнезією образовала углекислую магнезію и съ остальною частию углекислой извести (изъ известняка) составила доломитъ.

Здѣсь вы убѣждаетесь, что въ Геологіи есть еще много нерѣшенныхъ вопросовъ, на которые тщетно стараются принскать отвѣты. Весьма естественно, что

подобные вопросы принадлежать къ числу труднѣйшихъ въ наукѣ; ихъ можно сравнить съ загадочными болѣзнями, для исцѣленія которыхъ предлагаютъ разныя лекарства, но ни одно изъ нихъ навѣрно не излечиваетъ.

Въ предъидущихъ строкахъ вы уже читали толкованіе о метаморфическомъ происхожденіи гипса, не угодно-ли прочесть еще другія, какъ, напримѣръ, въ мѣсторожденіе известняка или въ растворъ извести проникають сернокислые пары и образуютъ гипсъ, или ангидритъ, то есть безводная сернокислая известь, вбираетъ въ себя постепенно воду; но какъ произошелъ ангидритъ, о томъ умалчивается. Оставимъ всѣ эти предположенія, но упомянемъ, что гипсъ является иногда при такихъ обстоятельствахъ, которые обнаруживаютъ нѣкоторое движеніе частицъ его, размягченное состояніе минерала въ то время, когда окружающія его породы уже давно перешли въ твердое состояніе. Гипсъ проявляется иногда со всѣми свойствами, характеризующими изверженныя породы, но безъ всякаго на смежныя породы вліянія, которое бы могло проистекать отъ дѣйствія теплоты, какъ напримѣръ въ лавахъ. Не менѣе замѣчательно также и то обстоятельство, что гипсъ часто встрѣчается вмѣстѣ съ доломитомъ и съ огромными глыбами каменной соли, которыя заставляютъ опять насъ предполагать какую нибудь особенную причину этихъ значительныхъ скопленій. Сообразивъ

всѣ обстоятельства, мнѣ кажется, что огромныя массы ангидрита, гипса, каменной соли и доломита образовались всегда подь особеннымъ вліаніемъ вулканическихъ (плутоническихъ) силъ, то превращеніемъ известняка, то вторженіемъ вулканическихъ (сѣрнокислыхъ и горькоземистыхъ) паровъ въ морскія воды, изобиловавшія известковыми соединеніями. Это же вторженіе могло также быть причиною образованія огромныхъ осадковъ соли.

2.

О НОВОМЪ ЗАКОНѢ ДВОЙНИКОВЫХЪ КРИСТАЛЛОВЪ ВЪ КВАРЦѢ.

Статья Г. Розе.

(Изъ Journal für Practische Chemie 1851 № 11 и 12).

Двойниковые кристаллы въ кварцѣ представляютъ весьма обыкновенное явленіе, но только бываютъ такого рода, что въ нихъ главныя оси недѣлимыхъ параллельны. Встрѣчаются также двойниковые кристаллы съ наклоненными между собою главными осями, но такіе кристаллы весьма рѣдки. До сихъ поръ извѣстенъ только одинъ образецъ такого рода, описанный Вейсомъ въ запискахъ Берлинской Академіи Наукъ 1829 года стран. 31; онъ

найденъ въ горномъ хрусталѣ изъ Дофине. Двойниковую поверхность была въ немъ плоскость притупляющая конечный край обыкновеннаго гексагональнаго додекаэдра, и если взять въ основаніе измѣренія Кунфера, то оси обоихъ недѣлимыхъ наклонены были между собою подъ угломъ $84^{\circ} 53'$, то есть подъ удвоеннымъ угломъ наклоненія конечнаго края къ главной оси. Этотъ двойниковый кристаллъ былъ доставленъ Вейсу только для разсмотрѣнія; въ Королевскомъ же собраніи такихъ двойниковыхъ кристалловъ не находится, и мнѣ неизвѣстно, находили ли ихъ другіе наблюдатели. Тѣмъ болѣе я удивился, встрѣтивъ въ незначительной кварцевой друзѣ изъ Рейхенштейна въ Силезіи, нѣсколько двойниковыхъ кристалловъ, коихъ всѣ недѣлимые соединены между собою съ наклоненными главными осями, хотя и по закону, отличному отъ описаннаго Вейсомъ.

Здѣсь двойниковая поверхность есть именно плоскость главнаго ромбоэдра; кристаллы однако же соединены не этою, но другою, перпендикулярною къ ней плоскостью, и кристаллическая группа состоитъ также не изъ двухъ, но изъ четырехъ недѣлимыхъ, при чемъ къ среднему кристаллу, три недѣлимыхъ приросли такъ, что главная ромбоэдрическая плоскость каждаго изъ нихъ, лежитъ въ одной поверхности съ одной изъ трехъ главныхъ ромбоэдрическихъ плоскостей средняго кристалла. Уголь, образуемый

осями двухъ кристалловъ, составляетъ по этому двойное дополненіе углу наклоненія плоскостей къ оси. Если принять, согласно съ измѣреніями Кушера, что эти послѣднія наклонены подъ угломъ въ $38^{\circ} 13'$, то наклоненіе осей обоихъ кристалловъ будетъ $105^{\circ} 54'$. Тотъ же самый уголъ образуютъ также двѣ боковыя плоскости призмъ, на которыхъ насажены общія ромбоэдрическія плоскости, между тѣмъ какъ сосѣднія плоскости образуютъ входящій уголъ въ $115^{\circ} 14'$. Плоскости главнаго ромбоэдра значительно болѣе плоскостей обратнаго; равно какъ и боковыя попеременныя (черезъ одну) плоскости, на которыхъ насажены плоскости главнаго ромбоэдра; отъ этого кристаллъ имѣетъ видъ трехсторонней призмы съ притупленными боковыми краями. Ромбическихъ и трапециoidalныхъ плоскостей не замѣчается.

Судя по образцу, находящемуся въ Королевскомъ собраніи, описанные двойниковые кристаллы кварца находятся въ небольшихъ кварцевыхъ жилахъ въ Рейхенштейнскомъ змѣвикѣ, который наполненъ мелкими кристаллами мышьяковистаго желѣза. Кварцъ отъ 2 до 5 линій толщиною встрѣчается перпендикулярно приросшимъ къ зальбандамъ жилъ; а тамъ, гдѣ жилы расширяются и образуютъ въ срединѣ друзы, окристаллованнымъ. Въ этихъ то друзахъ находятся описанные двойниковые кристаллы кварца, которые сидятъ на боковомъ кварцѣ. Они толще и непрозрачнѣе внизу сидящихъ кристалловъ кварца, ко-

торые довольно прозрачны. Около этих двойниковых кристалловъ, находятся также нѣсколько кристалловъ известковаго шпата, въ формѣ перваго тупѣшаго ромбоэдра.

О Г Л А В Л Е Н І Е

ТРЕТЬЕЙ ЧАСТИ ГОРНАГО ЖУРНАЛА

1851 года.

Страниц.

I. ФИЗИКА и МЕТЕОРОЛОГИЯ.

Годовой отчетъ, представленный Г. Министру
Финансовъ Графу Вронченко Директоромъ Глав-
ной Физической Обсерваторіи 1

II. ХИМИЯ.

- 1) О нѣкоторыхъ соединеніяхъ углекислоты съ
окисью мѣди; статья Г. Гейнриха Струве . 53
- 2) Испытаніе желѣзныхъ рудъ округа Катав-
скихъ заводовъ наслѣдниковъ Князя Бѣло-
сельскаго-Бѣлозерскаго 143

III. ГОРНОЕ ДѢЛО.

- 1) Отчетъ о дѣйствии поисковыхъ партій въ Ал-
тайскомъ горномъ округѣ въ 1850 году . . 62
- 2) Отчетъ о дѣйствии поисковыхъ партій Пер-
чинскаго горнаго округа въ 1850 году . . 166
- 3) Объ опытахъ надъ Бикфордовой свѣтиль-
ней при порохоострѣльной работѣ; статья Г.
Штабсъ-Капитана Миклашевскаго 311

- 4) О промывкѣ каменнаго угля въ Бельгіи; статья Г. Марсильи, изъ *Annales des Mines*. Tome XVII. 2 livraison 1850, переводъ Г. Штабсъ-Капитана Ламанскаго (съ чертежемъ) . . . 335

IV. ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

- 1) Объ испытаніи разныхъ сортовъ каменнаго угля, производившемся въ Англіи, по распоряженію Правительства, подъ наблюденіемъ Сэра де-ла-Беша и Доктора Плефера; извлечено изъ Англійскихъ печатныхъ отчетовъ Г. Капитаномъ Алексѣевымъ. (Съ чертежами) 82 и 177
- 2) О способѣ Гринера для приготовленія лучшихъ сортовъ желѣза и стали для ружейныхъ стволовъ, сабельныхъ клинковъ и вагонныхъ осей; переводъ Г. Штабсъ-Капитана Бека 247

V. ГОРНАЯ СТАТИСТИКА.

- Обзоръ горной производительности Россіи; статья Гг. Генералъ-Лейтенанта Чевкина и Полковника Озерскаго 364

VI. СМѢСЬ.

- 1) Письма Профессора Котты о «космосѣ» Александра Гумбольдта, перевелъ съ Нѣмецкаго Б. Соболевскій. (Продолженіе) . . . 255 и 443
- 2) Донарій, новый металлъ. Изъ *Journal für praktische Chemie*. 1851 № 11 и 12 . . . 305
- 3) О новомъ законѣ двойниковыхъ кристалловъ въ кварцѣ; статья Г. Розе, изъ *Journal für Praktische Chemie* 1851 № 11 и 12 . . . 493

Опечатки въ III части.

На стр. въ строкъ	напечатано	должно читать
93 9 снизу-	w-leg	W—leg
102 11 сверху	Zewel	Jewel
104 9 снизу	Tue	Five
113 2, 4, 5, 6 и 7 снизу	-де	-бе
130 1 снизу, въ F	9,426,124	7,438,497
193 2 сверху	острова Елена	Саптъ-Елена
201 1 снизу	въ котль (въ K)	(въ K)
204 2 снизу	то есть	такимъ образомъ
259 13 сверху	Lhields	Shields "
293 9 сверху.	магнезистый	горькоземистый
294 11 сверху	узловатаго (?)	почковатаго
355 8 и 9 сверху	состоянія раздѣленности	большей или мень- шей крупности

Примъч. вмѣсто страниц. 355 опибкою въ № 9 показана стр. 255



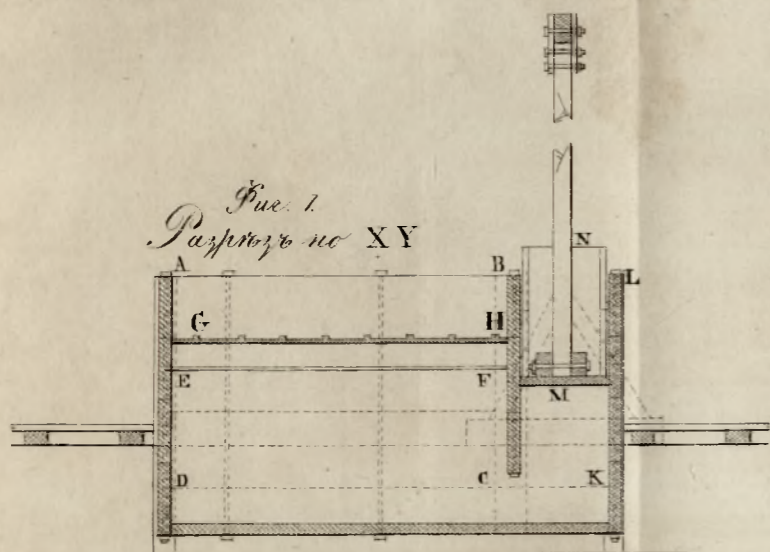


Fig. 1.
Разрѣзъ по XY

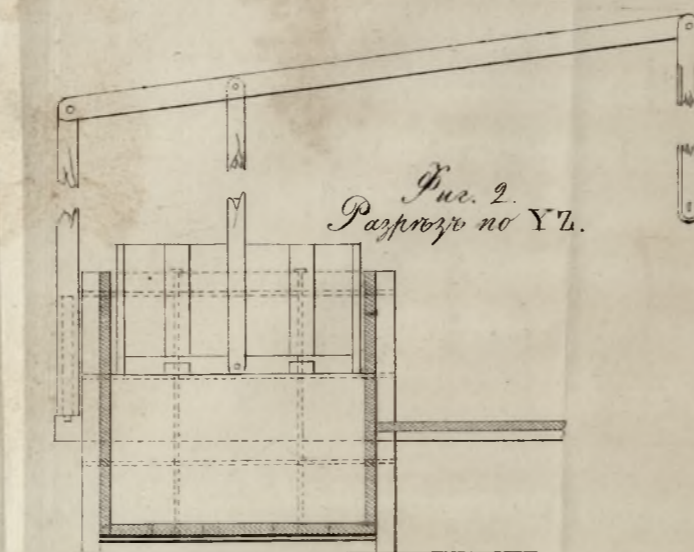


Fig. 2.
Разрѣзъ по YZ

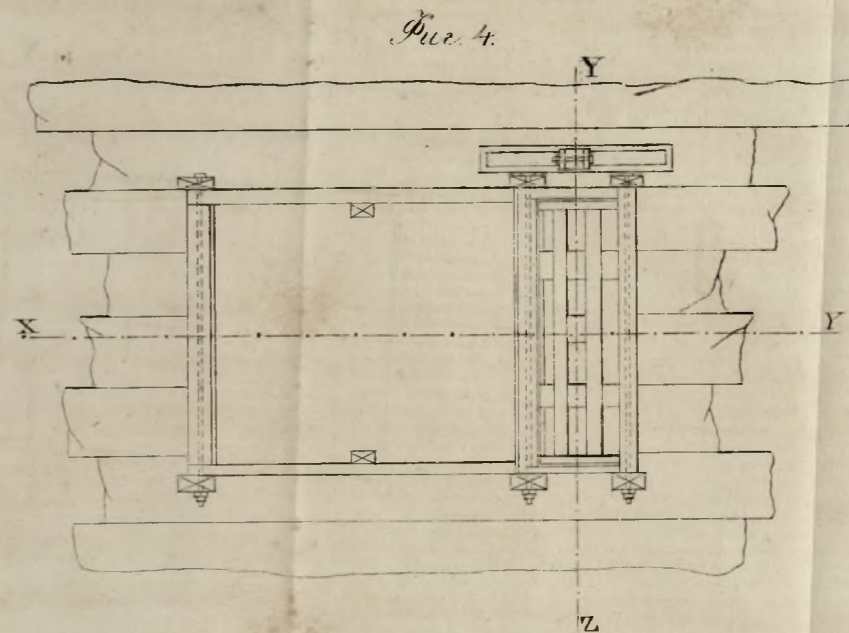


Fig. 4.

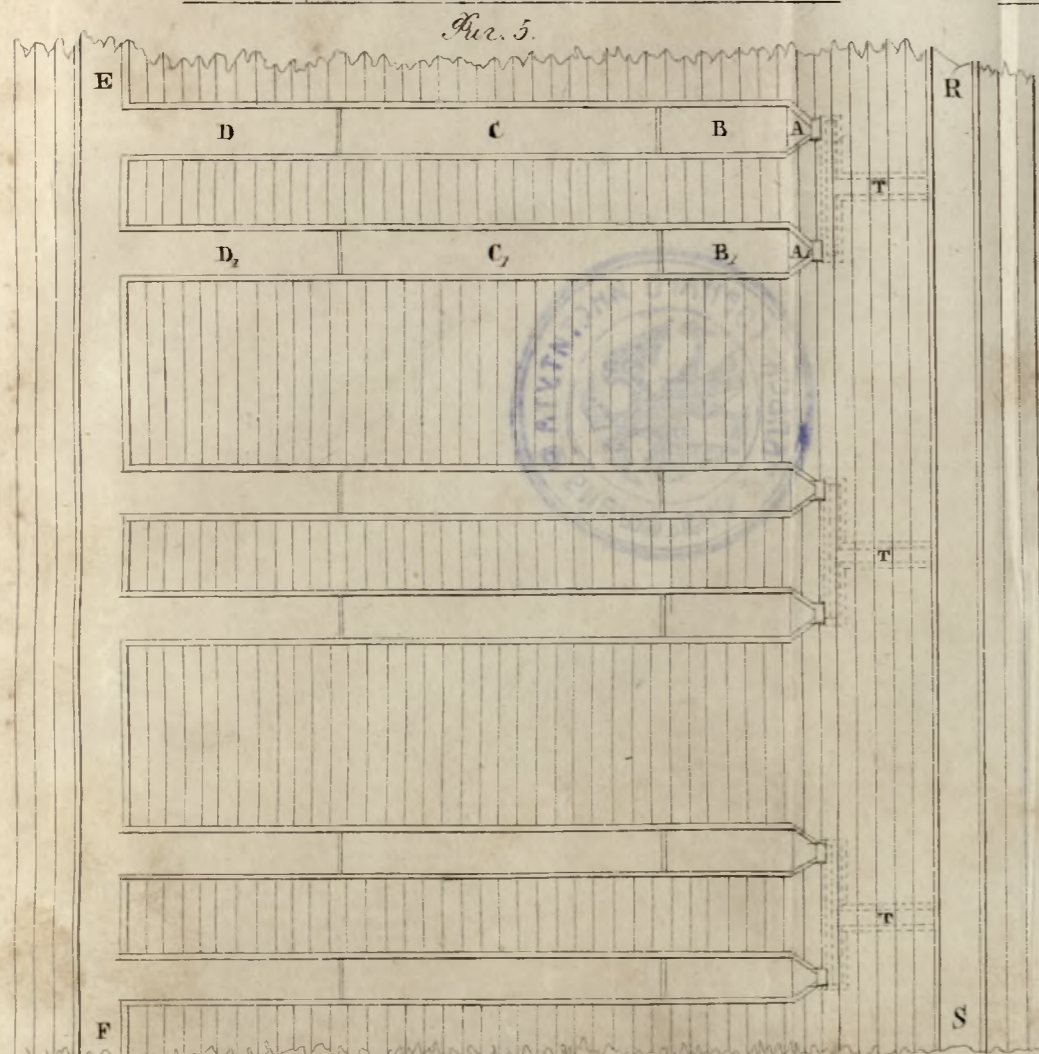


Fig. 5.

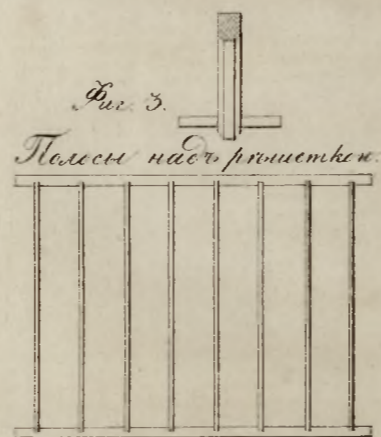


Fig. 3.
Полосы надъ рѣшеткою.

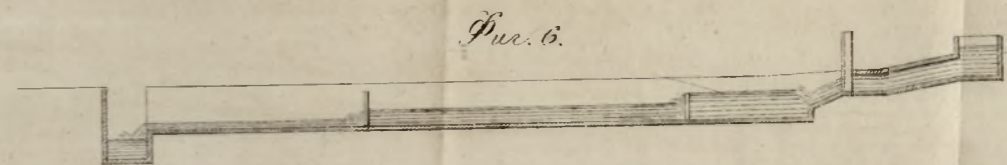


Fig. 6.

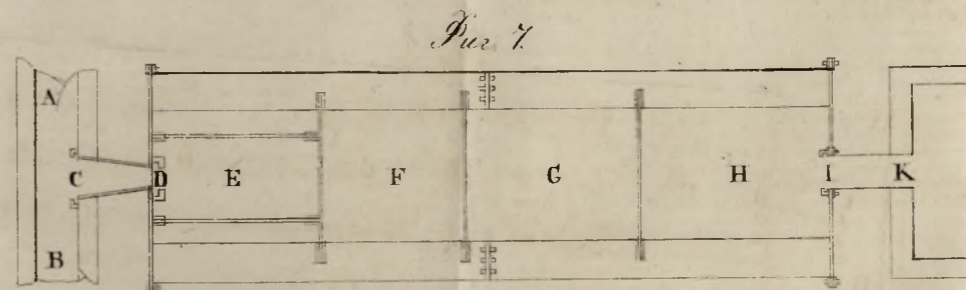


Fig. 7.

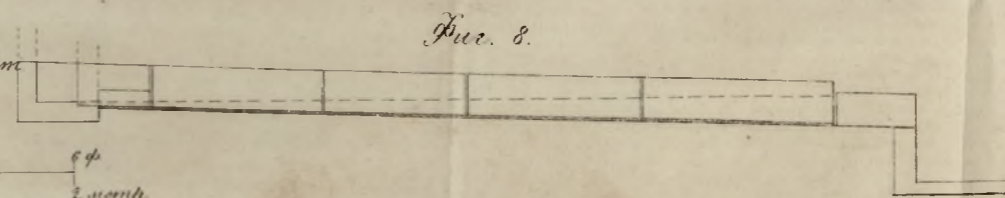
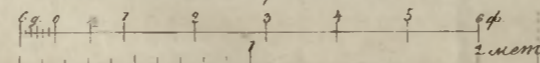
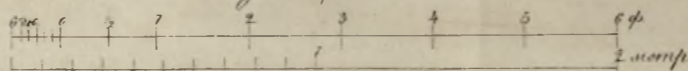


Fig. 8.

Масштабъ къ фиг. 1-4.



Масштабъ для фиг. 5 и 6.



Масштабъ для фиг. 7 и 8.

