

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНИМЪ КОМИТЕТОМЪ.

Томъ Второй.

20 657 АПРѢЛЬ.

1886 года.

## СОДЕРЖАНІЕ.

### II. Горное и Заводское Дѣло.

Развѣдки марганцевыхъ рудъ въ Покровской дачѣ, Екатеринославской губ. Горн. Инж. Н. Котзовскаго (Untersuchungen der Manganzlagerstätte in Pokrowsk, Gouv. Ekaterinoslaw; v. Berg. Ing. N. Kotzowsky) . . . . . 1

Объ отсадкѣ рудъ сухимъ путемъ (Ueber das Anreichern der Erze auf trockenem Wege) . . . . . 16

### III. Геологія, Геогнозія и Палеонтологія.

Про исхождение битуминозныхъ ископаемыхъ по Пекгаму. К. Цинкена (Der Ursprung des Bitumen. Nach S. J. Peckham C. Zincken) . . . . . 32

Важнѣйшіе рефераты по геологіи (Die wichtigsten Referate im Gebiete der Geologie) . . . . . 65

### IV. Химія, Физика и Минералогія.

Асбестъ и его разновидности. Горн. Инж. М. Мельникова I (Asbest und seine Abarten, v. Berg. Ing. M. Melnikoff) 86

Электролитическія раздѣленія и осажденія (Electrolitische Scheidungen und Niederschläge) . . . . . 150

### V. Горное Хозяйство, Статистика и Исторія.

Историческій очеркъ развитія горнаго промысла (Geschichtliche Skizze über die Entwicklung des Bergwesens) . . 155

### VI. Смѣсь.

Торжественное общее собраніе членовъ Императорскаго русск. техн. Общества 15 апрѣля 1886 г., по случаю пятидесятилѣтія отъ начала желѣзныхъ дорогъ въ Россіи . . . . . 181

Метеориты . . . . . 195

Горнозаводская производительность Бельгіи въ 1884 г. . . . . 202

Конгрессъ нѣмецкихъ желѣзнодорожниковъ . . . . . 206

Торговля Германіи съ Россіей предметами горнозаводской промышленности въ 1885 г. . . . . 207

Возвышеніе таможенныхъ пошлинъ на мѣдь и мѣдныя издѣлія . . . . . 208

### Объявленія.

Нъ этой книжкѣ приложены пять таблицъ чертежей (изъ нихъ три въ срединѣ текста).



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія и Хромолитографія А. Траншеля, Стремянная, № 12.

1886.

# ОБЪЯВЛЕНІЕ.

**Горный Журналъ** выходитъ ежемѣсячно книгами въ восемь листовъ съ надлежащими при нихъ картами и чертежами.

Цѣна за годовое изданіе полагается по девяти рублей въ годъ, съ пересылкою или доставкою на домъ; для служащихъ-же по горной части и обращающихся при томъ съ подпискою по начальству, шесть рублей.

Подписка на журналъ принимается: въ С.-Петербургѣ, въ Горномъ Ученомъ Комитетѣ.

Въ томъ же Комитетѣ продаются:

1) **Указатели статей Горнаго Журнала:** съ 1825 по 1849 годъ, составл. Кемплицкимъ, цѣна 2 р. с.; съ 1849 по 1860, сост. Ив. Штильке, цѣна 2 р. с.; съ 1860 по 1870, составл. Д. Н. Планиеромъ, цѣна 1 р. с. и съ 1870 по 1879 включительно, составл. Д. Лесенко, цѣна 1 р. Приобрѣтающіе одновременно два первые указателя платятъ за нихъ, вмѣсто четырехъ, три рубля.

2) **Горный Журналъ** прежнихъ лѣтъ, съ 1826 по 1854 годъ включительно, три руб. за каждый годъ и отдѣльно по тридцати к. за книжку, а съ 1855 по 1885 г. включительно—по 6 р. за годъ и по 50 коп. за книжку.

3) **Основы машиностроенія**, соч. Профессора Ив. Тиме.

Томъ I. Выпускъ первый, 458 страницъ текста in 8<sup>o</sup>, съ 67-ю таблицами чертежей въ отдѣльномъ атласѣ. Цѣна 6 рублей.

Томъ I. Выпускъ второй, 488 стр. текста съ 39 таблицами чертежей въ отдѣльномъ атласѣ. Цѣна 5 рублей.

Томъ II. 484 стр. текста, съ 72 таблицами чертежей въ отдѣльномъ атласѣ.

Цѣна 6 руб.

4) **Горнозаводская механика** Профес. Ю. Р. фонъ-Гауера, съ атласомъ изъ 47 таблицъ чертежей. Перевелъ Горн. Инж. В. Бѣлосоровъ. Цѣна 7 рублей.

5) **Справочная книга для горныхъ инженеровъ и техниковъ по горной части**, составленная по порученію Господина Министра Государственныхъ Имуществъ.

Томъ I, Горнозаводская механика, соч. Ив. Тиме, Профессора Горнаго Института. Цѣна книги, вмѣстѣ съ атласомъ изъ 76 таблицъ чертежей, 4 р. 25 коп.

Томъ II. Горное искусство, составилъ Григорій Дорошенко, бывшій Профессоръ Горнаго Института. Цѣна книги, вмѣстѣ съ атласомъ изъ 106 таблицъ чертежей, 5 рублей.

6) **О нивелированіи на дневной поверхности и въ рудничныхъ выработкахъ** Профес. Г. Тиме. Цѣна 40 коп.

7) **Курсъ разработки каменноугольныхъ мѣсторожденій**. Ш. Деманэ. Перевелъ съ французскаго Горн. Инж. I. Кондратовичъ. Часть первая, 266 стр. in 8<sup>o</sup> съ 221 рисункомъ въ текстѣ. Цѣна 2 р. Часть вторая; цѣна 2 р.

8) **Современные способы разработки мѣсторожденій каменнаго угля**. Извлеченія изъ отчетовъ по заграничной командировкѣ Горнаго Инженера Сабанѣва и Оберъ-Штейгера К. Шмидта, изданныя подъ редакціей Г. Д. Романовскаго. Съ 12-ю таблицами чертежей въ особомъ атласѣ. Цѣна 1 р. 25 к.

9) **Руководство къ металлургіи**. Д. Перси. Переводъ съ дополненіями Горн. Инж. А. Довронизскаго. Томъ второй. 35 листовъ in 8<sup>o</sup>, съ 62 рисунками въ текстѣ. Цѣна 2 р.

10) **Металлургія чугуна**. Д. Перси. Съ нѣмецкаго изданія, дополненнаго докторомъ Веддинггомъ; перевели Н. Гюсса и М. Долгополовъ. Одинъ томъ въ 49 печатныхъ листовъ (въ 1/8) съ 432 рисунками въ текстѣ. Цѣна 7 руб. На пересылку за 5 фунтовъ.

11) **Дополненія къ металлургіи чугуна** Д-ра Перси, составилъ Н. Гюсса, адъюнктъ Горнаго Института. 244 страницы текста съ 9 таблицами чертежей. Цѣна 2 руб. 50 коп.

12) **Металлургія чугуна**, соч. Валеріуса, переведенная и дополненная Вл. Ковригинымъ, съ 29 табл. чертежей въ особомъ атласѣ, цѣна 6 р. с. за экз., а съ пересылкой и упаковкой 7 руб.

## ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

### РАЗВѢДКИ МАРГАНЦЕВЫХЪ РУДЪ ВЪ ПОКРОВСКОЙ ДАЧѢ, ЕКАТЕРИ- НОСЛАВСКОЙ ГУБЕРНІИ.

Горн. Инж. Н. Коцовскаго.

Разработка мѣстороженій марганцевыхъ рудъ въ предѣлахъ нашей страны ведется (по официальнымъ даннымъ) только на двухъ ея окраинахъ, а именно: на Уралѣ, въ Пермской губерніи, въ дачахъ Нижне-Тагильскихъ заводовъ (Демидова) и на Кавказѣ, въ Кутаисской губерніи, на берегу р. Квирилы. Первое мѣстороженіе эксплуатируется только для мѣстнаго потребленія, тогда какъ весь марганецъ, добываемый на Кавказѣ, отправляется за границу.

Прилагаемыя здѣсь таблицы, №№ 1 и 2, составленныя на основаніи официальныхъ источниковъ, показываютъ насколько повысилась добыча марганца за послѣднее пятилѣтіе, какъ равно и то, что почти весь добытый у насъ марганецъ отправляется за границу.

Таблица № 1.

Въ 1878 году . . . . .	11,792	пуд.
—79 " . . . . .	11,768	"
—80 " . . . . .	520,000	"
—81 " . . . . .	686,106	"
—82 " . . . . .	880,953	"
—83 " . . . . .	1,040,900	"
—84 " . . . . .	1,263,000	"
—85 " . . . . .	2,543,115	"

Таблица № 2 за 1883 годъ.

№	Названіе рудниковъ.	Число д. рудниковъ	число рабочихъ	Количество добычи марг. руды.	Примѣчаніе.
Кутаисской губерніи.					
1	Французск. К <sup>о</sup> Піо.	1	50	175000	Почти все вывезено за границу.
2	Имеретинск. Товарищества.	1	100	300000	
3	Франц. К <sup>о</sup> Терръ-пуаръ.	1	40	100000	
4	Сахаралудзе.	1	100	399600	
Пермской губерніи.					
1	Салальскій.	1	?	65700	Потреблено на мѣстные зав.
		5		1040300 пуд.	

Отдаленность Квирильскихъ мѣсторожденій отъ заводовъ Европейской Россіи едва ли дастъ возможность въ скоромъ времени сбывать марганцевыя руды Кавказа на вышесказанные заводы; вмѣстѣ съ тѣмъ плохіе пути сообщенія между мѣсторожденіями и ближайшей станціей Закавказской жел. дор., равно какъ и удаленность ихъ отъ водныхъ путей, возвышаютъ цѣнность продукта какъ въ портовыхъ городахъ (Поти и Батумѣ), такъ и на заграничныхъ рынкахъ.

Вотъ почему открытіе благонадежныхъ мѣсторожденій марганцевыхъ рудъ въ предѣлахъ Европейской Россіи и вблизи водныхъ и желѣзнодорожныхъ путей, открывающихъ доступъ этимъ рудамъ на заводы Европейской Россіи и Западной Европы, имѣетъ несомнѣнно важное значеніе.

Настоящая статья имѣетъ цѣлью познакомить читателей „Горнаго Журнала“ съ мѣсторожденіями марганцевыхъ рудъ, открытыхъ покойнымъ В. А. Домгеромъ, при геологическихъ изслѣдованіяхъ 47-го листа 10-ти верстной карты Европейской Россіи, которыя могутъ удовлетворить вышесказаннымъ условіямъ. Производя эти изслѣдованія въ предѣлахъ Екатеринославской губерніи, Домгеръ открылъ марганцевыя руды (пиролюзитъ) на берегу р. Соленой, въ имѣніи Покровскомъ, принадлежащемъ Е. И. В. Великому Князю Михаилу Николаевичу. (На планѣ пунктъ D). Въ своемъ предварительномъ отчетѣ, помѣщенномъ въ № 4 Извѣстій Геологическаго Комитета за 1884 г., онъ упоминаетъ о найденномъ имъ пиролюзитѣ и придаетъ этому открытію серьезное значеніе <sup>1)</sup> Спустя два года послѣ открытія этихъ мѣсторожденій, придворная контора Его Высочества рѣшила начать развѣдки, чтобы опредѣлить ихъ благонадежность, и съ этою цѣлью былъ приглашенъ младшій геологъ, горный инж. Михальскій, удѣлившій, за неимѣніемъ свободнаго времени, этимъ развѣдкамъ только двѣ недѣли, доканчивать же его работу выпало на долю мнѣ. Въ настоящей статьѣ я постараюсь рассмотреть весь ходъ развѣдочныхъ работъ, при описаніи же геологическаго характера мѣсторожденій ограничусь изложеніемъ только фактической стороны вопроса, не дѣлая какихъ либо окончательныхъ выводовъ, которыми займется г. Михальскій (интересующихся этимъ вопросомъ отсылаю къ Извѣстіямъ Геологическаго Комитета, въ которыхъ будетъ помѣщена статья г. Михальскаго, затрогивающая этотъ интересный вопросъ).

Село Покровское (см. планъ) находится въ Екатеринославской губерніи, въ уѣздѣ того же имени, на границѣ Херсонской губерніи, отъ которой отдѣляется рѣкой Базулукомъ.

Изъ прилагаемаго плана видно, что кромѣ рѣки Базулука, названное имѣніе омывается рѣками Соленой, впадающей въ Базулуку, Чертомлыкомъ

<sup>1)</sup> Желая убѣдиться, какъ далеко по р. Соленой распространяется это мѣсторожденіе, г. Домгеръ задалъ шурфъ по той же р. Соленой, въ разстояніи 7-ми верстъ отъ перваго выхода руды, гдѣ марганецъ также обнаруженъ и при тѣхъ же условіяхъ залеганія.

**ПЛАНЪ**  
 ЧАСТИ ДАЧИ  
**СЕЛА ПОКРОВСКАГО**  
 Покровской экономіи.



Машинадъ.

Въ Англіискомъ дюймѣ 1000 саж.



и Подпильной, которая во всякое время года считается судоходной (впадаетъ въ Днѣпръ).

Районъ моихъ изслѣдованій въ с. Покровскомъ тянется по одному направлению отъ рѣки Соленой до надѣла крестьянъ Покровскаго села (планъ пунктъ К), по другому же направлению—отъ рѣки Базулука до рѣки Чертомлыка и до земли деревни Неплюевки.

Вся разсматриваемая площадь представляетъ собой равнину, прорѣзанную мѣстами неглубокими балками; въ различныхъ мѣстахъ ея попадаются незначительныя углубленія (такъ называемые ставки) круглой или эллиптической формы, заполняемая въ весеннее время дождевой водой. На берегу одного изъ такихъ ставокъ г. Михальскимъ также найдены были выходы марганцевыхъ рудъ.

Приступая къ работамъ, я имѣлъ цѣлью развѣдать болѣе или менѣе детально найденныя мѣсторожденія и попутно найти новыя, поэтому первой моей задачей было осмотрѣть всѣ имѣющіяся обнаженія въ предѣлахъ изслѣдуемой площади.

Осмотръ обнаженій въ балкахъ, пересѣкающихъ средину имѣнія, къ сожалѣнію не далъ никакихъ благоприятныхъ результатовъ, такъ какъ признаковъ находенія марганца здѣсь не обнаружено, въ обнаженіяхъ же рѣкъ Базулука и Чертомлыка и балокъ, къ нимъ прилегающихъ, найдены куски окатаннаго марганца и бураго желѣзняка.

Такимъ образомъ, съ переходомъ работъ въ мое вѣдѣніе, кромѣ мѣсторожденій, открытыхъ покойнымъ Домгеромъ и А. О. Михальскимъ, признаки Mn обнаружены по рѣкамъ Базулуку и Чертомлыку, почему рѣшено было производить развѣдки, какъ по рѣкѣ Соленой и на ставкѣ Должокъ, такъ и по берегамъ рѣкъ Базулука и Чертомлыка.

*Работы на Должокъ* (пл. пунктъ А.). Въ этомъ мѣстѣ нѣсколько ставокъ находятся въ незначительномъ другъ отъ друга разстояніи, образуя группу. Берега этихъ ставокъ не представляютъ никакихъ обнаженій и только въ нѣсколькихъ мѣстахъ изъ подъ растительной земли выходятъ желтовато-бурая и розово-фіолетовыя, весьма пластичныя глины, образуя среди растительной земли какъ бы островки округленной формы. На этихъ островкахъ и въ незначительномъ отъ нихъ разстояніи попадаютъ куски бураго желѣзняка и Mn, по преимуществу окатанной формы. Шурфъ № 1, заданный г. Михальскимъ вблизи выхода желтовато-бурой глины, вскорѣ встрѣтилъ темнозеленую, весьма вязкую глину, перемежаемую съ кусками Mn. ячеистаго сложенія. Какъ въ глинѣ, такъ и въ самомъ Mn. найдены зубы сквалидъ и акулъ, а также *Terebratula citerea* (опред. г. Михальскаго). Съ углубленіемъ этого шурфа замѣтно было постепенное уменьшеніе количества Mn; затѣмъ среди той же глины появился прослойкъ Mn, толщиной въ нѣсколько дюймовъ, и наконецъ, вмѣстѣ зеленой глины и Mn, появилась свѣтложелтая, весьма вязкая глина, на которой шурфъ былъ остановленъ.

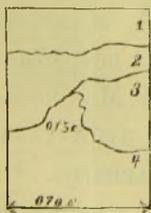
Чтобы изслѣдовать распространение *Mn*, заданъ былъ цѣлый рядъ буровыхъ скважинъ, глубиной до 4-хъ саж.; зеленая глина съ кусками *Mn*. въ направлѣнiяхъ, показанныхъ стрѣлками (пл. пунктъ А) не распространяется. Этими скважинами пересѣчены были различнаго цвѣта глины, среди которыхъ узкой полосой проходитъ весьма бѣлый песокъ. Не найдя *Mn*. въ вышесказанномъ направлѣнiи на протяженiи нѣсколькихъ десятковъ сажень, рѣшено было прослѣдить его къ почтовой дорогѣ, а также къ землѣ, арендуемой мѣстными крестьянами. Результаты получились слѣдующiе: шурфомъ № 2, заданнымъ въ 5 саж. отъ шурфа № 1, встрѣчена подъ растительной землей желтовато-бурая охристая глина съ гнѣздами бурога желѣзняка, а подъ ней весьма вязкая розово-фіолетовая глина, на которой шурфъ, глубиной въ 2 саж., остановленъ. Въ нѣсколькихъ саженьяхъ отъ № 2, заданъ былъ № 3, обнаружившій слѣдующій разрѣзъ: 1) Подъ черноземомъ темнубурая, весьма вязкая глина съ мелкими зернами *Mn* и бурога желѣзняка—1,5 саж. 2) Полоса, состоящая изъ галекъ кварца, окатанныхъ мелкихъ кусочковъ *Mn* и бурога желѣзняка—1,55 саж. (отъ устья шурфа). 3) Желтовато-сѣрая глина—2,5 с. Шурфъ остановленъ.

Производя вышесказанныя работы, не переставали развѣдывать скважинами вокругъ шурфа № 1, причемъ въ направлѣнiи, обратномъ проведеннымъ стрѣлкамъ, обнаружено распространение зеленой глины съ *Mn*, но въ видѣ полосы, направленной къ ставку и постепенно суживающейся. Чтобы подробнѣе выяснить условiя залеганiя зеленой глины, въ разстоянiи 12,9 саж. отъ шурфа № 1, заданъ былъ шурфъ № 4, давшій слѣдующій разрѣзъ по одной изъ его стѣнокъ: 1) Подъ тонкимъ слоемъ чернозема темнубурая съ мелкими зернами *Mn* вязкая глина—0,6 саж. (отъ устья шурфа). 2) Желтовато-бурая, вязкая глина съ зернами *Mn*—0,9 саж. 3) Полоса изъ галекъ кварца, мелкихъ кусочковъ *Mn* и бурога желѣзняка—1,30 саж. 4) Желтоватобурыи и сѣрый песокъ—1,88 саж. 5) Зеленовато-сѣрая глина съ кусками ячеистаго *Mn*—3,33 саж. (*Mn* въ глинѣ немного). 6) Слой кварцевыхъ галекъ, перемѣшанныхъ съ пескомъ—4,19 саж. 7) Свѣтложелтая, весьма вязкая глина—4,83 саж.

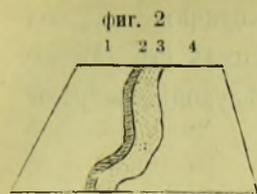
Сосѣдняя стѣнка того же шурфа дала слѣдующій разрѣзъ (фиг. 1):

- 1) темнубурая глина.
- 2) кирпично-красная глина.
- 3) песокъ.
- 4) зеленовато-сѣрая глина съ *Mn*.
- 5) свѣтло-желтая глина

Фиг. 1



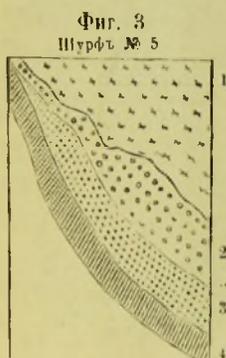
Остановивъ шурфъ на глубинѣ 2,5 саж. отъ устья, заданъ былъ по зеленой глинѣ (съ *Mn*) штрекъ, чтобы прослѣдить ея протяженiе и толщину. Подвигаясь забоемъ, скоро замѣтили, что зеленая глина съ *Mn* постепенно утонялась, обратясь въ прослойкъ. толщиной въ 2". Прилагаемый разрѣзъ (фиг. 2) забоя сдѣланъ на 6-й сажени отъ устья штрека.



- 1) Желтовато-бурая глина съ зернами *Mn*.
- 2) Тонкій въ 1"—2" прослоекъ *Mn*.
- 3) Песокъ.

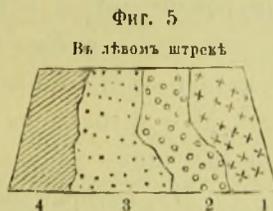
4) Желтовато-сѣрая глина. Последняя не была встрѣчена въ шурфѣ и появилась только на 3 саж. штрека съ правой стороны.

Въ разстояніи 105 саж. отъ шурфа № 4, на выходѣ розово-фіолетовой глины изъ подъ растительной земли, заданъ былъ шурфъ № 5, представленный здѣсь въ разрѣзѣ по одной изъ его сторонъ (фиг. 3).



- 1) Розово-фіолетовая весьма пластичная глина.
- 2) Галечникъ, состоящій изъ галекъ кварца, бурога желѣзняка и *Mn*.
- 3) Бѣлый песокъ съ разбросанными въ немъ зернами *Mn*.
- 4) Желтовато-бѣлая, весьма вязкая глина съ зернами *Mn*.

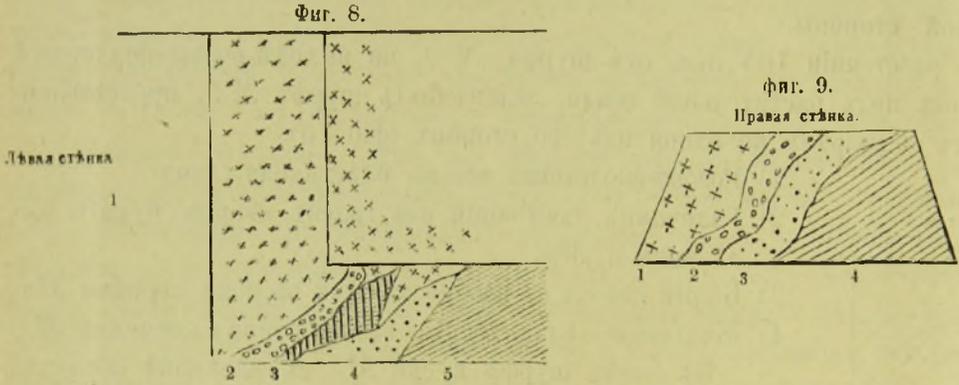
Въ этомъ шурфѣ куски *Mn* въ галечникѣ обратили на себя болѣе серьезное вниманіе, какъ по своей величинѣ, такъ и по прекрасному качеству *Mn*, который является здѣсь въ видѣ шарообразныхъ, весьма плотныхъ кусковъ съ явственно металлическимъ блескомъ. Желая убѣдиться, не увеличится ли мощность галечника, по простиранію изъ шурфа были заданы штреки направо и на лѣво, разрѣзы забоевъ которыхъ здѣсь представлены (фиг. 4 и 5).



Работами въ этомъ шурфѣ выяснилось, что *Mn* является въ галечникѣ не только въ разбросанномъ видѣ, среди обломковъ другихъ породъ, но также въ видѣ полосы (въ 3—4" шириной), состоящей изъ округленныхъ кусковъ *Mn* весьма плотнаго и чистаго; къ сожалѣнію пройденными штреками выяснилось, что въ обѣ стороны отъ шурфа галечникъ утоняется, а если толщина его и сохранялась, то замѣчалось быстрое въ немъ уменьшеніе *Mn*. Штреками изъ шурфа № 5 пройдено по 5 саж. Разрѣзъ забоевъ остановленныхъ штрековъ является въ слѣдующемъ видѣ (фиг. 6 и 7).

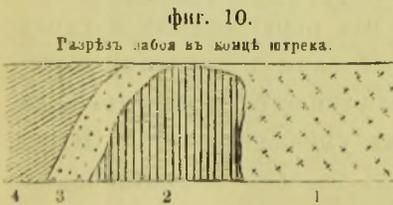


Во всѣхъ мѣстахъ, гдѣ только толщина слоя песка увеличивалась, толщина галечника уменьшалась, какъ будто бы песокъ вытѣснялъ его. Между шурфами №№ 4 и 5 заданъ былъ шурфъ № 6, давшій слѣдующіе разрѣзы. (фиг. 8 и 9).



- 1) Розово-фіолетовая, весьма вязкая глина.
- 2) Галечникъ (толщиной 0,13 саж.).
- 3) Темнозеленая вязкая глина съ плотными кусками *Mn*.
- 4) Песокъ.
- 5) Желтовато-сѣрая вязкая глина съ зернами *Mn*.

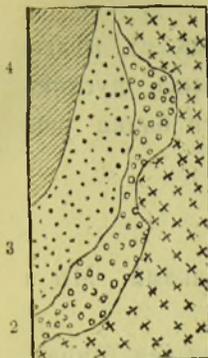
Между шурфами №№ 5 и 6 заданы были еще 2 шурфа, остановленные на глубинѣ 3-хъ саженъ на розово-фіолетовой глинѣ; разстояніе же отъ № 6 до № 4 довольно велико, и чтобы прослѣдить галечникъ съ *Mn*, къ шурфу № 4, заданъ былъ изъ № 6 птрекъ на право, которымъ пройдено 4,97 саж. и уже на 2-й сажени галечникъ выклинился, а вмѣсто него появилась та же вязкая зеленая глина съ *Mn*, которая обнаружена на лѣвой стѣнкѣ шурфа, а также въ шурфахъ №№ 1 и 4.



- 1) Розово-фіолетовая вязкая глина.
- 2) Зеленая, весьма вязкая глина съ кусками *Mn*.
- 3) Песокъ.
- 4) Желтовато-бѣлая, вязкая глина съ зернами *Mn*.

*Mn* въ зеленой глинѣ только вначалѣ былъ хорошаго качества, имѣя лichenный видъ, но съ перемѣщеніемъ забоя онъ становился все мягче и мягче, имѣя вполнѣ глинистый характеръ и наконецъ выклинился. Въ мѣстахъ выхода желтоватобурыхъ и фіолетовыхъ глинъ заданы были еще два шурфа, давшіе слѣдующіе разрѣзы (фиг. 11 12):

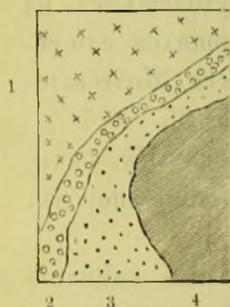
фиг. 11.  
Шурфъ № 7.



- 1) Розово-фіолетовая, вязкая глина.
- 2) Галечникъ (изъ галекъ Мп., кварца и бураго желѣзняка), среди котораго проходитъ узкая полоса (въ 0,10 с.) изъ кусочковъ чистаго, плотнаго Мп.
- 3) Весьма бѣлый песокъ.
- 4) Желтовато бѣлая глина, весьма вязкая съ зернами Мп.

Какъ видно изъ разрѣза, галечникъ мѣстами утолщается и доходитъ до 0,30 с., мѣстами же переходитъ почти на пѣтъ.

1  
фиг. 12.  
Шурфъ № 8. Разрѣзъ по стѣнкѣ шурфа.

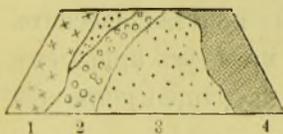


- 1) Розово-фіолетовая, вязкая глина.
- 2) Галечникъ съ кусочками Мп.
- 3) Бѣлый песокъ.
- 4) Желтовато-бѣлая глина съ зернами Мп.

Чтобы прослѣдить галечникъ, въ которомъ куски Мп. были въ значительномъ количествѣ (Мп. весьма хорошаго качества), заданъ былъ штрекъ по простираію.

По мѣрѣ подвиганія забоя (фиг. 13), галечникъ, содержащій Мп., постепенно утонялся и на 5-й сажени толщина его была около 2".

фиг. 13.  
Разрѣзъ забоя

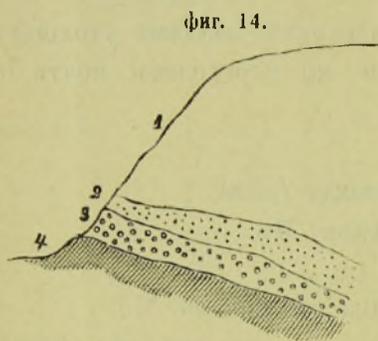


Нами представлены здѣсь только болѣе выдающіеся разрѣзы, наблюдаемые въ 8-ми шурфахъ. Такимъ образомъ, рядъ шурфовъ (число всѣхъ 20) и буровыхъ скважинъ, глубиной до 4 сажень, привели насъ къ слѣдующимъ заключеніямъ: Темно-зеленая, весьма вязкая глина, содержащая Мп. и открытая шурфомъ № 1, встрѣчается въ видѣ гнѣздъ среди другихъ разноцвѣтныхъ глинъ. Среди этой зеленой глины Мп. разбросанъ въ видѣ отдѣльныхъ кусковъ ячеистаго сложенія, мѣстами же онъ является въ видѣ полосы въ нѣсколько дюймовъ шириной. На протяженіи 250 саж. такая глина открыта только двумя шурфами и размѣры ея гнѣздъ весьма незначительны. Совсѣмъ иной характеръ имѣетъ галечникъ, содержащій куски весьма плотнаго Мп. Онъ появляется почти непрерывно на всемъ вышеназванномъ протяженіи, сохраняя направленіе  $NO\ SW\ h\ 3\frac{1}{2}-h\ 4$ . Къ сожалѣнію толщина его рѣдко превышаетъ нѣсколько дюймовъ (наибольшая 0,3 с.) и Мп. въ немъ заключающійся, попадаетъ въ незначительномъ количествѣ.

Одновременно съ развѣдками на ставкахъ, производились работы на правомъ берегу р. Чертомлыкъ (пунктъ В) и по балкѣ Красной, впадающей въ р. Чертомлыкъ и получившей названіе отъ красной (весьма пластичной)

глины, выходы которой наблюдаются на правомъ и лѣвомъ ея берегахъ. (Глина эта примѣняется мѣстными жителями для краски).

На балкѣ Краспой, я ограничился заданіемъ одного разрѣза съ цѣлью разъяснить себѣ причины нахожденія по срединѣ ея окатанныхъ кусковъ *Mn*. и бураго желѣзняка. Проведенный перпендикулярно къ оси балки разрѣзъ былъ слѣдующій (фиг. 14):



- 1) Лесъ.
- 2) Бѣлый песокъ.
- 3) Галечникъ съ кусочками *Mn* и бураго желѣзняка.
- 4) Желтовато-бѣлая, вязкая глина.

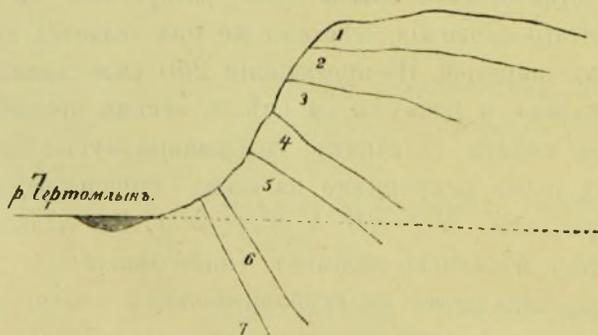
Эти напластованія вдоль балки представляютъ складчатость, причѣмъ нѣкоторыя породы утолщаются на счетъ другихъ утоняющихся или совсѣмъ выклинивающихся. Желтовато-

бѣлая глина, съ лежащимъ на ней галечникомъ, имѣетъ паденіе  $35^\circ$  и  $7\frac{1}{2}$ .

Этотъ разрѣзъ вполне показалъ намъ, что окатанные куски *Mn*, находясь на днѣ балки, смыты изъ галечника, входящаго въ составъ породъ, слагающихъ ея берега.

При изслѣдованіи праваго берега р. Чертомлыкъ, я обратилъ вниманіе на ту его часть, гдѣ замѣчаются выходы хлоритовыхъ и тальковыхъ сланцевъ и вблизи которыхъ весь берегъ устланъ окатанными кусками *Mn* бураго и краснаго желѣзняковъ. Это послѣднее обстоятельство и послужило здѣсь началомъ развѣдочныхъ работъ, почему въ мѣстахъ выхода кристаллическихъ породъ задано было нѣсколько разрѣзовъ, изъ которыхъ мы здѣсь приведемъ только болѣе типичные, проведенные перпендикулярно къ направленію теченія рѣки.

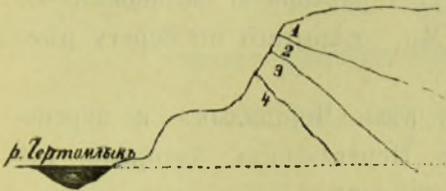
фиг. 15.  
Разрѣзъ № 1.



- 1) Лесъ.
- 2) Сѣровато-зеленая, вязкая глина.
- 3) Песокъ.

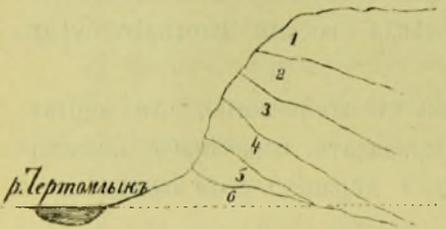
- 4) Галечникъ съ кусками *Mn*, бурога желѣзняка и кварца.
- 5) Глина, окрашенная въ красивые темнокрасные и фіолетовые цвѣта.
- 6) Разрушенный хлоритовый сланецъ.
- 7) Хлоритовый сланецъ. Простираіе и  $6\frac{1}{2}$  паденіе  $80^\circ$ .

фиг. 16.  
Разрѣзъ № 2.



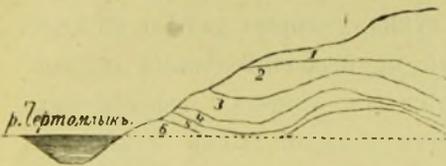
- 1) Лесъ.
- 2) Песокъ.
- 3) Галечникъ.
- 4) Хлоритовый сланецъ.

фиг. 17.  
Разрѣзъ № 3.



- 1) Лесъ.
- 2) Песокъ.
- 3) Галечникъ съ кусками *Mn* и бурога желѣзняка, весьма глинистыми.
- 4) Охристая глина съ обломками кварца и кусками *Mn* и бурога желѣзняка, также весьма глинистыми.
- 5) Слой бурога желѣзняка.
- 6) Разрушенный хлоритовый сланецъ.

фиг. 18.  
Разрѣзъ № 4.



- 1) Лесъ.
- 2) Песокъ.
- 3) Галечникъ.
- 4) Бурый желѣзнякъ.
- 5) Желтая, вязкая глина.
- 6) Весьма вязкая бѣловато-зеленая глина.

Разрѣзами этими разъяснено, что условія нахождения *Mn* здѣсь таковы же, какъ на ставкахъ и по балкѣ Красной. Бурые желѣзняки, обнаруженные разрѣзами №№ 3 и 4, развѣданы на незначительномъ протяженіи отъ выхода, причѣмъ оказалось, что въ разрѣзѣ № 3 слой бурога желѣзняка, (мощностью въ 0,32 с.) въ разстояніи 2-хъ саж. (по паденію) отъ выхода, выклинился; тоже произошло и по простираію; въ разрѣзѣ № 4 бур. желѣзнякъ является въ видѣ прослойка, толщиною въ 0,15 саж., который и былъ прослѣженъ отъ рѣки на разстояніи 4,7 с. Прослѣдить его вдоль берега не представлялось возможности, такъ какъ отъ разрѣза № 4 породы круто изогнулись книзу, уйдя подъ горизонтъ воды рѣки. Наконецъ все разрѣзы въ совокупности показали, что хлоритовые и тальковые сланцы выходятъ на правомъ берегу Чертомлыка только на протяженіи 50—60 саж., образуя складку. Незначительные выходы этихъ же породъ наблюдаются въ устьѣ Красной балки, впадающей въ рѣку Чертомлыкъ, вліе сдѣланныхъ

разрѣзовъ и въ этомъ мѣстѣ они сохраняютъ приблизительно то же простираніе и паденіе, какъ и въ разрѣзѣ праваго берега Чертомлыка. Выше устья Красной балки, до конца селенія Чертомлыкъ, выходовъ какихъ бы то ни было кристаллическихъ породъ не имѣется. Хотя лѣвый берегъ рѣки Чертомлыкъ не входилъ въ районъ моихъ изслѣдованій и, будучи отлогимъ, не имѣетъ естественныхъ обнаженій, тѣмъ не менѣе случайно мнѣ удалось найти, въ отвалѣ вырытаго колодца, Mn и ту характерную зеленовато-бѣлую глину, которая служитъ постелью для Mn, открытаго по берегу рѣки Соленой.

Этимъ закончены были работы на берегу рѣки Чертомлыкъ и перенесены на лѣвый берегъ рѣки Базулукъ, близъ Перевизскихъ хуторовъ, гдѣ попадаются окатанные куски Mn и бураго желѣзняка.

Рядъ шурфовъ убѣдилъ насъ въ томъ, что условія нахождения Mn здѣсь таковы же, какъ и на ставкахъ, кромѣ того, въ нѣсколькихъ мѣстахъ, недалеко отъ поверхности, найдены гнѣзда весьма плотнаго бураго желѣзняка.

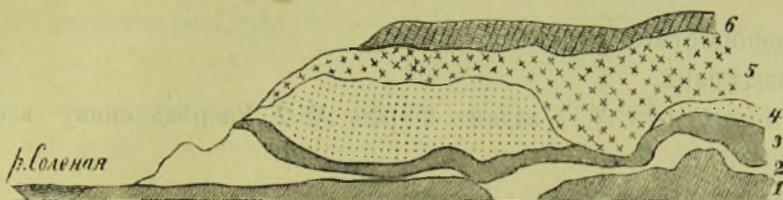
Всѣ вышесказанныя работы привели меня къ заключенію, что марганцевымъ рудамъ въ развѣданныхъ мѣстахъ придавать серьезнаго значенія нельзя. Остановившись на такомъ заключеніи, я перенесъ свои изслѣдованія на лѣвый берегъ рѣки Соленой.

Отъ устья рѣки Соленой до земли, принадлежащей духовенству Покровскаго селенія, по лѣвому ея берегу выходятъ кристаллическія породы<sup>1)</sup>; крутой, въ этомъ мѣстѣ, берегъ становится затѣмъ отлогимъ, образуя прекрасныя настищныя дуга (такъ называемыя луки), которые далеко въ глубь имѣнія не продолжаютъ, такъ какъ мѣстность въ незначительномъ разстояніи отъ рѣки поднимается, и здѣсь наблюдаются (въ старыхъ известковыхъ ломкахъ) выходы известняка; мѣстами же берегъ у самой рѣки становится крутымъ и даетъ весьма неясныя обнаженія. Въ одномъ изъ такихъ обнаженій найденъ покойнымъ Домгеромъ Mn и въ этомъ мѣстѣ положено было начало развѣдокъ А. О. Михальскимъ, которымъ проведено нѣсколько разрѣзовъ. Этотъ же пунктъ избралъ и я базисомъ своихъ развѣдокъ и отъ него рѣшилъ слѣдить марганцевую толщу вверхъ и внизъ по теченію рѣки, а также къ срединѣ имѣнія. Чтобы вполне уяснить себѣ условія залеганія Mn, мною первоначально заданы были штольня и канава, которыя, преслѣдуя вышесказанную цѣль, развѣдали бы марганцевую толщу перпендикулярно и параллельно теченію рѣки. Мѣстомъ для заложенія штольни я выбралъ выходъ Mn. и такъ какъ толща, налегающая на немъ, у выхода не велика, то штольня вначалѣ ведена разномомъ и только на 4-й сажени отъ выхода пришлось перейти къ подземной работѣ. (Штольня велась шир.— 0,52 с., высот.— 0,77 с.).

<sup>1)</sup> Описанныя Домгеромъ въ Извѣстіяхъ геологическаго комитета № 4, за 1884 г.

Разрѣзь по оси штольны снизу вверхъ (фиг. 19).

фиг. 19.



1) Зеленовато-бѣлая, весьма плотная глина, при высыханіи не растрескивающаяся.

2) Толща марганцевой глины отъ 1' — 2 $\frac{1}{2}$ ' съ большимъ количествомъ плотныхъ кусковъ Mn.

3) Сѣровато-зеленая глина, при высыханіи растрескивающаяся на мелкіе куски, съ кусками гипса.

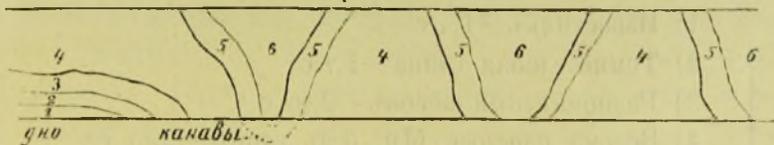
4) Песокъ, окрашенный въ различные цвѣта.

5) Известнякъ съ *Mastra Podolica*, *Trochus Podolicus* и *Tapes gregoria*.

6) Бурая глина, вскипающая съ кислотой.

Канавка, пройденная по берегу (фиг. 20), длиною въ 43 саж., дала слѣдующій разрѣзь снизу вверхъ.

фиг. 20.



1) Зеленовато-бѣлая, весьма плотная глина (не растрескивающаяся при высыханіи).

2) Марганцевая глина съ кусками Mn.

3) Разноцвѣтный песокъ.

4) Тонкій слой известняка.

5) Темносѣрая вязкая глина.

6) Бурая глина (вскипающая съ кислотой).

Только на протяженіи 15—20 саж. породы сохраняли спокойное положеніе и бока канавы представляли выщепленный разрѣзь; далѣе же марганцевая толща ушла ниже дна канавы, которую больше углублять нельзя было, вслѣдствіе появленія воды, и бока канавы имѣютъ видъ, представленный на разрѣзѣ (фиг. 20).

Въ разстояніи 102 саж. отъ устья штольны, внизъ по теченію рѣки, одной изъ буровыхъ скважинъ пересѣчена толща Mn, почему заданъ былъ здѣсь шурфъ № 1, давшій такой разрѣзь:

Снизу вверхъ.

1) Зеленовато-бѣлая, весьма плотная глина.

2) Марганцевая толща въ  $2\frac{1}{2}$  фута.

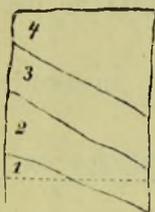
3) Темнозеленая глина (при высыханіи растрескивающаяся) съ кусками гипса.

4) Разноцвѣтный песокъ.

5) Известнякъ.

Въ 13 саж. отъ № 1 заданъ шурфъ № 2. Разрѣзь снизу вверхъ слѣдующій (фиг. 21):

Фиг. 21.  
Шурфъ № 2.



1) Зеленовато-бѣлая, плотная глина.

2) Марганцевая толща въ  $2\frac{1}{2}$  фута.

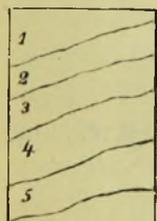
3) Темнозеленая глина, съ кусками гипса, окрашенная водной окисью желѣза.

4) Известнякъ.

Только въ лѣвой части шурфа № 2, приведенный разрѣзь представляется полнымъ, съ правой же, часть марганцевой толщи и ея постели, скрывающейся подъ водой, не видна, что вполне понятно изъ чертежа (обмѣръ, считая отъ устья шурфа).

Въ разстояніи 126,6 саж. отъ шурфа № 2, буровой скважиной пересѣчена марганцевая толща, почему въ этомъ мѣстѣ заданъ шурфъ, (№ 3) давший слѣдующій разрѣзь (фиг. 22) сверху внизъ.

Фиг. 22.  
Шурфъ № 3.



1) Известнякъ—1,3 с.

2) Темнозеленая глина—1,7 с.

3) Разноцвѣтный песокъ—2,20 с.

4) Весьма плотный Мп, безъ глины—2,57 с.

5) Зеленовато-бѣлая глина.

Глубина шурфа—2,70 сажени, причемъ паденіе породъ въ этихъ шурфахъ обратное паденію породъ шурфа № 2.

Наконецъ, внизъ по теченію рѣки, въ разстояніи  $1-1\frac{1}{2}$  версты отъ шурфа № 3, въ балкѣ Королевой, на выходѣ известняковъ былъ заданъ еще шурфъ, разрѣзь котораго слѣдующій:

1) Известнякъ—1,1 с.

2) Пережеаемость темнозеленой глины и песка—3,9 с.

3) Марганецъ—4,23 с. отъ устья шурфа.

4) Зеленовато-бѣлая, весьма плотная глина.

Осмотримъ обнаженій въ балкѣ Поповой, идущей параллельно балкѣ Королевой и впадающей въ рѣку Соленую вблизи ея устья, и закончилъ свои изслѣдованія лѣваго берега рѣки Соленой отъ мѣста открытія марганцевыхъ рудъ до рѣки Базурукъ, причемъ выяснилось, что выходовъ Мп въ балкѣ Поповой, а также по рѣкѣ Соленой, вблизи обнаженій кристаллическихъ породъ, не имѣется. Развѣдки отъ штольни, вверхъ по теченію рѣки, заключались въ слѣдующемъ:

Въ 40 саж. отъ штольны заданный шурфъ далъ слѣдующій разрѣзъ сверху внизъ:

1) Известнякъ—0,90 с.

2) Перемежаемость глинъ и песка—3,24 с.

3) Мп.—3,69.

Затѣмъ, на протяженіи 2-хъ верстъ проведенъ былъ рядъ буровыхъ скважинъ, которыми пересѣчена толща глинъ въ 3 саж., но ни до Мп, ни до его постели не дошли, вести же скважины дальше не представлялось возможнымъ за неимѣніемъ необходимыхъ инструментовъ; только въ концѣ 2-й версты отъ штольны встрѣченъ былъ Мп, гдѣ и заданъ былъ шурфъ, пересѣкающій толщу его въ 1 арш. на 5-й сажени.

Въ разстояніи 79 саж. отъ этого шурфа Мп (толщиной въ 0,70 с.) встрѣченъ на 2-й сажени отъ поверхности, еще на 40 саж. вверхъ по теченію встрѣченъ Мп. въ 0,33 саж. и наконецъ въ 90 с. отъ послѣдняго шурфа на 4-й сажени встрѣченъ Мп., толщиной въ 0,66 саж.

Всѣ вышеприведенные шурфы доказали, что здѣсь Мп залегаетъ при такихъ же условіяхъ, какъ и въ штольнѣ, но только известняки вблизи берега смыты, чѣмъ и пользовались при заданіи шурфовъ для облегченія работъ.

Въ Мп найдены такіе же зубы сквалидъ и акулъ, какіе найдены были въ Мп на ставкахъ. Дальше, на протяженіи 210 саж., буровыми скважинами прослѣженъ Мп, толщина котораго измѣняется отъ 0,33 с.—0,70 с.

Изъ всего сказаннаго не трудно видѣть, что мѣсторожденіе *Мп* прослѣжено по берегу р. Соленой на значительномъ протяженіи, а къ срединѣ дачи только на 22 саж., потому что вести подземныя работы имѣвшимися въ моемъ распоряженіи средствами было весьма затруднительно, развѣдывать же съ поверхности, помощью буровыхъ скважинъ или шурфовъ, при существующихъ условіяхъ, не представлялось никакой возможности, вслѣдствіе значительной толщи известняковъ, глинъ и песка, залегающихъ на *Мп*. Наконецъ я полагаю, что этихъ данныхъ, въ связи съ нижеприводимыми результатами анализовъ марганцевыхъ рудъ, вполне достаточно, чтобы начать разработку мѣсторожденія на самыхъ скромныхъ началахъ, для чего, пользуясь рельефомъ мѣстности, вести работы сначала разносомъ, а затѣмъ нѣсколькими штольнями, которыя, подвигаясь, развѣдывали бы мѣсторожденіе и подготавливали бы поля на случай увеличенія спроса на руду, и такимъ образомъ достигались бы двѣ вышеуказанныя цѣли, не вводя Владѣльца съ самаго начала въ большія и рискованныя затраты на болѣе детальныя развѣдки. Результаты вышеописанныхъ развѣдокъ привели насъ къ заключенію, что въ площади селенія Покровскаго, мной излѣдованной, т. е. отъ ставокъ (пунктъ А) до р. Соленой (пунктъ D), только залежи марганцевыхъ рудъ, имѣющія выходы на берегу Соленой, заслуживаютъ вниманія и могутъ быть отнесены къ мѣсторожденіямъ пластообразнымъ. Пластъ этотъ непостоянной мощности и со-

стоитъ не изъ сплошной толщи *Mn*, а изъ марганцевой глины, которая заключаетъ въ себѣ весьма плотные куски *Mn*. Воздержусь въ настоящей статьѣ отъ вычисленія запаса марганцевыхъ рудъ въ развѣданной площади (хотя приблизительно сдѣланные расчеты даютъ благопріятные результаты) впредь до окончанія нѣкоторыхъ подготовительныхъ работъ, производимыхъ на берегу Соленой.

Открытіе марганцевыхъ рудъ въ площади между ставками и р. Подпильной становится сомнительнымъ, въ чемъ меня убѣждаетъ тотъ фактъ, что въ незначительномъ отъ ставокъ разстояніи, въ направленіи къ р. Подпильной, нѣсколькими колодцами пересѣчена только толща глинъ, залегающихъ на гранитахъ.

Результаты анализовъ марганцевыхъ рудъ.

#### Анализы произведены:

Въ лабораторіи министерства  
финансовъ.

Въ лабораторіи горнаго  
института.

#### Генеральная проба плотныхъ кусковъ.

Металлич. <i>Mn</i> . . . . .	51,37	. . . . .	48,78
Фосфора . . . . .	0,33	. . . . .	0,31
Нераствор. остат. . . . .	0,08	Кремнев. кислот. . . . .	11,60
Влажности . . . . .	2,03	. . . . .	2,03
Дѣятельн. <i>O</i> . . . . .	14,42		

#### Анализъ марганцевой глины.

Металлич. <i>Mn</i> . . . . .	39,65	. . . . .	31,22
Влажности . . . . .	4,41	Кремнезема . . . . .	21,46
		Фосфора . . . . .	0,21

Полный анализъ *Mn* въ плотныхъ кускахъ, произведенный въ Англіи.

Воды, выдѣляющейся при нагрѣваніи до 100° С..	1,8 %
Химически соединенной воды . . . . .	2,26
<i>MnO</i> <sub>2</sub> . . . . .	81,03
<i>Fe</i> <sub>2</sub> <i>O</i> <sub>3</sub> . . . . .	1,91
Извести . . . . .	1,95
Магnezіи . . . . .	0,85
Фосфора . . . . .	0,35
Сѣры . . . . .	0,07
Кремнезема . . . . .	9,33
Потеря. . . . .	0,44

Итого . 100%

Содержаніе въ марганцевой глинѣ металлическаго *Mn*, въ среднемъ около 35%, легко объясняется, такъ какъ уже при бѣгломъ осмотрѣ забоевъ, въ глинѣ, кромѣ крупныхъ плотныхъ кусковъ *Mn* легко отличить значительное количество мелкихъ кусковъ также весьма плотнаго *Mn*, который трудно отдѣлить ручнымъ способомъ. Я полагаю, что отсортировывать мелкій *Mn* будетъ весьма легко помощью ручныхъ бутарь. По произведеннымъ опредѣленіямъ, 1 куб. саж. марганцевой толщи, обмѣренная въ забоѣ, даетъ до 300 пуд. кусковаго плотнаго *Mn*.

Анализъ желѣзныхъ рудъ, произведенный въ лабораторіи горнаго института.

	Образецъ № 1.	Образецъ № 2.
Убыли при прокаливаніи 13,5 % . . . . .	13,5 %	13,72 %
Нераствор. остатк. . . . .	14,33	4,43
(песокъ и глина).		
Металлическ. желѣза. . . . .	42,84	51,31

#### Въ прокаленныхъ рудахъ.

Металлич. желѣза отъ 50% до 60%.

Кромѣ того въ образцѣ № 2 открыта окись хрома до 2%.

Розово-фіолетовая, весьма пластичная глина, громадныхъ толщинъ которой открыты у ставковъ и въ балкѣ Красной, представляетъ, по произведеннымъ опытамъ, прекрасный матеріалъ для горшковъ и черепицы.

Въ заключеніе необходимо замѣтить, что мѣсторожденія на рѣкѣ Солоной находятся въ 15 верстахъ <sup>1)</sup> отъ пристани на р. Подпильной, впадающей въ Днѣпръ и судоходной въ теченіе всего года; такимъ образомъ *Mn*, предназначенный для отправки за границу, можетъ сплавляться по Днѣпру къ Черному морю; тотъ же *Mn*, предназначенный для отправки во внутреннюю Россію, можно отправлять до станціи Кривой Рогъ (въ 40 верст.) или же поднимать вверхъ по Днѣпру къ станціи Александровскъ Лозово-Севастопольской желѣзной дороги, для чего можно пользоваться пустыми берлинами, идущими изъ Одессы до Александровска за хлѣбомъ.

Пользованіе пустыми берлинами несомнѣнно принесетъ пользу судовладельцамъ и вмѣстѣ съ тѣмъ дастъ дешевый способъ перевозки.

<sup>1)</sup> Дорога ровная.

## ОВЪ ОТСАДКѢ РУДѢ СУХИМЪ ПУТЕМЪ <sup>1)</sup>.

Извѣстно, что руды въ томъ видѣ, какъ онѣ встрѣчаются въ природѣ, по большей части представляютъ механическую смѣсь руднаго вещества съ значительнымъ количествомъ такъ называемой пустой породы; жилы, дающія чистыя руды, изъ которыхъ металлъ можетъ быть извлеченъ непосредственно, являются рѣдкими исключеніями. Кромѣ пустой породы, состоящей, главнѣйше, изъ кварца, известкового, и тяжелаго шпата и т. д., посторонними примѣсями руды какого нибудь металла, служащаго предметомъ добычи, могутъ являться рудныя вещества другихъ металловъ, которыя, вслѣдствіе или незначительнаго количества или по ихъ качествамъ, не заслуживаютъ переработки. Всѣ эти постороннія примѣси оказываютъ извѣстное вліяніе какъ на стоимость, такъ и на характеръ металлургическихъ операций, которымъ руда подвергается съ цѣлью извлеченія изъ нея металла. Смотри по качеству и количеству примѣсей, вліяніе ихъ на металлургическую операцию можетъ быть вредно или полезно, такъ что присутствіе однихъ изъ нихъ является желательнымъ для металлурга, тогда какъ другіе требуютъ своего удаленія. Возьмемъ нѣсколько примѣровъ.

Мѣдный колчеданъ представляетъ весьма нежелательную примѣсь шпатоватаго желѣзняка, съ которымъ онъ часто встрѣчается, тогда какъ послѣдній не можетъ считаться вреднымъ для рудъ мѣдныхъ. Сѣрный, мѣдный и мышьяковый колчеданы вредятъ олову. Мышьякъ дѣлаетъ свинецъ хрупкимъ, олово твердымъ. Свинецъ долженъ быть удаленъ изъ такихъ рудъ, которыя служатъ для полученія мѣди помощью осажденія, или серебра амальгамаціей, такъ какъ въ первомъ случаѣ онъ дѣлаетъ мѣдь нечистой, а во второмъ причиняетъ большую потерю въ серебрѣ. Неблагоприятными примѣсями для кобальта, если онъ служить для приготовленія голубой краски, является бурый и марганцевый шпаты, роговой камень и свинцовый блескъ; никкель сообщаетъ красноватый оттѣнокъ только въ томъ случаѣ, когда онъ находится въ значительномъ количествѣ, тогда какъ мышьякъ, напротивъ, благоприятствуетъ кобальту, дѣлая цвѣтъ пріятнымъ. Присутствіе слюды, известняка, авгита, роговой обманки и граната способствуетъ переработкѣ магнитнаго желѣзняка. Плавиковый шпаты увеличиваетъ плавкость рудъ серебряныхъ, мѣдныхъ, свинцовыхъ и пр. Тяжелый и желѣзный шпаты выгодны при плавленіи свинцовыхъ рудъ. Глина и талькъ препятствуютъ амальгамаціи

<sup>1)</sup> Краткое описаніе сухаго обогатителя, о которомъ говорится въ предлагаемой замѣткѣ, уже было помѣщено въ Горномъ Журналѣ, 1874 г., Томъ I, стр. 320. Тамъ не менѣе мы считаемъ небезполезнымъ привести и настоящую замѣтку въ виду многихъ, великихъ интереса подробностей, которыя въ ней найдетъ читатель. Замѣтка эта извлечена студентомъ Торн. Инст. П. Покровскимъ изъ Description of S. R. Kroons system and machinery for dry crushing and concentrating ores.

золота и серебра; кромѣ того талькъ оказываетъ вредное вліяніе при хлоризаціи золотоносныхъ колчедановъ и т. д., и т. д.

Отдѣленіе, помощью механическихъ средствъ, полезныхъ для извѣстной цѣли, минераловъ отъ вредныхъ и составляетъ, между прочимъ, предметъ такъ называемой „отсадки рудъ“.

Извѣстно также, что отсадка, требуя солидныхъ свѣдѣній изъ металлургіи, механики, минералогіи и проч., является, какъ вслѣдствіе этого, такъ и по цѣли, къ которой она стремится, одною изъ труднѣйшихъ и наименѣе разработанныхъ отраслей горнаго дѣла. Въ виду этого, всякое изобрѣтеніе, дѣйствительно представляющее шагъ впередъ, заслуживаетъ полного вниманія. Описаніе одного изъ такихъ изобрѣтеній служить предметомъ предлагаемой статьи.

Но, ранѣе, чѣмъ перейти къ описанію прибора, я, по моему крайнему разумѣнію, считаю не лишнимъ сказать нѣсколько словъ о правилахъ, которымъ должна подчиняться отсадка рудъ, и о томъ принципѣ, на которомъ основано устройство описываемаго прибора.

Правила, которымъ должна подчиняться отсадка рудъ, слѣдующія:

а) *Добытое рудное вещество должно быть приведено посредствомъ отсадки въ такое состояніе, которое придаетъ ему наибольшую цѣнность.* Пояснимъ это примѣромъ.

Часто случается, что жила даетъ рудныя вещества различныхъ металловъ, напр. свинцовый и серебряный блескъ, желѣзный и мѣдный колчеданы, цинковую обманку и проч., которые сами по себѣ имѣютъ опредѣленную цѣнность. Если подобную смѣсь непосредственно подвергнуть плавленію, то второстепенныя рудныя вещества или будутъ бесполезно потеряны, или, того хуже, могутъ, при металлургическихъ операціяхъ, повредить качествамъ продуктовъ, выплавляемыхъ изъ главной руды, и такимъ образомъ понизятъ ихъ цѣнность. Въ самомъ дѣлѣ, цинковая обманка, часто сопутствующая серебристому свинцовому блеску и заключающая обыкновенно ничтожное количество серебра, при плавленіи, улетучиваясь или переходя въ шлакъ, не только бесполезно поглощаетъ значительное количество теплоты горячаго, но и увлекаетъ съ собою серебро въ гораздо большемъ количествѣ, нежели оно въ ней ранѣе присутствовало. Слѣдовательно, если цинковая обманка можетъ быть отдѣлена посредствомъ отсадки отъ свинцоваго блеска, то мы кромѣ выгоды, происходящей отъ уничтоженія источника потери серебра, получимъ еще цинковую руду, которая можетъ служить для приготовленія цинковыхъ бѣлилъ или для извлеченія металлическаго цинка а, вслѣдствіе этого, имѣть извѣстную цѣнность.

б) *Концентрація руды должна быть доведена до той степени, которая наиболее выгодна при данныхъ обстоятельствахъ.*

Съ перваго взгляда кажется, что доводить концентрацію до такой степени, чтобы получить въ результатѣ чистую руду, —наиболѣе выгодно; но на практикѣ

оказывается иначе. Въ иныхъ мѣстностяхъ ошибаются относительно надлежащей степени концентраціи, которая также хорошо обманываетъ надежды изобрѣтателей концентрирующихъ машинъ, какъ и тѣхъ, кто желаетъ ввести у себя подобную концентрацію. Напримѣръ: главное стремленіе изобрѣтателя такихъ машинъ, иногда сводится къ тому, чтобы извлекать чистыя сѣрнистыя соединенія и, притомъ, въ наибольшемъ количествѣ и въ самое короткое время. Но простое извлеченіе чистыхъ сѣрнистыхъ соединеній отнюдь не самое выгодное, такъ какъ въ этомъ случаѣ можетъ быть потеряно значительное количество полезнаго вещества; очень чисто извлеченныя сѣрнистыя соединенія могутъ оказаться вполне свободными не только отъ землистыхъ веществъ, но также и отъ сѣрнистаго серебра и т. п. Впрочемъ, при нѣкоторыхъ обстоятельствахъ, точное отдѣленіе сѣрнистыхъ соединеній отъ землистыхъ и другихъ вредныхъ примѣсей составляетъ необходимое условіе для дальнѣйшей экономической переработки руды. Напримѣръ: степень концентраціи сѣрнистыхъ свинцовыхъ и мѣдныхъ рудъ должна быть наибольшая; таковой же концентраціи требуютъ золотоносные колчеданы, когда они должны подвергнуться процессу хлоризаціи и когда пустая порода не состоитъ изъ чистаго кварца; но мы сдѣлали бы большую ошибку, если бы стали концентрировать до той же степени руды серебряныя.

Кромѣ того, можетъ случиться, что извлекаемое вещество смѣшано съ такими землистыми или рудными частицами, присутствіе которыхъ весьма вредно для дальнѣйшей переработки, такъ что отдѣленіе въ этомъ случаѣ не только бесполезно, но и вредно, какъ потому, что при этомъ пропадаетъ нѣкоторая часть полезнаго вещества, такъ и потому, что руда въ первоначальномъ видѣ имѣетъ большую цѣнность.

Такимъ образомъ, вопросъ сводится къ слѣдующему: извѣстную часть бесполезной или вредной массы выгодно-ли отдѣлить посредствомъ отсадки, или плавить вмѣстѣ съ цѣнною частью? Для рѣшенія такого вопроса въ ту или другую сторону придется принять въ соображеніе много условій, зависящихъ отъ мѣстныхъ обстоятельствъ и условій, для опредѣленія которыхъ нужно руководствоваться слѣдующими данными:

- 1) цѣною руды и стоимостью доставки ея на мѣсто концентраціи;
  - 2) стоимостью отсадки, включая сюда всѣ издержки, связанныя съ ней, какъ то: на измельченіе и сортировку руды, перевозку ея, воду и т. д.;
  - 3) потерей, претерпѣваемой при обогащеніи;
  - 4) расходами при плавленіи необогащенной руды и потерей при этомъ;
  - 5) расходами при плавленіи обогащенной руды и потерей при этомъ;
  - 6) издержками на доставку руды на заводъ и т. д.
- с) *Нужно, насколько возможно, избѣгать потери какого бы то ни было количества цѣннаго вещества.*

Что касается потери при обогащеніи, то перѣдко можно слышать отъ изобрѣтателей, что предлагаемый ими способъ ограничиваетъ операцію

потерею въ 5 до 10%; но едвали это не простое заблужденіе, относительно дѣйствія ихъ машинъ. Дѣло въ томъ, что при концентраціи рудъ, особенно свинцоваго блеска, веденной со всѣми усовершенствованіями и по строго выработаннымъ правиламъ, въ зап. Европѣ, гдѣ обращаютъ большое вниманіе на это дѣло, потеря измѣняется обыкновенно отъ 15 до 20% и все таки это считается весьма удовлетворительнымъ результатомъ; между тѣмъ свинцовый блескъ, по своей кубической спайности, значительному удѣльному вѣсу и хрупкости, представляетъ нѣкоторыя преимущества передъ, напр., серебряными рудами, изъ которыхъ хотя нѣкоторыя и мало отличаются по удѣльному вѣсу отъ свинцоваго блеска (уд. вѣсъ серебряныхъ рудъ измѣняется отъ 5,2 до 7, свинцоваго блеска 7,5), но имѣютъ ту невыгоду, что обладаютъ нѣкоторою ковкостью. Въ этомъ случаѣ, слѣдовательно, весьма естественно разсчитывать на потерю 35—45%. Даже золото, значительный удѣльный вѣсъ котораго допускаетъ наивысшую степень обогащенія, при благоприятныхъ условіяхъ теряетъ 5—10%, потеря же при неблагоприятныхъ условіяхъ, напр. когда оно въ тонкихъ чешуйкахъ и находится въ глинистой породѣ,—можетъ дойти до 30%.

Такимъ образомъ можно считать аксіомой, что вода всегда уноситъ нѣкоторое количество полезнаго вещества и что чѣмъ послѣднее болѣе подвергается дѣйствию воды, чѣмъ сложнѣе при этомъ манипуляція, тѣмъ больше будетъ потеря.

При выборѣ тѣхъ или другихъ операцій, необходимо руководствоваться мѣстными обстоятельствами и качествами перерабатываемыхъ веществъ. Здѣсь могутъ имѣть мѣсто слѣдующіе пункты: свойства полезнаго минерала, пустой породы и породы, въ которой залегаетъ руда; форма залеганія руды, т. е. является ли она въ вкрапленномъ видѣ, или въ большихъ сравнительно массахъ, или въ видѣ примазокъ, какъ роговое серебро, самородное серебро, и т. д.; должно также обращать вниманіе на строеніе минерала, его спайность, хрупкость, твердость и форму, которую онъ принимаетъ послѣ того, какъ его истолкутъ. Напримѣръ, свинцовый блескъ съ кубическою спайностью, желѣзный и мѣдный колчеданы требуютъ отличныхъ и болѣе простыхъ операцій, чѣмъ жилковатый свинцовый блескъ. Руда, смѣшанная съ однимъ только родомъ пустой породы, отдѣляется легче, нежели смѣшанная съ различными, какъ напр. кварцъ, полевою и тяжелый шпаты и извѣстнякъ. Самородное золото, серебро, мѣдь, выковываясь въ листки или пластинки, представляютъ при концентраціи больше затрудненій, нежели свинцовый блескъ, желѣзный и мѣдный колчеданы, которые раздробляются въ зернистыя частицы. Мало пригодны или даже совсѣмъ непригодны для обогащенія руды, превращающіяся въ порошокъ, какъ напр. углекислыя соли свинца и мѣди, свинцовая охра, киноварь и т. д. Кварцъ, тяжелый шпаты, сѣрая вакка допускаютъ болѣе легкую отсадку, нежели талькъ, породы глинистыя или гнейсъ. Очень трудно отдѣляются цинковая обманка, мѣдный, желѣзный и

мышьяковій колчеданы отъ серебряныхъ рудъ, вольфрамъ отъ рудъ олова, хлоритъ и эпидотъ отъ мѣдныхъ рудъ, шпатоватый желѣзнякъ отъ мѣднаго колчедана и свинцоваго блеска.

Такимъ образомъ изъ предыдущаго видно, что надлежащее веденіе операціи обогащенія требуетъ знанія физическихъ и химическихъ свойствъ какъ руднаго вещества, такъ и пустой породы. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ руды представляютъ такую тѣсную смѣсь съ пустой породой, что концентрація ихъ выше опредѣленной мѣры, не смотря ни на какія ухищренія, даетъ всегда огромную потерю. Слѣдующіе примѣры въ этомъ случаѣ являются весьма поучительными:

1) Взята серебросодержащая свинцовая руда, заключающая небольшое количество углекислаго желѣза, немного кварца и цинковой обманки,  $42\frac{1}{2}\%$  свинца и 29 серебра на тонну металла и концентрирована съ  $34\frac{6}{20}$  до  $14\frac{13}{20}$  тонны. Послѣ этого пробами опредѣлено содержаніе свинца въ  $54\frac{1}{2}\%$ , серебра 22 унца на тонну металла, т. е. процентное увеличеніе на  $12\%$  вызвало потерю  $49\%$  свинца и 25 унцій серебра.

2) Руда представляла сѣрнистый свинецъ, тѣсно смѣшанный съ желѣзнымъ колчеданомъ, окисью желѣза, кварцемъ и небольшимъ количествомъ глинистаго сланца. Содержаніе свинца опредѣлено въ  $17\%$ .

Количество по вѣсу.	Количество по вѣсу.	Потеря металла.
1 промытая и концентрированная до . . . . .	0,25	$61\%$
1 " " " до . . . . .	0,40	$39\%$
1 обожженная и " до . . . . .	0,20	$57\%$
2,4 промытая и " до . . . . .	0,43	$37\frac{1}{2}\%$
1,56 " и " до . . . . .	0,40	$50\%$
8 обожженная, промытая и концентрированная до	0,42	$33\%$
8 " " " " до	0,69	$16\frac{3}{4}\%$

Такимъ образомъ, нѣкоторыя руды даютъ настолько значительную потерю, что ихъ лучше прямо пускать въ плавку, не подвергая предварительно обогащенія Впрочемъ подобные случаи рѣдки и рациональная отсадка, по большей части, приноситъ нѣкоторыя выгоды.

Подготовка руды къ обогащенію совершается, обыкновенно, при посредствѣ механическихъ операцій, хотя бываютъ случаи, когда необходимо прибѣгать къ содѣйствию химическихъ дѣятелей. Напримѣръ, оловянная руда, сопровождаемая, кромѣ пустой породы, еще вольфрамомъ, молибденомъ, мышьяковимъ и мѣднымъ колчеданами, цинковой обманкой, свинцовымъ блескомъ, висмутомъ и сурьмяными рудами, удерживаетъ послѣ обогащенія весь вольфрамъ, который немного тяжелѣе ея, большую часть мышьяковаго колчедана, одинаковаго съ ней удѣльнаго вѣса, и значительное количество

железнаго и мѣднаго колчедановъ. Такую обогащенную руду нагружаютъ въ отражательную печь и обжигаютъ для того, чтобы окислить мышковистыя и сѣрнистыя соединенія и этимъ измѣнить ихъ удѣльный вѣсъ, послѣ чего руду снова подвергаютъ обогащенію.

Необходимость подготовки руды къ обогащенію вызывается тѣмъ обстоятельствомъ, что раздѣленіе веществъ, основанное на разности ихъ удѣльных вѣсовъ, можетъ успѣшно происходить въ томъ только случаѣ, когда частицы этихъ веществъ имѣютъ по возможности одинаковую форму и одинаковый объемъ. Этого всего легче было бы достигнуть, обративши руду въ возможно тонкій порошокъ; но такая обработка непригодна, такъ какъ при этомъ теряетъ вліяніе, вмѣстѣ съ формой и объемомъ, также и удѣльный вѣсъ. По возможности одинаковой формы и одинаковаго объема стараются обыкновенно достигнуть помощью грохотовъ, а также соответствующихъ дробильныхъ инструментовъ.

Въ этомъ отношеніи, напр., большіе недостатки, сравнительно съ валками, представляютъ толчеи; онѣ всегда даютъ большое количество истолченной въ порошокъ руды, которая весьма неудобна для обогащенія. <sup>1)</sup> Это сдѣлается понятнымъ, если мы примемъ во вниманіе, что достаточно измельченная въ дробилкахъ и валкахъ руда выпадаетъ и не подвергается дальнѣйшему дѣйствию, тогда какъ въ толчеяхъ нѣкоторая часть ея продолжаетъ дробиться, не имѣя возможности выйти изъ подъ песта. Но, кромѣ этого, толчеи требуютъ большей затраты механической силы, которая, какъ видно изъ вышесказаннаго, оказываетъ отчасти вредное вліяніе, и обладаютъ меньшею прочностью относительно излома и изнашиванія.

Впрочемъ, степень измельченія руды зависитъ не отъ воли техника, желающаго достигнуть въ этомъ случаѣ наиболѣе благопріятныхъ результатовъ, а отъ вида, въ которомъ руда находится; мелкоокрапленная, напр., руда по необходимости требуетъ всегда и мелкаго толченія.

Показавши всѣ трудности, которыя приходится преодолѣть технику при отсадкѣ рудъ, перейдемъ къ главному предмету настоящей статьи.

Механическое обогащеніе рудъ, основанное на разности удѣльных вѣсовъ, совершается при посредствѣ какой либо жидкой среды, представляющей нѣкоторое сопротивление паденію тяжелыхъ частицъ. Наилучшіе результаты получаютъ при такихъ устройствахъ, которыя вызываютъ перемежающееся, импульсивное дѣйствию жидкой среды на измельченную руду. Причина этого заключается въ слѣдующемъ: 1) при такомъ способѣ руда, прежде чѣмъ пройдетъ черезъ машину, подвергается повторительнымъ поднятіямъ и паденіямъ; 2) въ это время частички руды, нѣсколько измѣняя свое поло-

<sup>1)</sup> Толчеи, однако, составляютъ единственные подготовительные механизмы для тонко-окрапленныхъ рудъ или металловъ, не идущихъ въ ситоотсадку, а поступающихъ въ промывку.

женіе, представляютъ наиболѣе благопріятную поверхность для дѣйствія среды; 3) въ хорошио регулированныхъ аппаратахъ движеніе совершается сразу, вдругъ, и рудѣ сообщаются быстрые и рѣзкіе удары, которые приподымають болѣе легкую пустую породу выше, нежели болѣе тяжелыя рудныя частицы; 4) движеніе, волнуя и приподымая массу, благопріятствуетъ прохождению болѣе тяжелыхъ частицъ внизъ и оставляетъ легкія наверху.

Подобныя же результаты получаются (при отдѣленіи минераловъ), когда мы будемъ частицамъ, имѣющимъ по возможности правильную форму, давать толчки, которые будутъ отбрасывать ихъ на извѣстное разстояніе. Понятно, что при этомъ, чѣмъ тяжелѣе частицы, тѣмъ дальше онѣ будутъ отброшены (?), и чѣмъ сильнѣе будетъ сообщенъ толчекъ, тѣмъ большее разстояніе будетъ между болѣе легкими частицами пустой породы и болѣе тяжелыми рудными частицами. Вообще же перемежающееся движеніе, сообщаемое массѣ руды, наиболѣе благопріятствуетъ раздѣленію веществъ различнаго удѣльнаго вѣса.

Средою для отсадки могутъ служить вода и воздухъ.

Приверженцы воды, считающіе ее наиболѣе благопріятной средою для отсадки рудъ, смотрять на дѣло болѣе съ теоретической точки зрѣнія. Ихъ заключенія основываются на томъ принципѣ, что наиболѣе благопріятнымъ условіемъ при раздѣленіи веществъ различнаго удѣльнаго вѣса было бы употребленіе такой жидкости, удѣльный вѣсъ которой превосходилъ бы удѣльный вѣсъ пустой породы и уступалъ таковому же рудныхъ частицъ. Если, говорятъ они, мы возьмемъ свинцовый блескъ, имѣющій уд. в. 7,5 и смѣшанный съ кварцевой пустой породой уд. в. 2,5, истолчемъ настолько, что каждая отдѣльная частица будетъ представлять однородное вещество, и помѣстимъ въ жидкость, удѣльный вѣсъ которой равенъ 5, то, очевидно, свинцовый блескъ вполне отдѣлится отъ кварца. Отсюда уже слѣдуетъ, что вода, представляющая, по своему удѣльному вѣсу, большую близость къ подобной жидкости, сравнительно съ воздухомъ, должна предпочитаться послѣднему при отсадкѣ рудъ. Къ сожалѣнію, на практикѣ, если бы даже и существовала подобная жидкость, никогда бы нельзя было достигнуть, помощью механическихъ операцій, такой подготовки руды, при которой отдѣльныя частицы руды имѣли бы однородный составъ; всегда получались бы такіе кусочки, которые состоятъ изъ кварца и свинцоваго блеска и которые, будучи легче жидкости, всплывали бы наверхъ и этимъ вызывали извѣстную потерю полезнаго вещества. Но, кромѣ того, существуютъ факты, которые противорѣчатъ вышеизложенной теоріи, а именно: кубы изъ бакаутаго дерева (уд. в. 1,333) тонуть въ водѣ, тогда какъ пластинки плаваютъ; небольшіе кубики изъ золота и платины плаваютъ въ ртути, не смотря на то, что разность между удѣльными вѣсами въ послѣднемъ случаѣ достигаетъ 9; мельчайшія частицы плаваютъ на поверхности жидкости меньшаго удѣльнаго вѣса. Подобныя факты доказываютъ, что болѣе плотныя жидкости вовсе не представляютъ болѣе удобной сферы для концентраціи рудъ.

Обращаясь теперь къ воздуху мы замѣтимъ, что онъ имѣеть въ этомъ случаѣ много преимуществъ.

Чтобы подлежащимъ образомъ вести обогащеніе при какой бы то ни было машинѣ, необходимо предварительно опредѣлить размѣры шаровъ изъ данной руды и изъ сопровождающей ее пустой породы, одинаково падающихъ въ водѣ или воздухѣ. Гораздо чаще этотъ случай имѣеть мѣсто для сухой среды, потому что разница формы тѣлъ, при паденіи ихъ въ воздухѣ оказываетъ меньшее вліяніе, нежели при паденіи въ водѣ. Изъ подобныхъ изслѣдованій найдено, что, при условіи одинаковаго паденія въ водѣ, кварцевый, напр., шаръ долженъ имѣть въ четыре раза большій діаметръ, въ 64 большій объемъ и въ 23 раза большій вѣсъ, нежели шаръ изъ свинцоваго блеска, тогда какъ при паденіи въ воздухѣ діаметръ его долженъ быть больше только въ 2,3, объемъ—въ 24 и вѣсъ—въ 8,37. Кромѣ того, были сдѣланы такіе опыты: взяты двѣ трубки одинаковыхъ размѣровъ (2 дюйма въ діаметръ и 8 футовъ высоты), изъ которыхъ одну наполняли водою, а черезъ другую пропускали струю воздуха. Кварцевый шаръ въ  $\frac{4}{8}$ '' въ діаметръ и шаръ изъ свинцоваго блеска въ  $\frac{1}{8}$ '' падали въ водѣ одновременно, тогда какъ въ воздухѣ, при достаточной силѣ струи, кварцевый шаръ задерживался, а свинцовый быстро падалъ на дно. Опыты, произведенные съ тѣлами одинаковой формы и одинаковаго удѣльнаго вѣса, но различныхъ объемовъ, показали, что разности между скоростями паденія большаго и меньшаго тѣлъ для воздуха больше, нежели для воды. Отсюда слѣдуетъ, что помощью воздуха мы можемъ достигнуть раздѣленія такихъ частицъ, которыя въ водѣ будутъ падать одновременно. Но воздухъ можетъ представить недостатокъ въ томъ отношеніи, что онъ не будетъ въ состояніи двигать и перемѣщать руду, сообщать ей рядъ толчковъ, которые, какъ выше уже упомянуто, представляютъ наиболѣе благоприятный дѣятель при раздѣленіи веществъ различнаго удѣльнаго вѣса; если бы воздухъ для этого оказался безсильнымъ, то о немъ не стоило бы и говорить. Къ счастью, воздухъ не только можетъ передвигать руду съ такою же силой, какъ и вода, но имѣеть передъ послѣдней нѣкоторое преимущество въ томъ отношеніи, что сухія частицы представляютъ меньшее сцепленіе и скользятъ въ воздухѣ легче, нежели мокрая въ водѣ.

Послѣднее обстоятельство доказывается сравненіемъ угловъ естественныхъ откосовъ, подъ которыми руда ложится въ водѣ и воздухѣ. Уголъ откоса, подъ которымъ сухая руда, прошедшая черезъ грохоты, имѣющіе отъ 100 до 400 отверстій на кв. дюймъ, ложится въ воздухѣ, равенъ  $35\frac{1}{2}^\circ$ , тогда какъ въ водѣ на  $2^\circ$  болѣе; если бы частицы руды могли перемѣщаться въ водѣ также легко, какъ и въ воздухѣ, то уголъ откоса долженъ бы быть меньше.

Если принять во вниманіе, что, при надлежаще приноровленномъ движеніи, наибольшее раздѣленіе веществъ различнаго удѣльнаго вѣса происхо-

дѣть при поднятіи, а не при паденіи вещества, и, что чѣмъ болѣе такихъ поднятій совершается въ единицу времени, тѣмъ скорѣе произойдетъ раздѣленіе, то и въ этомъ случаѣ вода, какъ ограничивающая число поднятій 120-ю въ минуту, будетъ уступать воздуху, который дозволяетъ увеличивать число поднятій отъ 420 до 500.

Кромѣ всего этого, воздухъ имѣетъ передъ водой еще то преимущество, что въ немъ можно съ успѣхомъ подвергать обогащенію весьма мелкія частицы; въ воздухѣ удобно концентрируются зерна, имѣющіе до  $\frac{1}{240}$  дюйма въ діаметрѣ, тогда какъ въ водѣ является затрудненіе при раздѣленіи зеренъ, имѣющихъ діаметръ въ  $\frac{1}{25}$ ''.

Такимъ образомъ воздухъ нужно признать наилучшей средой для отсадки рудъ.

При посредствѣ воздуха оловянную руду можно концентрировать безъ обжиганія. Цинковая обманка легко и быстро отдѣляется отъ свинцоваго блеска. Различныя смѣси сѣрнистыхъ рудъ серебра, цинка, мѣди концентрируются при весьма небольшой потери сравнительно съ той, которая происходитъ при мокромъ раздѣленіи. Посредствомъ этого способа можно даже раздѣлять наждакъ отъ кварца или желѣзной руды, желѣзные колчеданы или никелевыя руды отъ роговой обманки, алмазы отъ песка, кварца и гравія и вообще весьма многія другія вещества, разность между удѣльными вѣсами которыхъ не настолько значительна, чтобы онѣ могли быть концентрированы въ водѣ.

Кромѣ преимуществъ относительно меньшей потери цѣннаго вещества, успѣшнаго раздѣленія такихъ веществъ, при которыхъ вода оказывается безсильной, кромѣ большей быстроты работы, — можно указать еще, какъ на преимущество, обусловливаемое примѣненіемъ воздуха, на большее удобство и простоту манипуляцій.

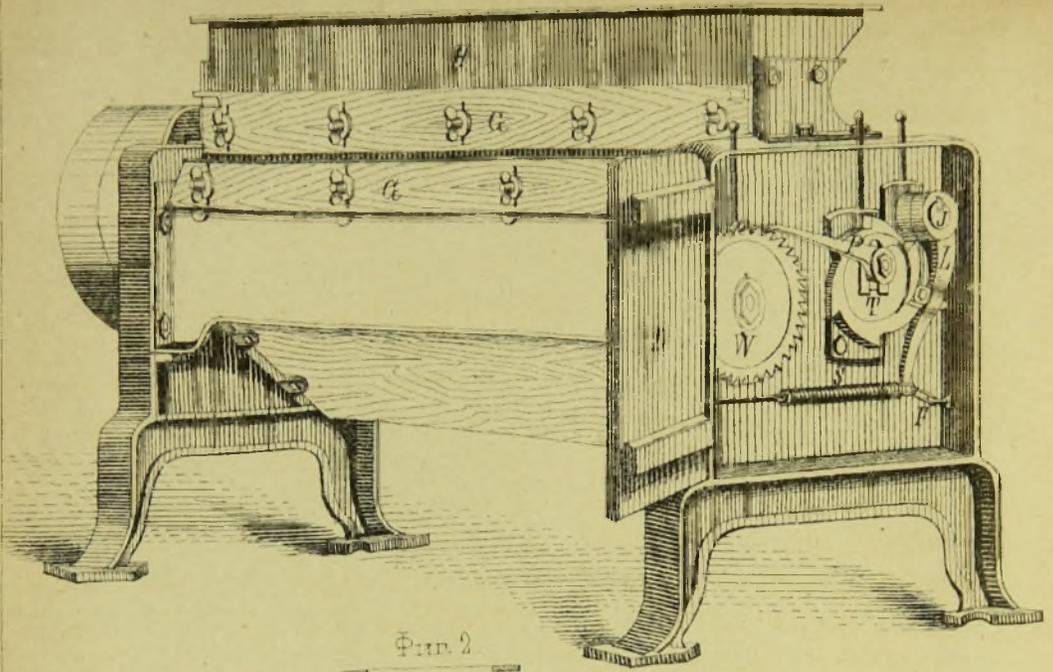
Чтобы показать читателямъ, какая польза иногда получается при употребленіи сухаго обогащенія, ниже приведены двѣ таблицы.

Таблица I.

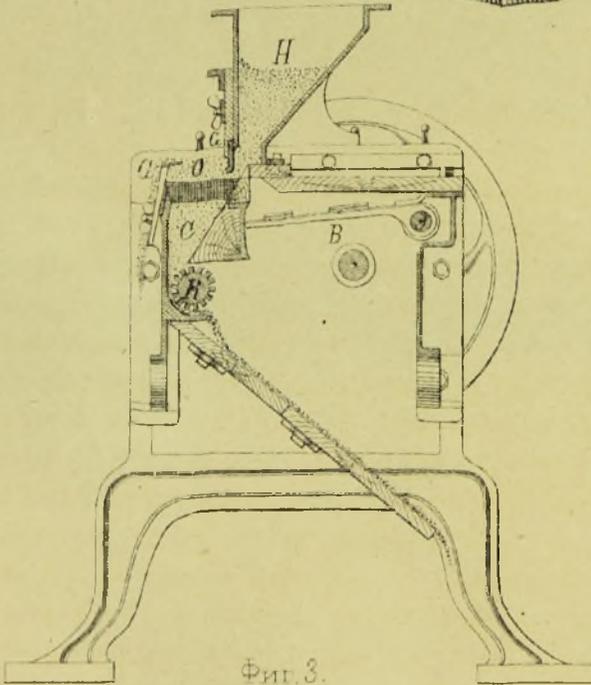
Стоимость концентраціи 5 тоннъ руды, доведенной до 1 тонны.	
по 2 доллара за тон. . . . .	10,00
Стоимость плавленія одной тонны концентрированной руды.	35,00
Полная стоимость переработки 5 т. . . . .	45,00
Стоимость плавленія 5 т. неконцентрированной руды по 35	
долларовъ за т. . . . .	175,00
Разница въ пользу обогащенія на 5 т. руды . . . . .	130,00
Разница на 50 тоннъ (дневная работа фабрики). . . . .	1300,00
Сбереженіе въ годъ, считая въ немъ 300 рабочихъ дней. . . . .	390.000,00



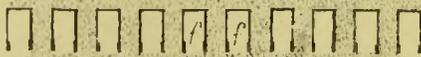
Фиг. 1.



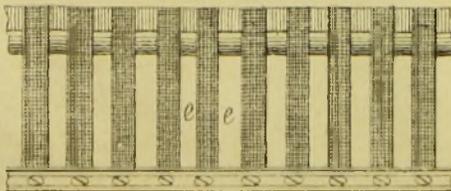
Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.



Предположимъ, что цѣна тонны руды равна 100 долларамъ, потеря при обогащеніи—10%, потеря при плавленіи обогащенной руды—5%, потеря при плавленіи не обогащенной—10%; тогда получимъ:

Таблица II.

Стоимость 5 т. руды . . . . .	500,00
Стоимость концентраціи . . . . .	10,00
Стоимость потери при концентраціи. . . . .	50,00
Стоимость потери 5% при плавленіи. . . . .	22,50
Общая стоимость обработки . . . . .	117,50
Остатокъ отъ стоимости руды . . . . .	382,50
<hr/>	
Стоимость плавленія 5 т. руды . . . . .	175,00
Стоимость потери 10% при плавленіи . . . . .	50,00
Общая стоимость обработки . . . . .	225,00
Остатокъ отъ стоимости руды. . . . .	275,00
Разница въ пользу обогащенія. . . . .	117,50

## ОПИСАНІЕ СУХАГО КОНЦЕНТРАТОРА ИЛИ ОТСАДОЧНАГО РѢШЕТА.

Фиг. 1-я представляетъ перспективный видъ концентраціонной машины, а вторая—ея поперечный разрѣзъ.

Концентрагоръ существенно состоитъ изъ слѣдующихъ частей: *пріемника* Н, вмѣщающаго въ себя толченую руду; *рѣшета* О (фиг. 2), на которомъ руда подвергается дѣйствию воздуха; двухъ *щитовъ* GG, изъ которыхъ одинъ регулируетъ притокъ руды, а другой—толщину ея слоя на рѣшетѣ; *воронки* С, по которой спускается руда; *ролика* R, производящаго и регулирующаго спускъ руды; *воздушнаго поршня* В, доставляющаго воздухъ; *отбойнаго колеса* Т (фиг. 1), *рычага* L и *пружины* S, приводящихъ въ движеніе поршень; *хвостваго колеса* W и *собачки* P, сообщающихъ движеніе вала.

Дѣйствіе концентратора состоитъ въ слѣдующемъ:

Подготовленную руду нагружаютъ въ пріемникъ Н и приводятъ въ движеніе шкивъ. Колесо Т, расположенное на противоположномъ концѣ шкивнаго вала, надавливая на рычагъ закругленной стороной зубца, заставляетъ его отклоняться вправо. Когда роликъ рычага L дойдетъ до конца зубца, пружина S, дѣйствуя на рычагъ въ сторону, противоположную дѣйствию колеса Т, быстро приводитъ его въ первоначальное положеніе. Поршень В устроенъ такимъ образомъ, что, когда рычагъ отходитъ вправо, онъ всасываетъ воздухъ, а когда поршень приходитъ въ первоначальное положеніе, то чрезъ рѣшето вгоняются сильныя струи воздуха, которыя слегка приподымаютъ руду. Такъ какъ колесо Т имѣетъ 6 зубцовъ, то, очевидно, при

числѣ оборотовъ отъ 70 до 80, оно заставитъ поршень сдѣлать отъ 420 до 480 движеній въ минуту и столько же разъ воздухъ взволнуетъ руду; такого числа вполне достаточно для того, чтобы обезпечить полезное дѣйствіе тяжелаго шкива. Машина работаетъ плавно, безъ всякаго стука и неприятнаго бряпчанья.

Рудное рѣшето представляетъ рядъ каналовъ ff (фиг. 3), стѣнки которыхъ сдѣланы изъ проволочной сѣтки. Разстояніе между каналами опредѣляется величиною частицъ руды, подвергаемой обогащенію, и бываетъ  $\frac{3}{16}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{3}{8}$ ,  $\frac{1}{2}$  дюйма; причемъ первое служитъ для наиболѣе мелкой руды, а послѣднее—для наиболѣе грубой. Каналы открываются однимъ концомъ въ воздушное отдѣленіе надъ поршнемъ, откуда входятъ въ нихъ струи воздуха, которыя, проникая черезъ сѣтчатыя стѣнки каналовъ, приводятъ въ движеніе какъ руду, лежащую наверху каналовъ, такъ и находящуюся между ними.

Руда, находящаяся между каналами, лежитъ непосредственно на той, которая заполняетъ воронку С. Осѣданіе руды происходитъ постепенно, по мѣрѣ разгрузки, производимой роликомъ R. Такъ какъ каналы не имѣютъ нижней стѣнки, то мельчайшія частицы, проникшія черезъ боковыя ихъ стѣнки, будутъ падать на главную массу руды С и спускаться вмѣстѣ съ нею, нисколько не засоряя каналовъ.

Роликъ R, производящій разгрузку, приводится въ дѣйствіе, какъ выше уже было упомянуто, посредствомъ храповаго колеса W и собачки P, которая, въ свою очередь, получаетъ движеніе отъ колеса T, дѣйствующаго въ тоже время на поршень. Такое устройство позволяетъ установить *согласное* движеніе между поршнемъ, производящимъ концентрацію, и роликомъ, разгружающимъ обогащенную руду. Важное значеніе этого условія станетъ очевиднымъ, если мы примемъ во вниманіе, что количество обогащенной руды зависитъ отъ числа движеній поршня, произведенныхъ въ одну минуту. Вслѣдствіе этого скорость движенія вала должна регулироваться соотвѣтственно быстротѣ работы поршня.

Для достиженія этого, собачка P приводится въ движеніе отъ колеса T посредствомъ кривошипа, длина котораго можетъ измѣниться и, такимъ образомъ, регулировать скорость вращенія вала или ролика.

Щиты GG, — верхній, регулирующий притокъ руды изъ пріемника H къ рудному ложу, и нижній, опредѣляющій глубину руднаго ложа, — представляютъ необходимыя части въ виду того, что глубина руднаго ложа должна измѣняться соотвѣтственно большей или меньшей величинѣ концентрируемыхъ зеренъ; меньшія зерна требуютъ болѣе тонкаго слоя.

Ремень F (фиг. 1) съ регулирующимъ винтомъ служитъ во 1-хъ для того, чтобы предотвратить удары рычага объ отбойное колесо T, а во вторыхъ, — чтобы регулировать количество воздуха, доставляемаго мѣхомъ. Ремень всегда прилагивается такимъ образомъ, чтобы роликъ рычага, по сходѣ съ зубца отбойнаго колеса, никогда не ударялся объ массу послѣдняго. Кромѣ того, натягивая или ослабляя ремень посредствомъ винта, можно увеличивать или уменьшать

величину размаха рычага, а вмѣстѣ съ тѣмъ и величину размаха крышки поршня, т. е. регулировать количество воздуха, притекающаго подъ рудное рѣшето.

Весьма понятно, что объемъ воздуха, притекающей за одинъ разъ подъ рудное ложе, долженъ измѣняться сообразно величинѣ частицъ обогащаемого вещества. И, хотя помощью ремня можно достигнуть надлежащаго притока воздуха, но, въ виду того, что наиболѣе тонкія частицы требуютъ *гораздо* меньше послѣдняго, нежели болѣе грубыя,—лучше имѣть въ этомъ случаѣ еще другіе способы регулированія. Съ этою цѣлью для каждой машины за-насаются нѣсколькими отбойными колесами, имѣющими различные размѣры, выбираютъ наиболѣе подходящее изъ нихъ, и точнаго регулированія достигаютъ помощью винта и ремня.

Такимъ образомъ, наиболѣе важныя части этого отдѣлителя будутъ слѣдующія:

- а) рѣшетчатое рудное ложе,
- б) разгружающій валъ или роликъ, дѣйствующій автоматически,
- в) поршень (мѣхъ) для доставленія воздуха,
- г) отбойное колесо и пружина,
- д) ремень и регулирующий винтъ,
- е) щиты приѣмника Н.

1) Рудное ложе, образуемое сѣтчатыми стѣнками каналовъ, вставленныхъ съ небольшими промежутками въ раму, представляетъ весьма оригинальное устройство, которое позволяетъ обогащенной рудѣ, по мѣрѣ ея подготовленія, выходить изъ сферы дѣйствія воздуха.

Ширина ложа въ машинахъ самаго большаго размѣра достигаетъ 4 футовъ. Вдоль него располагаются каналы въ  $\frac{1}{2}$  дюйма шириною и съ промежутками отъ  $\frac{3}{16}$  до  $\frac{1}{2}$  дюйма, такъ что площадь отверстій, черезъ которыя падаетъ руда, въ первомъ случаѣ составляетъ  $\frac{1}{3}$ , а во второмъ— $\frac{1}{2}$  всего руднаго ложа. Такое устройство, представляя большое пространство для освобожденія обогащенной руды, заставляетъ и *разгрузку совершаться на такомъ же пространствѣ*, не сосредоточивая ее въ одномъ пунктѣ, и позволяетъ воздуху дѣйствовать равномерно по всей площади руднаго ложа.

2) Движеніе разгружающаго вала, совершаясь согласно съ движеніемъ другихъ частей концентратора, позволяетъ уменьшать количество выгружаемой руды по мѣрѣ замедленія хода машины, т. е. по мѣрѣ замедленія процесса обогащенія, что, очевидно, представляетъ значительное удобство.

3) Поршень, доставляющій воздухъ, отличается большою простотою устройства. Онъ состоитъ изъ пластины, снабженной резиновыми клапанами и вращающейся около оси посредствомъ простаго рычага.

4) Отбойное колесо и пружина представляютъ для этой цѣли наиболѣе благопріятное устройство. Въ самомъ дѣлѣ, колесо, отводя рычагъ закругленной стороной своихъ зубцовъ, заставляетъ раскрываться мѣхъ настолько по-

степенно, насколько это возможно при такой быстротѣ работы, и этимъ доставляетъ наиболѣе благоприятное условіе для наполненія мѣха наружнымъ воздухомъ; между тѣмъ какъ пружина, быстро приводя рычагъ въ прежнее положеніе, посылаетъ сильный токъ воздуха подъ рудное ложе и заставляетъ руду подыматься, т. е. опять таки дѣйствуетъ наиболѣе благоприятно для данной цѣли. Преимущество подобнаго устройства надъ другими приспособленіями состоитъ въ томъ, что, какое бы число оборотовъ ни дѣлало отбойное колесо, сила удара воздуха о руду, зависящая единственно отъ силы пружины, остается одинаковой. Вслѣдствіе этого, замедленіе хода машины, при такомъ устройствѣ, вліяетъ только на количество обогащенной руды, но не на качество ея, *потому что чистота работы зависитъ отъ силы и продолжительности тока воздуха, тогда какъ количество работы — отъ числа вдуваній воздуха.*

5) Важное значеніе ремня и регулирующаго винта объяснено выше.

6) Щитъ, приспособленный къ приѣмнику Н, устанавливають такимъ образомъ, чтобы притокъ руды на ложе совершался снизу. Такой притокъ руды представляетъ самое благоприятное условіе для раздѣленія частицъ различнаго удѣльнаго вѣса, такъ какъ токъ воздуха, обыкновенно регулированный на столько, чтобы едва двигать тяжелыя частицы, будетъ подымать вверхъ только одну болѣе легкую пустую породу, оставляя руду осѣдать черезъ рудное ложе и разгружаться внизу.

Кромѣ того, нижній притокъ руды дозволяетъ вести обогащеніе вполне совершенно и при небольшомъ горизонтальномъ передвиженіи матеріала, или, другими словами, при употребленіи короткаго рѣшета — условіе, представляющее нѣкоторыя преимущества, именно:

а) Имѣя короткое рѣшето, мы можемъ растянуть то, что мы собственно называемъ *шириною* ложа и этимъ увеличить *вмѣстимость* машины данныхъ размѣровъ. Всѣ другіе строители располагаютъ мѣсто нагрузки и разгрузки руды по короткой сторонѣ рѣшета, а руду заставляютъ двигаться параллельно длинной, тогда какъ въ описываемомъ концентраторѣ это сдѣлано совершенно наоборотъ: *длина* пути руды надъ ложемъ *только 5 дюймовъ*, а *линія изліянія* *растянута до 4 футовъ* и, при желаніи, *можетъ быть сдѣлана гораздо больше.*

б) Короткое рѣшето дозволяетъ намъ употреблять мѣхъ небольшихъ размѣровъ и, вслѣдствіе этого, уменьшить какъ размѣры машины, такъ и силу, приводящую въ движеніе послѣднюю.

в) Узкія границы, въ которыхъ руда заключается, обезпечиваютъ болѣе ровное и однообразное движеніе массы, а, чрезъ это, и болѣе удовлетворительные результаты операціи.

7) Короткое рѣшето приводитъ насъ къ особенному типу машины. Съ тѣхъ поръ, какъ изобрѣтатель открылъ, что короткое рѣшето *не только достаточно, но и наиболѣе удовлетворительно* для данной цѣли, и что, увеличивая ши-

рину ложа и количество притекающей на него руды, можно по произволу увеличивать количество перерабатываемаго продукта, онъ получилъ возможность и другія части устраивать и располагать болѣе компактно и, вслѣдствіе этого, значительно уменьшить пространство, занимаемое машиной: все представляетъ весьма незначительные размѣры сравнительно съ количествомъ перерабатываемаго вещества.

8) Въ рамѣ сдѣлано углубленіе, служащее для помѣщенія главныхъ рабочихъ частей и снабженное дверью, хотя послѣднее и несущественно.

Прежде чѣмъ закончить наше описаніе, мы укажемъ еще на то обстоятельство, что во время поднятія руды токомъ воздуха происходитъ изъ пріемника притокъ новаго количества вещества, который помогаетъ вытѣсненію пустой породы черезъ верхнюю кромку щита.

Токъ воздуха регулируютъ такимъ образомъ, чтобы придавать рудѣ надлежащее движеніе; но если количество ея будетъ постепенно увеличиваться, то и воздухъ будетъ дѣйствовать съ относительно меньшей силой и, вслѣдствіе этого, предотвратитъ значительную потерю руднаго вещества въ отбросѣ. При мокрой концентраціи этого не бываетъ, потому что вода не обладаетъ достаточною упругостію и все уноситъ передъ собой.

Повторимъ все въ краткихъ словахъ: *Особенное устройство рѣшета допускаетъ руду стускаться, не сталкиваясь съ токомъ воздуха; механизмъ, производящій разгрузку въ надлежащее время; вполне достаточныя средства для регулированія притока воздуха; преимущество упругой среды передъ неупругою въ случаѣ слишкомъ быстрого питанія; большая свобода для передвиженія частицъ въ воздухъ, сравнительно съ водой, что позволяетъ увеличивать разницу между размѣрами зеренъ; сбереженіе тонкихъ частицъ; экономія въ силъ; чрезвычайная простота и прочность всѣхъ частей.*

Тѣ части этой машины, которыя скорѣе всего изнашиваются, фабрикуются въ настоящее время дубликатомъ и, слѣдовательно, могутъ быть легко замѣняемы.

Машина имѣетъ 6 футовъ длины по валу, 3 ф. ширины, 3 ф. 10 д. вышины и вѣситъ 1200 фунтовъ. Она обогащаетъ  $\frac{1}{2}$  тонны въ часъ и приводится въ движеніе  $\frac{1}{8}$  пар. лошади. Кромѣ большихъ машинъ изобрѣтатель приготовляетъ также маленькія, въ 150 фунтовъ, для лабораторій и рудничныхъ контролеровъ.

#### ФАБРИКА ДЛЯ СУХОЙ ОТСАДКИ РУДЪ.

Фабрика, изображенная на фиг. 4 и 5 (Табл. I. II), представляетъ такое устройство, которое наиболѣе благоприятствуетъ сокращенію труда и издержекъ

при производствѣ разнообразныхъ операций, требуемыхъ при отсадкѣ рудъ. На этихъ чертежахъ не помѣщены нѣкоторыя части, существующія на практикѣ, съ тою цѣлью, чтобы яснѣе представить операцию толченія, сортировки и обогащенія. Здѣсь пропущено взвѣшивание послѣ сушки и дробленіе передъ сортировкой.

Зданіе построено на скатѣ холма, что нѣсколько облегчаетъ доставку руды. Руда подвозится прямо къ третьему этажу и тамъ поступаетъ въ дробилку (1). Раздробленная на мелкіе куски руда идетъ въ сушильную печь (2), гдѣ вполнѣ освобождается отъ влажности. Сушило сдѣлано изъ чугуна. Дно его, какъ показано на чертежѣ, устроено ступенеобразно, чтобы дать возможность горячимъ газамъ приходить въ болѣе тѣсное соприкосновеніе съ кусками руды. Понятно, что при такой системѣ сушенія работа будетъ скорѣе и экономичнѣе.

Газы, послѣ того какъ они пройдутъ между кусками руды, и водяные пары уносятся черезъ дымовую трубу. На концѣ сушила устроена заслонка (а), которая, будучи поставлена подъ извѣстнымъ угломъ, пропускаетъ руду на безконечную ленту слоемъ подлежащей толщины. Лента эта (3) устраивается такимъ образомъ, чтобы она могла выносить руду изъ сушила и передавать ее въ первую пару дробильныхъ валковъ (4) въ томъ именно количествѣ, въ какомъ она ранѣе попадаетъ въ дробилку. Если дробилка остановлена, то уносящая лента также должна быть остановлена, потому что сушило всегда нужно держать наполненнымъ. Передаточный ремень (б), находящійся подъ контролемъ рабочаго, позволяетъ во всякое время прекратить движеніе ленты.

Сушило вмѣщаетъ  $1\frac{1}{2}$  тонны, такъ что, если дробилка приготовляетъ въ часъ 3 тонны, то руда будетъ находиться въ печи полчаса, т. е. время, вполнѣ достаточное для отдѣленія воды.

Послѣ прохожденія между первой парой валковъ, руда, измельченная до величины хлѣбныхъ зеренъ, идетъ въ грохотъ (5), а прошедшая черезъ него направляется къ элеватору (7). Грубая часть, посредствомъ надлежащимъ образомъ расположенныхъ отверстій (с, с), направляется ко второй парѣ валковъ (6) гдѣ и доводится до надлежащей степени крупности.

Цѣль отсѣиванія руды двоякая: во первыхъ этимъ устраняютъ достаточно измельченную руду отъ дальнѣйшаго не только бесполезнаго, но и вреднаго дробленія, а во вторыхъ облегчается операция, потому что каждая машина устраивается для болѣе мелкаго дробленія, нежели предъидущая. Элеваторъ (7) переводитъ всю руду въ расположенный на самомъ верху грохотъ (8), который отдѣляетъ болѣе грубыя части, идущія снова въ первую пару валковъ. Часть, прошедшая черезъ первый грохотъ, поступаетъ во второй (9), а оттуда въ третій (10) и т. д.

Частицы, прошедшія черезъ первый (8) грохотъ и непрошедшія черезъ второй (9), представляютъ наиболѣе грубую часть для обогащенія, идущую въ ларь (12). Часть, непрошедшая черезъ третій грохотъ (10), составляетъ

второй сортъ, непрошедшая черезъ четвертый (11)—третій, а прошедшая черезъ него—четвертый сортъ, которые и идутъ въ соответствующіе лари для храненія. Изъ ларей руда идетъ въ предварительный раздѣлъ на рѣшета (13), расположенныя этажемъ ниже. Отбросъ (убогій съѣмъ), полученный въ этихъ раздѣлителяхъ, удаляется изъ зданія какими нибудь способами, а руда съ небольшимъ количествомъ пустой породы проходитъ къ концентраторамъ (14), помещеннымъ въ нижнемъ этажѣ, гдѣ и обогащается окончательно для полного удаленія пустой породы.

На практикѣ нашли болѣе удобнымъ и экономичнымъ не доводить обогащеніе до конца при первой операціи, но позволять небольшому количеству пустой породы оставаться вмѣстѣ съ концентрированнымъ минераломъ. Нахожденіе небольшого количества пустой породы въ обогащенной рудѣ показываетъ, что полезное вещество не перешло изъ нея въ отбросъ.

При переобогащеніи получаютъ чистая руда и небольшое количество богатаго съѣма, который, посредствомъ элеватора идетъ на верхъ и снова подвергается обогащенію на (13). Время, достаточное для всѣхъ этихъ операцій, немногимъ превышаетъ 24 часа, потому что количество вещества, сравнительно съ первоначальнымъ, значительно уменьшается.

Пыль, полученная при дробленіи, удаляется черезъ пыльные трубы. Отъ всѣхъ валковъ, раздѣлителей и грохотовъ проведены пыльные трубы къ главной трубѣ, которая сообщается съ всасывающимъ вентиляторомъ (15). Грохота снабжены рѣшотками, которыя позволяютъ входить воздуху въ сортировочныя камеры и уносить всѣ частицы, менѣе  $\frac{1}{240}$  дюйма, въ пыльные трубы. Каждая камера соединена непосредственно съ главной пыльной трубой.

Пыль, удаленная изъ различныхъ частей фабрики, выносится черезъ трубу изъ зданія къ пыльной камерѣ, гдѣ и осаждается почти вполне.

Важность сбереженія пыли весьма понятна, она содержитъ значительное количество цѣннаго вещества.

Чтобы получать по возможности меньше пыли при дробленіи руды, необходимо напр. при производствѣ въ 2—2½ тонны въ часъ, употреблять 2 и даже 3 пары валковъ.

Описанная фабрика въ состояніи истолочь и обогащать отъ 2 до 3 тоннъ въ часъ

Число рабочихъ, при производствѣ въ 3 тонны, будетъ:

при паровой силѣ,

6—для дневной работы и

3—для ночной;

при водяной силѣ,

5—для дневной и

2—для ночной.

# ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

## ПРОИСХОЖДЕНІЕ ВИТУМИНОЗНЫХЪ ИСКОПАЕМЫХЪ ПО ПЕКГАМУ <sup>1)</sup>.

К. Цинкена.

Въ настоящемъ столѣтіи различными естествоиспытателями было создано много теорій о происхожденіи битуминозныхъ ископаемыхъ. Эти теоріи преслѣдуютъ два различныхъ направленія и основываются на различныхъ опытахъ, произведенныхъ въ подтвержденіе ихъ. Установившіеся взгляды на происхожденіе этихъ ископаемыхъ дѣлятся на 3 категоріи:

- 1) битуминозныя ископаемыя разсматриваются за продуктъ естественной перегонки;
- 2) происхожденіе ихъ признается совершившимся въ тѣхъ же породахъ, въ которыхъ они и теперь находятся, или же
- 3) они признаются за продуктъ различныхъ химическихъ реакцій.

Представители послѣдняго мнѣнія распадаются опять на 2 отдѣла: одни признаютъ битуминозныя ископаемыя за продуктъ химическихъ реакцій естественныхъ углеводовъ, другіе же признаютъ ихъ за продуктъ химическихъ реакцій минеральныхъ, т. е. неорганическихъ, тѣлъ.

О чисто химическомъ происхожденіи нефти было впервые обнаружено въ 1866 году французскимъ химикомъ *Бертело*, а въ 1869 году были сдѣланы и опыты въ этомъ направленіи.

Онъ распространилъ свою гипотезу и на происхожденіе углеродистыхъ частицъ въ метеорѣ изъ *Orqueit'a*, а также и въ другихъ метеорахъ.

Гипотеза *Бертело* была признана вполне несостоятельною, а потому мы болѣе и не будемъ упоминать о ней.

Въ 1871 году *Біассонъ* сдѣлалъ докладъ французской академіи, который оканчивался слѣдующими словами:

---

<sup>1)</sup> Переводъ Горнаго Инженера А. А. Булгакова изъ *Oesterreichische Zeitschrift für Berg-und Hütten-Wesen*, 1885. №№ 29—35.

„Вопросъ о происхожденіи нефти уже породилъ четыре или пять различныхъ гипотезъ. При одномъ изслѣдованіи, къ которому мы пришли вслѣдствіе извѣстныхъ соображеній, мы получили, чрезъ воздѣйствіе углекислоты на воду, при очень обыкновенныхъ условіяхъ, самое незначительное количество горючей жидкости, почти нерастворимой въ сѣрой кислотѣ и обладавшей запахомъ, свойственнымъ нефти. Такъ какъ вещества, взятыя нами для опыта, широко распространены на землѣ, то можетъ быть возможно построить новую теорію происхожденія нефти въ связи съ образованіемъ горъ и вулканическими изверженіями, а также и съ различными замѣчательными явленіями въ исторіи земнаго шара“

Биассонъ заставлялъ дѣйствовать пары воды въ смѣси съ углекислотою на желѣзо при бѣлокалильномъ жарѣ, желая такимъ образомъ воспроизвести происходящія въ природѣ явленія, такъ какъ онъ предполагалъ, что воды морей, просачиваясь въ земную кору, приходятъ на значительной глубинѣ въ соприкосновеніе съ металлическимъ желѣзомъ при бѣлокалильномъ жарѣ.

Въ 1877 году, 25 февраля, проф. *Менделѣевъ*<sup>1)</sup> сдѣлалъ сообщеніе въ С.-Петербургскомъ химическомъ обществѣ о происхожденіи нефти, сдѣлавшееся затѣмъ очень популярнымъ, почему я и удержусь вновь передавать его содержаніе.

Извѣстно также, что *Абишъ* слѣдовалъ теоріи Менделѣева.<sup>2)</sup>

Въ 1877 году *Клаузъ* приготовилъ углеводороды, которые походили на нѣкоторыя составныя части нефти, обрабатывая сѣрой кислотой сплавъ желѣза и марганца (*Spiegeleisen*). Въ слѣдующемъ году онъ получилъ подобныя же соединенія дѣйствіемъ кипящей воды на богатый углеродистыми соединеніями марганецъ. На основаніи этихъ опытовъ онъ высказываетъ въ концѣ относящагося къ нимъ доклада, что полученные при опытахъ результаты представляютъ достаточно основаній для составленія новой гипотезы о происхожденіи нефти.

Въ 1878 году *Ландольфъ* приготовилъ подобныя же масла посредствомъ очень сложнаго процесса, употребляя для этого фтористый боръ, на основаніи большаго сродства послѣдняго къ элементамъ воды, соединенія же бора съ кислородомъ и водородомъ облегчаютъ и позволяютъ намъ получать синтетическимъ путемъ большое число различныхъ углеводородовъ.

Эти химическія гипотезы хотя и составлены знаменитыми учеными и поддерживаются очень подробными и обстоятельными изслѣдованіями, но въ то же время онѣ требуютъ предположенія о существованіи такихъ дѣйствій, которыя нельзя доказать ни въ природѣ ни въ технику.

<sup>1)</sup> *Менделѣевъ*. Нефтяная промышленность въ сѣв.-американскомъ штатѣ Пенсильваніи и на Кавказѣ. 1877.

<sup>2)</sup> *C. F. Zincken*: Das Vorkommen von fossilen Kohlenwasserstoffen. Leipzig. Montanischer Verlag. 1884 p. 118

Самый выдающийся представитель гипотезы, что нефть есть продукт химических реакций, при которых болотный газ переходит в жидкие углеводороды и в липкую и твердую горную смолу, есть *Кокандъ*, который съдѣлалъ много сообщений относительно битуминозныхъ ископаемыхъ Албаніи и Румыніи. Онъ нашелъ связь между мѣсторожденіями нефти и мѣстонахожденіями грязевыхъ вулкановъ въ Сициліи, Апенниннахъ, на Тасманскомъ полуостровѣ и на равнинахъ Румыніи и вывелъ отсюда заключеніе, что грязевые вулканы служатъ для образованія нефти и другихъ углеводородныхъ веществъ чрезъ превращеніе болотнаго газа въ болѣе плотные углеводороды.

Въ слѣдующихъ строкахъ заключается вся суть его воззрѣній:

„Въ Карпатахъ мы встрѣчаемъ минеральныя масла только въ болѣе или менѣе смеловидномъ состояніи съ примѣсью нефти, рѣдко же жидкую нефть, т. е. масло въ стадіи его первоначальнаго развитія, а въ Селиницѣ она встрѣчается уже въ послѣдней стадіи своего развитія,—именно въ видѣ твердыхъ отложеній, неспособныхъ для дальнѣйшаго разложенія и образованія новыхъ продуктовъ. Мы въ правѣ предположить, что исторія образованія этихъ веществъ имѣетъ два различныхъ періода, къ одному изъ которыхъ принадлежатъ нефтяныя образованія Сѣверной Америки, Карпатовъ и Кавказа, а къ другому—нефтяныя образованія по берегамъ Чернаго Моря и въ Нижней Албаніи. Среднимъ звѣномъ этихъ двухъ крайнихъ состояній горнаго масла, представляющихъ собою, такъ сказать, рожденіе и смерть послѣдняго, нужно считать густыя, тягучія битуминозныя ископаемыя, въ которыя переходитъ нефть, теряя свою первоначальную подвижность и принимая такую консистенцію, которая можетъ быть вполне названа признакомъ старости и дряхлости ея“.

*Грабовскій* въ своей статьѣ объ озокеритѣ высказываетъ подобное же мнѣніе относительно болотнаго газа:

„О происхожденіи болотнаго газа вообще мало извѣстно. Мнѣ кажется возможнымъ принять за вѣроятное, что онъ есть продуктъ окисленія и сгущенія углеводородовъ нефти.... Посредствомъ этой гипотезы можно обратно произвести образованіе нефти изъ болотнаго газа чрезъ окисленія его и достигнуть такимъ образомъ легчайшимъ путемъ доказательства тѣсной связи между озокеритомъ, нефтью и каменнымъ углемъ.“

*С. Н. Hitchcock* выступилъ съ тѣми же воззрѣніями. Теорія эта, нужно замѣтить, достойна вниманія въ томъ отношеніи, что, благодаря ей, открытъ тотъ фактъ, что горный деготь (густая нефть) представляетъ собою средній членъ въ исторіи превращенія нефти въ асфальтъ, и что найдена химическая связь между болотнымъ газомъ и составными частями нефти. Но въ химическихъ процессахъ, въ природѣ, сложныя органическія соединенія переходятъ въ болѣе простыя, при которыхъ образуются какъ болотный газъ, такъ и

асфальтъ; никогда же не замѣчалось образованіе того сыраго матеріала, на который нынѣ дѣйствуютъ разлагающія силы природы.

Мнѣніе о происхожденіи нефти въ тѣхъ же горныхъ породахъ, въ которыхъ она и теперь встрѣчается, сильно защищалось *Hunt'омъ* и *Lesley'емъ*. Они основываютъ свои взгляды на наблюденіяхъ, сдѣланныхъ въ Канадѣ, Западной Виргиніи и Кентукки.

*Hunt* находилъ известняки съ окаменѣlostями, пропитанными нефтью, особенно сами окаменѣlosti были ею наполнены. Отсюда онъ выводитъ слѣдующее заключеніе:

„Сдѣланныя въ этой мѣстности наблюденія, кажется, ясно доказываютъ, что нефть, или вещество, изъ котораго она произошла, должны были отложиться въ тѣхъ же самыхъ пластахъ горныхъ породъ, въ которыхъ мы и теперь ее находимъ. Мы должны предположить, что отложенія органическихъ веществъ происходили въ огромномъ масштабѣ въ этихъ нефтеносныхъ пластахъ, затѣмъ вещества эти разлагались среди морскихъ известковыхъ осадковъ, слѣдствіемъ чего и явилась нефть,—продуктъ, собравшійся въ пустотахъ соседнихъ раковинистыхъ и коралловыхъ породъ. Отсутствие нефти въ порахъ коралловъ, рядомъ и между лежащихъ пластовъ, противорѣчитъ тому, что нефть попала въ нефтеносные пласты вслѣдствіе перегонки или просачиванія. Тоже самое наблюдалось и въ тренгонскомъ известнякѣ. Если же будетъ доказано, что образованіе нефти (исключая асфальта) въ остальныхъ мѣстностяхъ произошло въ известнякахъ, содержащихъ ископаемая морскаго происхожденія, то этимъ будетъ подвинутъ впередъ вопросъ о химическихъ условіяхъ, необходимыхъ для образованія нефти.“

Спустя нѣсколько лѣтъ *Hunt* пишетъ:

„Противъ обще-принятаго мнѣнія о происхожденіи нефти вслѣдствіе постепенной перегонки черныхъ сланцевъ (*Pyroschist*) средняго и нижняго ярусовъ девонской формачіи я утверждаю, что она находится уже въ готовомъ состояніи въ нижележащихъ известнякахъ. Всѣ нефтяные колодцы въ Онтарио заложены вдоль обнаженной антиклинальной складки, въ которой нигдѣ не замѣтно присутствія такъ называемаго битуминознаго сланца, исключая попадающихся изрѣдка въ основаніи гамилтонской формачіи пластовъ слабо чернаго цвѣта. Гамильтонская формачія, между тѣмъ, богата нефтью, за исключеніемъ тѣхъ мѣстъ, гдѣ отсутствуютъ известняки, перемежающіеся въ ней. Скопленія нефти попадаютъ также и въ всячемъ боку этой формачіи, состоящемъ изъ гравія, а также въ щеляхъ и пустотахъ гамилтонскаго сланца. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ проходили скважинами всѣ эти пласты, достигали роговикопосныхъ известняковъ (*Corniferus-limest.*) и только тамъ находили нефть. Одна скважина близъ Oil-Springs была проведена до глубины въ 456 футовъ, причеиъ 70 футовъ были пройдены въ твердомъ известнякѣ ниже гамилтонскаго сланца и только тамъ встрѣтили нефть.“

Далѣе *Hunt* подтверждаетъ свое мнѣніе еще слѣдующимъ рассужденіемъ:

„Мы встрѣчаемъ впервые нефть въ трентонскомъ известнякѣ, но далеко въ меньшемъ количествѣ, чѣмъ она встрѣчается въ вышележащихъ породахъ. Въ области Rascenham большіе ортоцератиты трентонскаго известняка содержатъ различныя количества нефти въ своихъ камерахъ. Подобнаго же рода явленіе встрѣчается и въ Ланкастерѣ. По имѣющимся наблюденіямъ, нефть высачивается изъ ракушника близъ Rivière à la Rose (Монморанси). Известняки этой группы обладаютъ болѣе или менѣе смолистымъ запахомъ, особенно обладаютъ этимъ свойствомъ известняки нѣкоторыхъ частей мѣстности Монморанси. Запахъ этотъ распространяется не только при разбиваніи известняка, но также и во время его обжиганія на известь, причѣмъ выдѣляютъ большое количество смолистыхъ паровъ, при первомъ же повышеніи температуры.

Самое большое количество нефти попадаетъ въ нижнедевонскихъ известнякахъ, хотя *Hall* наблюдалъ, что и доломиты ніагарскаго яруса въ Mont-goe-county, New-York, часто содержатъ битуминозныя ископаемыя въ такомъ количествѣ, что они вытекаютъ изъ известняковъ при обжиганіи послѣднихъ въ известковообжигательныхъ печахъ. Жеоды, включающіе съ себѣ нефть (concretionary nodulus), находятся также въ сланцахъ Marcellus и Genesee, между тѣмъ какъ болѣе верхніе девонскіе песчаники въ Нью-Йоркѣ и Пенсильваніи часто бывають пропитаны нефтью, а также и вышележащія пласты даютъ нефтяныя источники въ этой мѣстности. Такимъ образомъ становится вѣроятнымъ, что нефть этихъ верхнихъ пластовъ образовалась въ известнякахъ съ роговиками (Corniferus limestone), изъ которыхъ несомнѣнно она вытекаетъ въ Западной Канадѣ...

Въ области Rainham, близъ озера Эри, встрѣчаются остатки *Pentamerus aratus* съ пустотами, заполненными кристаллами известковаго шпата и нефтью. Коралловые пласты, пропитанные нефтью, встрѣчаются близъ Wainfleet'a въ Waterpole'ѣ; въ послѣдней мѣстности они лежатъ какъ разъ подъ роговикомъ. Болѣе подробному изслѣдованію были подвергнуты *Hunt*'омъ мѣстороженія въ области Бэрти, находящейся на Ніагарѣ, противъ Буффало. Здѣсь, въ одной камеполомнѣ, видны слабо наклонныя мощныя пласты грубаго кристаллическаго известняка съ энкрипитами, которые не только не содержатъ нефти, но даже водонепроницаемы. Въ нѣкоторыхъ пластахъ попадаются большіе кораллы *Heliophyllum* съ открытыми порами, но и тѣ не заключаютъ въ себѣ нефти. Между тѣмъ 2 пласта, одинъ въ 3 и другой въ 8 дюймовъ толщиною, находятся между ними и образованы большею частью изъ *Heliophyllum* и *Favosites*, поры которыхъ наполнены нефтью. Этого не видно въ свѣже-выломанномъ известнякѣ, образующемъ сердцевину коралловъ и, по строенію своему, напоминающемъ сопровождающія породы. При высыханіи свѣжей плоскости излома нефтеноснаго пласта, нефть расплывается по ней и обуславливаетъ то явленіе, что кажется какъ будто выходитъ одинъ пластъ темной нефтеносной породы, ограниченный сверху и снизу болѣе

свѣтлыми известняками, но не отдѣленный отъ нихъ плоскостями напластованія. Трехдюймовый пластъ, на разстояніи нѣсколькихъ фуговъ по длинѣ, два раза прерывается и образуетъ вслѣдствіе этого чечевицеобразную нефтеносную породу. Исключая незначительнаго числа экземпляровъ *Heliorhyllum*, не заключающихъ нефти, попадающихся отдѣльно въ мощномъ известнякѣ, былъ наблюдаемъ тонкій непрерывный пластъ *Favosites*, который по большей части имѣлъ пористое строеніе, но тоже не содержалъ нефти, хотя выше и нижележащія пласты были ею наполнены. Въ одномъ изъ вывѣтрившихся обнаженій этихъ пластовъ былъ найденъ одинъ экземпляръ, въ порахъ котораго находился неплавящійся и нерастворимый продуктъ окисленія нефти. При обнаженіи въ каменоломняхъ нефтеносныхъ пластовъ, нефть вытекаетъ изъ нихъ и собирается поверхъ воды, находящейся въ каменоломнѣ. Это явленіе можетъ служить указаніемъ на то, что нефть или вещество, изъ котораго она образовалась, находились въ томъ же пластѣ, въ которомъ она находится и теперь, уже по окончаніи образованія породъ.

Въ восточной части Америки и на крайнемъ концѣ полуострова Гаспе было констатировано присутствіе нефти въ обнаженіяхъ песчаниковъ, принадлежащихъ къ нижнему ярусу девонской формаціи. Залежи загустѣвшей нефти, какъ въ Эннискиленѣ, встрѣчаются и здѣсь. Близъ мыса Брегонъ выходитъ кражъ миндальнаго камня, шириною отъ 10 до 12 ярдовъ, пустоты котораго часто выполнены халцедономъ или кристаллами известковаго шпата и кварца. Большинство этихъ пустотъ наполнено также нефтью, которая въ нѣкоторыхъ изъ нихъ перепла уже въ асфальтъ.

Нефтью пропитанъ также пластъ, въ 35 и 40 футовъ мощностью, въ серединѣ ніагарскихъ образованій, близъ Чикаго, въ Иллинойсѣ. Породы настолько пропитаны нефтью, что, будучи употреблены для построекъ, онѣ теряютъ свой прежній темный цвѣтъ вслѣдствіе выпотѣванія нефти, на которую затѣмъ садится пыль и образуетъ смолистый покровъ на наружныхъ поверхностяхъ камня. Если обезцвѣтить и освободить отъ нефти эти породы, то онѣ представляютъ изъ себя почти бѣлый кристаллическій доломитъ. Такой случай выпотѣванія нефти послужилъ причиною пожара въ одной изъ большихъ церквей города Чикаго.

*Кунтз* опредѣляетъ содержаніе нефти въ ніагарскихъ известнякахъ въ Чикаго въ 4,25%. Онъ говоритъ далѣе:

„Пластъ этого нефтеноснаго доломита, площадь въ 1 квадратную милю <sup>1)</sup> и толщиною въ 1 футъ, долженъ содержать 1.184.832 куб. фута нефти, что соответствуетъ 8.850.069 галлонамъ, по 231 куб. дюйму каждый, или 221.247 баррилямъ, по 40 галлоновъ каждый. Если же взять только мѣнимую толщины нефтеноснаго пласта въ Чикаго, опредѣленный *Вартеномъ* въ 35 футовъ, то

<sup>1)</sup> 1 миля=5980 футамъ.

въ каждой квадратной милѣ его будетъ содержаться 7.743.745 баррелей, или круглымъ числомъ  $7\frac{3}{4}$  милліона баррелей нефти.

„Такъ какъ мы встрѣчаемъ въ настоящее время такіе запасы готовыми въ земной корѣ, то мнѣ кажется, по крайнѣй мѣрѣ, нелогичнымъ искать и признавать происхожденіе нефти гдѣ либо въ другомъ мѣстѣ, чѣмъ тамъ, гдѣ она теперь находится, и объяснять происхожденіе ея вліяніемъ неизвѣстныхъ процессовъ въ породахъ, нынѣ уже не содержащихъ битуминозныхъ ископаемыхъ.“

Относительно мѣсторожденія нефти въ окрестностяхъ Нашвилля, Теннесси, *Саффардъ* говоритъ слѣдующее:

„Въ известнякахъ Нашвилля, представляющихъ собою силурийскія образованія средней части Теннесси, т. е. принадлежащихъ къ нижнимъ силурийскимъ образованіямъ, очень часто встрѣчаются жеоды или жеодоподобныя пустоты. Онѣ большею частью представляютъ собою известково-шпатовые жеоды или пустоты, покрытыя внутри кристаллами известкового шпата. Иногда въ нихъ попадаются только кристаллы известкового шпата, иногда же— кристаллы известкового шпата съ доломитомъ, гипсомъ, ангидритомъ, часто трещиноватые и заключающіе въ себѣ плавиковый шпатель. Мнѣ попадались всѣ эти минералы, заключенными въ одинъ жеодъ. Не совсѣмъ развитые кварцевые жеоды, покрытыя внутри кристаллами кварца, попадаютъ отдѣльно. Баритъ, целестинъ и баритовый целестинъ встрѣчаются вмѣстѣ, а изрѣдка присоединяется къ нимъ и плавиковый шпатель. Въ одномъ изъ горизонтовъ было найдено много жеодовъ, покрытыхъ внутри кристаллами известкового шпата и прекрасными кристаллами целестина бѣлаго и синяго цвѣта. Иногда попадаютъ жеоды съ целестиномъ и безъ известкового шпата. Также изрѣдка появляется и нефть въ большемъ или меньшемъ количествѣ въ жеодахъ съ кристаллами известкового шпата. Я видѣлъ жеоды, содержавшіе одну пинту и даже болѣе нефти.“

Поэтому кажется мало поводовъ сомнѣваться, что нефть въ этихъ жеодахъ произошла изъ нашвилльскихъ известняковъ.

Клинтонскіе известняки въ Огайо, лежащіе непосредственно подъ цинцинатовою группою и надъ всѣмъ сѣвернымъ краемъ цинцинатовой антиклинали, содержатъ нефть въ меньшемъ количествѣ, недостаточномъ для промышленныхъ цѣлей.

Въ описаніи „The existence of the petroleum in the eastern coalfield of Kentucky“ *Леслей* приводитъ слѣдующее:

„Близъ Old Oil-Spring'a, въ южномъ отрогѣ Point-Creek'a, средину торфянаго болота занимаетъ черная масса смоловидной нефти; болото это постоянно полно, благодаря источнику на его верхней границѣ, при началѣ склона, у подошвы утесовъ, почти на 20 футовъ выше уровня рѣки. Одну милю ниже по теченію рѣки, на противоположномъ правомъ берегу, на высотѣ въ 35 или 40 футовъ отъ уровня рѣки, на крутомъ склонѣ, изъ подѣ

самыхъ утесовъ вытекаетъ подобный же источникъ. Благодаря неудобному мѣстоположенію, онъ не образуетъ болота, но въ прежніе годы давалъ большое количество нефти, да еще и до сихъ поръ выдѣляетъ ея немного. Три мили ниже по теченію рѣки и одну милю или менѣе отъ соединенія ея съ Опенфоркомъ, около Лайонсвелля, нефть вытекаетъ на границѣ пластовъ каменнаго угля и руднаго сланца, прямо изъ подъ утесовъ, поднимающихся въ этомъ мѣстѣ до поражающей высоты. Одну или двѣ мили по Creek' у вверхъ показываются въ черныхъ сланцахъ 2 каменноугольныхъ флѣца, въ разстояніи 10 футовъ другъ отъ друга. Верхній изъ нихъ имѣетъ толщину въ 10 дюймовъ, а нижній въ 24 дюйма; изъ нихъ обоихъ непрерывно вытекаетъ нефть въ незначительномъ количествѣ. Близъ Davis' a, гдѣ дорога пересѣкаетъ Point-Creek, какъ разъ ниже устья Little Gladerun'a встрѣчается пластъ конгломерата, мощностью въ 230 футовъ, по которому и текутъ рѣки и который образуетъ крутые, почти вертикальные, берега. Черная нефть постоянно вытекаетъ изъ подъ конгломерата и изъ трещинъ голыхъ скалистыхъ стѣнъ и сопровождается, какъ и въ другихъ мѣстахъ, желтой водной окисью желѣза.

„Изъ вышеприведеннаго описанія,—а таковы были бы и всѣ описанія подобныхъ источниковъ, текущихъ въ многочисленныхъ ущельяхъ, по которымъ несетъ свои воды Licking въ область Blue Grass изъ Midlekentucky,—выходитъ, что нефть источниковъ Pointcreek'a имѣетъ свое начало въ мощныхъ конгломератахъ на границѣ каменноугольныхъ залежей, такъ какъ она вытекаетъ и до сихъ поръ все въ томъ же количествѣ.

„Надо принять за достовѣрное, что существуетъ особый нефтяной ярусъ или горизонтъ въ конгломератахъ, который слѣдуетъ отличать отъ всѣхъ другихъ нефтяныхъ горизонтовъ, болѣе древнихъ или юныхъ съ геологической точки зрѣнія. Сами породы содержатъ много растительныхъ остатковъ, чрезъ разложеніе которыхъ, кажется, и образуется нефть. Я находилъ въ мощныхъ плитнякахъ близъ Лайонсвелля, по которымъ течетъ рѣка Creek, много отпечатковъ вѣтвей и сжатыхъ стволовъ деревьевъ, имѣвшихъ 6 дюймовъ ширины и  $\frac{1}{8}$  дюйма высоты; когда же я втыкалъ въ щели ихъ большой ножъ (jackknife), чтобы ихъ очистить отъ грязи, то тотчасъ же выступала оттуда черная смолистая нефть и расплывалась по поверхности воды. Отбивая куски породъ со стѣнъ ущелья, было видно, что не только поверхность, но и вся порода были пропитаны нефтью, за исключеніемъ нѣкоторыхъ продольныхъ полосъ (belts), шириною около 1 дюйма или немного болѣе, расположенныхъ совершенно неправильно и, по непонятнымъ причинамъ, не содержавшихъ нисколько нефти. Нѣкоторые изъ большихъ обломковъ породъ, свалившихся недавно со скалъ и начавшихъ вывѣтриваться, буквально были переполнены отпечатками остатковъ изломанныхъ деревьевъ того періода. Громадныя отложенія морскаго песка образуютъ на сотни миль толстый гербарій растеній каменноугольныхъ отложеній. Пласты рыхлаго песка Point-

Стеек'а, образовавшіеся изъ его песчаниковъ, могутъ въ настоящее время впитывать въ себя огромныя количества нефти и ее сохранять въ себѣ, не смотря на постоянное вымываніе водою, которому они подвергаются. Отсюда можно сдѣлать представленіе объ огромныхъ площадяхъ песчаныхъ береговъ острововъ древняго архипелага въ каменноугольную эпоху, которые сплошь были покрыты разложенными и разлагавшимися остатками наземныхъ растений и морскихъ животныхъ...“

„Мы (Lesley) не въ состояніи опредѣлить различныя мѣсторожденія нефти, добытой изъ одной скважины съ разныхъ ея глубинъ. Уменьшающійся съ глубиною удѣльный вѣсъ нефти доказываетъ что въ земной корѣ (до извѣстной глубины) происходило и теперь происходитъ временное испареніе или перегонка, которыя превращаютъ животные и растительные остатки въ легкія масла, легкія масла въ тяжелыя, а тяжелыя въ асфальтъ и альбертитъ, выдѣляя въ каждой стадіи измѣненія—газы. Поэтому большое количество тяжелыхъ сортовъ нефти, вытекающей изъ конгломератовъ вдоль долинъ Point-Creek'а, указываетъ на существованіе огромнаго количества нефти въ породахъ, лежащихъ за утесами всей возвышенности. На томъ же основаніи тяжелая нефть была получена сперва въ скважинахъ Lyon, Donell и Warner, въ которыхъ на большей глубинѣ встрѣтили болѣе легкую нефть. Все это указываетъ на существованіе неизмѣримаго количества еще болѣе легкой нефти на болѣе значительныхъ глубинахъ и на существованіе громаднаго давленія газовъ, обнаруживающагося въ мѣстностяхъ, гдѣ попадаются трещины и происходятъ провалы и обвалы въ земной корѣ, а также и значительные сдвиги пластовъ, однимъ словомъ вездѣ, гдѣ происходитъ какое либо нарушеніе въ строеніи земной коры.“

Сообщеніе, изъ котораго взяты эти выдержки, было сдѣлано въ „American Philosophical Society“ 7 апрѣля 1865 года. Въ немъ высказывается взглядъ, послѣдователемъ котораго былъ только одинъ Лесли, что мѣсторожденіе нефти въ Аппалахъ находится именно въ тѣхъ же породахъ, въ которыхъ она и теперь встрѣчается. Но извѣстно, что взглядъ свой относительно происхожденія нефти въ сѣверо-западной Пенсильваніи онъ измѣнилъ, но какъ—этого нельзя ясно представить. Онъ говоритъ, напримѣръ, въ введеніи къ III докладу, что

„Происхожденіе нефти есть пока неразрѣшенная задача. Хотя нѣтъ причины не видѣть нѣкоторой связи ея съ огромнымъ накопленіемъ палеозойскихъ водорослей, остатки которыхъ находятся въ безконечномъ количествѣ въ породахъ, и коралловъ, скелеты которыхъ большею частью образуютъ различныя известковыя отложенія въ тысячи футовъ въ нефтеносной группѣ Venango. Опредѣлить же съ точностью процессы, происходившіе во время дизлокаціи и накопленія нефти въ пластахъ гравія—нѣтъ возможности. Убѣдиться, что нефть поднялась снизу, а не просочилась сверху, кажется возможно изъ того, что нижніе пески содержатъ нефть, а верхніе ея не имѣютъ.“

Предполагая, что Пекгамъ вѣрно цонялъ послѣднюю замѣтку Леслиа и ранѣе высказанное тѣмъ мнѣніе о существованіи временныхъ перегонковъ, какъ въ прежнее такъ и въ настоящее время, выходитъ по Пекгаму, что Леслией говоритъ здѣсь болѣе объ измѣненіяхъ прежней нефти въ породахъ, ее заключающихъ, въ различныя ея современныя разновидности, чѣмъ собственно о самомъ происхожденіи ея.

*Рупертъ Джонсъ* изслѣдовалъ песокъ, содержащій асфальтъ, съ о. Три니다да и нашель, что при кипяченіи его въ скипидарѣ онъ теряетъ свои битуминозныя составныя части и распадается на отдѣльныя окаменѣлости орбитодъ, пуммулинъ и фораминиферъ, при дальнѣйшей же обработкѣ кислотами остается небольшое количество темносѣраго песка и круглыхъ кварцевыхъ зеренъ.

Въ одномъ геологическомъ отчетѣ *Валль* описываетъ въ слѣдующемъ видѣ мѣсторожденіе нефти въ части Венецуэлы и Три니다да.

„Асфальтъ на о. Три니다дѣ лежитъ разбросаннымъ почти по всюду въ верхней группѣ породъ *Newer Raglan*. Находясь сплошною массою, онъ образуетъ особые пласты, которые ранѣе представляли изъ себя сланцы съ извѣстнымъ количествомъ растительныхъ остатковъ. Органическое вещество подверглось особому измѣненію, слѣдствіемъ котораго изъ обыкновенныхъ углеродистыхъ веществъ было образованіе битуминозныхъ ископаемыхъ. Причиной такого превращенія не было дѣйствіе жара или перегонка, но оно явилось результатомъ химическаго дѣйствія при обыкновенной температурѣ и вообще нормальныхъ условіяхъ климата. Доказательствомъ истины такого способа образованія асфальта служитъ распредѣленіе его въ пластахъ и безчисленное множество растительныхъ остатковъ въ измѣняющемся еще состояніи и съ болѣе или менѣе нарушеною органическою структурою. По удаленіи раствореніемъ битуминознаго вещества можно наблюдать микроскопомъ значительное измѣненіе въ строеніи растительныхъ клѣтокъ, чего не наблюдается при другихъ видахъ минерализаціи дерева. Особенность образовавшагося асфальта заключается въ приобрѣтеніи имъ пластичности, слѣдствіемъ которой и являются его частые выходы на дневную поверхность.

Гдѣ земная поверхность образуетъ углубленія или мулды, тамъ и собираются битуминозныя ископаемыя и образуютъ такія отложенія, какъ хорошо извѣстное „Смоляное озеро“ (*Gitch lake*). Одновременно происходитъ и выдѣленіе густой маслянистой жидкости, изъ которой постепенно улетучиваются легкія составныя части, оставляя твердый остатокъ.

Минеральная смола попадаетъ также часто въ провинціи Матуринъ на рѣкѣ Мэнъ (другая часть *Manos'a* еще не была хорошо изслѣдована, чтобы можно было достовѣрно сказать о нахожденіи и тамъ асфальта, что по крайней мѣрѣ утверждаютъ) и находится еще въ большемъ количествѣ близъ залива Мараканбо, на сѣверныхъ берегахъ Новой Гренады и въ долинѣ рѣки

Магдалины, гдѣ, по всей вѣроятности, онъ представляетъ собою также продуктъ тѣхъ же третичныхъ осадковъ.“<sup>1)</sup>

Въ Англіи наблюдалась нефть въ одномъ торфяномъ болотѣ; нижніе пласты торфа превратились въ особый родъ битуминозной массы, которую *Е. В. Бинней* описываетъ слѣдующимъ образомъ:

„Единственное достойное вниманія мѣсто въ верхнихъ пластахъ торфа въ Down-Holland-Moss—это его западная часть, покрытая пескомъ и находившаяся по всей вѣроятности нѣкоторое время ниже уровня моря, вода котораго ее пропитала... Это обстоятельство, вмѣстѣ съ фактомъ, что нефть большею частью попадаетъ на границахъ песчаныхъ пластовъ, приводятъ къ заключенію о происхожденіи нефти вслѣдствіе разложенія верхнихъ торфяныхъ пластовъ подъ пескомъ.“

Химическіе процессы, сдѣлавшіе такое своеобразное превращеніе, скорѣе должны бытъ предметомъ изслѣдованія химиковъ, чѣмъ геологовъ; между тѣмъ авторъ (Бинней) предполагаетъ, что нефть есть продуктъ медленнаго сгорания торфа и произошла вслѣдствіе процесса, аналогичнаго съ сухой перегонкой дерева въ закрытыхъ ретортахъ, когда, по удаленіи кислорода, происходитъ соединеніе углерода съ водородомъ.

Нефть наблюдалась также вытекающею изъ сланцевъ, лежащихъ надъ битуминознымъ каменнымъ углемъ, а также изъ известняковъ съ остатками ископаемыхъ ракообразныхъ.

Относительно происхожденія нефти въ *Икropshire* въ *Артуръ Айкенъ* говоритъ слѣдующее:

„Пласты 31-й и 32-й представляютъ собою крупнозернистые, совершенно пропитанные нефтью, песчаники; оба пласта вмѣстѣ имѣютъ мощность въ 15½ футовъ и отдѣлены другъ отъ друга пропласткомъ песчанистой сланцеватой глины въ 4 фута. Нѣкоторые геологи признаютъ это скопленіе нефти образовавшимся вслѣдствіе сгущенія паровъ ея изъ лежащаго подъ ними каменноугольнаго пласта. Гипотеза эта не вполне состоятельна, особенно нельзя ею объяснить, какимъ образомъ нефть попала въ верхній пластъ песчаника, пройдя чрезъ промежуточный пластъ глины и не оставивъ тамъ слѣда? Замѣчательно также, что слѣдующій каменноугольный пластъ имѣетъ толщину всего въ 6 дюймовъ и отдѣленъ отъ верхнихъ пластовъ породами въ 96 футовъ мощностью, состоящими изъ пластовъ песчаника и глины безъ малѣйшаго признака нефти“.

По сдѣланнымъ на островѣ Тринидадѣ наблюденіямъ, *Валль* кажется ошибочно утверждаетъ, что битуминозная ископаемая этой мѣстности произошла вслѣдствіе особаго разложенія древесной массы.

*Brigt* и *Prestwich* признаютъ англійскую нефть образовавшеюся въ из-

<sup>1)</sup> *C. Zincken. Das Vorkommen fossiler Kohlenwasserstoffe, S. 119.*

вестнякахъ и сланцахъ, между тѣмъ свидѣтельство *Биннея* безусловно говорить за происхождение нефти въ Down Holland Moss изъ торфа.

*A. Winchell* признаетъ, „что новыми изслѣдованіями (1866) доказано, что нефть сѣверо-запада не только собралась въ породахъ различныхъ формаций, но и образовалась изъ матеріала, находившагося въ породахъ различной геологической древности, начиная съ образованія сланцевъ въ Утикѣ до образованія каменноугольныхъ конгломератовъ, а можетъ быть и каменноугольныхъ горъ.“

*I. Whitney* того мнѣнія, что инфузоріи, остатки которыхъ находятся въ громадномъ количествѣ въ нѣкоторыхъ осадочныхъ образованіяхъ, послужили матеріаломъ для образованія нефти, находящейся въ этихъ отложеніяхъ. Онъ говоритъ:

„Наконецъ я долженъ замѣтить, что морскія инфузорныя породы береговъ Тихаго океана и особенно Калифорніи занимаютъ чрезвычайно большое пространство и имѣютъ большое значеніе. Онѣ обнажаются отъ [прибрежныхъ горъ Clear lake'a до Los Angelos'a. Онѣ имѣютъ не только экономическое, но и научное значеніе, такъ какъ я полагаю, что происхождение битуминозныхъ ископаемыхъ, отъ жидкаго до твердаго, въ этой мѣстности исключительно обязано присутствію инфузорій“.

*Гумбольтъ* наблюдалъ въ 1804 году нефтяной источникъ въ метаморфическихъ породахъ залива „Кумана“; онъ пишетъ:

„Если принять за достовѣрное, что далѣе на востокъ, недалеко отъ Гаріако, теплыя воды поднимаются со дна моря въ такомъ количествѣ, что имѣютъ вліяніе на измѣненіе температуры поверхности воды въ заливѣ, то нельзя сомнѣваться, что нефть есть продуктъ перегонки, происшедшей на большой глубинѣ въ первозданныхъ породахъ, подъ которыми находятся всѣ силы вулканической дѣятельности“.

Его изслѣдованія привели *Рейхенбаха* въ 1834 году къ слѣдующему выводу:

„Если мы припомнимъ, что каменный уголь настолько переполненъ растительными остатками, что происхождение его изъ разрушенной растительной массы прежнихъ геологическихъ періодовъ признается за достовѣрное, то нѣтъ никакихъ причинъ, чтобы и нефть не могла образоваться изъ растений, которыя могли ее дать; такъ что, однимъ словомъ, наши минеральныя масла суть ничто иное какъ скипидаръ изъ сосенъ древнихъ геологическихъ эпохъ. Не только сама древесная масса, но также и хвоя могли участвовать въ этомъ процессѣ, который не есть процессъ горѣнія, но, какъ я полагаю, представляетъ простой результатъ дѣйствія подземной теплоты“.

Французскіе ученые выразили мнѣніе, что битуминозныя ископаемыя суть продуктъ дѣйствія теплоты на пласты породъ, включающихъ въ себѣ органическіе остатки.

Въ 1835 году *Rozet* сдѣлалъ докладъ въ „Société Géologique de France“,

въ которомъ онъ говорилъ о мѣсторожденіи асфальтоваго известняка въ Пирмонтѣ. Онъ рассматриваетъ это мѣсторожденіе не какъ пластовое, а какъ штокъ известняка, разсѣченный по всѣмъ направленіямъ трещинами. Известнякъ этотъ содержитъ отъ 9 до 10% битуминозныхъ ископаемыхъ и чистую углекислую известь. Известнякъ сопровождается молассами или брекчією изъ кварцеваго гравія и сланцеватыхъ породъ, сцементированныхъ асфальтомъ. Молассы содержатъ отъ 15 до 18% асфальта. Битуминозныя ископаемыя въ известнякѣ идентичны съ тѣми же ископаемыми въ молассахъ. Далѣе онъ говоритъ:

„Битуминозное вещество известняка имѣетъ тѣ же свойства, какъ и вещество, находящееся въ молассахъ. Ясно, что появленіе битуминозныхъ веществъ въ обѣихъ породахъ было послѣ ихъ отложенія.

Способъ размѣщенія ихъ въ видѣ большихъ развѣтвляющихся во всѣ стороны массъ, соединенныхъ въ то же время между собою, а равно и то обстоятельство, что верхнія ихъ части менѣе битуминозны,—указываютъ на происхожденіе битуминозныхъ веществъ съ большой глубины земли, вслѣдствіе перегонки и сгущенія ихъ“.

Природа битуминозныхъ породъ (молассы, мѣловые известняки и известковые сланцы) вполне допускаетъ такой способъ происхожденія этихъ веществъ. Молассы и известняки настолько пористы, что легко впитываютъ въ себя воду, а известковый сланецъ прилипаетъ къ языку. Такимъ образомъ эти породы могли легко проникаться битуминозными парами, которые по всей вѣроятности сразу въ нихъ входили.

„Эпоха битуминизаціи поименованныхъ породъ, наступившая непременно послѣ отложенія молассовъ, можетъ соответствовать эпохѣ образованія базальта, который, судя по многимъ признакамъ, сопровождался битуминозными веществами“.

„Слѣдуетъ сдѣлать оговорку, что такія базальтовые породы встрѣчаются не во всей Юрѣ. Затѣмъ я долженъ сдѣлать замѣчаніе, что такія породы попадаются въ сосѣдствѣ Бургундіи и въ Вогезахъ и, что при измѣненіяхъ земной поверхности, вслѣдствіе ли изверженій или выдѣленій газовъ, плугоническія породы не всегда выходятъ на поверхность. Можетъ быть въ глубокихъ долинахъ Юры находятся базальты и на незначительной глубинѣ.

Въ Val-de-Travers, недалеко отъ Neuchâtel'я, наблюдаются подобныя же явленія“.

Въ 1846 году *Праттъ* описалъ мѣсторожденіе битуминозныхъ ископаемыхъ близъ Bastennes, небольшой деревеньки на югѣ Франціи. Мѣстность эта окружена небольшими коническими холмами отъ 200 до 300 футовъ высокою, раздѣленными (separated) между собою грубозернистымъ известнякомъ мѣловой формаціи. Верхняя часть ихъ состоитъ изъ различно окрашенныхъ песковъ и глинъ, отъ 50 до 60 футовъ мощностью, все это покрыто

гравіемъ и пескомъ, которые тянутся на нѣсколько миль во всѣ стороны. Пески и глины расположены большею частью горизонтально; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ такое расположеніе ихъ нарушено и они являются сильно наклонными,—явленіе, происшедшее вслѣдствіе имѣющейсѣ связи ихъ съ находящимися здѣсь вулканическими породами. Битуминозныя вещества добываются въ трехъ близъ лежащихъ мѣстностяхъ. Они находятся въ пластахъ, толщиною отъ 5 до 15 футовъ, имѣющихъ различныя свойства, причѣмъ верхняя ихъ часть состоитъ изъ рыхлаго и крупнаго песка съ малымъ содержаніемъ битуминознаго вещества, а нижняя часть—изъ болѣе плотнаго мелкозернистаго песка, пропитаннаго битуминознымъ веществомъ.

„Пески и глины не заключаютъ въ себѣ окаменѣлостей, а только кое гдѣ въ нихъ попадаются куски лигнита и битуминознаго вещества. Они обыкновенно не имѣютъ постороннихъ примѣсей, исключая только двухъ мѣстностей, гдѣ попадаются многочисленные остатки моллюсковъ міоценоваго періода. Въ одной изъ этихъ мѣстностей, гдѣ мощность битуминознаго пласта достигаетъ отъ 10 до 12 футовъ, моллюски образуютъ отложенія въ нѣсколько дюймовъ толщиною, — обыкновенно моллюски одного рода образуютъ отдѣльныя отложенія, но если послѣднія бываютъ болѣе мощны, то встрѣчаются вмѣстѣ и нѣсколько родовъ ихъ. Въ разрѣзѣ порода эта довольно замѣчательна: блестящія бѣлыя линіи тянутся рядомъ съ черными отложеніями битуминознаго вещества. Раковины не поломаны и не повреждены, створки не хрупки и сохранились вполне, по онѣ, по разложеніи животнаго вещества, будучи подвергнуты атмосфернымъ дѣятелямъ, превращаются въ пыль. Полные экземпляры ихъ легко добываются, такъ какъ легко отдѣлить ихъ отъ песчаной массы. По всей вѣроятности битуминозное вещество попало туда въ то время, когда оно находилось еще въ мягкомъ или жидкомъ состояніи, такъ какъ воѣ даже малѣйшія пустоты наполнены имъ; все это должно было случиться уже по отложеніи моллюсковъ въ песокъ, въ которомъ онѣ ранѣе жили. Формация эта, по найденнымъ родамъ ископаемыхъ моллюсковъ, признана за міоценъ. Такъ какъ время появленія битуминозныхъ ископаемыхъ по всей вѣроятности совпадаетъ съ появленіемъ офитовъ, изверженной породы, произведшей большія перевороты въ Пиринеяхъ, то можно установить и границы этихъ переворотовъ.

Въ одной замѣткѣ о мѣсторожденіи асфальта въ окрестностяхъ Alais, сдѣланномъ *Парраномъ* въ 1854 году, говорится:

„Каково бы ни было происхожденіе этихъ веществъ, вслѣдствіе ли поднятія ихъ изъ нѣдръ земли по трещинамъ или же вслѣдствіе наземныхъ или атмосферныхъ причинъ, всегда будетъ оставаться яснымъ, что во время третичнаго періода существовала „асфальтовая эпоха“ (ère que asphaltique), съ которою имѣли связь изверженія трахита и базальта, характерныя для третичнаго періода, и они то вѣроятно и были виновниками перегонки массы горючихъ веществъ, сокрытыхъ въ нѣдрахъ земныхъ“.

Далѣ *Нарранг* описываетъ мѣсторожденіе асфальта между Монсомъ и Озономъ:

„Находящаяся тамъ формація, битуминозную часть которой я изслѣдовать, отложила въ громадныхъ углубленіяхъ вторичной эпохи, представителями которой являются здѣсь мѣловыя и хлоритовыя образованія (*néocomiennes et chloritées*).“

Затѣмъ онъ заключаетъ, что „битуминозныя ископаемыя произошли вслѣдствіе перегонки пластовъ горючихъ матеріаловъ, попавшихъ въ прѣсноводные известняки нижняго мѣла (*Néocomien*) или каменноугольной формаціи (*Carbon*), въ которой вѣроятно они тоже встрѣчаются. Горячіе и сѣрные источники находятся въ большомъ количествѣ въ сосѣднихъ мѣстностяхъ.“

Въ 1868 году, *Кнаръ* обнародовалъ свою теорію образованія асфальта въ *Val de Travers* въ Швейцаріи, которую формулировалъ въ слѣдующемъ видѣ:

1) *Асфальтъ* (пропитанный битуминозными веществами известнякъ) произошелъ вслѣдствіе разложенія пластовъ моллюсковъ на значительной глубинѣ моря, гдѣ они подвергались дѣйствию огромнаго давленія и высокой температуры.

2) *Твердые битуминозные остатки* образовались тоже вслѣдствіе разложенія извѣстныхъ моллюсковъ или же ракообразныхъ въ мелкомъ морѣ, при дѣйствии высокой температуры, но при давленіи, недостаточномъ, чтобы пропитать битуминознымъ веществомъ раковину устрицы (*pour former ce bitume à imprégner les coquilles d'huitre*).

3) *Нефть* образовалась чрезъ разложеніе моллюсковъ подъ водою при температурѣ, недостаточной для образованія асфальта и при болѣе или менѣе значительномъ давленіи.

4) *Пласты блага известняка*, образовавшагося изъ раковинъ устрицъ и не содержащаго ни асфальта, ни нефти, образовались при такихъ условіяхъ, что продукты разложенія животныхъ остатковъ улетучились въ видѣ паровъ.

5) *Твердыя горючія ископаемыя* или „*bitumes fixes*“ образовались чрезъ разложеніе растительныхъ остатковъ, между тѣмъ какъ всѣ вышеприведенныя битуминозныя ископаемыя суть животчаго происхожденія.

Въ 1872 году *Торэ* издалъ сочиненіе о нахожденіи нефти въ водѣ *Saint Voés*, въ департаментѣ Нижнихъ Пиринеевъ, въ которомъ онъ говоритъ:

„Нефть плаваетъ на водѣ источниковъ и камни пропитаны ею,“ затѣмъ опять продолжаетъ: „Изучая наблюденія, произведенныя въ департаментѣ Нижнихъ Пиринеевъ, кажется, что между нижнимъ и среднимъ мѣломъ попала нефть въ значительномъ количествѣ, вѣроятно вслѣдствіе дѣйствия огня и изверженія офита. Чѣмъ больше дѣлается изслѣдованій о происхожденіи нефти, имѣющей громадное значеніе для каждой мѣстности, тѣмъ убѣдитель-

нѣе становится, что большая часть нефти образовалась въ связи съ изверженными породами, которыя были, если не главной причиной ея образованія, то во всякомъ случаѣ причиной ея появленія.“

Въ 1837 году *Дюфрэню* доказалъ, что измѣненіе пиринейскаго цвѣтнаго мрамора въ бѣлый происходитъ отъ выдѣленія изъ него битуминозныхъ веществъ дѣйствіемъ жара.

Утверждаютъ, что гагатъ (*gagat*) есть продуктъ перегонки.

Самое извѣстное сочиненіе по нефти, изданное въ 1859 году въ Соединенныхъ Штатахъ Сѣв. Америки, принадлежитъ *Newberry*, который говоритъ въ немъ слѣдующее:

„Точный процессъ образованія нефти изъ углеродистыхъ веществъ, находящихся въ заключающихъ нефть породахъ, вполнѣ не извѣстенъ, такъ какъ нельзя прослѣдить необходимыя для этого условія; но мы должны принять, что онъ состоитъ въ перегонкѣ, хотя бы происходящей и при низкой температурѣ.

Мы знаемъ, что растительныя вещества (тоже относится и къ животнымъ, жизненная сила которыхъ уже прекратилась), подвергнутыя дѣйствію сыраго воздуха, совершенно разлагаются вслѣдствіе процесса, называемаго гніеніемъ, который между тѣмъ есть ничто иное—какъ горѣніе или окисленіе. Это измѣненіе идетъ постепенно, безъ выдѣленія свѣта и тепла, обыкновенныхъ спутниковъ горѣнія, непонятнымъ нашему уму образомъ.

Если же углеродистыя, органическія, вещества гніютъ въ землѣ или подъ водою, то окисленіе ихъ идетъ не сполна, а только отчасти, въ зависимости отъ имѣющагося въ распоряженіи количества кислорода. При такихъ условіяхъ происходитъ битуминизація. Этотъ процессъ заключается главнымъ образомъ въ томъ, что водородъ ограническаго вещества, или окружающей его среды, соединяется съ частью углерода въ углеводороды, частью улетучивающіеся, а частью остающіеся въ видѣ черной, смолоподобной массы, состоящей изъ углеводородовъ, образующихъ битуминозныя ископаемыя. Посредствомъ этого процесса образуются торфъ, лигнитъ и каменный уголь, представляющіе изъ себя твердые остатки, а жидкія и газообразныя части вѣроятно улетучиваются при этомъ. При искусственномъ нагрѣваніи этихъ твердыхъ битуминозныхъ ископаемыхъ, при достаточно высокой температурѣ, въ присутствіи воздуха, они загораются, причемъ образуется вода и углекислота. При болѣе низкой температурѣ они выдѣляютъ газообразные продукты, а при еще болѣе низкой—жидкіе продукты (масла).“

Въ изданномъ въ 1861 году сочиненіи *Andrews'a* обращается вниманіе на тотъ фактъ, что городъ *Newark* въ Огайо нѣсколько лѣтъ освѣщался конденсированнымъ газомъ, получавшимся съ заводовъ, приготовлявшихъ масла изъ каменнаго угля, и выводится заключеніе, что при искусственной перегонкѣ, вмѣстѣ съ масломъ, получается большое количество газа. Относительно „гипотезы *Newberry*“ *Andrews* говоритъ:

„Главнымъ упрекомъ для нея можетъ служить тотъ фактъ, что каменный уголь, кэннельскій уголь и лигнитъ, находящіеся въ нашей нефтяной области, не показываютъ потери въ ихъ первоначальномъ и нормальномъ содержаніи битуминозныхъ веществъ и углеводородовъ. Напримѣръ, близъ Петролеума, Ritchie County Virginia, гдѣ пласты подняты влѣдствіе сдвига (?) на нѣсколько сотенъ футовъ, находятся кэннельскій уголь и лигнитъ, не потерявшіе ни одного изъ свойствъ ихъ битуминозности, по сравненію ихъ съ нормальнымъ каменнымъ углемъ Новой Шотландіи и Англій“.

„Другая гипотеза объ образованіи нефти, во времена первоначальной битуминизаціи растительныхъ и животныхъ остатковъ, тоже не вполне состоятельна. Если нефть образовалась одновременно съ битуминознымъ веществомъ каменныхъ углей, то мы могли бы ожидать, что гдѣ только находится битуминозный каменный уголь, тамъ встрѣчается и соотвѣтствующее количество нефти. На самомъ же дѣлѣ этого не бываетъ, тамъ мы не встрѣчаемъ нефти, исключая только трещинъ въ висячемъ боку битуминозныхъ пластовъ.“

„Также трудно объяснить этой гипотезой громаднѣйшее количество горючихъ газовъ, постоянно сопровождающихъ нефть. Если бы газы образовались исключительно изъ нефти, то мы замѣтили бы истощеніе нефтяныхъ богатствъ въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ газовые источники дѣйствуютъ съ незапамятныхъ временъ, а между тѣмъ, наоборотъ, тамъ встрѣчается нефть, да еще въ колоссальномъ количествѣ“.

Извѣстный французскій геологъ *Добрэ* уже давно опубликовалъ свои работы по метаморфизму; въ нихъ онъ высказывается за существованіе связи между битуминозными веществами и метаморфизмомъ. Онъ говоритъ:

„Битуминозные ископаемые и другіе углеводороды встрѣчаются въ твердомъ, жидкомъ и газообразномъ состояніи. Въ жидкомъ состояніи они пропитываютъ собою пласты породъ, какъ напр. нефть, или же выдѣляются въ видѣ газа изъ трещинъ битуминозныхъ отложений, въ соляныхъ источникахъ, грязевыхъ вулканахъ, горячихъ газовыхъ источникахъ и т. д.“

Обыкновенно, или болѣе или менѣе часто, различныя мѣсторожденія битуминозныхъ ископаемыхъ характеризуются:

- 1) Совмѣстнымъ находеніемъ ихъ съ залежами каменной соли,
- 2) Сосѣдствомъ съ мѣсторожденіями ископаемыхъ горючихъ матеріаловъ или пластовъ, заключающихъ растительные остатки,
- 3) Совмѣстнымъ находеніемъ съ древними и новыми вулканическими образованіями, т. е. съ вулканическими или изверженными породами, или же съ пластами, которые нарушены, и
- 4) Частымъ сопровожденіемъ горячими источниками, а также сѣрными источниками и залежами.

Сдѣланные мною въ этомъ направленіи опыты разъясняютъ эти обстоятельства. Когда я подвергалъ куски дѣрева дѣйствию перегрѣтаго пара, то они превращались въ лигнитъ, каменный уголь или антрацитъ, смотря по

температурѣ; получались также жидкіе и газообразные продукты, походившіе на естественныя битуминозныя ископаемыя, имѣвшія характерный запахъ нефти изъ Бехельбрунна. Этимъ объясняется происхождение битуминозныхъ ископаемыхъ въ нѣкоторыхъ металлическихъ жилахъ, напр. въ Derbyshire'ѣ, Cainsdorf'ѣ и Raibl'ѣ въ Каринтіи. Битуминозныя ископаемыя вѣроятно растительнаго происхожденія. Они — продуктъ не одной простой сухой перегонки, но по всей вѣроятности тутъ участвовало дѣйствіе воды и давленія; графитъ является послѣднимъ продуктомъ измѣненія ихъ (the most exhausted product of these substances). Различные составы каменныхъ углей совершенно случайны и зависятъ отъ различныхъ измѣненій, происшедшихъ въ породахъ, а главнымъ образомъ, кажется, отъ вліянія различныхъ температуръ.

Различные явленія и легкія землетрясенія, нерѣдко сопровождающія выдѣленія углеводородовъ, какъ напр. на Таманскомъ полуостровѣ, на берегахъ Каспійскаго моря и въ окрестностяхъ Картагены въ Южной Америкѣ, доказываютъ, что процессы, заставляющіе иногда выдѣляться битуминозныя вещества, продолжаются и до сихъ поръ<sup>1)</sup>.

Предпріятыя *Peckham*'омъ изслѣдованія по нефти продолжаются уже болѣе 20 лѣтъ, особенно тѣ изъ нихъ, которыя послужили поводомъ къ предлагаемому сообщенію, и привели его къ тому заключенію, что по химической геологіи нефти сдѣлано еще очень мало. „Никто“, говоритъ онъ, „не изучала химическія особенности различныхъ разповидностей нефти въ связи съ ея геологическимъ мѣстонахожденіемъ; такимъ образомъ становится черезчуръ смѣлымъ устанавливать какіе либо опредѣленные взгляды на происхожденіе нефти“. Онъ приходитъ къ тому заключенію, что только тщательное изученіе всѣхъ точныхъ свѣдѣній о нефти приведетъ къ опредѣленному результату. Онъ увѣренъ, что всѣ битуминозныя ископаемыя, въ ихъ современномъ видѣ, произошли первоначально изъ животныхъ и растительныхъ остатковъ, но способъ образованія ихъ не былъ для всѣхъ одинаковъ. *Peckham* отвергаетъ поэтому обѣ химическія гипотезы: первую — какъ невозможную, а вторую — какъ ненужную, и остается, слѣдовательно, при томъ мнѣніи, что битуминозныя ископаемыя образовались въ тѣхъ же породахъ, въ которыхъ мы ихъ и сейчасъ встрѣчаемъ, и что они суть продуктъ перегонки. Какую бы гипотезу не принять, все же останется тотъ фактъ на лицо, что всѣ битуминозныя ископаемыя дѣлятся на 4 класса:

1) Битуминозныя ископаемыя, образующія асфальтъ и не содержація парафина,

<sup>1)</sup> *Daubrée*: Etudes sur le Metamorphisme. p. 43. Графитъ и битуминозныя ископаемыя встрѣчаются на Явѣ совмѣстно, вблизи вулканическихъ образований и залежей бурого угля, изъ котораго выдѣляются углеводородные газы.

2) Битуминозные ископаемые, не образующія асфальта, но содержащія парафинъ,

3) Битуминозные ископаемые, образующія асфальтъ и содержащія парафинъ и

4) Твердые битуминозные ископаемые, отвердѣвшія первоначально на холоду или же при обыкновенной температурѣ. Къ первому классу принадлежатъ битуминозные ископаемые Калифорніи и Техаса. Они безъ сомнѣнія образовались изъ сланцевъ, изъ которыхъ теперь вытекаютъ. Вѣроятно къ этому же времени принадлежатъ и нѣкоторыя азійскія мѣсторожденія битуминозныхъ ископаемыхъ.

Въ подробномъ отчетѣ, помѣщенномъ въ Калифорнскомъ „Geological Survey“ о битуминозныхъ ископаемыхъ Южной Калифорніи, по берегу Тихаго Океана, *Reckham* говоритъ, что находящіяся тамъ битуминозные ископаемые представляютъ безчисленное количество разновидностей въ жидкомъ и твердомъ состояніи. Относительно мѣсторожденія въ Santa Clara County онъ сообщаетъ только тѣ свѣдѣнія, которыя дошли до него въ послѣднее время. Въ Ventura County битуминозные ископаемые первоначально находились въ пластахъ сланцевъ, изъ которыхъ они выходятъ теперь въ видѣ нефти или горнаго дегтя (Maltha), смотря по тому подвергается ли сланецъ дѣйствию атмосферы или нѣтъ. При долгомъ дѣйствіи атмосферы образуется асфальтъ. Въ сланцахъ попадаются мощные пропластки песчаниковъ, но они никогда не бывають пропитаны нефтью, хотя она и вытекаетъ изъ ихъ трещинъ; не было также случая нахожденія нефти въ болѣе обширныхъ трещинахъ и подъ большимъ давленіемъ газовъ. Нарушенные и разорванные пласты, принявшіе большой уклонъ, находящіяся въ этихъ залежахъ, не допускають возможности существованія вышеупомянутыхъ явленій.

Доказать связь асфальта съ болѣе жидкими битуминозными ископаемыми было предметомъ особой важности для лицъ, выражавшихъ въ 1865 году свое мнѣніе о мѣсторожденіи нефти въ той мѣстности; мнѣніе это высказывалось и позднѣе. *Reckham* для разрѣшенія этого вопроса производилъ въ теченіи нѣсколькихъ мѣсяцевъ работы и пришелъ къ вышеприведеннымъ положеніямъ, основаннымъ на слѣдующихъ фактахъ. Нѣкоторое количество нефти изъ канадскаго колодца Laga было подвергнуто въ теченіи 15 мѣсяцевъ дѣйствию атмосферныхъ дѣятелей; удѣльный вѣсъ ея увеличился на 0,035. Горный деготь образовался въ источникахъ такой густоты, что ихъ принуждены были оставить. „Philadelphia and California Company“ провела три пробныя скважины въ San Francisco Farm. Наибольшая глубина, достигнутая ими, была 117 футовъ; на этой глубинѣ получили горный деготь такой густоты, что его нельзя было ни выкачивать насосами, ни вытаскивать крючьями, и былъ настолько вязокъ, что захватывалъ буровой инструментъ такъ сильно, что дальнѣйшее углубленіе скважинъ пришлось оставить. Эти скважины были заложены вблизи асфальтовыхъ пластовъ, на отлогомъ склонѣ холмовъ, гдѣ

пласты являлись разорванными и легко поглощали дождевую воду. Колодезь „Pico“ даетъ нефть изъ сланцевъ, покрытыхъ непарушенными мощными пластами песчаниковъ, и находится недалеко отъ тѣхъ же холмовъ; дальше отъ этого мѣста, въ различныхъ мѣстахъ находятся естественные источники и проведены скважины и штольны, дающія болѣе или менѣе жидкую нефть. Плотность битуминозныхъ ископаемыхъ находится во всякомъ случаѣ въ прямой зависимости отъ скорости, съ какою проникаютъ дождевыя воды въ пласты, изъ которыхъ эти ископаемыя выходятъ. Одна скважина, заложенная на равнинѣ, къ сѣверо-западу отъ Los Angelos'a, проникнувъ песчаники, заключающіе въ себѣ сланцы, давала горный деготь съ глубины въ 400 футовъ.

Часть „Сѣрныхъ горъ“ (Sulphur mountain), лежащая между Naupard Petroleum Company's Tunnel'емъ въ Wheeler's canon'ѣ и равниною Big Spring'a на Ojas ranch'ѣ, представляетъ собою характерное мѣсторожденіе битуминозныхъ ископаемыхъ этой страны. Изъ этого отрыва явствуетъ, что сланцы образуютъ синклинальную складку и что пласты падаютъ съ обѣихъ сторонъ по направленію къ горѣ. Поясъ полосъ на горѣ, несущій (на южной сторонѣ ея) въ себѣ нефть, поднимающуюся въ немъ на нѣкоторую высоту, покрытъ сланцемъ, толщиною отъ 700 до 800 футовъ; въ то же время сторона горы стоитъ почти отвѣсно. На другой сторонѣ горы полосы эти обнажаются, причемъ обнаженные головы пластовъ выходятъ почти на горизонтальной поверхности. Въ этихъ мѣстахъ добывали въ прежнее время самую легкую нефть Калифорніи, между тѣмъ какъ тяжелая нефть, выходящая изъ сланцевъ, покрытыхъ потретичными осадками, въ декабрѣ 1865 года была настолько густа, что ее скатывали какъ тѣсто въ шарики и въ такомъ видѣ уже транспортировали.

Топографія и стратиграфія береговыхъ горъ Santa Barbara, Ventura и Los Angelos counties очень сложны. Острова Santa Barbara вулканическаго происхожденія. Потоки лавы, по описаніямъ, свергались въ видѣ водопадовъ съ утесовъ обломочныхъ породъ въ море. На континентѣ лава не выходила на поверхность земли, хотя вдоль почтовой дороги отъ San Buenaventura въ Los Angelos, между Las Posas и Simi, на одной равнинѣ, окруженной невысокими горами, попадаются обломки шлаковъ прямо на поверхности. Береговья горы кое-гдѣ кажутся образованными изъ параллельныхъ складокъ, обыкновенно одна выше другой, по которымъ проходятъ огромнѣйшей мощности пласты песчаниковъ и сланцевъ, съ угломъ паденія почти въ 70°, образуя при этомъ антиклинальныя складки. Эти складки настолько измѣнились въ послѣдующее время, что представляютъ теперь долины и равнины, въ которыхъ песчаники разорваны до нижележащихъ сланцевъ. Это наблюдается въ западной части складки, простирающейся отъ Conception на востокъ до Mount Sant Bernardino. На западъ отъ Sespe песчаники уже совсѣмъ разрушены, а сланцы настолько смыты, что близъ Rincon'a, на востокъ отъ Santa Barbara, это разрушеніе достигаетъ береговъ моря, и края сланцевъ,

направленные на западъ, образуютъ дно морское. Небольшая равнина между горами Inez и моремъ состоитъ изъ пліоценовыхъ и постпліоценовыхъ песковъ и гравія, которые прикрываютъ разрушенные сланцы. На востокъ отъ Rincon'a и горы Ноар до Sespé постепенно поднимается плоская возвышенность, лежащая въ мульдѣ антиклинали, гдѣ песчаникъ увѣнчиваетъ вершины горъ на восточной сторонѣ ихъ; горы эти считаются самыми высокими въ этой мѣстности. Онѣ тянутся въ восточномъ направленіи, тамъ и сямъ прерываются Quezcanons'омъ и оканчиваются въ горахъ Rafael'я близъ истока рѣки Santa Clara на перевалѣ Solidad, по другую сторону перевала Fernando.

Между Concepcion и Rincon'омъ, гдѣ обнажается пластъ песка, пропитаннаго нефтью, вытекалъ ранѣе горный деготь и вливался въ море, чѣмъ и было привлечено вниманіе путешественниковъ, когда эти берега стали извѣстны европейцамъ. Близъ Rincon'a, гдѣ антиклипаль удаляется отъ берега, вытекаетъ горный деготь и пропитываетъ наносные пески. Углубляясь внутрь страны, мы встрѣчаемъ на поднимающемся плато линію выходовъ битуминозныхъ пластовъ, по восточной и западной сторонамъ долины, между рядомъ холмовъ на востокъ отъ горы Ноар и горъ Santa Innez. На востокъ отъ рѣки San Buenaventura, въ мѣстной синклинальной складкѣ, въ сланцѣ, образуемомъ „Сѣрныя горы“, мы замѣчаемъ 4 линіи выходовъ. Въ Cannons на востокъ отъ Sespé, гдѣ встрѣчаются разрушенные битуминозные пласты, были заложены на смолу и асфальтъ колодцы, но они не дали удовлетворительнаго результата. Вымытыя продольныя узкія долины, тянущіяся восточнѣе Santa Barbara и южнѣе береговыхъ горъ, представляютъ собою, на разстояніи немногихъ миль, величайшее литологическое разнообразіе и представляютъ въ возможно разнообразномъ видѣ способы залеганія битуминозныхъ ископаемыхъ. Такъ, мы встрѣчаемъ здѣсь битуминозные остатки, смѣшанные съ чистымъ пескомъ, землею, наносомъ, животными и растительными остатками.

Необычайно различныя свойства получаемой здѣсь нефти, содержащей большое количество азота, вмѣстѣ съ огромнымъ скопленіемъ животныхъ остатковъ въ пластахъ, изъ которыхъ она вытекаетъ, и, что свѣжая нефть быстро наполняется гусеницами насѣкомыхъ въ такомъ количествѣ, что нефтяныя болота превращаются въ болота изъ гусеницъ,—все это подтверждаетъ гипотезу о происхожденіи нефти изъ животныхъ остатковъ.

Ко второму классу принадлежитъ нефть въ Нью-Йоркѣ, Пенсильваніи, Огайо и Западной Виргиніи. Эта нефть несомнѣнно произошла вслѣдствіе перегонки растительныхъ веществъ. Доказательства для такого рода мнѣнія очень вѣски. Пенсильванская нефть была изслѣдована на мѣстѣ *Варреномъ* и *Стореромъ* въ 1865 году и *Пелузомъ* и *Кагуромъ* во Франціи въ 1863 г. Они нашли, что болѣе легкіе сорта нефти состоятъ изъ извѣстнаго ряда углеводородовъ, идентичныхъ съ полученными при сухой перегонкѣ камен-

наго угля, битуминознаго сланца и дерева при низкой температурѣ. Варренъ и Стореръ открыли также, что тѣ же ряды углеводовъ можно получить, перегоняя известковое мыло и рыбій жиръ<sup>1)</sup>. Технические опыты показали, что въ случаѣ сухой перегонки каменнаго угля или углистаго сланца, при возможно низкой температурѣ, особенно при содѣйствіи водянаго пара, получается черный смолистый продуктъ перегонки, сопровождаемый значительнымъ количествомъ болотнаго газа и очень жидкихъ, сгущаемыхъ только при очень низкой температурѣ массъ. Если же подвергнуть эти продукты второй перегонкѣ, то они даютъ различные продукты, начинающіеся болотнымъ газомъ и кончающіеся густыми, тяжелыми, параффиноподобными маслами. Нѣтъ возможности произвести ни одну изъ перегонокъ безъ выдѣленія болотнаго газа, но количество его и густота образующихся маселъ зависятъ отъ температуры, при которой производится перегонка и отъ быстроты веденія ея. Примѣненіе перегрѣтаго пара, какъ извѣстно, увеличиваетъ выходъ продуктовъ перегонки и не допускаетъ перегрѣванія перегоняемаго вещества, а также и образованія другихъ углеводовъ, не принадлежащихъ къ ряду параффиновъ.

По составленной *Cartt*'омъ геологической картѣ видно, что девонскіе сланцы лежатъ надъ известняками съ *Corniferus* и подъ 3-мъ мощнымъ нефтеноснымъ пескомъ Брайфорда. Этотъ сланецъ проходитъ вдоль озера Эри между Буффало, Нью-Йоркомъ и Клевлэндомъ въ Огайо. Большею частью онъ представляетъ собою верхнюю породу близъ оз. Эри, въ Пенсильваніи и южиѣ Уніонъ-сити. Никто изъ изслѣдовавшихъ этотъ сланецъ не можетъ умолчать о громадномъ количествѣ остатковъ водорослей (фукоидъ), которые онъ въ себѣ заключаетъ. *Шалеръ* подробно описалъ распространеніе и свойства девонскаго чернаго сланца въ Кентукки. Онъ считаетъ, что сланецъ занимаетъ площадь въ 18000 квадрат. миль, мощность его среднимъ числомъ въ 100 футовъ, а содержаніе въ немъ жидкихъ продуктовъ перегонки 15%. Намъ нечего вдаваться въ подробности вычисленій огромныхъ массъ продуктовъ перегонки, сдѣланныхъ изслѣдователемъ; важно только одно то, что здѣсь говорится объ очень значительномъ мѣсторожденіи, доказанномъ буровыми скважинами на большомъ пространствѣ и которое несомнѣнно тянется далѣе на востокъ, чрезъ границы Кентукки, до нефтьсодержащихъ „Каменноугольныхъ горъ“.

Если девонскіе черные сланцы, судя по ихъ величинѣ и положенію, служатъ складомъ для нефти, то при буреніи мы не должны углубляться ниже известняковъ Нашвилля и другихъ силурійскихъ породъ.

*Сиффоретъ* сообщаетъ въ своемъ письмѣ слѣдующее:

„Коверскій силурійскій известнякъ въ котловинѣ средней Тенесси не

<sup>1)</sup> Mem. Americ. Acad. № 5, IX, p. 177.

превышаетъ 1000 футовъ мощности. Я раздѣлилъ его въ моемъ геологическомъ докладѣ на лебанонскій и нашвиллевскій известняки (верхняя часть), каждый по 500 футовъ мощностью“.

„Включая и верхнесилурійскіе известняки, вся мощность послѣднихъ, заключающихъ въ себѣ маленькія гнѣзда или жеоды и пустоты, наполненныя нефтью, простирается до 1200 футовъ:

Верхній силурійскій известнякъ . . . . .	200 футовъ
Коверскій известнякъ (Trenton):	
Нашвиллевскій известнякъ . . . . .	500 „
Лебанонскій известнякъ . . . . .	500 „

Самое большое количество нефти находится въ верхнемъ отдѣлѣ (нашвиллевскомъ) коверскаго известняка, напр. большія пещеры „вблизи рѣки Кумберлендъ, Кентукки и Тенеси“.

Эти известняки находятся во всей нефтяной области юговосточнаго и средняго Тенеси.

Замѣчаніе, сдѣланное *Andrews'*омъ относительно незначительной потери летучихъ составныхъ частей каменныхъ углей въ горахъ Западной Виргиніи, подъ которыми находится нефть, не имѣетъ значенія.

*Шатеръ* между тѣмъ говоритъ слѣдующее:

„Свойства пластовъ, лежащихъ подъ чернымъ сланцемъ въ группѣ Цинципати или въ отдѣлѣ Ніагары, показываютъ, что не было значительнаго повышенія температуры послѣ отложенія этихъ пластовъ. Глины, которыя значительно измѣняются при 1000° F, находятся въ томъ же состояніи, какъ онѣ отлагались моремъ, и пласты содержатъ морскія соли, какъ будто бы они только что отложились. Мало-мальски значительное повышеніе температуры въ огайскихъ сланцахъ должно было повлечь и повышеніе температуры въ пластахъ каменнаго угля, лежащихъ на нѣсколько сотъ футовъ надъ ними; а эти пласты не показываютъ и малѣйшаго признака перегонки или другихъ дѣйствій теплоты. Мы предварительно доказали разрушеніе пластовъ этой свиты на 3000—4000 футовъ. Если бы мы могли возстановить эту свиту пластовъ, мы повысили бы этимъ температуру до величины, соответствующей изотермической линіи, т. е. на 60°.

Гипотеза, объясняющая происхожденіе этой нефти изъ каменнаго угля, должна принять во вниманіе, что нефть не могла образоваться гдѣ либо въ другомъ мѣстѣ и затѣмъ проникнуть въ цѣлый рядъ другихъ отложеній, а также и то, что она не могла образоваться какимъ либо другимъ способомъ при дѣйствіи высокой температуры, чѣмъ перегонкой.

Признаваемая температуры, отъ точки кипѣнія воды до 1000° F, для образованія нефти далеко недостаточны для объясненія различныхъ явленій“.

*Менделѣевъ* дѣлаетъ замѣчаніе, что песчаники, пропитанные нефтью,

никогда не содержать органическихъ остатковъ <sup>1)</sup>). Обыкновенно каменный уголь и нефть не встрѣчаются совмѣстно.

Три замѣчанія, дѣлаемые изслѣдователями, отвергающими гипотезу о происхожденіи нефти вслѣдствіе перегонки, — имѣютъ свои основанія. Вотъ эти замѣчанія:

- 1) масса органическихъ веществъ недостаточна для образованія нефти;
- 2) никогда не замѣчалось дѣйствія высокой температуры въ нефтеносныхъ породахъ и
- 3) твердые остатки углерода никогда не попадаютъ въ нефтеносныхъ породахъ.

Я полагаю, что первое замѣчаніе уже достаточно разобрано, второе же и третье постараемся разобрать теперь.

Дѣйствіе тепла при образованіи нефти не имѣетъ ничего общаго съ вулканическою дѣятельностью, хотя въ одномъ случаѣ и наблюдалось присутствіе парафина и другихъ составныхъ частей нефти въ лавѣ Этны. Сравнительные анализы газовъ, выдѣляющихся изъ вулкановъ, и газовъ, выходящихъ изъ газовыхъ и нефтяныхъ источниковъ, показали, что первые состоятъ по преимуществу изъ углекислоты и азота, а послѣдніе — изъ болотнаго газа. Битуминозные ископаемые не суть продукты дѣйствія высокой температуры и страшной дѣятельности вулкановъ, но — медленной и постепенной дѣятельности низкой температуры, происходящей отъ метаморфизаціи нагрѣтыхъ сланцевъ на огромной глубинѣ.

Распространеніе палеозойскихъ образованій долины рѣки Миссиссипи и ихъ неизмѣнное сходство со дномъ древняго моря точно описаны *Галлемъ*. Онъ говоритъ:

«Западный и сѣверозападный выходы всѣхъ коверскихъ известняковъ силурійской формаціи тянутся отъ подошвы Аппалахскихъ горъ, въ Нью-Йоркѣ и Канадѣ, до Миссиссипи, а оттуда далѣе по сѣверо-западному направленію.

Вмѣсто того, чтобы встрѣтить въ коверскихъ — гельдерборгскихъ пластахъ (верхняя силурійская формація) линіи напластованія параллельными вышеуказаннымъ пластамъ, мы встрѣчаемъ, что господствующее направленіе главной массы породъ и линій поднятій (*exposures*) располагается вкось къ вышеупомянутымъ пластамъ.

Линія выходовъ и самое отложеніе тянется съ сѣверо-востока на юго-западъ и они (силурійскіе известняки) выходятъ въ большемъ количествѣ къ сѣверо-востоку въ Гаспе, при заливѣ св. Лаврентія.»

„Наибольшее скопленіе матеріала въ группахъ Hamilton, Portage и Chemung находится по направленію Аппалахской горной цѣпи.

Въ Гаспе находятся пласты мощностью до 7000 футовъ, между тѣмъ какъ

<sup>1)</sup> Ber. d. deutsch. Chem. Gesel. in Berlin, 1877.

въ Нью-Йоркѣ мощность ихъ едва достигаетъ 3,000 футовъ. Отсюда мы имѣемъ прямое доказательство, что пласты по направленію къ западу утоняются“.

„При разсматриваніи расположенія матеріала этой формациі, который мы описали, находимъ, что наибольшее его скопленіе встрѣчается вдоль горной цѣпи Аппалахи. Перенесенный матеріалъ расположенъ въ такомъ видѣ, какъ бы это было въ морѣ, въ которомъ существовало теченіе, подобное нашему гольфштрому.

„Съ возрастающею скоростью движенія воды на западъ и на юго-западъ, болѣе мелкій матеріалъ начинаетъ отлагаться въ уменьшающемся количествѣ, пока наконецъ, совсѣмъ не прекращаются отложенія его.

„Я давно уже указывалъ, что часть Аппалахскихъ горъ, извѣстная подъ именемъ «Green mountain range», состоитъ изъ осадочныхъ намывныхъ породъ силурійскаго періода. Ясно, что Бѣлыя горы (White mountains) болѣею частью болѣе поздняго происхожденія, чѣмъ Зеленяя горы (Green mountains), а именно девонскаго и каменноугольнаго періодовъ“.

Свѣдѣнія, добытыя *Логаномъ* относительно громаднѣхъ пластовыхъ залежей на полуостровѣ Гаспэ, а также сдѣланныя *Роджерсомъ* наблюденія въ Аппалахскихъ горахъ и Пенсильваніи, приводятъ къ неопровержимому выводу, что осадки этого періода повсюду нанесли много матеріала, изъ котораго образовалась метаморфическая часть Аппалахскихъ горъ и неметаморфическая зона на западъ отъ нихъ.

Здѣсь неиречь составъ и метаморфическое образованіе породъ. Для насъ достаточно того, что прежнія морскія теченія, начиная съ верхне-силурійскаго періода и кончая каменноугольнымъ, несли обломочный матеріалъ съ сѣверо-востока на юго-западъ, сортируя его на гравій, песокъ и глину, причемъ, образовали валы гравія и мощные пласты песка подъ рифами, а также глинистыя мели въ стоячихъ водахъ, захвативъ съ собою въ то же время огромнѣйшія массы морскихъ водорослей и животныхъ съ глубины моря. Перевороты, происшедшіе отъ взаимодѣйствія тепла, водянаго пара и давленія, которые были причиною образованія системы Аппалахскихъ горъ отъ Гаспэ въ Канадѣ до горъ Луконтъ въ Тенеси, заключающихъ въ себѣ породы каменноугольнаго и болѣе древнихъ періодовъ, нарушили расположеніе пластовъ, образовавъ складки и превративъ каменные угли въ антрациты, а глины, на ихъ прежнихъ выходахъ,—въ кристаллическіе сланцы. Перевороты эти продолжались и на западъ по всѣмъ направленіямъ (arbitrari line), причемъ, удаляясь болѣе въ глубь, они ослабѣвали.

Мощные пласты сланцевъ и известняковъ, содержащихъ остатки водорослей и животныхъ и заключающихъ образовавшуюся въ то же время нефть, должны были въ извѣстной степени пострадать отъ дѣйствія жара и такимъ образомъ должна была произойти временная перегонка (chronic evaporation), о которой говоритъ Леслей.

О нефти этого періода извѣстно такъ мало, что, принимая любую изъ

гипотезъ, нельзя объяснить всѣхъ явленій, сопровождавшихъ появленіе ея. Кажется только, что различныя разновидности нефти, начиная отъ темной Franklinoil, получаемой съ небольшой глубины, до Bradford-и Clarendon-Amberoil, съ большой глубины, суть продукты фракціонированной перегонки. Самымъ вѣскимъ доказательствомъ этой гипотезы служитъ большое содержаніе парафина въ брадфордской нефти, которая подвержена такому страшному давленію. Такимъ образомъ и скопленія нефти въ южномъ Кентукки по всей вѣроятности образовались вслѣдствіе перегонки ея въ нижележащихъ жеодахъ и пустотахъ и сгущенія продуктовъ перегонки ближе къ земной поверхности въ трещинахъ породъ. Нефть изъ American well во многомъ отличается отъ пенсильванской нефти, а нефть изъ Pelops well въ Beercreek'ѣ, Wayne County и Kentucky, имѣетъ тотъ же запахъ, какъ и нефть южной Калифорніи. Въ этомъ отношеніи нефть Западной Виргиніи совершенно отлична и по всей вѣроятности произошла изъ животныхъ остатковъ, не подвергавшихся разрушающей перегонкѣ.

Если признать эту гипотезу, на основаніи дошедшихъ до Пекгама свѣдѣній, за достовѣрную, то мы должны признать дѣйствіе жара на страшныхъ глубинахъ подъ неизмѣнившимися породами, въ которыхъ скопилась теперь нефть. Каменные угли должны встрѣчаться нисколько не измѣнившимися. Въ нефтеносныхъ породахъ не должны попадаться обугленные остатки органическихъ веществъ. Такъ какъ метаморфизація происходила въ каменноугольномъ періодѣ, то мы должны ожидать, что пористые песчаники этого періода на извѣстныхъ мѣстахъ были бы пропитаны нефтью.

Тщательно производившій изслѣдованія *Варненз* пишетъ слѣдующее:

„Различныя песчаники, при ихъ выходѣ на поверхность, содержатъ въ себѣ каламиты, стигмаріи и другія растенія нижняго каменноугольнаго періода, но они никогда не содержатъ такихъ ископаемыхъ, изъ которыхъ было бы возможно образованіе нефти.“

Далѣе мы должны встрѣтить песчаники и конгломераты Каменноугольныхъ горъ на западной ихъ сторонѣ, которая подвергалась дѣйствию высокой температуры и гдѣ угоненіе пластовъ Каменноугольныхъ горъ приблизило къ нимъ девонскіе и силурійскіе известняки, насыщенные въ первое время нефтью, которые затѣмъ, послѣ нѣкотораго времени покоя, вслѣдствіе происшедшихъ разрушеній, раздѣлились на Cannons въ Johnson county въ Кентукки, и въ которыхъ произошли всѣ описанныя Леслеемъ явленія. Невозможность образованія нефти изъ разсѣянныхъ растительныхъ остатковъ въ песчаникахъ Каменноугольныхъ горъ доказывается слѣдующимъ расчетомъ:

„Если бы рѣка Миссиссиппи приносила въ каждую минуту по одному стволу дерева, длиною въ 40 футовъ и діаметромъ въ 1 футъ, въ продолженіи 100 лѣтъ, и деревья эти ложились въ одно мѣсто рядомъ другъ съ другомъ, то они покрыли бы собою площадь въ 200 акровъ. Если бы была возмож-

ность, чего на самомъ дѣлѣ нѣтъ, спрессовать этотъ лѣсъ въ пластъ, толщиною въ 6 футовъ, то образовался бы пластъ каменнаго угля въ 20 акровъ поверхностью. Всѣ лѣса долины Миссиссиппи не могли бы въ теченіи 100000 лѣтъ доставить столько сплаваго лѣса, чтобы образовать антрацитовый пластъ въ Schuyllhill county.“

*Кокандъ* описываетъ геологическое строеніе Румыніи въ слѣдующемъ видѣ:

„Третичныя образованія, вмѣстѣ съ степными глинами, образуютъ непрерывную согласную систему пластовъ, въ основаніи которой лежатъ нумулиговые пласты, характеризующіе собою грубые парижскіе известняки.

1. *Верхній эоценъ* имѣетъ въ основаніи каменную соль, гипсъ, соленосные сланцы, глину, битуминозные сланцы, мергели съ менилитами; далѣе слѣдуетъ флишь, состоящій изъ перемежающихся пластовъ слюдяныхъ песчаниковъ и известняковъ, а также и глинистыхъ сланцевъ.

Этотъ верхній ярусъ характеризуется *Chondrites Targioni, intricatus, furcatus* и *Alveolinus*,—фауной, соотвѣтствующей фукоидальному флишу Швейцаріи, Апеннинъ Сициліи, гипсу въ Монмартрѣ и солянымъ и гипсовымъ образованіямъ Сициліи; онъ соотвѣтствуетъ также соленоснымъ породамъ Алжира.

2. *Миоценъ*, въ которомъ впервые появляется нефть въ Карпатахъ, образованъ внизу изъ песчаниковъ и сланцеватыхъ глинъ съ растительными остатками, съ *Sutena conveха*, и песчаниковъ одинаковаго возраста съ песчаниками въ Фонтенебло. Верхняя часть песчаниковъ, сланцеватыхъ глинъ и известняковъ соотвѣтствуетъ молассамъ въ Карри и Сиракузахъ, а также гипсу и каменной соли въ Вольтерѣ въ Тосканѣ и провинціи Сарагоссѣ, морскимъ отложеніямъ и песку, морскому миоцену *Абиха* и „*tertiaire inférieure*“ *Вернейля*. Верхняя часть содержитъ сланцеватыя глины, песчаники съ *Congeria* и залежами бурога угля, янтаря и асфальта и характеризуется *Paludina Achatiformis, Congeria subcarinata, Cardium* и т. д., соотвѣтствуетъ конгеріевымъ пластамъ *Гайдштера*, „*terrain tertiaire supérieure*“ *Вернейля* и пліоцену *Абиха*.

3. *Пліоценъ*, второй горизонтъ нефти въ Карпатахъ, имѣетъ въ основаніи конгломераты и оолитовыя породы; надъ ними лежатъ черныя сланцеватыя глины, образующія „степную формацію“ Молдавіи и Валахіи. Онъ соотвѣтствуетъ верхнимъ подъапеннинскимъ образованіямъ Крыма и Кавказа, степи Сахары и морскимъ отложеніямъ Керчи съ *Ostrea lamellosa, Chama gryphina* и *Lani, Calyptrea sinensis* и *Linii*, т. е. новѣйшимъ образованіямъ, а также и землянымъ отложеніямъ окрестностей Бузео и аллювію Дуная“.

Далѣе извѣстно, по *Коканду*, что „нефть находится въ Валахіи въ нижнетретичныхъ осадкахъ, вмѣстѣ съ вулканическимъ иломъ и каменною солью, и что флишь съ фукоидами въ Молдавіи образуетъ горизонтъ, въ которомъ находится нефть въ Крыму, Семигоріи, Галиціи, Вольтерѣ въ Тосканѣ, Апеннинахъ, Сициліи и Алжирѣ, въ породахъ тоже очень богатыхъ фукоидами.

Въ Галиціи нефть заключается въ грубо и мелко-зернистыхъ песчаникахъ, образуя зоны или горизонты, причемъ самая легкая нефть встрѣчается на большихъ глубинахъ.

Эти песчаники сильно известковисты и во всѣхъ трещинахъ и на всѣхъ обнаженіяхъ ихъ ясно видны продукты сухой перегонки, какъ: горный воскъ, черный горный деготь и особенно асфальтъ. Эти продукты перегонки часто распространяются по всей поверхности, особенно въ сѣверо-западной части нефтеносной формации. Пустоты, заключающія въ себѣ асфальтъ, были извѣстны еще въ древности, а густая нефть, выходящая на поверхность, долго употреблялась, какъ смазочное масло“.

Самыя богатые мѣсторожденія нефти не были открыты вблизи асфальтовыхъ залежей, но гораздо восточнѣе, на вѣроятность существованія которыхъ заставили обратить вниманіе замѣченные тамъ газовые источники. Было замѣчено, что чѣмъ тверже песчаникъ и больше давленіе газовъ, тѣмъ глубже нефтяной источникъ.

Сдѣланные геологами выводы относительно нефтяныхъ мѣсторожденій Галиціи показываютъ, что внутренняя часть Карпатскихъ горъ состоитъ изъ метаморфическихъ породъ, а наружные бока составлены изъ членовъ мѣловой и третичной формации: известняковъ, песчаниковъ и сланцеватыхъ глинъ. Последнія заключаютъ въ себѣ много растительныхъ и животныхъ остатковъ водорослей и рыбъ. Въ восточной Галиціи, въ Буковинѣ, особенно замѣчательны мощные пласты битуминозныхъ сланцеватыхъ глинъ. Отложенія эти имѣютъ складчатую форму; нефть чаще попадаетъ на гребняхъ антиклиналей, чѣмъ въ мульдахъ синклиналей.

Обстоятельства, сопровождающія мѣсторожденія нефти въ Азін, еще мало изслѣдованы. Кажется, что нефть въ мѣстностяхъ около Кавказа находится въ третичныхъ образованіяхъ; но, насколько мнѣ извѣстно, она скорѣе находится въ пластахъ песка эрратическаго происхожденія, въ современныхъ глинахъ <sup>1)</sup>.

*Лартенъ* полагаетъ, что битуминозные ископаемые Мертваго Моря—вулканическаго происхожденія.

Нефть на островѣ Явѣ находится подъ аллювіемъ, окружающимъ середину острова, которая вулканическаго происхожденія.

Признавая, что нефть ніагарскихъ известняковъ образовалась въ нихъ же самихъ, слѣдуетъ допустить, что, вслѣдствіе большаго давленія водяныхъ паровъ на эти известняки, нефть должна была бы проникнуть въ всякій бокъ этихъ известняковъ, который состоитъ изъ пористыхъ и трещиноватыхъ породъ, вполне пригодныхъ для этой цѣли. Совмѣстное нахожденіе нефти,

<sup>1)</sup> Мѣсторожденія нефти въ окрестностяхъ Баку несомнѣнно принадлежатъ къ третичнымъ образованіямъ.

содержащей парафинъ, и нефти, образующей асфальтъ, равнымъ образомъ и нахожденіе парафина въ большихъ массахъ въ пористыхъ породахъ, заключающихъ въ себѣ остатки водорослей (фукоидъ) и морскихъ животныхъ и образующихъ середину кристаллическихъ метаморфическихъ сланцевъ въ Румыніи и Галиціи, дастъ самое большое подтвержденіе этой гипотезѣ. Принявъ во вниманіе, что изверженныя породы озера Superior и метаморфическія породы на востокъ отъ него простираются на такое большое разстояніе, что громадное Бинненское озеро рассматривали за кратеръ потухшаго вулкана, становится еще болѣе возможнымъ признать за вѣрное, что страшныя скопленія нефти въ Западной Канадѣ произошли вслѣдствіе перегонки отъ дѣйствія жара на пласты, находящіеся по краямъ этого центрального очага.

Грязевые вулканы и горячіе источники, какъ полагаетъ *Пекгамъ*, могутъ быть безошибочно рассматриваемы за явленія, имѣющія связь съ постепенно уменьшающеюся дѣятельностью метаморфизма въ охлаждающейся земной корѣ. Сопровождающіе ихъ нефть и деготь суть только случайные спутники, являющіеся только въ томъ случаѣ, если пласты, заключающіе въ себѣ органическія вещества, будутъ подвергаться дѣйствию температуры, достаточной для перегонки. Газовые источники могутъ имѣть то же происхожденіе или же газъ можетъ выдѣляться изъ лежащихъ на большой глубинѣ резервуаровъ, наполненныхъ продуктами прежней перегонки.

Четвертый классъ твердыхъ битуминозныхъ ископаемыхъ встрѣчается при весьма различныхъ условіяхъ. Объ общемъ расположеніи битуминозныхъ веществъ въ породахъ было сдѣлано еще въ 1823 году сообщеніе *Кноксомъ* "Royal Society of great Britain." *Имлекстремъ* описалъ мѣстонахожденіе незначительнаго количества битуминозныхъ ископаемыхъ въ метаморфическихъ породахъ въ Нуллабиргѣ въ Швеціи, которыя предполагаютъ принадлежать къ лаврентьевской формации. Попадались также эти ископаемыя въ нижнемъ силурѣ Южной Шотландіи, въ Тропѣ близъ Нью-Гэвена, Коннектикута и въ сѣверной части Нью-Джерсея, и вездѣ они представляли изъ себя продуктъ дѣйствія жара на органическія вещества, заключенныя въ породахъ. О мѣсторожденіяхъ битуминозныхъ известняковъ во Франціи и въ долину Рейна, признаваемыхъ единогласно французскими геологами за результатъ дѣйствія жара или метаморфизации, было уже упомянуто.

Остается еще рассмотреть условія, сопровождающія мощныя мѣсторожденія асфальта на ос. Кубѣ, въ Западной Виргиніи и въ Нью-Брунсвикѣ. Для объясненія происхожденія этого мѣсторожденія существуетъ только одно мнѣніе, — что асфальтъ признается продуктомъ перегонки нижележащихъ пластовъ и что онъ былъ вогнавъ въ трещины, образовавшіяся чрезъ моментальный разрывъ земной коры.

*Тайлоръ* изслѣдовалъ асфальтовую жилу въ метаморфическихъ породахъ недалеко отъ Гаванны и говоритъ объ этомъ слѣдующее:

„По всей вѣроятности первоначально это была неправильная открытая трещина, суживавшаяся кверху въ видѣ конуса и имѣвшая нѣсколько боковыхъ развѣтвленій, которыя впослѣдствіи такъ наполнились углистыми веществами, какъ будто бы ихъ туда втиснули и притомъ не постепенно, а моментально.“

„Въ 1869 году я (Пекгамъ) сдѣлалъ докладъ о происхожденіи альбергита и ему подобныхъ ископаемыхъ, въ которомъ привелъ наблюденія, сдѣланныя по этому поводу другими изслѣдователями (Jackson, Wetherell, Lesley, Wurtz и др.) въ Нью-Брунсвикѣ и Западной Виргиніи, а также и мои собственные надъ одной жилой на берегу Калифорніи. Эта жила выходитъ на западномъ берегу ос. Santa Barbara, расположена вертикально, пересѣкаетъ пліоценъ и новѣйшіе пески. Съ этой жилой соединяются чечевицеобразныя, расположенныя горизонтально, массы, изъ которыхъ опускаются вертикально въ нижележащій песокъ особаго рода отростки. Относительно изверженнаго происхожденія этихъ породъ нѣтъ никакого сомнѣнія.“

Подобныя же образованія въ Румыніи описаны *Кокандомъ*.

„Битуминозныя ископаемыя Селеницы не расположены въ нарушенныхъ пластахъ, а попадаютъ массами, заключенными въ песчаникахъ и конгломератахъ, причемъ битуминозныя ископаемыя сохраняютъ нѣкоторый порядокъ параллельности въ залеганіи; отдѣльныя массы ихъ образуютъ болшую часть значительной толщины отложенія, суживающіяся постепенно по всѣмъ сторонамъ и наконецъ выклинивающіяся. Битуминозное вещество не могло ни въ какомъ случаѣ попасть сверху, но ясно видно, что оно поднялось снизу.“

Въ одномъ мѣсторожденіи, заключающемъ много битуминознаго вещества, кажется, что оно проникло въ полужидкомъ состояніи въ углубленія во время осажденія породъ на днѣ третичнаго моря и сохранилось въ нихъ частью безъ всякихъ примѣсей, а частью перемѣшалось съ сланцеватымъ матеріаломъ.

Рядомъ лежащія углубленія кажутся наполненными одно послѣ другаго такимъ образомъ, что вещество переливалось изъ одного углубленія въ другое. Извѣстно, что массы битуминознаго вещества, не смотря на ихъ неправильный видъ, расположены параллельно напластованію. Обыкновенно битуминозныя ископаемыя состоятъ изъ компактнаго и весьма однороднаго вещества. Исключая этой разновидности слѣдуетъ еще упомянуть о битуминозной брекчии. Она состоитъ изъ пластовъ сѣрой сланцеватой глины, различной мощности, которые заключаютъ въ себѣ отдѣльно лежащія угловатыя обломки битуминозныхъ ископаемыхъ. Послѣдніе легко добыть, освобождая ихъ изъ цементирующаго слоя сланцеватой глины. Брекчия расположена на пластахъ асфальта, въ который она незамѣтно переходитъ и кажется представляеть изъ себя верхнюю часть жидкой массы, въ которую попали куски сланцеватой глины и поднялись затѣмъ, во время ея застыванія, на поверх-

ность, какъ бываетъ въ доменныхъ печахъ съ расплавленнымъ металломъ и шлаками въ послѣдній періодъ плавки, представляя родъ пѣны.

Въ рѣдкихъ случаяхъ битуминозныя вещества скативаются въ шарики, какъ бываетъ со всѣми липкими веществами, если ихъ катать въ пыли или въ водѣ. Строеііе ихъ концентричное, сходящее съ строеііемъ гороховаго камня, но они не содержатъ никакого внутренняго зерна. Эти оболочки образовались, по всей вѣроятности, по причинѣ постепеннаго высыхания, вследствие чего битуминозное вещество собиралось въ кучки, какъ бываетъ съ нѣкоторыми базальтами, въ которыхъ, при охлажденіи, образуются шарики различныхъ объемовъ, состоящіе изъ концентрическихъ скорлупокъ. Шарики эти лежатъ большею частью отдѣльно въ сланцеватой глинѣ и имѣютъ до  $\frac{1}{3}$  дюйма въ діаметръ. Иногда попадаются мѣсторожденія битуминозныхъ ископаемыхъ, состоящіа изъ нерекрепчивающихся по всѣмъ направленіямъ нитокъ, образующихъ нѣчто въ родѣ траи; въ другихъ случаяхъ нити эти располагаются вполне правильно по вертикальному и горизонтальному направленіямъ.

Сжатіе песчаниковъ обусловило происхожденіе вертикальныхъ и горизонтальныхъ пустотъ, которыя и были заполнены затѣмъ битуминознымъ веществомъ сверху. Ископаемая эти встрѣчаются также и въ видѣ кубковъ, кончающихся волосными трубками. Въ другихъ мѣстахъ они принимаютъ эллипсоидальную форму, при чемъ нѣкоторыя изъ нихъ достигаютъ величины пушечнаго ядра. Они располагаются въ линіи, параллельныя плоскостямъ напластованія заключающихъ ихъ породъ. Часто попадаютъ массы песчаника, заключенныя въ битуминозныя ископаемыя. Такого рода включенія попадаются и въ каменноугольныхъ пластахъ.

Доказано, что нити, находящіяся въ соединеніи съ битуминозными остатками, не выходятъ никогда наверху, а постоянно съ боковъ,—явленіе, которое можетъ быть объяснено тѣмъ предположеніемъ, что поднимающаяся масса текла здѣсь по горизонтальному направленію.

Большая часть двухстворчатыхъ раковинъ, особенно *Cardium*, были наполнены битуминозными остатками. Также нѣкоторыя *Planorbis* и другіе роды были ими наполнены.

Послѣ того, какъ *Кокандъ* приводитъ мнѣніе, что матеріаль этотъ проникъ въ породы не въ жидкомъ видѣ, онъ говоритъ:

„ Горный деготь проникъ вначалѣ въ породы, находящіяся въ Селивицахъ, въ полужидкомъ видѣ. Тамъ нѣтъ и слѣда мѣстонахожденій каменной соли, сольфаторовъ и грязевыхъ вулкановъ, которые такъ ясно характеризуютъ мѣсторожденія собственно жидкой нефти.“

*Кокандъ* сообщаетъ, что въ настоящее время на мѣстѣ древнихъ пещеръ или трещинъ (*excavation*) находится нѣчто въ родѣ кратера, извергающаго паръ и выдѣляющаго большое количество тепла; но онъ полагаетъ, что огонь первоначально зажженъ тамъ руками человѣка, а теперь, какъ это бываетъ при рудничныхъ пожарахъ, постепенно продолжаетъ свою разрушительную работу. Глины, изъ ко-

торыхъ выдѣлились жидкія составныя части, превратились въ особый родъ звонкаго огнеупорнаго кирпича краснаго цвѣта, а песчаники превратились въ порцелланиты (такъ наз. фарфоровыя яшмы, Porzellanite) и кварциты, и при первомъ же ударѣ по нимъ разлетались на тысячи кусочковъ.

Далѣе онъ упоминаетъ, что вмѣстѣ съ битуминозными пластами сольфаторъ и вулкановъ, какъ дѣйствующихъ, такъ и потухшихъ, попадается болѣе или менѣе жидкій горный деготь. Вначалѣ онъ имѣлъ совершенно жидкій видъ, принявъ затѣмъ сиропообразную консистенцію и наконецъ частью превратился въ скопленія битуминозныхъ шариковъ.

При вулканическихъ явленіяхъ замѣчаются три рода выдѣленій:

- 1) при однихъ выдѣляются изъ почвы горючіе газы,
- 2) при другихъ выдѣляются еще и водяные пары и нефть и образуются въ тоже время битуминозные кратеры и
- 3) при третьихъ выбрасывается горячая вода.

Ранѣе было сообщено, что твердыя битуминозныя ископаемыя большею частью служатъ матеріаломъ для выполненія различнаго вида пустотъ пліоценовыхъ образованій Албаніи и что густая нефть сопровождаетъ воды источниковъ изъ пластовъ съ большой глубины, именно вблизи дѣйствующихъ или потухшихъ вулкановъ, причемъ выражается вулканическая дѣятельность въ болѣе нѣжной формѣ, въ видѣ сольфаторовъ, грязевыхъ вулкановъ и соляныхъ озеръ.

Весьма замѣчательно огромное сходство мѣсторожденій третичныхъ битуминозныхъ ископаемыхъ Албаніи съ таковыми же въ Калифорніи.

*Тайлоръ* не сообщаетъ о древности нефтеносныхъ породъ острова Кубы. Въ то время (1837 г.), когда онъ писалъ, всѣ метаморфическія породы назывались первичными. Между тѣмъ почти несомнѣнно извѣстно, что жилы въ Нью-Брунсвикѣ и Западной Виргиніи образовались близко къ тому же времени и вообще ранѣе каменноугольнаго періода. Достоверно то, что въ то время произошло поднятіе, которое образовало антиклинальную складку въ White-Oak'ѣ. Недалеко отъ южнаго конца этой антиклинали выходитъ жила графита, пересѣкающая въ вертикальномъ направленіи горизонтальные пласты песчаниковъ Каменноугольныхъ горъ. Люди, разрабатывающіе эту жилу, объясняютъ, что матеріалъ въ трещинахъ долженъ былъ попасть туда въ моментъ ихъ образованія. Многочисленные обломки сопровождающихъ породъ падали въ асфальтъ на 12 или 15 футовъ ниже ущелій, изъ которыхъ они обвалились, и при томъ ребра ихъ были остры и плоскости подходили къ плоскостямъ излома. Странно изогнутыя линіи, похожія на тѣ, которыя образуетъ камень, упавшій въ известку, встрѣчаются и здѣсь и показываютъ, что эти обломки упали въ пластичную массу, которая облекла ихъ и породила тѣ линіи разнаго давленія и притяженія, которыя и остались послѣ того, какъ асфальтъ отдѣлился отъ этихъ обломковъ или заключающихъ его стѣнокъ. Кромѣ того эти валуны пористаго песчаника не пропитались битуми-

минозными веществами даже на толщину листа писчей бумаги. Значение этих фактовъ стало мнѣ яснымъ, когда я нашелъ подъ свитою битуминозныхъ кварцевыхъ залежей въ Нью-Брунсвикѣ кусокъ съ включеніемъ сланцеватой глины, который имѣлъ почти ту же форму, какъ песчаниковые обломки въ Западной Виргиніи.

Нужно помнить, что, несмотря на то, что вопросъ о происхожденіи битуминозныхъ ископаемыхъ имѣетъ исключительно научный интересъ, онъ имѣетъ еще то важное значеніе, что относится и къ источникамъ нефти, ея количеству, рациональной добычѣ ея и коммерческому значенію ея въ смыслѣ благонадежности мѣсторожденій.

Если нефть есть продуктъ чисто химическихъ реакцій, то мы не могли бы встрѣтить палеозойскую нефть тѣхъ свойствъ, которыя соотвѣтствуютъ простымъ растительнымъ и животнымъ формамъ того періода, а также третичную нефть, содержащую азотъ, соотвѣтствующій продуктамъ разложенія органическихъ индивидуумовъ болѣе высокой организаціи, но мы должны бы находить нефть съ совершенно одинаковыми свойствами во всѣхъ ея мѣсто-рожденіяхъ на землѣ.

„Скопленія полиповъ и водорослей, разлагающихся у береговъ моря, должны бы несомнѣнно пропитать песокъ ихъ продуктами разложенія. Когда органическая масса состоитъ не только изъ мускульной ткани, но изъ всѣхъ животныхъ азотистыхъ составныхъ частей, и будетъ подвержена гніенію подъ водою, то ясно—продуктъ разложенія ея долженъ быть азотистый углеводородъ, который, будучи подверженъ дѣйствию кислорода атмосферы разложится на большее или меньшее число новыхъ веществъ: углеродъ, углекислоту, углеводородъ, амміакъ или свободный азотъ и воду. Нефть южной Калифорніи выходящая изъ пліоценовыхъ сланцеватыхъ глинъ, и показываетъ это непостоянство въ ея составѣ“.

Защитники химической гипотезы обращаютъ вниманіе на то обстоятельство, что при описываемыхъ ими процессахъ условія образованія нефти постоянно возобновляются, вслѣдствіе чего она продолжаетъ образовываться и до сихъ поръ. Если же признать нефть продуктомъ метаморфизаціи, то образованіе ея соотвѣтствуетъ времени метаморфическихъ явленій, которыя, какъ мы должны принять, въ новомъ періодѣ были непродолжительны. Признавъ эту гипотезу, мы должны считать, что образованіе нефти фактически уже прекратилось.

*Рисверъ* написалъ разсужденіе о происхожденіи ископаемыхъ углей <sup>1)</sup>. Его взгляды основаны на наблюденіяхъ о дѣйствии свѣтлignaго газа на почву и органическія вещества, находящіеся въ ней, въ случаѣ пропусканія газа газопроводными трубами. Явленія, которыя онъ приписываетъ дѣйствию бо-

<sup>1)</sup> Compt. Rend. XLVII, 646.

лотнаго газа, суть не болѣе какъ продукты конденсаціи улетучивающихся смоляныхъ паровъ, продукты каменноугольной смолы, получаемые при дѣйствіи высокой температуры; они не имѣютъ ничего общаго съ составными частями нефти. *Штадлеръ* указалъ на нахожденіе незначительнаго количества бензола въ Брадфордской нефти изъ Пенсильваніи, *Варренъ* и *Сто-реръ* не нашли его въ нефти изъ Ойлькрика. Существованіе бензола въ брадфордской нефти даетъ дальнѣйшее основаніе принять нефть за продуктъ фракціонированной перегонки подъ большимъ давленіемъ и вмѣстѣ съ тѣмъ при соотвѣтственно высокой температурѣ.

### ВАЖНѢЙШІЕ РЕФЕРАТЫ ПО ГЕОЛОГИИ.

*М. Neumayr*: *О климатическихъ поясахъ во время юрскаго и мѣловаго періодовъ.* (Ueber klimatische Zonen während der Jura-und Kreide-Periode. Denkschrift. d. kais. Acad. Wien. 47 Bd. 1883, p. 276—310).

Въ первой главѣ „О теоріяхъ климата минувшихъ эпохъ“ авторъ излагаетъ высказанныя до сихъ поръ мнѣнія объ этомъ предметѣ; вмѣстѣ съ тѣмъ онъ доказываетъ неосновательность того взгляда, согласно которому господствовавшій до начала третичнаго періода на всей землѣ равномерный теплый климатъ вызванъ былъ вліяніемъ внутренней земной теплоты, вліяніе же солнца, какъ внѣшняго источника теплоты, и вмѣстѣ съ тѣмъ образованіе климатическихъ поясовъ началось будто бы впервые въ третичномъ періодѣ. Какъ на доказательства высокой температуры и равномерности въ распредѣленіи тепла на земной поверхности въ болѣе ранніе періоды жизни земнаго шара, указываютъ обыкновенно на роскошную растительность каменноугольнаго періода, на сходство организмовъ древнихъ геологическихъ періодовъ съ нынѣшними обитателями тропиковъ и на полную однородность ископаемой флоры и фауны подъ самыми разнообразными широтами.

Неосновательность перваго аргумента была показана уже Лайеллемъ и Кроллемъ.

Что касается втораго пункта, то, безъ сомнѣнія, можно привести цѣлый рядъ геологически древнихъ животныхъ формъ, ближайшіе родственники которыхъ дѣйствительно живутъ въ настоящее время подъ тропиками. Такъ, въ каменноугольныхъ известнякахъ сѣверныхъ широтъ находятся кораллы, строющіе рифы и о которыхъ мы знаемъ, что они развиваются въ настоящее время только тамъ, гдѣ температура цѣлый годъ не падаетъ ниже 20° С. Но, по мнѣнію *Neumayr'a*, среди болѣе важныхъ животныхъ формъ, этотъ фактъ — единиченъ и тѣмъ менѣе можетъ быть рѣшающимъ, что между геологически древними формами есть и такія, современные намъ родственники

которых принадлежатъ исключительно къ сѣвернымъ формамъ, какъ, напр. *Trygonia*. А между мшанками мы имѣемъ случай какъ разъ противоположный; между *Bryzoo* болѣе раннихъ періодовъ значительно преобладаетъ группа *Cyclostomata*, представители которой въ настоящее время рѣшительно арктическія формы.

Что касается аммоней и наутилидъ, то заключенія, слишкомъ на нихъ опирающіяся, не выдерживаютъ критики, такъ какъ нельзя допустить, чтобы представители этихъ семействъ, достигавшихъ нѣкогда такого богатаго развитія, жили при тѣхъ же условіяхъ, какъ и послѣдній ихъ жалкій остатокъ современной эпохи.

Между засушными моллюсками не встрѣчается формъ, существованіе которыхъ заставляло бы принять равномерно теплый климатъ. Что же касается сухопутныхъ растеній, то существованіе цикадъ и папоротниковъ въ высокихъ широтахъ, во время каменноугольнаго періода, говоритъ только въ пользу того, что въ теченіе этого періода почти до самаго полюса господствовалъ климатъ теплый, лишенный морозовъ. Однако и къ этому выводу слѣдуетъ относиться съ большою осторожностью, ибо могло случиться, что растенія, которыя мы считаемъ въ настоящее время исключительно тропическими, въ болѣе ранніе геологическіе періоды жили и въ сѣверныхъ широтахъ, не смотря на болѣе суровый тамъ климатъ, и лишь впоследствии были вытѣснены формами, болѣе ихъ приспособленными къ климатическимъ условіямъ сѣвера (двудольныя растенія), и эмигрировали къ тропикамъ. Собственно для объясненія образованія каменнаго угля, предполагали значительное содержаніе въ воздухѣ углекислоты и значительную его влажность, но при ближайшемъ разсмотрѣніи такой взглядъ оказывается не выдерживающимъ критики.

Такимъ образомъ, распространеніе организмовъ въ теченіе прошедшихъ геологическихъ эпохъ и тогдашнія климатическія условія невозможно объяснить вліяніемъ одной внутренней теплоты земнаго шара, даже предполагая нѣсколько иное состояніе атмосферы. „И нужно сознаться, что многочисленныя попытки, сдѣланныя въ этомъ направленіи, оказались вполне безуспѣшными. Самое количество фактовъ изъ этой области естествознанія столь ничтожно, что, прежде чѣмъ прійти къ какимъ нибудь положительнымъ выводамъ, намъ необходимо всецѣло посвятить себя черновой работѣ—собиранію матеріаловъ“.

„Конечно было сдѣлано много попытокъ объяснить эти загадочныя явленія, о которыхъ здѣсь идетъ рѣчь, оставляя въ сторонѣ вліяніе внутренней теплоты земнаго шара. Накопленіе большихъ массъ земли у экватора или у полюсовъ; значительное разнообразіе въ тогдашнемъ распредѣленіи земли и воды; особенно сильное развитіе острововъ у сѣвернаго полюса; измѣненія въ положеніи земной оси, въ эксцентрицитетѣ земной орбиты, въ кривизнѣ эклиптики; прохожденіе земли вмѣстѣ со всей солнечной системой черезъ

болѣ теплыя области міроваго пространства,—все это гипотезы, которыя выставялись въ различное время и защищались иногда съ большимъ искусствомъ. Нѣкоторые изъ этихъ факторовъ отнюдь нельзя считать ничтожными и, безъ сомнѣнія, они должны были оказывать извѣстное вліяніе на климатъ земли. Но какъ велико было это вліяніе,—въ настоящее время рѣшительно неизвѣстно, и, наоборотъ, воплиѣ достовѣрно, что ни одна изъ этихъ гипотезъ, при современномъ уровнѣ науки, не даетъ даже хоть сколько нибудь удовлетворительнаго объясненія. Вообще, по моему мнѣнію, напрасный трудъ искать объясненія фактовъ, съ которыми мы или совсѣмъ не знакомы, или знакомы очень мало“.

Затѣмъ, упомянувъ еще объ астрономической гипотезѣ Кролля, недостаточной для объясненія климата земнаго шара въ минувшія геологическія эпохи, авторъ заканчиваетъ эту главу замѣчаніемъ, что въ данной области естествознанія необходимо снова вернуться къ самымъ тщательнымъ наблюденіямъ. Прежде всего, по мнѣнію автора, желательное изученіе географическаго распространенія органической жизни въ дотретичное время, чтобы такимъ образомъ, путемъ индукціи, подойти ближе къ поднятому вопросу.

Во второй главѣ „Существующія до сихъ поръ изслѣдованія о климатическихъ поясахъ юрскаго періода“ авторъ прежде всего обращаетъ вниманіе на изслѣдованія и работы старыхъ авторовъ, какъ: *L. v. Buch, Boué, F. Roemer, Marcou, Trautschold*, и вкратцѣ повторяетъ сущность собственныхъ взглядовъ, состоящихъ, какъ извѣстно, въ томъ, что въ Европѣ во времени юры слѣдовали другъ за другомъ съ сѣвера на югъ три великія области фауны, различія которыхъ можно объяснить разницей въ температурѣ (провинціи Средиземная, Среднеевропейская и Сѣверная, или Русская). Важнѣйшій матеріалъ для такого раздѣленія даетъ автору преобладаніе или даже исключительное нахожденіе извѣстныхъ родовъ аммоней въ извѣстныхъ, пространственно обособленныхъ областяхъ. Пытались объяснить это явленіе только различіемъ фацій, обусловленнымъ петрографическимъ составомъ пластовъ, въ которыхъ онѣ находятся. Такъ, утверждали, что преобладаніе родовъ *Phylloceras* и *Lytoceras* въ альпійской юрѣ тѣсно связано съ известняками. Но *Neumayr* доказываетъ, что эти аммониты существуютъ и въ глинисто-сланцеватыхъ отложеніяхъ; такъ, ихъ находятъ во множествѣ въ глинахъ и сланцахъ нижней юры въ Карпатахъ, въ глинистыхъ осадкахъ лейаса въ Спеціи, въ *Medolo* въ Ломбардіи и т. д. Въ богатыхъ глиною пеллопотическихъ слояхъ Альпъ они составляютъ  $\frac{1}{4}$  всѣхъ аммонитовъ, между тѣмъ какъ въ однородныхъ известковыхъ слояхъ *Pfonsjohla* ихъ сравнительно мало. Съ другой стороны, далеко не всегда являются известковыми отложенія средневропейской юрской провинціи, гдѣ встрѣчаются отдѣльные экземпляры *Phylloceras* и *Lytoceras*; наблюдается даже какъ разъ противное; такъ напримѣръ, въ верхнемъ и среднемъ лейасѣ и лѣвиной глинѣ Швабіи

иногда попадаются названные аммониты, между тѣмъ какъ въ известнякахъ той же области они крайне рѣдки.

Въ слѣдующей главѣ „Различія Среднеевропейской и альпійской юры“ *Neumayr* предварительно объясняетъ понятіе „зоогеографической морской провинціи“. Подъ этимъ терминомъ слѣдуетъ понимать „болѣе или менѣе обширную морскую область, характеризующуюся общими особенностями ея фауны, причемъ отличительныя зоологическія черты такой области зависятъ отъ ея географическаго положенія, а не отъ развитія извѣстныхъ фацій“. Существенныя различія между двумя такими провинціями, согласно этому, можно объяснить троякаго рода причинами—значительною отдаленностью ихъ другъ отъ друга, расположеніемъ между ними материка и различіемъ въ условіяхъ температуры“. На основаніи этихъ положеній *Neumayr* утверждаетъ, что альпійская и среднеевропейская юра должны быть въ самомъ дѣлѣ разсматриваемы какъ зоогеографическія провинціи, хотя различія между двумя этими провинціями отчасти зависятъ и отъ мѣстныхъ причинъ, вызвавшихъ развитіе различныхъ фацій. Такъ, для альпійской провинціи характеренъ красный аммонитовый известнякъ, а для среднеевропейской—спонгитовый известнякъ и желѣзный оолитъ; однако такое отношеніе характерныхъ горизонтовъ этихъ провинцій оказывается уже инымъ при болѣе точномъ изслѣдованіи. Послѣ тщательнаго разсмотрѣнія, для альпійской юры можно принять за характерныя слѣдующія формы, причемъ сѣверной границей ихъ главнаго распространенія служитъ сѣверный край альпійской провинціи: *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Simoceras*, *Atractites*, группы *Terebratula nucleata*, *Terebratula diphya* и *Rhynchonella controversa*. И, напротивъ, слѣдующія формы являются исключительно среднеевропейскими и въ Альпахъ развиты весьма слабо: группы *Harpoceras trimarginatum*, *Perisphinctes polyplocus*, *Oppelia tenuilobata* и *Cardioceras*.

Формами, отличительными для среднеевропейской и сѣверной юры, являются: для первой—*Phylloceras* (слабо развиты), *Lytoceras* (слабо развиты), *Harpoceras*, *Oppelia*, *Peltoceras*, *Aspidoceras*, далѣ группы *Belemnites hastatus* и строящіе рифы кораллы, а для второй—*Cardioceras* (maximum развитія), группы *Perisphinctes Mosquensis*, *Amaltheus catenulatus*, *Amaltheus fulgens*, *Belemnites excentricus* и аупеллы.

Отдѣльная глава посвящена различіямъ между альпійскимъ и средиземнымъ неокомомъ. Здѣсь эти различія выступаютъ особенно рѣзко, потому что къ характернымъ альпійскимъ типамъ присоединяются еще *Costidiscus*, *Hamites*, *Pulchellia*, *Haploceras* (*Desmoceras Zitt.*), а среднеевропейская область, которая, какъ извѣстно, расположена на границѣ между юрой и мѣломъ и можетъ представлять только прѣсноводныя образованія, была населена во время своего недавняго наводненія, съ одной стороны, переселенцами изъ восточной бореальной провинціи, а съ другой—изъ южной. Какъ на результатъ восточной эмиграціи, можно указать на группы *Olcostephanus*

*bidichotomus*, *Amaltheus Scovilianus*, *Belemnites subquadratus*, между тѣмъ какъ многочисленные представители рода *Hoplites* и гастроцѣльные белемниты свидѣтельствуютъ о южной эмиграціи. Въ южной Франціи и Швейцаріи альпійская и виѣвальпійская провинція неокома расположены очень близко другъ къ другу: нѣкогда онѣ находились даже въ открытомъ морскомъ соединеніи, а между тѣмъ только отдѣльныя формы переходятъ изъ одной провинціи въ другую. Швейцарскій бассейнъ былъ отдѣленъ отъ среднеевропейской провинціи материкомъ, и однако въ его сѣверной части встрѣчается значительное число цефалоподъ, родственныхъ среднеевропейскимъ. Единственное объясненіе, имѣющее смыслъ въ виду подобныхъ фактовъ, можно найдти лишь въ различіи условій температуры. Такъ какъ швейцарскій бассейнъ занимаетъ очень незначительное пространство, то приходится допустить, что, какъ и во время юрскаго періода, границу между альпійской и виѣвальпійской провинціями неокома служило теплое теченіе. Тогда болѣе холодная температура воды въ сѣверной части швейцарскаго моря способствовала развитію здѣсь извѣстнаго числа сѣверныхъ формъ, между тѣмъ какъ для развитія собственно альпійскихъ формъ эта часть бассейна оказывалась уже неблагоприятной. Къ которой изъ двухъ провинцій слѣдуетъ отнести разсматриваемыя пограничныя отложенія, по мнѣнію *Neumayr*'а, почти безразлично.

Затѣмъ авторъ описываетъ распредѣленіе зоогеографическихъ провинцій въ Европѣ, что лучше и яснѣе всего видно на приложенной къ работѣ картѣ, небольшая копія съ которой приложена и къ настоящему реферату. При этомъ *Neumayr* указываетъ на два явленія, особенно интересныя: съ одной стороны, на значительную кривизну границы между альпійской и среднеевропейской юрой, такъ что разница между положеніемъ этой линіи въ области Кракова и въ Португаліи составляетъ почти 11 градусовъ широты; и съ другой—на крайне незначительное разстояніе между областями съ чистого альпійскимъ развитіемъ фауны и съ настоящимъ виѣвальпійскимъ ея развитіемъ. Для объясненія послѣдняго явленія приходится или принять существованіе узкой полосы земли между обѣими провинціями, или предположить, что границей между ними служило теплое экваторіальное теченіе. Сѣверная юра, напротивъ, отдѣлялась отъ среднеевропейской широкимъ пространствомъ и древней горной цѣпью, и соединеніе между этими двумя провинціями было только временное посредствомъ узкихъ каналовъ. Какихъ либо положительныхъ данныхъ относительно температуры этихъ провинцій въ настоящее время еще не имѣется.

Глава „О характерѣ виѣевропейскихъ отложеній юры и неокома“ составляетъ главную часть работы, и передать все детали этого изслѣдованія здѣсь невозможно. Авторъ начинаетъ съ критическаго разсмотрѣнія всѣхъ существующихъ въ литературѣ положеній, чтобы выяснитъ разъ навсегда характеръ отдѣльныхъ образованій и собрать фактическій матеріалъ для даль-

нѣйшей разработки. Тамъ, гдѣ имѣется слишкомъ мало основаній для сужденія объ отложеніяхъ юры и неокома, можно принять во вниманіе верхне-мѣловыя образованія. Такъ *Neumayr* показываетъ, что сѣверная граница „*Rudistenkalk*,“ столь характернаго для альпійской области, совпадала въ минувшія эпохи съ границей юры и неокома Альпъ.

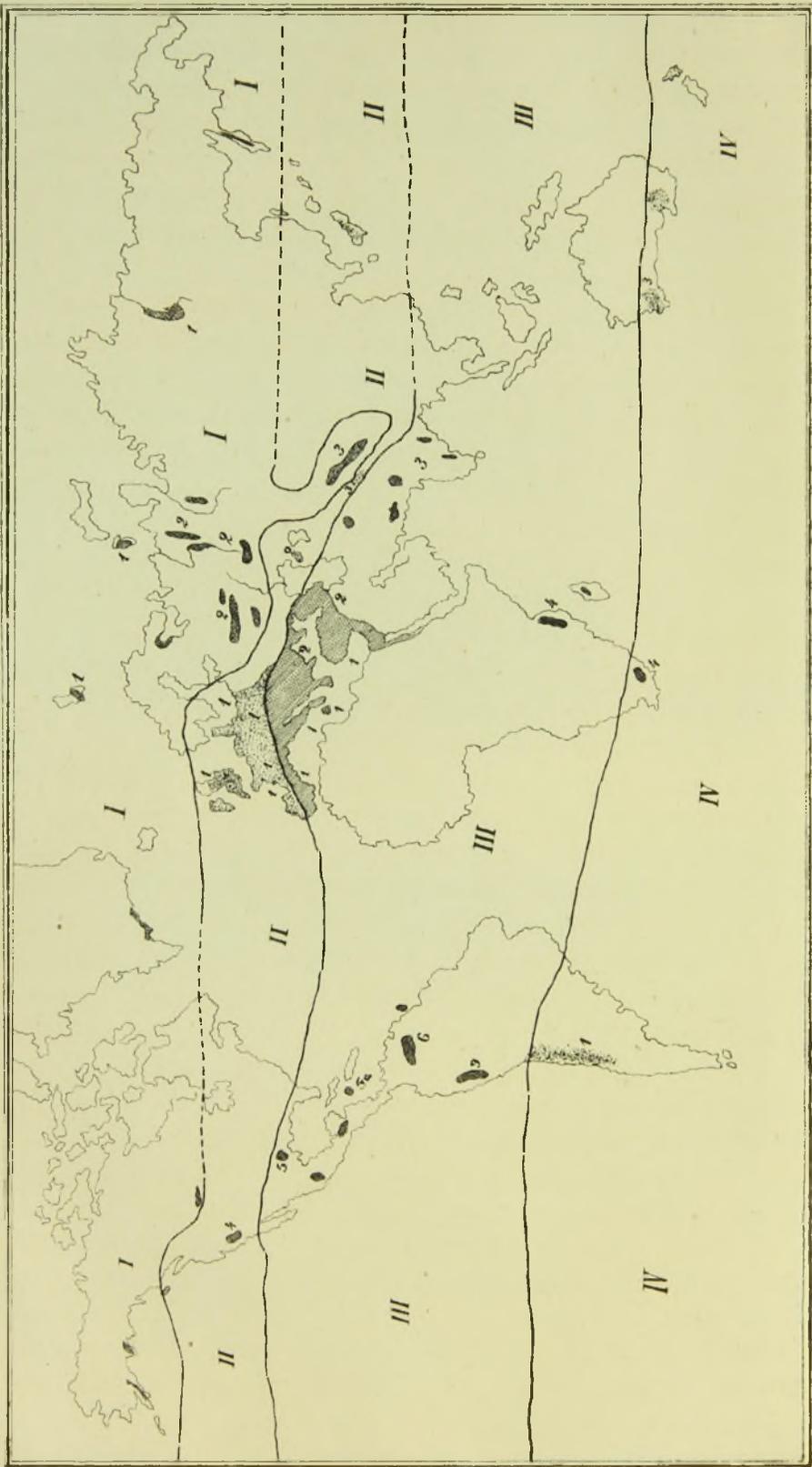
Несмотря на недостаточность въ настоящее время фактическаго матеріала, можно однако отличить вполне ясно гомозоическій поясъ *сѣверной (бореальной) юры*, проходящей по слѣдующимъ пунктамъ: Шпицбергенъ, Новая Земля, берега Печоры, Оби, Енисея и Лены въ Сибири, Ново-Сибирскіе острова, Камчатка, Алеуты, Аляска, Ситха, Островъ Шарлоты, Дакота (земля принца Натрика), Гренландія. Какъ бы бухтами этого моря, далеко врѣзавшимися въ материкъ по направленію къ югу, можно считать Московскую и Тибетскую юру. Для того, чтобы раздѣлить собственно полярный поясъ на отдѣльныя провинціи,—существующихъ данныхъ еще недостаточно; тѣмъ не менѣе легко отдѣлить русскую провинцію съ ея многочисленными космоцерами отъ гималайской съ ея удивительными образованіями въ Тибетѣ, Кашемирѣ и Непалѣ.

Къ *сѣверно-умьренному поясу*, кромѣ давно извѣстной провинціи средней Европы, принадлежитъ юра *Nizniow'a* въ Галиціи, Изюма на Донцѣ; сюда же относятся, по всей вѣроятности, и образованія на полуостровѣ Мангышлакъ, на восточномъ берегу Каспійскаго моря и, быть можетъ, отложенія *Salt Range* въ Калифорніи. Какъ особыя провинціи, *Neumayr* различаетъ здѣсь: Среднеевропейскую, Каспійскую, Пенджабскую и Калифорнскую.

Къ *экваторіальному поясу* слѣдуетъ причислить, кромѣ Средиземной и Крымско-Кавказской провинцій, мѣловыя отложенія Мерва, юру Каха, отложенія неокома въ Колумбіи, *Rudistenkalk* Мексики и Техаса и юру Момбасса, въ восточной Африкѣ. Замѣчательно, что въ серединѣ внутренней части экваторіальнаго пояса, на горѣ Гермонъ въ Сиріи, была найдена Фраасомъ верхнеюрская фауна аммоней, вполне среднеевропейскаго характера. Какъ ни странно, повидимому, этотъ исключительный фактъ, но онъ никоимъ образомъ не можетъ опровергнуть законности, вытекающей изъ массы другихъ фактовъ, тѣмъ болѣе, что въ современномъ мірѣ существуютъ ему аналогичные. Такъ *Neumayr* упоминаетъ о появленіи кельтической фауны въ бухтѣ *Vigo* на испанскомъ берегу, слѣдовательно въ серединѣ Лузитанской провинціи. — Еще далѣе къ югу богатые юрскія образованія въ южноамериканскихъ Андахъ, между 20° и 45° южной широты, отложенія *Nitenshaage* въ Канской землѣ и Западно-австралійскія образованія могутъ служить представителями *южно-умьреннаго пояса*. Существованіе антарктическаго пояса можно только подозрѣвать.

Границы гомозоическихъ поясовъ можно намѣтить въ настоящее время, конечно, только въ самыхъ грубыхъ чертахъ; однако, ясно, что эти пояса





слѣдуютъ другъ за другомъ приблизительно параллельно географическому экватору. Отсюда слѣдуетъ, что экваторъ и полюсы со времени юрскаго періода измѣнили свое положеніе весьма незначительно. Далѣе интересно еще то обстоятельство, что въ болѣе изслѣдованныхъ областяхъ климатическіе предѣлы гомозоническихъ поясовъ, оказывается, остались почти неизмѣнными въ теченіе юрскаго и мѣловаго періодовъ. Такое постоянство сильно говоритъ противъ предположенія о смѣнѣ ледниковыхъ періодовъ между ледниковыми.

Для осадковъ болѣе древняго возраста, чѣмъ юрскій, нельзя указать подобныхъ же климатическихъ поясовъ съ такою же точностью, хотя и существуютъ уже кой-какія указанія въ этомъ отношеніи.

Такимъ образомъ, можно принять слѣдующую схему зоогеографическихъ провинцій юры и неокома (на карточкѣ пояса и провинціи обозначены тѣми же цифрами):

I. *Сѣверный или бореальный поясъ.*

- 1) Арктическій поясъ.
- 2) Русская провинція.
- 3) Гималайская провинція.

II. *Сѣверно-умѣренный поясъ.*

- 1) Среднеевропейская провинція.
- 2) Каспійская провинція.
- 3) Пенджабская провинція.
- 4) Калифорнійская провинція.

III. *Экваторіальный поясъ.*

- 1) Альпійская или средиземная провинція.
- 2) Крымско-Кавказкая провинція.
- 3) Южноиндійская провинція.
- 4) Эфіопская провинція.
- 5) Колумбійская провинція.
- 5 а.) Караибская провинція.
- 6) Перуанская провинція.

IV. *Южно-умѣренный поясъ.*

- 1) Чилійская провинція.
- 2) Новозеландская провинція.
- 3) Австралійская провинція.
- 4) Капская провинція.

*Thomas Davidson: Monographie isconae-myxъ брахиоподъ Великобритании. (Monograph of the british fossil Brochiopoda. Послѣдній выпускъ. Palaeontogr. Soc. 1884).*

Настоящая заключительная книжка дополнительнаго тома къ обширному труду *Davidson'a* о брахиоподахъ заключаетъ описаніе цѣлаго ряда мѣловыхъ,

юрскихъ, каменноугольныхъ и девонскихъ родовъ. Авторъ сообщаетъ здѣсь массу данныхъ, касающихся организаціи, эмбриологіи, образа жизни брахіоподъ и, наконецъ, мѣста, занимаемаго ими въ системѣ животнаго царства. Что касается послѣдняго предмета, то авторъ, не отрицая близкаго родства брахіоподъ съ животными типа *Vermes*, рѣшительно высказывается за громадную важность брахіоподъ, какъ самостоятельной группы, въ систематикѣ животнаго царства. Слѣдующій, весьма обширный, въ высшей степени поучительный отдѣлъ этого сочиненія посвященъ классификаціи брахіоподъ и ихъ постепенному развитію въ теченіе геологическихъ періодовъ. Начиная съ наиболѣе старыхъ попытокъ классификаціи брахіоподъ, авторъ переходитъ послѣдовательно къ болѣе новымъ, останавливаясь на новѣйшей классификаціи *Waagen*'а. Авторъ высказываетъ здѣсь сожалѣніе, что «въ последнее время среди ученыхъ проявилось несчастное стремленіе возводить формы, обладающія второстепенными или видовыми признаками, на степень отдѣльныхъ родовъ, и такимъ образомъ, безъ всякой надобности увеличивать число послѣднихъ». Если и дальше пойдутъ этимъ путемъ, то произойдетъ только путаница, и изученіе брахіоподъ (и не только впрочемъ этого класса животныхъ) сдѣлается чрезвычайно труднымъ. Такимъ образомъ, по мнѣнію автора, многочисленные, въ новѣйшее время установленные, роды, какъ на примѣръ многіе изъ родовъ семейства *Terebratulidae*, установленные *Douvillé*, должны считаться недѣйствительными. Для брахіоподъ, происходящихъ изъ осадочныхъ образованій Англіи и число которыхъ со времени начала изданія монографій *Davidson*'а почти удвоилось,—въ настоящее время они составляютъ 887 видовъ и 89 разновидностей,—авторъ принимаетъ всего только 74 рода, изъ которыхъ 15 приходится на *Tretenterata* или *Lyoromata*, (группа, обнимающая собою формы, не имѣющія замка) и 59 на *Clisenterata* или *Arthropomata* (формы, снабженныя замкомъ). Изъ кембріійскихъ отложеній Англіи до сихъ поръ извѣстны только слѣдующіе восемь родовъ: *Lingula*, *Lingulella*, *Lingulepsis*, *Glossika*, *Obolella*, *Monobolina*, *Discina* и *Acrotreta*. Изъ силурійскихъ отложеній извѣстно уже 67 родовъ, въ то время какъ въ девонскихъ ихъ находится 52 рода, въ каменноугольныхъ 40, въ пермскихъ 20. На всю совокупность мезозойскихъ отложеній Англіи приходится только 34 рода; на отложенія кэнозойскія, включая сюда и современный періодъ, — только 21 родъ. Отсюда ясно, какую важную роль играли брахіоподы въ палеозойскую эру, и въ особенности, въ теченіе силурійскаго періода.

Авторъ оговаривается, между прочимъ, что принятыя имъ роды и виды, равнымъ образомъ какъ и все вообще, что имъ было сдѣлано для изученія брахіоподъ, слѣдуетъ считать болѣе или менѣе временнымъ, такъ какъ въ этой области палеонтологіи остается пока еще многое такое, что требуетъ дальнѣйшаго изслѣдованія, объясненія и исправленія. Изложеніе распредѣленія брахіоподъ по времени даетъ автору случай высказать свои взгляды относи-

тельно теоріи Дарвина, и отнюдь нельзя считать автора противникомъ теоріи Дарвина, если онъ полагаетъ, что одна теорія постепеннаго развитія путемъ естественнаго подбора, въ особенности относительно брахиоподъ, не можетъ еще дать всему объясненіе. Относительно объясненія *Waagen's* развитія группы *Clisentarata*, гдѣ онъ *Athyridae* производитъ прямо изъ *Terebratulidae*, авторъ замѣчаетъ, что до сихъ поръ нигдѣ еще не наблюдалось перехода между теребратулидами — съ шлейфообразно изогнутыми ручными поддержками — и спириферидами съ таковыми же спиральносвернутыми.

Въ заключеніе этого выпуска, которымъ заканчивается одно изъ наиболѣе важныхъ и капитальныхъ сочиненій новѣйшей палеонтологической литературы, приложено огромное число таблицъ и, наконецъ, алфавитный указатель всѣхъ видовъ, описанныхъ въ пяти томахъ „*Monograph of the british fossil Brachiopoda*“.

- О рудныхъ мѣсторожденіяхъ округа *Butte* въ *Montana*<sup>1)</sup>.

Среди наиболѣе важныхъ рудныхъ мѣсторожденій Соединенныхъ Штатовъ, мѣсторожденія округа *Butte* (выговаривается *Butt*), въ *Montana*, принадлежатъ, быть можетъ, къ менѣе извѣстнымъ,—поэтому кой какія сообщенія о нихъ, хотя и далеко не полныя—результатъ моего случайнаго посѣщенія города *Butte* въ октябрѣ 1883 года—могутъ расчитывать на спусходительное вниманіе.

*Butte* (46° сѣв. широты, 112°31' запад. долготы отъ Гринвича) расположенъ на высотѣ 5800 англ. футовъ, на 46 англ. миль къ сѣверо-западу отъ главнаго города *Helena*, у западнаго подножія главнаго водораздѣла. Какъ во многихъ другихъ рудныхъ областяхъ Соединенныхъ Штатовъ, напр. *Virginia City*, *Nevada*, такъ и въ области, гдѣ позднѣе возникъ *Butte*, сначала промывали только золото; десятокъ лѣтъ спустя открыли здѣсь богатые залежи серебра и мѣди. Въ виду того, что золото такъ быстро истощается и исчезаетъ, не оставляя по себѣ ни слѣда, ни воспоминанія,—я позволю себѣ напомнить прежде всего о золотыхъ сокровищахъ, добытыхъ нѣкогда въ *Montana*. Послѣ того, какъ еще въ пятидесятихъ годахъ нашли золото въ *Gold Creek* въ *Deerlodge* (42 англ. м. отъ *Helena* на западъ),—открыли въ 1862 году сокровища *Grasshopper Creek*, одного изъ юго-западныхъ истоковъ *Мадиссона* (Миссури), тамъ гдѣ теперь находится исчезающій городъ *Баннакъ* въ *Beaverhead*, на высотѣ 5896 англ. футовъ, въ разстояніи 112 миль къ SSW отъ *Helena*. Тысячи людей устремились туда, въ особенности изъ *Калифорніи*. Началась великая „золотая горячка“ (*Gold Excitement*)

<sup>1)</sup> Письмо Гер. фонъ Рата въ *N. Jahrbuch*, въ первомъ томѣ за 1885 годъ, помѣченное—Бонъ, 24 ноября 1884 года.

*Montan*'ы. Уже въ слѣдующемъ году открыли золотыя россыпи въ *Horse Prairie* (Лошадиной преріи), къ югу отъ Баннака, непосредственно возлѣ границы *Idaho*. Почти одновременно послѣдовало открытіе *Alder Gulch* *William*'омъ *Fairwathe*'омъ, — открытіе, которое всегда будетъ занимать выдающееся мѣсто въ исторіи золота. Еще зимою 1862—63 года (перваго февраля) Фейрвэтеръ съ нѣсколькими смѣлыми товарищами покинулъ Баннакъ, чтобы изслѣдовать сокровища горной области Бигорна въ *Wyoming* (юмингъ), лежащей на 280 миль къ востоку. По смѣльчаки достигли только верхняго Галлатина и тутъ, пройдя едва треть разстоянія, были прогнаны назадъ индѣйцами, племени „Воронъ“. Въ своемъ поспѣшномъ отступленіи Фейрвэтеръ наткнулся на золото въ *Alder Gulch* (90 миль къ югу отъ Helena). Тутъ тотчасъ же расцвѣлъ первый главный городъ *Montan*'ы *Virginia City*. Въ 1865 г. въ немъ было 18 тысячъ жителей, изъ которыхъ въ настоящее время осталось едва 1000<sup>1)</sup>. *Alder Gulch*, длиною въ 12 миль, шириною отъ  $\frac{1}{2}$  до 1 мили, далъ промывателямъ на 60 милліоновъ долларовъ золота, и при томъ половину всего этого количества въ теченіе первыхъ трехъ лѣтъ. Коренную горную породу этого богатѣйшаго золотомъ ущелья, какое было когда либо извѣстно, составляютъ по *F. V. Hayden*'у гнейсогранитъ и кристаллическіе сланцы. Двѣнадцать лѣтъ спустя послѣ открытія *Alder Gulch*, прибавившаго столь колоссальныя суммы къ сокровищамъ человѣка, въ *Virginia City* умеръ Фейрвэтеръ, бѣднякомъ, почти нищимъ, въ отчаяніи, подобно Комптоку, который какъ разъ въ то же время закончилъ въ *Montana* свою жизнь, полную разочарованій. Какъ открытіе богатѣйшихъ серебряныхъ и золотыхъ жилъ связано съ именемъ Комптока, такъ съ именемъ Фейрвэтера — открытіе богатѣйшихъ золотоносныхъ россыпей.

Осенью 1864 года послѣдовало открытіе богатаго золотомъ *Last Chance Gulch*, занявшаго въ послѣдствіи мѣсто новой столицы *Montana*. Затѣмъ нашли въ декабрѣ 1864 года *Silverbow Gulch* въ *Summit Valley* (верхнее юго-восточное русло истока рѣки *Deerlodge*, которая дальше по теченію называется *Missoula* и *Clark Fork of the Columbia*), гдѣ теперь лежитъ *Butte*; въ январѣ 1865 года — *German Gulch*, въ 14 миль длиною, непосредственно на западъ отъ долины *Silverbow*; въ мартѣ 1865 года — *French Gulch*, въ 12 миль длиною, 15—20 миль къ юго-западу отъ *German Gulch*; весною же 1865 года — *Diamond-Bar Gulch*. На пространствѣ 100 квадратныхъ футовъ одинъ нѣмецъ, Карлъ Фридрихъ, говорятъ, нашелъ золота въ теченіе одного года на 482,000 долларовъ<sup>2)</sup>. Вскорѣ послѣдовали новыя открытія на западѣ *Montana*, именно на восточномъ склонѣ горъ *Bitterroot* и въ *Cedar Creek*,

<sup>1)</sup> Еще болѣе скорому и окончательному паденію подвергся *Red Mountain City* (14 миль къ SSO отъ *Butte*), который вскорѣ послѣ своего основанія, въ срединѣ шестидесятихъ годовъ, насчитывалъ до 2000 жителей, а въ настоящее время тамъ живетъ только 4—5 человѣкъ.

<sup>2)</sup> Этими свѣдѣніями я обязанъ г. дкт. Muessigbrod въ *Montana*.

на 52 мили къ сѣверо-западу отъ *Missoula*, гдѣ россыпи золота, стоящія промывки, оказались на пространствѣ 20 миль. Нѣсколько лѣтъ спустя послѣ открытія *Grasshopper Gulch* уже сотни золотосодержащихъ наносовъ обрабатывались съ большимъ барышемъ; золотоносная область простиралась на пространствѣ почти 15000 англ. кв. миль.

Золото мѣсторожденій *Montana*—весьма различнаго достоинства. Такъ унція золота изъ *German Gulch* стоитъ 24 доллара, а унція золота изъ *Silverbow Gulch*, вслѣдствіе значительной примѣси серебра, едва достигаетъ 12—14 долларовъ. Добыча золота въ *Montana*, въ концѣ мая 1880 г., по официальнымъ статистическимъ даннымъ (*Mineral Resources of the Un. St. by Alb. Williams*), достигла: въ рудникахъ (*Deep Mines*)—31098 унцій или на 642861 долларъ, а въ россыпяхъ (*Placer Mines*)—56,256 унцій или 1.162,906 долларовъ. Въ то время, какъ вообще въ Соединенныхъ Штатахъ добыча золота нѣсколько понижается, она возрастаетъ въ *Montana*. Такъ, вышеприведенныя суммы, въ цѣломъ 1.805,767 долларовъ, по календарямъ 1881 г. и 1882 г. возросли до 2.300,000 и 2.500,000 долларовъ, такъ что *Montana*, по количеству доставляемаго ею золота, занимаетъ четвертое мѣсто среди штатовъ и территорій, уступая въ этомъ отношеніи только Калифорніи, Колорадо и Дакота.

Извѣстно открытіе жилы Комптока; золотопромыватели подвигались по слѣдамъ золота отъ Карсонталя вверхъ къ *Six Mile* и *Gold Creek*, какъ вдругъ слѣды золота ушли вертикально въ глубь. Тогда проникли въ долину ручья *Silverbow*, получившаго это названіе (Серебряный лукъ) по причинѣ своего прекрасно изогнутаго русла, и, продолжая промывку вверхъ къ востоку, наткнулись вблизи истоковъ этого ручья на богатое мѣстороженіе *Butte*, самое важное въ *Montana* и которое послѣ энергичной разработки въ теченіе пяти лѣтъ стало играть выдающуюся роль среди другихъ мѣстороженій металловъ въ Соединенныхъ Штатахъ, и по всей вѣроятности такое значеніе за этимъ мѣстороженіемъ удержится еще на долгое время. Съ какою быстротой развилось горное дѣло въ *Butte*, можно видѣть изъ того, что въ теченіе одного года получено было серебра болѣе чѣмъ на 1.500,000 долларовъ, хотя имя *Butte City* извѣстно въ Европѣ далеко не многимъ.

Къ городу *Butte* ведетъ боковая вѣтвь, длиною въ 7 миль, дороги *Utah-Northern*, отходящая отъ послѣдней у *Silverbow-City* къ востоку (сама дорога *Utah-Northern* составляетъ только вѣтвь *Union Pacific*). Долина *Silverbow* сначала является узкой и цохожа на ущелье, далѣе же она мультобразно расширяется между высокими горными цѣпями съ востока и запада. На каждомъ шагѣ встрѣчаются здѣсь безчисленные, теперь уже покинутые золотые пріиски. Подъѣзжая къ *Butte*, невольно останавливаешь свое вниманіе на острокопечномъ холмѣ, высотой около 300 футовъ, выдающемся надъ городомъ съ западной стороны; это и есть вершина *Butte*, по имени которой названъ и самый городъ. Массу этой горы составляетъ гранитъ, ко-

тому ромбоэдри кварца сообщают порфиновый характер; порода эта представляет только разновидность гранита, слагающую почву всей окрестной мѣстности. Подобныя же острия вершины, только меньшихъ размѣровъ, выдаются во многихъ мѣстахъ надъ дикими скалами *Silverbow*. Съ вокзала *Butte* видѣнъ по направленію къ сѣверу, равно какъ и самый городъ (8,000 жителей), расположенный на плоской щитообразной возвышенности въ нѣсколько сотъ футовъ высокою; со всѣхъ сторонъ его окружаютъ грандіозныя сооруженія для добычи и плавки рудъ. Если подняться къ самымъ верхнимъ частямъ города, на щитообразную вершину громаднаго свода (600 футовъ высокою), тогда передъ глазами зрителя развертывается въ высшей степени интересная горная панорама, какія можно видѣть, быть можетъ, только въ немногихъ мѣстахъ мощныхъ Скалистыхъ горъ. Къ востоку отъ *Butte* простирается водораздѣль, отдаленный отъ главнаго гребня только на 5 миль; здѣсь онъ является въ формѣ слабо расчлененнаго гребня, выдающагося надъ *Butte* на 3000 футовъ. Почти въ 12 миляхъ отъ города, водораздѣль, простирающійся до того мѣста съ сѣвера на югъ, круто поворачивается къ западу, такъ что притоки Колумбіи отдѣляются здѣсь отъ притоковъ Миссури по линіи, длиною въ 70 миль, простирающейся съ востока на западъ. Въ углу, образовавшемся вслѣдствіе такого измѣненія направленія простиранія линіи водораздѣла, поднимается живописная горная группа *Pipeston*; на ней расположенъ покинутый нынче *Red Mountain City*. Къ юго-западу отъ *Butte*, вдали, на разстояніи 60 миль, видѣются горы болѣе высокія, чѣмъ только что упомянутыя; онѣ называются *Bald M-ts* и *Highland M-ts*. Вся западная часть горизонта занята высокими горными цѣпями, значительно превышающими водораздѣль. Особенно выдается горная группа *Mt. Powell*, высокою въ 10500 футовъ, расположенная въ 36 м. къ сѣверо-востоку. Дикая вершина, на которой стоитъ наблюдатель, какъ нельзя болѣе соотвѣтствуетъ тому величественному впечатлѣнію, какое производятъ на него окрестности; тутъ онъ вполне убѣждается, какъ вѣрно выражаетъ названіе „Скалистыя горы“ отличительную черту этого громаднаго плоскогорья. Щитообразная возвышенность отъ 6300—6500 футовъ высокою, лежащая къ сѣверу отъ *Butte*, сложена изъ сіенитовиднаго гранита (желтовато-бѣлый ортоклазъ, сѣровато-бѣлый плагіоклазъ, кварцъ, біотитъ, роговая обманка, титанитъ) и имѣетъ характеръ гранитнаго плато, составленнаго изъ группъ и цѣпей огромныхъ обломковъ скалъ, то сливающихся въ гигантскую стѣну, то навороченныхъ другъ на друга въ видѣ неправильныхъ кучъ. Есть тутъ такія же нависшія скалы, какъ *Logan Rocks* въ Корнваллисѣ, которымъ, кажется, стоитъ дать малѣйшій толчекъ, чтобы заставить ихъ обрушиться. Во время нашего посѣщенія это скалистое плато казалось суровымъ и дикимъ; но весною оно украшается массой великолѣпныхъ цвѣтовъ, какихъ не знаютъ въ болѣе глубокихъ долинахъ. Вышеупомянутое расширение долины, *Summit Valley*, къ которому плато *Butte* склоняется на югъ, представляетъ прекрасный примѣръ бассей-

новъ прежнихъ озеръ, которыя оставили свои слѣды въ Скалистыхъ горахъ въ безчисленномъ количествѣ. Стоя на выдающейся вершинѣ *Butte*, мы могли думать, что видимъ страну въ ея прежнемъ состояніи, такъ какъ въ это время горизонтальный слой тумана наполнилъ долину, и изъ его поверхности, похжей на озеро, торчалъ одиноко высокій холмъ съ тупой вершиной.

Въ то время какъ въ Европѣ гранитъ вообще не заключаетъ рудныхъ жилъ, особенно выдающихся по своему богатству, въ Скалистыхъ горахъ эта порода отличается особеннымъ обиліемъ богатыхъ жилъ, по крайней мѣрѣ, въ Колорадо и *Butte*. Область рудныхъ мѣсторожденій *Butte*, простираясь съ О на W на  $6\frac{1}{2}$ —7 миль, съ N на S почти на 4 мили, обнимаетъ собою многочисленныя жилы или даже цѣлыя свиты жилъ (*Gangzüge*). Изъ числа ихъ особенно три представляютъ громадную важность, и въ нихъ заложены богатѣйшіе рудники. Общее простираніе жилъ—съ востока на западъ, но въ западной части этой области оно уклоняется нѣсколько къ юго-западу, а въ восточной—къ юго-востоку, такъ что линія простиранія рудныхъ жилъ является дугообразно изогнутой къ сѣверу. Южныя жилы имѣютъ паденіе къ югу, далѣе по направленію къ сѣверной границѣ области *Butte* жилы становятся крутопадающими и вертикальными, и наконецъ въ сѣверныхъ жилахъ паденіе переходитъ въ сѣверное. Рудныя жилы являются то въ видѣ кварцевыхъ массъ, выдающихся въ видѣ цѣлыхъ стѣнъ, то—какъ это наблюдается въ многочисленныхъ разрѣзахъ—въ видѣ темныхъ полосъ разрушеннаго гранита, мѣстами превратившагося уже въ щебень. Особенно характернымъ жильнымъ минераломъ служить марганцовый шпатель. Когда къ этому минералу, кроваво-персиково-краснаго цвѣта, примѣшаны свинцовый блескъ и цинковая обманка, то получается очень красивая жильная масса, напоминающая подобную же породу въ Калифорніи, въ Седмиградскомъ княжествѣ. Ближе къ поверхности земли закись марганца окислена сильнѣе. Черныя прожилки такого происхожденія во множествѣ можно наблюдать въ безчисленныхъ шурфахъ и разрѣзахъ.

Три вышеупомянутые ряда жилъ разрабатываются слѣдующими рудниками. На южной свитѣ жилъ расположены рудники: *Clear Grit, Mountain, Gagnon, Original, Original of Butte, Anaconda, St. Lawrence, Parrot, Shaksper—Parrot, Shonbart (Colusa, Liquidator?)*; на средней: *Alice Brown, Lexington, Josefine, Bell, Bell of Butte*; на сѣверной свитѣ жилъ: *Moulton, Alice, Magna Charta, Valdemere*. Жильными минералами являются: кварцъ, марганцовый шпатель, свинцовый блескъ, пироморфитъ, церузитъ, цинковая обманка, мѣдный блескъ, малахитъ, сѣрный колчеданъ, мисникель, серебряный блескъ, іодистое и хлористое серебро (какъ говорятъ), самородное серебро и самородное золото. Окисленіе, которое отъ выхода жилы на дневную поверхность проникаетъ въ глубь ея на 150—200 футовъ, а мѣстами еще и глуше, обуславливаетъ различіе въ качествѣ рудъ и въ способахъ ихъ обработки. Въ верхнихъ частяхъ жилъ докъ бывають руду окисленную и свободные благородные металлы, годныя къ

амальгамаци безъ обжиганія; въ частяхъ болѣе глубокихъ—сѣрнистые металлы, которые до амальгамаци нужно подвергать обжиганію и хлорированію; это относится безъ исключенія ко всѣмъ жиламъ. Что касается рудности жилъ, то она является весьма неодинаковой не только въ разныхъ жилахъ, но даже въ разныхъ частяхъ одной и той же жилы. Въ особенности интересенъ тотъ фактъ, что восточная часть этой области богаче мѣдью (мѣдный блескъ), съ очень незначительной примѣсью серебра; западные же и сѣверные рудники доставляютъ частью мѣдь и серебро (вмѣстѣ съ золотомъ), частью одно серебро (вмѣстѣ съ золотомъ). Замѣчательно раздѣленіе серебра и мѣди въ жилѣ *Anaconda*. Въ ея верхней части добывали серебро; въ глубже лежащихъ частяхъ—руды, богатую мѣдью (40—50%) и серебромъ (150 унцій на тонну); еще далѣе въ глубь серебро цѣликомъ исчезаетъ, и все мѣсторожденіе представляетъ одну колоссальную залежь мѣди. Однако такое измѣненіе въ распредѣленіи руды въ жилѣ наблюдается не на одномъ и томъ же горизонтѣ въ западныхъ и восточныхъ частяхъ жилы, что, по всей вѣроятности, является слѣдствіемъ сдвиговъ.

Среди рудниковъ, расположенныхъ на сѣверной свитѣ жилъ, важнѣйшими являются рудники *Alice*<sup>1)</sup>; эти рудники соединены теперь съ полями *Magna Charta*, которыя граничатъ съ ними съ востока, и *Waldemere*, такъ что въ цѣломъ занимаютъ пространство въ 2983 фута; жилы этой части мѣсторожденія *Butte* и ихъ взаимныя отношенія лучше всего изучены. *Report on the property of the Alice Gold and Silver Mining Company by Will. Blake*, 1882, даетъ возможность сообщить нѣсколько важныхъ данныхъ, относительно разсматриваемой системы жилъ, называемой *Rainbow-Lode*. Простираніе жилъ въ предѣлахъ соединенныхъ рудниковъ—*WSW—ONO* (точноѣе  $N 68^{\circ}O$ ); паденіе  $71^{\circ}—73^{\circ}$  на *NNW*. Выходъ жилы на дневную поверхность обнаруживается кварцевой скалой, охреннаго цвѣта, поднимающейся надъ почвой на 20 футовъ. Извѣденное, пористое состояніе этого жильнаго кварца показываетъ, что сѣрный колчеданъ уже окислился и выдѣлился. Рядомъ съ болѣе плотными кварцами встрѣчаются и легко разрушающіяся брекчи. Отдѣльные пояса жильнаго кварца мѣстами отдѣлены другъ отъ друга глинистыми массами. Въ трещинахъ жилъ залегаютъ еще огромныя пластообразныя массы гранита, такъ называемыя *Horses*, составляющія одно цѣлое съ окружающей горной породой. Жила *Rainbow* обладаетъ большею частью ясно выраженной симметрической структурой и вообще рѣзко отграничена отъ вмѣщающей ее горной породы, съ которой жила почти сливается въ висячемъ боку; въ лежащемъ же боку жила оторочена глинисто-кварцевымъ зальбандомъ, и гранитъ здѣсь болѣе разрушенъ, чѣмъ въ висячемъ боку. Плоскіе или чечевице-образныя *Horses* особенно часто встрѣчаются въ

<sup>1)</sup> Рудники *Alice* принадлежатъ обществу капиталистовъ въ Нью-Йоркѣ и *Salt Lake City* (штатъ *Utah*); президентъ общества—*Joseph R. Walker* въ городѣ Соленнаго Озера (*Salt Lake*).

рудникахъ *Alice*, гдѣ однако они незначительны по протяженію. Облекающіе ихъ слои глины представляютъ обыкновенно сглаженныя поверхности, что можетъ служить доказательствомъ, что части жилы претерпѣли разнаго рода движенія; на гладкой поверхности зальбанда, въ лежащемъ боку, обнаруживается бороздчатость то по одному направленію, то по двумъ. Рудныя гнѣзда имѣютъ форму чечевиць и чередуются такимъ образомъ, что гдѣ одно утоняется и выклинивается, тамъ начинается другое, постепенно возрастающая въ своей мощности. Мѣстами жила является чрезвычайно изломанной и самая масса ея раздробленной; такъ въ одномъ мѣстѣ подобная раздробленная масса въ 20 футовъ толщиною простирается на 300 футовъ въ длину.

Множество сдвиговъ затрудняетъ разработку жилы *Rainbow*. На одинъ изъ такихъ сдвиговъ обратилъ мое вниманіе г. *Hall*, суперинтендантъ *Alice*, во время одного изъ моихъ посѣщеній этого рудника. При выемкѣ мѣсторожденія по простиранію, жила, казалось, вдругъ исчезла. Г. *Hall*, продолжая подготовительныя работы, пошелъ по едва замѣтному слѣду къ югу и на разстояніи 35 футовъ снова нашелъ жилу. Въ первомъ штрекѣ, на глубинѣ 100 футовъ, жила въ 60 футовъ мощности представляла слѣдующее сложеніе, начиная отъ лежачаго къ висячему боку: узкій глинистый зальбандъ, около  $1\frac{1}{2}$  фута; жильный кварць, раздробленный и измельченный, 27 футовъ; кварць съ отборной, годной къ амальгамациі рудою, 12 футовъ; кварць съ незначительнымъ содержаніемъ руды, черный отъ примѣси перекиси марганца, 12 футовъ; наконецъ, такъ называемый *Hard Ledge*, жильный кварць, 9 футовъ. На этомъ горизонтѣ колчеданы вообще являются окисленными, жильная масса окрашенной въ черный цвѣтъ, а большая часть благородныхъ металловъ осталась на степени измѣненія, допускающей легкую амальгамацию, безъ предварительнаго обжиганія.

Въ штрекѣ № 2, расположенномъ на 100 футовъ ниже перваго, жила состоитъ изъ слѣдующихъ составныхъ частей: глинисто-кварцевый зальбандъ, 2 фута; темная сѣрнистая руда (на 100 долларовъ благороднаго металла въ тоннѣ), 1 футъ; гранитный *Horse*, 2 фута; раздробленный кварць съ небольшимъ содержаніемъ руды, съ прожилками и гнѣздами марганцоваго шпата, и слой глины, 30 футовъ; зернистый кварць, разбитый массою трещинъ, съ рудою 2 и 3 сорта, 12 футовъ; далѣе, за тонкимъ слоемъ глины, плотный кварць съ жилами марганцоваго шпата и руды 1 и 2 сорта; наконецъ, въ висячемъ боку жила ограничивается гранитомъ.

Окисленіе на горизонтѣ втораго штрека незначительно, руда большею частью въ своемъ первоначальномъ состояніи.

Въ третьемъ штрекѣ жила достигаетъ 80 футовъ мощности и состоитъ изъ слѣдующихъ минеральныхъ веществъ: за гранитомъ лежачаго бока слѣдуетъ мощный кварцево-глинистый зальбандъ; плотный кварць, 11 футовъ; разрушенный жильный кварць съ округленными и неправильными гальками, 29 футовъ; слой глины; руда втораго сорта съ гранитнымъ *Horse*, 8 футовъ;

темный, рѣзко ограниченный слой глины; годная къ амальгамаци руда, 9<sup>1</sup>/<sub>2</sub> футовъ; твердый кварцъ, 9 футовъ; плотный кварцъ съ прожилками марганцовога шпата, 12 футовъ; въ висячемъ боку—гранитъ съ прожилками кварца и марганцовога шпата.

На горизонтѣ 4 штрека мощность жилы всего 44 фута. Глинисто-кварцевый залъбандъ въ лежачемъ боку достигаетъ часто 4 футовъ толщины. Далѣе идутъ: плотный рудоносный кварцъ, 4 фута; полоса глины; темный, хрупкій кварцъ съ полосами руды и глины, 4 фута; богатый жильный кварцъ съ плотнымъ марганцовымъ шпатовъ, 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> фута; гранитный *Horse* съ прожилками руды, 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> футовъ; плотный сѣрный колчеданъ съ самороднымъ серебромъ, 2<sup>1</sup>/<sub>3</sub> ф.; богатая руда, свинцовый блескъ, цинковая обманка, сѣрный колчеданъ съ тонкими волосовидными нитями самороднаго серебра 2 фута; кварцъ съ незначительнымъ количествомъ сѣрнаго колчедана и небольшими кварцевыми прожилками, содержащими самородное серебро, 3 фута; очень плотный кварцъ съ небольшими рудными гнѣздами, 3 фута; бѣлый, частью разрушенный, съ годной къ амальгамаци рудою, содержаніемъ 60 долларовъ на тонну, 3 фута; темный жильный кварцъ съ небольшимъ содержаніемъ руды, 5 футовъ; полоса глины; разрушенный жильный кварцъ, 3 фута; плотный кварцъ съ самороднымъ серебромъ; гранитъ висячаго бока съ небольшими прожилками кварца, но безъ руды.

На горизонтѣ 5 штрека мощность жилы достигаетъ 72 футовъ. Жила заключаетъ нѣсколько гранитныхъ *Horses*. Жильная масса, проникнутая марганцовымъ шпатовъ и самороднымъ серебромъ, въ видѣ волосообразныхъ нитей и моховидныхъ скопленій, образуетъ толщу въ 29 футовъ мощностью.

На горизонтѣ шестаго штрека мощность жилы равняется 64 футамъ. Пластообразная гранитная масса здѣсь выклинивается и вмѣсто нея появляется тонкій слой глины, дѣлящій жилу на двѣ части.

Кромѣ этой главной жилы, на площади, составляющей собственность Alice Mining Company, извѣстно нѣсколько менѣе богатыхъ жилъ, расположенныхъ въ лежачемъ боку главной и разрабатываемыхъ рудникомъ Magna Charta; мощность ихъ отъ 6 до 10 футовъ; паденіе нѣсколько круче, чѣмъ паденіе главной жилы. Гранитъ возлѣ прорѣзывающихъ его жилъ проникнуть здѣсь цѣлой сѣтью кварцевыхъ прожилковъ; такимъ образомъ, вся масса гранита является разбитой на отдѣльныя глыбы, которыя внутри совершенно свѣжи, а въ частяхъ, прилегающихъ къ прожилкамъ кварца, раздроблены и замѣтно каолинизированы. Эти прожилки хотя, повидимому, одновременнаго происхожденія, тѣмъ не менѣе различны по содержанію руды; вертикальныя или крутопадающія проникнуты сѣрнистыми металлами, а пологопадающія или горизонтальныя выполнены почти цѣликомъ пустой породой. На глубинѣ 800 футовъ, которой достигали выработки въ 1883 году, мощность главной жилы, со включеніемъ и пластообразныхъ массъ гранита—*Horses*, достигала 001 футовъ. Въ рудникахъ Magna Charta я видѣлъ, въ одной изъ поверх-

постныхъ разработокъ, выходъ главной жилы на дневную поверхность. Черная, отъ примѣси перекиси марганца, жильная масса даетъ въ тоннѣ на 40 долларовъ серебра и на 6—10 долларовъ золота.

Что касается самой руды жилы *Rainbow*, то она представляетъ тѣсную смѣсь свинцоваго блеска, цинковой обмапки и серебрянаго блеска, а отдѣльно въ жильномъ кварцѣ, въ видѣ гнѣздъ и прожилковъ, находится еще сѣрный колчеданъ. Сѣрнистое серебро то тѣсно смѣшано со свинцовымъ блескомъ, то образуетъ небольшія скопленія тончайшихъ листочковъ и частичекъ въ щеляхъ сѣрнаго колчедана. Въ послѣднемъ случаѣ сѣрнистое серебро служить, кажется, первоначальнымъ источникомъ самороднаго, которое, являясь въ формѣ нѣжныхъ листочковъ въ различныхъ колчеданахъ, въ особенности въ мѣдномъ блескѣ, очень распространено въ жилахъ *Butte*; иногда серебро является въ видѣ мохообразныхъ скопленій или тонкихъ нитей въ нѣсколько дюймовъ длиною. Золото, составляющее весьма существенную часть руды *Rainbow Lode*, никогда не является видимымъ для простаго глаза <sup>1)</sup>; оно всегда является смѣшаннымъ съ частью серебра. Съ увеличеніемъ содержанія серебра въ рудѣ увеличивается и содержаніе золота; свободныя отъ серебра или бѣдныя имъ руды не даютъ и золота; но самородное серебро въ видѣ нитей, моховидныхъ скопленій и листочковъ — золота не содержитъ. Количественное отношеніе золота къ серебру больше въ верхнихъ горизонтахъ жилъ, гдѣ металлы являются въ окисленномъ состояніи, чѣмъ въ области неразложенныхъ сѣрнистыхъ металловъ; такимъ образомъ, естественный процессъ окисленія содѣйствуетъ относительному возростанію въ содержаніи золота. При обжиганіи руды часть золота становится негодною къ амальгамациі. Такъ, относительное содержаніе золота и серебра въ необожженныхъ сѣристыхъ рудахъ опредѣляется въ 12,74% золота и 87,26% серебра, а въ обожженныхъ рудахъ—въ 7,07% золота и 92,97% серебра.

Какъ велика была производительность рудниковъ *Alice* съ зимы 1876 года, когда начались работы у выхода жилы на дневную поверхность, и до 31 октября 1881 года, можно видѣть изъ слѣдующихъ цифръ. Амальгамациі было подвергнуто 42,949 тоннъ руды; изъ нихъ 35,298 тоннъ руды обожженной и 7651 тонна окисленной изъ верхнихъ горизонтовъ жилъ (*free milling ore*). Амальгамациа дала въ среднемъ 86,35% изъ обожженной руды и 72,18% изъ окисленной. Въ данный промежутокъ времени получено 1166 штыковъ золота и серебра, — *Barren Bullion* — въ общей сложности вѣсомъ 2,157,709 унцій, изъ коихъ чистаго серебра 1,475,225 унцій, а чистаго золота—9,578 унцій. Биржевая цѣна всѣхъ этихъ штыковъ — 1,880,275 долларовъ.

<sup>1)</sup> Между тѣмъ въ верхнихъ, спльно размытыхъ частяхъ жилъ *Butte* должно было содержаться много свободнаго золота въ видѣ зеренъ и листочковъ, какъ это показываетъ золото изъ росыпей въ *Summit Valley*.

Согласно устнымъ сообщеніямъ суперинтенданта рудниковъ *Alice* г. *W. E. Hall*, выработки достигли въ октябрѣ 1883 года 800 футовъ глубины. Каждую минуту выкачиваютъ 200 галлоновъ воды. Тонна лучшей руды стоитъ 1,000 долларовъ. Общая длина всѣхъ штольнообразныхъ выработокъ 20,200 футовъ. Въ 1883 году каждый мѣсяць добывали руды среднимъ числомъ на 110,000 долларовъ; если исключить изъ этой суммы 40,000 долларовъ на издержки по добычѣ, то остается чистаго дохода въ мѣсяць 70,000 долларовъ. Число полученныхъ штыковъ чистаго металла (*barren bullion*, первый былъ высланъ 7 ноября 1877 года) въ февралѣ 83 года было 2,202, всего на сумму 4.404,000 долларовъ.

О рудникѣ *Lexington* и принадлежащемъ къ нему заведеніи для амальгамации (собственность парижскаго общества) мнѣ сообщили весьма цѣнные свѣдѣнія гг. *F. Medhurst*, тогдашній резидентъ-директоръ, и *A. Wartenweller*. Рудникъ находится, какъ сказано выше, на средней свитѣ жилъ. Направленіе простирания WSW—ONO, паденіе—65° къ SSO. Мощность жилы колеблется между 10 и 30 футами. Богатая руда образуетъ плоскія кругообразныя тѣла, напоминающія подобныя же скопленія, такъ называемыя бонанзы (*Bonanza*) Комптока. Эти скопленія руды круто падаютъ на западъ. Протяженіе одного изъ такихъ образованій (въ восточной части) оказалось въ длину, по направленію простирания жилы, на глубинѣ 200 футовъ,—въ 250 футовъ, при толщинѣ въ 2 фута. Жила *Lexington* заключаетъ слѣдующіе минералы: марганцовый шпатъ, сѣрный колчеданъ, миспикель, свинцовый блескъ, цинковую обманку, серебряный блескъ. Вышеупомянутыя скопленія руды (бонанзы) содержатъ въ тоннѣ около 250 унцій серебра и 1½ унцій золота<sup>1)</sup>; вообще же руда здѣсь не столь богата, какъ эти бонанзы. Изъ письменнаго сообщенія г. *Medhurst'a*, отъ 18 января 1884 года, заимствую слѣдующія данныя, ясно показывающія значеніе лексингтонскихъ рудниковъ. „Въ теченіе 1883 года мы добыли 20281 тонну руды средняго содержанія на тонну 44,3 унціи серебра и 0,73 унціи золота. Кромѣ того наша старая мельница (о десяти пестахъ) обработала около 5500 тоннъ прежнихъ ефелей (*tailings*). Такъ что производительность нашего рудника за 1883 г. оцѣнивается въ 1.085,556 долларовъ, а чистый доходъ съ рудника составляетъ 620,000 долларовъ. Сверхъ того мы имѣемъ въ рудникѣ еще нетронутой хорошей руды до 40000 тоннъ, даже не принимая въ расчетъ новой находки на протяженіи 500 футовъ“.

Штыки чистыхъ металловъ изъ лексингтонскаго рудника, по словамъ г. *Wartenweller'a*, показывали слѣдующее содержаніе различныхъ металловъ: серебра—670 частей, мѣди—325 и золота—5 частей. Изъ всего количества содержащагося въ рудѣ серебра можно извлечь 93%; извлечь столько же

<sup>1)</sup> Одна унція серебра=1 долл. 64¼ цен.; 1 унція золота=20 дол. 69 цен.

приблизительно золота, изъ всего содержащагося въ рудѣ, невозможно, насколько это извѣстно до сихъ поръ; только 56% его можетъ быть извлечено путемъ амальгамированія. Вслѣдствіе обжиганія часть золота, кажется, покрывается сѣрнистымъ желѣзомъ и такимъ образомъ становится нечувствительнымъ къ дѣйствию ртути. Количество добываемаго золота можно нѣсколько увеличить, но это будетъ происходить на счетъ гораздо болѣе существенной потери серебра <sup>1)</sup>).

Мнѣ удалось прослѣдить и рудники *Anaconda* до глубины 800 футовъ; *Anaconda* составляетъ собственность компаніи въ С. Франциско. Я уже отчасти упоминалъ о жилѣ *Anaconda* по поводу различія въ составѣ ея руды въ нижнихъ и верхнихъ частяхъ, на западѣ и востокѣ. Хотя и первоначальныя работы при заложеніи рудника были достаточно обширны, но недавно на немъ приступили къ новымъ работамъ въ грандіозныхъ размѣрахъ, и повидимому *Anaconda* займетъ въ будущемъ одно изъ первыхъ мѣстъ среди мѣдныхъ рудниковъ Соединенныхъ Штатовъ. На рудникѣ установлена подъемная машина въ 400 лошадиныхъ силъ (I. P. Morris, Филадельфія); шпуры проводятъ посредствомъ машинъ, работающихъ сжатымъ воздухомъ. Рудникъ заложенъ на жилѣ съ паденіемъ 60° къ югу, мощностью въ 30 футовъ, представляющей неистощимый запасъ чистаго мѣднаго блеска; въ одномъ мѣстѣ я видѣлъ расширеніе жилы въ 40 футовъ, наполненное плотнымъ мѣднымъ блескомъ. Болѣе богатая руда (тонна руды перваго сорта жилы *Anaconda* 55% чистой мѣди, стоитъ 158½ долларовъ) пересылаются въ *Swansea*, фрахтъ 48½ долларовъ за тонну; руды же болѣе бѣдныя оставляются на мѣстѣ для предполагаемаго обширнаго мѣдиплавильнаго завода, который хотятъ построить недалеко отъ *Warmspring'a*, 26 миль къ сѣверо-западу отъ *Butte*. Уже накоплено 110,000 тоннъ, со среднимъ содержаніемъ мѣди въ 18%; съ обществомъ желѣзной дороги *Utah-Northern* предполагается заключить условіе, по которому компанія обязуется провозить по своей дорогѣ ежедневно 400 тоннъ руды.

<sup>1)</sup> Изъ данныхъ только что упомянутыхъ господъ я заимствую слѣдующіе факты, ярко освѣщающіе сущность фрахта на американскихъ желѣзныхъ дорогахъ. Соль, необходимая при обжиганіи руды, доставляется съ большаго Соленаго озера (*Utah*), на разстояніи 376 англійскихъ миль отъ *Butte*. Тонна соли на мѣстѣ добычи стоитъ 3½ доллара; въ *Butte*, вслѣдствіе непоиѣрно высокаго фрахта, цѣна ея увеличивается на 23½ долл., а послѣ доставки на мѣсто обжиганія возрастаетъ на 25 долларовъ. Произволъ во взиманіи платы за провозъ соли особенно ясно выступаетъ при сравненіи съ фрахтомъ на каменной уголь. Заведенія *Butte'a* снабжаются камнемъ углемъ третичнаго возраста изъ *Evans-ton'a*, 85 миль къ востоку отъ *Ogden'a*. Не смотря на то, что уголь проходитъ по той же дорогѣ (*Union Pacific*) путьъ на 100 миль длиннѣе, цѣна тонны угля, послѣ доставки въ *Butte*, увеличивается всего на 10 долларовъ. Но удивляться тутъ не чему: копъ *Эванстона* составляетъ собственность общества *Union Pacific*! Количество соли, потребное въ мѣсяцъ въ *Lexington'ѣ*, доходитъ до 300 тоннъ. Подобные факты дѣлаютъ понятнымъ, почему въ промышленныхъ сферахъ Америки раздается всеобщее требованіе относительно установленія болѣе строгаго государственнаго контроля надъ желѣзными дорогами.

Въ рудникѣ *Gagnon* (собственность полковника *Theaton'a*; директоръ г. *Solberger*), расположенномъ къ западу отъ *Anasconda*, въ предѣлахъ южной свиты жилъ, разрабатывается жила съ паденіемъ  $80^\circ$  къ югу, и мощность которой колеблется между 18 дюймами и 7 футами. Руда состоитъ изъ мѣднаго блеска, цинковой обманки, свинцоваго блеска и сѣрнаго колчедана. Чрезвычайно красивы скопленія самороднаго серебра въ видѣ тончайшихъ пленокъ и листочковъ, обыкповенно наблюдаемыхъ въ трещинахъ мѣднаго блеска.

Въ восточной части этого округа, въ долинѣ, которая тянется къ сѣверу и отдѣляетъ щитообразную возвышенность *Butte* отъ главнаго гребня, расположены рудникъ и обширный мѣдеплавильный заводъ *Colusa* (директоръ г. *Müller*). Жила *Colusa*, какъ и *Anasconda*, главнымъ образомъ даетъ мѣдный блескъ. Направленіе ея простиранія WSW—ONO, а въ восточной части почти восточное; паденіе  $80^\circ$  на SSO. Отъ главной жилы отдѣляются побочныя, въ  $\frac{1}{2}$  дюйма толщиною, которыя вѣдряются въ гранитъ на 30—40 футовъ. Жила въ своей восточной части богаче серебромъ (3 унціи), чѣмъ въ западной (1— $1\frac{1}{2}$  унціи). Руда, содержащая 26% мѣди, отправляется воднымъ путемъ въ *Swansea*; болѣе бѣдная проплавляется тутъ же на мѣстѣ. Рудникъ *Liquidator* лежитъ на западномъ продолженіи жилы *Colusa*, мощность которой здѣсь увеличивается до 58 футовъ. Наибольшая глубина выработокъ—240 футовъ; на глубинѣ 60 футовъ добываютъ прекрасную землистую мѣдную руду, толща которой достигаетъ здѣсь 10—12 футовъ мощности.

Рудникъ *Shonbar* (собственность г. *Le Cave*) расположенъ на ровной долинѣ, ниже города, на южной его сторонѣ. Жила толщиною отъ 3 до 5 футовъ простирается съ востока на западъ; паденіе ея  $40\text{—}45^\circ$  на югъ. Она разработана нынѣ на 300 футовъ въ глубину и представляетъ собою превосходный штуфъ плотнаго марганцоваго шпата персиково-краснаго цвѣта, въ которомъ и заключается руда.

Интересную коллекцію минераловъ и рудъ имѣетъ г. *Newkirk* въ *Butte*: прекрасные образцы штуфнаго золота изъ *Cable Mine*; сѣрный колчеданъ и цинковая обманка изъ *Late Acquisition*; самородное серебро изъ *Poor Man Lodge, Idaho*; бѣлая свинцовая руда изъ *Alice*; окаменѣлое дерево изъ *French Gulch*.—Банкиръ *Clark* былъ настолько любезенъ, что показалъ мнѣ въ своемъ минералогическомъ кабинетѣ: кристаллы кварца, инкрустированные золотомъ, изъ *Cable Mine*; эти призматическіе, не особенно правильные, кристаллы тѣмъ замѣчательны, что представляютъ ясную псевдоморфозу кварца по ромбоэдрамъ известковаго шпата; далѣе, хлористое серебро изъ *Clarks Fraction between Alice and Magna Charta*, съ глубины 80 футовъ; малахитъ и хлористое серебро изъ *Pollock Mine*; красная серебряная руда, оттуда же.

Хотя я самъ не посѣтилъ округа *Philipsburg* (42 мили на NW отъ *Butte*, у западнаго подножья *Mt. Powell*), но, благодаря любезности господъ

инженеровъ, въ то время завѣдывавшихъ рудниками этого Округа, мнѣ удалось собрать нѣкоторыя данныя о тамошнихъ жилахъ.

Черезъ округъ *Philipsburg* проходитъ съ сѣверо-запада на юго-востокъ (если только мнѣ вѣрно передали) граница между гранитомъ и кристаллическими известняками. Гранитъ залегаетъ на известнякахъ, такъ что плоскость соприкосновенія этихъ горныхъ породъ, начиная съ глубины 3 футовъ, постепенно, подъ угломъ  $45^{\circ}$  къ горизонту, уходитъ въ глубь земли на 400 футовъ; чѣмъ глубже, тѣмъ паденіе породъ становится, впрочемъ, круче. Серебросодержащія жилы проходятъ какъ въ известнякахъ (*Speckled Trout Mine*), такъ и въ гранитѣ (*Granite Mine*). Жилы, круто падающія, простираются обыкновенно нормально къ плоскости соприкосновенія этихъ горныхъ породъ. Въ известнякѣ жилы достигаютъ мощности 6, 8 и 10 футовъ. Съ глубиною составъ жилъ измѣняется; въ верхнихъ частяхъ жилъ преобладаютъ марганцовыя и желѣзныя руды, а на болѣе глубокихъ горизонтахъ выступаютъ серебросодержащій свинцовый блескъ и цинковая обманка. Золота содержится только слѣды. Жилы, заключающіяся въ гранитѣ, разрабатываемыя съ 1873 года, простираются въ томъ же направленіи, какъ и жилы, прорѣзывающія известнякъ,—но онѣ не составляютъ продолженія послѣднихъ и не такъ тѣсно сгущены. Рудныя жилы, проходящія въ гранитѣ, состоятъ главнѣйше изъ кварца съ красной серебряной рудой, серебросодержащимъ сурьмянымъ блескомъ и другими минеральными веществами.

Въ трещинахъ между слоями известняка въ 1866 году здѣсь найдено было самородное серебро.

# ХИМІЯ, ФИЗИКА И МИНЕРАЛОГІЯ.

---

## АСБЕСТЪ И ЕГО РАЗНОВИДНОСТИ ВЪ ИСТОРИЧЕСКОМЪ, МИНЕРАЛОГИЧЕСКОМЪ, ТЕХНИЧЕСКОМЪ И ПРОМЫШЛЕННОМЪ ОТНОШЕНІЯХЪ.

Горнаго Инженера М. И. Мельникова I-го.

### ПРЕДИСЛОВІЕ.

Въ иностранной литературѣ не существуетъ еще монографіи асбеста, а между тѣмъ этотъ интереснѣйшій минераль напелъ себѣ за послѣднія десятилѣтія техническое примѣненіе, которое развивается на столько быстро, что даже въ Петербургѣ уже существуетъ фабрика асбестовыхъ издѣлій. Поэтому я считалъ полезнымъ собрать тѣ свѣдѣнія, которыя могли бы способствовать ознакомленію у насъ съ этой зарождающеюся отраслью горной промышленности, которая, встаети говоря, уже существовала у насъ 150 лѣтъ тому назадъ. Для насъ имѣетъ особенное значеніе открытіе хорошихъ мѣсторожденій асбеста на Уралѣ и поэтому я старался привести наиболѣе полныя указанія о существующихъ мѣсторожденіяхъ этого минерала. Но асбестъ является чрезвычайно интереснымъ и во многихъ другихъ отношеніяхъ. Отдѣлы техническій, промышленный и минералогическій говорятъ сами за себя, такъ какъ знакомятъ насъ, насколько это возможно, съ разбираемымъ вопросомъ при тѣхъ пособіяхъ, которыя были у меня подъ руками. Если же я позволилъ себѣ, сверхъ всего, написать еще и подробный историческій очеркъ, то на это у меня были слѣдующія основанія: Исторія асбеста учитъ насъ тѣмъ примѣненіямъ, которыя появляются въ наше время какъ совершенно новыя (напр. примѣненіе асбеста для покрышекъ, свѣтиленъ); она показываетъ намъ, что нѣкоторые спеціальныя вопросы объ асбестѣ должны быть измѣнены (знакомство римлянъ съ этимъ минераломъ, примѣненіе его для сожженія, о биссузѣ и пр.). Если я при-

вою и некоторые цитаты, то меня побудило къ этому та трудность, съ которой сопряжено отыскиваніе этихъ цитатъ, не говоря уже о чисто историческомъ интересѣ ихъ.

Свѣдѣнія объ асбестѣ чрезвычайно не полны, хотя находятся во многихъ книгахъ. Современныя же данныя, составляющія тайну мануфактуристовъ, очень рѣдко проскальзываютъ въ печать и потому пока остаются неизвѣстными.

Въ концѣ приложенъ перечень наичаще встрѣчающихся сочиненій, подробное заглавіе которыхъ не приводится въ ссылкахъ.

## А. ИСТОРИЧЕСКІЙ ОЧЕРКЪ.

### І. Указанія классическихъ писателей.

Свойство раздѣляться на гибкія волокна, шелковый блескъ и нѣжность послѣднихъ, въ связи съ негорюемостью и крѣпостью,—должны были обратить вниманіе человѣка на асбестъ въ отдаленнѣйшіе вѣка. Но если археологическія изслѣдованія не показали намъ знакомства доисторическаго человѣка съ этимъ минераломъ, то это можно объяснить только отсутствіемъ возможныхъ примѣненій асбеста въ первобытной культурѣ.

Сказать опредѣленно, къ какому времени относятся первыя историческія указанія на асбестъ—очень трудно. Одно вѣроятно, что онъ былъ извѣстенъ задолго до появленія перваго описанія этого минерала.

Есть много вѣроятія въ пользу того мнѣнія, что асбестъ былъ извѣстенъ во времена Моисея, т. е. за 1300 лѣтъ до Р. Х. Мнѣніе это высказано впервые *Андреемъ Карлингомъ*, защищавшимъ диссертацию „о биссонѣ“ 7 мая 1748 г. въ Абосскомъ Университѣ. Подъ еврейскимъ словомъ „биссонъ“ подразумѣвалась драгоцѣннѣйшая и рѣдчайшая ткань, а въ переносномъ значеніи слова—величественныя рѣчи, какъ говорилъ А. Карлингъ (*bissina*). Поэтому Липсиусъ, Бриссонъ, Брюкманъ и другіе, вмѣстѣ съ Линнеемъ, считали биссонъ—растительнаго происхожденія. А. Карлингъ, основываясь на указаніи *Плутарха*,<sup>1)</sup> что нѣжная каменная ткань—*linum byssinum*—происходитъ изъ Каристійскихъ горъ, считаетъ ее во многихъ случаяхъ тождественной съ асбестовой тканью. Дѣло въ томъ, что мѣсторожденіе асбеста въ горахъ Кариста, какъ мы увидимъ далѣе, было хорошо извѣстно древнимъ, которые приготовляли изъ него асбестовыя издѣлія. Такое опредѣленное указаніе Плутарха даетъ полное право думать, что по крайней мѣрѣ некоторые мѣста Библии, гдѣ говорится про биссонъ,—указываютъ на асбестовыя ткани. Такъ, въ книгахъ *Хроникъ*<sup>2)</sup> говорится, что биссоновую

<sup>1)</sup> De bysso p. 2: Plutarchus denique linum byssinum in Caristia rupe, molli et lapideo filo, gigni tradit.

<sup>2)</sup> *Biblia Sacra* p. 571. *Chronicorum* I Cap. 15 § 27: David vero amictus (erat) amiculo byss, sicut omnes levitae.

ibi p. 593 *Chronicorum* II Cap. 3 § 14: fecit porro velum ex . . . bysso.

ibi p. 595 *Chronicorum* II Cap. 5 § 12: Levitae . . . amicti bysso.

одежду носилъ Давидъ и левиты. Затѣмъ мы встрѣчаемъ указанія въ книгѣ *Эздры* <sup>1)</sup>, въ *Апокалипсисѣ* <sup>2)</sup> и въ *Новомъ Заветѣ*, у Евангелиста Св. Луки <sup>3)</sup>, гдѣ говорится о богатомъ чловѣкѣ, которой послалъ биссоновую одежду. Этимъ кажется исчерпываются всѣ указанія Св. Писанія.

Для насъ имѣетъ особенное значеніе вторая глава Хроникъ Библии, гдѣ перечисляются искусства, извѣстныя Хурамъ-Аби, предназначавшемуся къ построенію Св. Скинии. По этому мѣсту Священнаго Писанія <sup>4)</sup>, Хурамъ—Аби былъ свѣдущъ въ обработкѣ: золота, серебра, желѣза, камней, разныхъ сортовъ дерева, пурпура, гіацинта и биссона. Очевидно, что обработка биссона въ этомъ указаніи не означаетъ простое искусство ткать растительныя волокна, которое было общезвѣстно, но особенное и болѣе трудное, которое было извѣстно, между прочимъ, избранному изъ всѣхъ израелитовъ художнику и скульптору Хурамъ-Аби.

Мнѣніе свое о тождественности биссона и асбеста А. Карлингъ подтверждаетъ указаніемъ *Талмуда*, по которому одежды іудейскихъ церковнослужителей были дорогія и стоили 12 минъ <sup>5)</sup> (т. е. около 600 рублей, считая старую мину въ 124 франка, Mentelle. Geographie universelle, Paris 1816 Т. 9 р. 414).

**Іосифъ Флавій** въ описаніи іудейскихъ войнъ говоритъ, что священнослужители приходили къ жертвеннику „чистые и имѣющіе цѣлое тѣло облеченное въ *виссонъ* . . . шапки сдѣланы изъ *виссона* и украшены Іокиффовымъ шелкомъ . . . Сею одеждою облачался токмо, когда входилъ во Святыя Святыхъ <sup>6)</sup>“. На возможность существованія у іудейскихъ левитовъ асбестовыхъ одеждъ указываетъ существованіе такихъ одеждъ у индійскихъ браминовъ; по указанію **Героклеса** <sup>7)</sup>, послѣдніе надѣвали при священнодѣйствіяхъ одежды изъ каменной ткани. Хотя А. Кронштедтъ <sup>8)</sup> находитъ это невѣроятнымъ, такъ какъ асбестовыя одежды некрасивы и недолговѣчны, но въ данномъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ религіознымъ вопросомъ, который у всѣхъ народовъ придерживается извѣстной традиціи и Н. Магу-

<sup>1)</sup> Jbi p. 677 *Esther* Cap. I § 6 (Aulea) albi ferici, carbasi et hyacinthini, conjuncta funiculis byssi et purpurae.

<sup>2)</sup> Jbi Cap. XVIII § 12.

<sup>3)</sup> Jbi p. 110. Cap. XVI § 19.

<sup>4)</sup> Jbi p. 592 *Chronicorum* II Cap. 2 § 13 Churam-Abi . . . peritum laborandi in auro et in argento, in aere, in fero, in lapidibus et lignis, in purpura in hyacinthina, et in byssino.

(*Biblia sacra sive testamentum vetus et novum ex linguis originalibus in linguam latinam translatum a S. Schmidt. Argentorati 1708*).

<sup>5)</sup> De bysso p. 4: Vesperi vero Indicis octingentas drachmas pretio equantibus.

<sup>6)</sup> Іосифа Флавія о войнѣ Іудейской. 2 часть. Петербургъ, 1787, книга V, глава II, р. 155 и 157.

<sup>7)</sup> Buffon. *Histoir. nat.* 1786 Т. IV р. 78; также Karling, De bysso p. 4 и другіе. У К. Риттера въ его томѣ VII р. 422 читаемъ: Χρωσταί δε εσθητε λιννητή ἐκ πετρῶν λιθῶν.

<sup>8)</sup> Опытъ системы Кронштедта, пер. Курдымана, 1789. р. 183.

дель справедливо замѣчаетъ, что нестерраемая одежды, отличая браминовъ отъ простыхъ смертныхъ, могли имѣть символическое значеніе, такъ какъ нестерраемость есть символъ божества. Вышеприведенное указаніе Плутарха, высокая стоимость одеждъ изъ биссона, въ связи съ прямымъ указаніемъ Героклеса дѣлаетъ весьма правдоподобнымъ, что биссонъ Библии въ нѣкоторыхъ случаяхъ означаетъ асбестовыя одежды, которыя могли быть заимствованы изъ Индіи—родины асбестовыхъ издѣлій, судя по указанію древнихъ.

Вѣроятно такія же соображенія привели неизвѣстнаго автора сочиненія *Briefwechsel über die Naturproducte* (В. 1. 1781 Leipzig. p. 117) къ допущенію, что, судя по всему, та драгоцѣпная ткань, о которой упоминается въ Священномъ Писаніи, была сдѣлана изъ асбета.

Въ смыслѣ разнovidности асбеста—биссусъ встрѣчается только у Бомарэ <sup>1)</sup> и Кронштедта <sup>2)</sup> и затѣмъ не упоминается болѣе.

Какія вещества древніе понимали подъ словомъ биссонъ остается невыясненнымъ. Въ прекрасной Энциклопедіи <sup>3)</sup> Дидро и Д'Аламбера читаемъ, что этимъ словомъ означали мпогія вещества, которыя можно было ткать. У К. Риттера <sup>4)</sup> биссонъ означаетъ: 1) красноватую тину и во 2) одно растеніе, описанное Ансвортомъ, изъ развалинъ Ниневіи; затѣмъ онъ говоритъ, что въ Багдадѣ этимъ именемъ называютъ всѣ драгоцѣпные товары <sup>5)</sup>.

*Плиній* младшій, описавъ асбестовую ткань, говоритъ: „Итакъ эта ткань первая въ цѣломъ свѣтѣ. Ближайшею ей считаю биссоновую, которая встрѣчается въ Элимѣ въ Ахаѣ и, излюбленная женщинами, стоитъ четыре денарія за сзрупуль“ <sup>6)</sup>.

Мѣсто это показываетъ, что ткань эта, бывшая въ его время въ употребленіи среди римлянокъ, отличалась имъ отъ асбестовой. Гаснернъ въ примѣчаніяхъ <sup>7)</sup> къ Плинію приводитъ указаніе *Павзанія*, что только въ Элимѣ, въ Греціи, встрѣчался биссонъ и что хотя онъ также вѣженъ какъ и еврейскій, но не такъ желтъ. Поэтому Гаснернъ думаетъ, что биссонъ означалъ шелкъ и, переводя стоимость биссоновой ткани (по Плинію) на германскія деньги, высчитываетъ ее въ 6 рейхсталеровъ,—т. е. стоимость, одинаковую съ цѣною шелка во времена Марка Аврелія (161—180 по Р. X)

<sup>1)</sup> Bomare, *Mineralogie* 1769 p. III, *Byssus mineralis*.

<sup>2)</sup> *Kronstädt's Versuch von Brünlich* 1770 p. 122. *Byssus*—горный ленъ.

<sup>3)</sup> *Encyclopedie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des metieres*, publié par Diderot et D'Alambert. T. 2. Paris 1751 p. 264.

<sup>4)</sup> C. Ritter. *Die Erdkunde von Asien*. T. XI p. 756.

<sup>5)</sup> *Ibi*. T. XI p. 236.

<sup>6)</sup> *Chrestomathia Pliniana* 1735 p. 623: Ergo huic lino principatus in toto orbe. Proximus *byssino* mulierum maxime deliciis circa Elim in Achaia genito: quaternis denariis scripula ejus permutata quondam, ut auri, reperio.

<sup>7)</sup> *Chrestomathia Pliniana* 1735 p. 625 примѣчаніе 13-е.

по Гардуинусу <sup>1)</sup>. Вѣроятно по тому же самому и Э. Функе <sup>2)</sup> считаетъ биссонъ шелковой или даже хлопчато-бумажной тканью.

Но дѣло въ томъ, что, по *I. Поппе* <sup>3)</sup>, мидійскія, ассирійскія и другія шелковыя одежды были хорошо знакомы древнимъ, которые считали, что искусство ткать шелкъ открыто гречанкой Памфилой, дочерью Платиса, съ острова Косъ, и поэтому шелковыя одежды назывались косскими. Китайцы и индѣйцы знали это искусство за 2600 лѣтъ до Р. Х. Императоръ Тиверій (14—37 г. по Р. Х.) уже запрещалъ носить шелковыя одежды, которыя были въ большомъ употребленіи у римлянъ. Все это вмѣстѣ взятое позволяетъ думать, вмѣстѣ съ *I. Поппе*, что шелкъ врядъ ли стоилъ такъ дорого, какъ думаетъ Гаснернъ на основаніи расчета Гардуинуса. *I. Поппе* поступаетъ осмотрительнѣе, предполагая, что биссонъ означалъ родъ батистовой ткани. По новѣйшимъ изслѣдованіямъ Кайзера биссусъ означалъ растение изъ семейства крапивныхъ. *Dingler's Polytechnisches Journal*. 1886. В. 259 р. 143.

Указаніе *К. Плинія*, что биссоновая ткань отличается отъ асбестовой и описаніе первой ткани среди растительныхъ (тканей) еще не доказываетъ, что подъ нею нельзя подразумѣвать въ нѣкоторыхъ случаяхъ асбестовую, потому что, какъ мы увидимъ далѣе, *Плиній* описалъ и асбестовую ткань среди растительныхъ и не зналъ ее опредѣленно. Не мудрено, что биссопъ считали растительнаго происхожденія, если асбестъ даже въ XVIII столѣтіи могли причислить сюда же; но указаніе *Плутарха* на *Каристъ* дѣлаетъ предположеніе *А. Карлинга*, что асбестъ означалъ иногда биссонъ,—болѣе чѣмъ вѣроятнымъ.

Второе указаніе на асбестъ относится къ V столѣтію до Р. Х., къ царствованію *Дарія Гистаспа*, которому *Зораастръ* передалъ свои *Зендъ-Авесты*.

Дѣло въ томъ, что *К. Плиній* въ числѣ драгоценныхъ камней или геммъ упоминаетъ <sup>4)</sup> камень „*бострихитесъ*“ *Зораастра*, вѣроятно заимствованный изъ *Зендъ-Авесты*, гдѣ *Зораастръ* описывалъ также и царство природы. Въ переводѣ съ греческаго *bostrichites* означаетъ волнистый или завитой, вслѣдствіе сходства съ женскими локонами. *Георгъ Агрикола* <sup>5)</sup> приводитъ *bostrichites* въ числѣ названій асбеста и объясняетъ, что оно произошло вслѣдствіе сходства этого минерала съ вьющимися женскими локонами—„въ какомъ видѣ обыкновенно продаютъ асбестъ“. Во всякомъ случаѣ *Г. Агрикола* имѣлъ болѣе основаній относить *бострихитъ* къ асбесту, чѣмъ переводчикъ его *Э. Леманъ* отрицать это и считать его неопредѣленнымъ минераломъ, вслѣдствіе неясности характеристики, какъ это дѣлаетъ и *Л. Лонай*. По моему мнѣнію, ха-

<sup>1)</sup> *Ibi* p. 625, примѣчаніе 14-е.

<sup>2)</sup> *Naturgeschichte und Technologie* 1795 2 В p. 818.

<sup>3)</sup> *I. Poppe. Geschichte der Erfindungen in den Künsten und Wissenschaften. Dresden. I. В. 1828 p. 19, 25 и 26.*

<sup>4)</sup> *Launay. Mineralogie. 1803, В. 3 p. 79.*

<sup>5)</sup> *Agricola's Schriften. 3 T. 1 В. p. 281.*

ра характеристика бострихита настолько опредѣленно обрисовывается Плиніемъ, что этотъ минералъ гораздо скорѣе можетъ быть названъ, согласно Г. Агриколѣ, асбестомъ, чѣмъ тотъ, который охарактеризовывается Плиніемъ подъ именемъ аміанта или асбеста.

По мнѣнію Э. Лемана, самое древнее указаніе на асбестъ встрѣчается у **Феофраста** (ученика Аристотеля, жившаго отъ 390 до 305 г. до Р. Х.) и Шмейдоръ переводитъ это мѣсто такимъ образомъ <sup>1)</sup>: „Въ копияхъ Скаптезулы находятъ камень, похожій на гнилое дерево. Если его облить масломъ, то онъ загорается самъ собою, но какъ только масло выгораетъ, то горѣніе останавливается и все прочее остается неизмѣненнымъ“. Далѣе Э. Леманъ прибавляетъ, что М. Шварце, въ своей монографіи: *De loco omnium, qui de asbesto agunt, a ntiquissimo*, доказалъ въ 1804 году, что близъ Скаптезулы находился асбестъ и что городъ этотъ лежалъ во Фракіи, близъ Тазуса и Абдера и, въ немъ Фукидидъ, изгнанный изъ отечества, писалъ о пелопонезской войнѣ.

Греческій географъ **Страбонъ** (жившій отъ 66 г. до Р. Х. до 25 г. по Р. Х.) <sup>2)</sup> пишетъ: „въ Карептѣ находится камень, который чешутъ, прядутъ, ткнутъ, и ткань, получаемая изъ него, называется асбестовой <sup>3)</sup>“. По Бюффону <sup>4)</sup> городъ Каристъ, лежавшій въ Эвбеѣ, есть теперешній Негропонтъ, на островѣ того же имени, въ Греческомъ Архипелагѣ, и это мѣсторожденіе асбеста было хорошо извѣстно древнимъ.

Про Каристъ упоминаютъ очень многіе, съ указаніемъ на обработку асбеста. Напримѣръ Коронелли въ своемъ путешествіи въ Морею въ XVII столѣтіи пишетъ, по Брюкману <sup>5)</sup>, что здѣсь готовятъ асбестовыя издѣлія Тоже говоритъ П. Беркенмейеръ <sup>6)</sup>, Готфридъ Грегорио <sup>7)</sup> и многіе другіе такъ что камень Кариста или Каринта былъ, вѣроятно, всѣхъ сомнѣній, нашъ асбестъ. Брюкманъ говоритъ <sup>8)</sup>, что Страбонъ указываетъ на мѣсторожденіе и обработку асбеста въ Египтѣ и Эретрії, городѣ Евбеѣ.

Вышеприведенныя указанія даютъ возможность заключить, что хотя асбестъ и былъ извѣстенъ древнимъ, но что до Рождества Христова не

<sup>1)</sup> G. Agricola's Schriften, p. 328.

<sup>2)</sup> Историческая хронологія взята изъ: The Penny cyclopaedia 1840. London; Illustrirtes Conversations Lexikon. Leipzig. 1870; Encyclopedie—Didrot. 1751; также изъ прекраснаго громаднаго труда: Allgemeines Gelehrten-Lexicon vom Anfange der Welt bis auf jetzige Zeit. C. G. Jöcher, 4 B., Leipzig 1850 и другихъ сочиненій.

<sup>3)</sup> Supplement a l'encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des metieres publié par M\*\*\* Amsterdam. 1776. T. 1 p. 377: „ad Careptum lapis nascitur quem pectunt, nent, texunt, et linum quod ex hoc lapide conficitur, dicitur asbestium“

<sup>4)</sup> Histoire naturelle. 1786 p. 78.

<sup>5)</sup> Brückman p. 21.

<sup>6)</sup> P. Berckenmeyern. Curiuser Antriquarius etc. Hambourg. 1720 p. 930.

<sup>7)</sup> Brückman Asbeston p. 35.

<sup>8)</sup> Brückmann Asbeston p. 21.

было обстоятельнаго описанія этого минерала и что даже названіе „аміантъ“ не упоминалось никѣмъ.

За то обработка этого камня, вѣроятно, уже была извѣстна грекамъ, судя по слѣдующему мѣсту изъ X книги *Страбона*, приводимому Брюкмапомъ <sup>1)</sup>: *Petra est, quae attrita et molleis contusa, capilla mentis tantum remanentibus excussa terrea materia, pectinibus aptatur et convexta inde tela peroptime conficitur* (Есть камень, который, послѣ трепанія и раздѣленія, составляется изъ волоконъ и земистой матеріи, и, расчесанный гребнями, даетъ превосходно ткань). Это указаніе Страбона очень цѣнно, такъ какъ оно доказываетъ впѣ сомнѣній, что въ данномъ случаѣ говорится объ обработкѣ асбеста, и какъ единственное въ классической литературѣ, говорящее про эту обработку.

Обыкновенно считаютъ, что первыя указанія на асбестъ встрѣчаются у классиковъ въ *Натуральной Исторіи Каія Плинія Секунда* или Младшаго, римскаго естествоиспытателя, жившаго съ 23 по 79 г. по Р. Х. и, какъ извѣстно, погибшаго при изверженіи Везувія, засыпавшемъ Геркуланумъ и Помпею.

Въ XXXVII книгѣ своей исторіи Плиній говоритъ, что асбестъ находится въ горахъ Аркадіи и имѣетъ цвѣтъ, похожій на желѣзо: *Asbestos in Arcadiae montibus nascitur, coloris ferrei* <sup>2)</sup>). Такъ какъ Плиній описываетъ асбестъ среди геммъ и нигдѣ не упоминаетъ болѣе о немъ, то Боецій де Ботъ <sup>3)</sup> справедливо замѣчаетъ, что если это не аміантъ, то асбестъ Плинія остается намъ неизвѣстнымъ минераломъ. Про аміантъ Плиній упоминаетъ *amiantus, alumini similis, nihil igni perdit* <sup>4)</sup> (аміантъ, похожій на алюминъ, не теряетъ ничего отъ огня). По мнѣнію Л. Лонай, здѣсь Плиній сравниваетъ аміантъ съ перистыми квасцами, хотя Бекманъ <sup>5)</sup> справедливо замѣчаетъ, что *alumen* древнихъ означалъ купоросъ.

Затѣмъ Плиній не упоминаетъ болѣе нигдѣ про аміантъ.

Греческій врачъ *Диоскоридъ* изъ Киликіи (въ Малой Азіи; жилъ отъ 50 до 80 г. по Р. Х.) пишетъ <sup>6)</sup>, что на Кипрѣ, находится камень аміантъ, изъ котораго готовятъ ткани; брошенные въ огонь опѣ хотя и раскаляются, но вынимаются изъ пламени неизмѣненными и болѣе блестящими (*Amiantus lapis in Cypro nascitur.... e quo elaborato ut pote flexili telas, spectaculi gratia texunt, quae ignibus injectae ardent quidam, sed flammis invictae splendidiore exeunt*).

<sup>1)</sup> Ibidem, p. 34 и 35.

<sup>2)</sup> *Chrestomathia Pliniana* p. 624; также Launay T. 1 p. 271.

<sup>3)</sup> Launay *Mineralogie* 1803 B. 3. p. 112.

<sup>4)</sup> *Chrestomathia Pliniana*, p. 624; также Launay T. 1 p. 271.

<sup>5)</sup> Launay *Mineralogie* B. 3. p. 17 6.

<sup>6)</sup> Launay *Mineralogie* 1800 B. 1 p. 271.

Это мѣсто изъ Діоскорида указываетъ, что искусство очищать асбестовыя издѣлія прокаливаніемъ было извѣстно древнимъ.

Послѣ указаній Страбона и Діоскорида становится страннымъ, что *Плиній Младшій*, этотъ точный естествоиспытатель, ничего не упоминаетъ объ искусствѣ ткать асбестъ. Но въ отдѣлѣ тканей онъ пишетъ <sup>1)</sup>: *inventum jam est etiam (linum) quod ignibus non absumeretur... vivum id vocant... vocatur autem a Grecis asbestium ex argumento naturae.* (Уже найдена ткань, которая не уничтожается огнемъ... зовутъ ее живою... у грековъ она называется также асбестовой и получается изъ произведеній природы).

Вотъ эти всѣ указанія классическихъ писателей заставили Магуделя, Бекмана <sup>2)</sup>, Бюффона и Лонай считать тождественность аміанта и асбеста, а за ними вопросъ этотъ остался общепринятою истиною, хотя въ хронологическомъ порядкѣ нужно вспомнить, что Агрикола (1494—1558), Боецій де Ботъ въ 1609, затѣмъ Кирхеръ въ 1678 и Чампини въ 1691 г. признавали эту тождественность.

Такимъ образомъ вопросъ можетъ быть только въ томъ: *умѣли ли древніе греки и римляне готовить асбестовыя издѣлія* или они получали ихъ извнѣ своего отечества?

Плиній, описывая вещество, изъ котораго получалась асбестовая ткань, говоритъ, что оно растетъ въ пустыняхъ Индіи, обитаемыхъ змѣями, гдѣ никогда не падаетъ дождь и потому оно привыкаетъ жить въ жару (*ascuescit vivere ardente*) <sup>3)</sup>. Онъ видѣлъ погребальныя туники, приготовленныя изъ этой ткани, въ которыя заворачивали трупы королей при сожженіи на кострѣ съ тою цѣлю, чтобы ихъ прахъ не смѣшивался съ золою костра. Далѣе онъ говоритъ <sup>4)</sup>: мы видѣли салфетки, раскаляемыя въ каминныхъ у пирующихъ (*ardentesque in focis conviviorum ex eo vidimus mappas*). Наконецъ, чтобы вполне охарактеризовать эту ткань, онъ прибавляетъ, что красный цвѣтъ ея блеститъ какъ огонь и что вслѣдствіе короткости волоконъ ее трудно ткать, а потому она цѣпится на вѣсѣ жемчуга.

Вотъ всѣ тѣ указанія, которыя даетъ намъ Плиній, и не трудно придти къ заключенію, что онъ имѣлъ самыя смутныя понятія объ этомъ минералѣ и о производствѣ изъ него тканей. Иначе онъ упомянулъ бы въ отдѣлѣ геммъ, характеризуя асбестъ и аміантъ, тотъ интересный фактъ, что изъ нихъ можно готовить ткани, а въ отдѣлѣ тканей прибавилъ бы, что ткани эти готовятъ изъ камня, какъ это дѣлали Страбонъ и Діоско-

<sup>1)</sup> Chrestomathia Pliniana p. 623.

<sup>2)</sup> Онъ писалъ: *aut me omnia fallunt aut asbestus idem vere est lapis qui amiantus* (вѣе меня обманываетъ, или асбестъ есть тотъ же камень, что и аміантъ) см. Launay, Mineralogie des anciens. T. 1. Bruxelles. 1803. p. 276.

<sup>3)</sup> Chrestomathia Pliniana p. 623; также Haüy Mineralogie 1822 T. 2 p. 487.

<sup>4)</sup> Ibidem p. 623.

риды; а вмѣсто этого Плиній пишетъ басню про Индію. Плиній не упоминаетъ ни Корсику, ни другія италіанскія мѣсторожденія, а говоритъ только про Аркадійскія горы въ Греціи и про Индію. Поэтому вѣроятно, что древнимъ римлянамъ не были извѣстны ни теперешнія мѣсторожденія Италіи, ни мѣсторожденіе Корсики, иначе Плиній упомянулъ бы объ нихъ. Въ подтвержденіе можно привести фактъ, что, при раскопкахъ хорошо извѣстной Плинію Помпеи, найдены куски асбеста (изъ которыхъ нѣкоторые были обожжены), лежащіе въ стеклянныхъ и античныхъ вазахъ, вѣроятно какъ рѣдкость. Они хранятся, въ томъ видѣ какъ были найдены, въ Неаполитанскомъ Музеумѣ и, судя по каталогу <sup>1)</sup> этого Музеума, такихъ находокъ сдѣлано было всего двѣ. Это доказываетъ, что асбестъ былъ очень рѣдокъ и что италіанскія мѣсторожденія не были извѣстны римлянамъ. Поэтому я думаю, что римляне не могли знать искусство ткать асбестъ; за то знакомство съ этимъ производствомъ древнихъ грековъ не подлежитъ сомнѣнію, на основаніи упомянутого указанія Страбона, который очень опредѣленно говоритъ о немъ. У Бюффона мы встрѣчаемъ указаніе на Плутарха (ум. 134 по Р. Х.), подтверждающее упомянутую цитату Страбона. Именно, Плутархъ говоритъ <sup>2)</sup>, что греки дѣлали асбестовую ткань и что онъ видѣлъ сѣтки, утиральники и платья, приготовленные изъ этого матеріала.

Странное обстоятельство,—что кромѣ Страбона никто не упоминаетъ какимъ образомъ приготовлялись издѣлія изъ этого минерала,—заставило нѣкоторыхъ отрицать знакомство древнихъ съ искусствомъ ткать асбестъ.

Такъ Бертранъ, въ своемъ Dictionnaire des fossiles, говоритъ <sup>3)</sup>, что хотя Востокъ имѣлъ аміантовые издѣлія въ большомъ употребленіи, однако ни римляне, ни греки не знали способа приготовленія изъ него издѣлій. Вопросъ этотъ былъ подробно разсмотрѣнъ Николаемъ Магуделемъ, который прочелъ <sup>4)</sup> въ академіи изящныхъ наукъ въ Парижѣ пространную рѣчь объ аміантѣ, 15-го января 1715 года, и пришелъ къ тому заключенію, что ни римляне, ни греки не знали этого искусства. Онъ основывается на отсутствіи описаній обработки асбеста и на тѣхъ указаніяхъ Плинія, которыя, по словамъ Магуделя, только затемнили вопросъ и создали рядъ изслѣдованій, не приведшихъ ни къ какому результату.

Я вполне согласенъ съ мнѣніемъ Магуделя и Лонай, что древніе римляне не знали искусства ткать асбестъ, но относительно древнихъ грековъ цитата Страбона и упоминаніе Плутарха не позволяютъ отрицать этого и потому я думаю, что греки, имѣя хорошія мѣсторожденія этого минерала на Кипрѣ и Кариптѣ, *приготовляли аміантовые издѣлія.*

<sup>1)</sup> Megliozzi, Nuova guida generale del Museo Nazionale di Napoli. Napoli 1878, p. 77 и 167.

<sup>2)</sup> Buffon. Histoire naturelle 1786, p. 87, и Launay Mineralogie 1800. B. 1 p. 273.

<sup>3)</sup> Launay Mineralogie 1800 B. 1 p. 273 примѣчаніе b

<sup>4)</sup> Mahudel. Hamburgisches Magazin 2 B. 1747 p. 651.

Закончивъ вопросъ объ асбестовыхъ тканяхъ у древнихъ, считаю нужнымъ выяснитъ еще одно сомнѣніе. *Бегиллэ* <sup>1)</sup> (Beguillet), просматривавшій диссертацию медика Тосканскаго герцога *Масни*, представленную послѣднимъ въ Сіенскую Академію и трактующую объ асбестѣ, говоритъ, что ткани древнихъ непохожи на наши, такъ какъ, по изслѣдованію Масни, тонкіе волокна асбеста плавятся на огнѣ свѣчи и асбестовыя ткани теряютъ въ вѣсѣ послѣ прокалки, тогда какъ ткани древнихъ накаливались, повидимому, часто. На это замѣчу, что дѣйствительно, по многимъ указаніямъ, какъ будетъ приведено далѣе, ткани, послѣ многократныхъ прокаливаній, становятся никуда не годными, и что волокна асбеста почти всѣхъ извѣстныхъ мѣстоорожденій, по моимъ опытамъ, плавятся съ различною легкостью въ пламени свѣчи, но что тождественность асбеста древнихъ съ нашимъ асбестомъ установлено прочно историческими указаніями и сличеніемъ мѣстоорожденій. О свойствѣ тканей распадаться послѣ прокаливаній нужно думать, что ткани, лежавшія послѣ прокалки долгій промежутокъ времени, пріобрѣтаютъ прежнюю крѣпость, какъ указано въ техническомъ отдѣлѣ этой монографіи.

Я намѣренъ коснуться интереснаго вопроса, который рѣшается утвердительно въ каждой книгѣ, упоминающей о примѣненіи асбеста. Если онъ не имѣетъ значенія въ естественно-историческомъ отношеніи, то важенъ съ точки зрѣнія религіознаго культа; вопросъ этотъ прекрасно разработанъ *Н. Магуделемъ* <sup>2)</sup> и прошелъ незамѣченнымъ.

Какъ мы видѣли ранѣе, Плиній упоминаетъ, что асбестовыя туники употреблялись для заворачиванія труповъ королей предъ сожженіемъ. Магудель подробно разбираетъ вопросъ, *примѣняли ли древніе римляне и греки асбестовыя ткани при сожженіи* для собиранія остатковъ и пепла. Вальмонтъ де-Бомарэ <sup>3)</sup>, неизвѣстно по какимъ даннымъ, приводитъ даже гимнъ, который повторяло семейство покойника при сожженіи:

„Мы желаемъ, чтобы ты сгорѣлъ совершенно, чтобы собрать кости и пепель, которые мы найдемъ въ *блѣвущей* уже ткани“. Бомарэ объясняетъ это мѣсто какъ намекъ на то, что асбестовая ткань вначалѣ почернѣла отъ обугливагося органическаго вещества и послѣ прокаливанія снова становится бѣлою. Далѣе В. де-Бомарэ пишетъ, что обычай этотъ, выходя изъ употребленія при христіанскихъ царяхъ, распространялся и сталъ извѣстенъ у сѣверныхъ и южныхъ народовъ, и что поэтому асбестовая ткань называлась тканью мертвыхъ—*Todtenleinwand* <sup>4)</sup>).

<sup>1)</sup> Supplement a l'encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des metiere publié par M\*\*\* Amsterdam T. 1, 1776 p. 377.

<sup>2)</sup> Hamburgisches Magazin 2 B. 1747 p. 651.

<sup>3)</sup> Mineralogie 1769 p. 109.

<sup>4)</sup> Valmont von Bomare Mineralogie 1769 p. 108.

Кронштедтъ <sup>1)</sup> въ своей Минералогіи считаетъ основательнымъ, неизвѣстно откуда заимствованный, фактъ, будто Скифы употребляли при сожженіи асбестовыя ткани. Вслѣдствіе этого стало общепринятымъ упоминать объ этомъ примѣненіи асбеста, и тамъ, гдѣ слово *древніе* не опредѣляется римлянами и греками, тамъ порядокъ описанія заставляетъ думать объ этихъ народахъ.

Н. Магудель, первый и кажется единственный, высказалъ сомнѣніе въ томъ, будто римляне и греки примѣняли эти туники при сожженіи труповъ на кострѣ. Онъ весьма логично говоритъ, что въ такомъ важномъ вопросѣ, какъ сожженіе, многія знатныя лица могли бы примѣнять эту ткань. В. де-Бомаре идетъ далѣе и утверждаетъ, что такіе саваны были достояніемъ семействъ и переходили изъ рода въ родъ. Но странно только то, что если ихъ было такъ много, то почему найдено до сихъ поръ лишь ничтожное число этихъ тканей. Н. Магуделю была извѣстна только одна такая находка, именно асбестовая ткань, найденная въ 1702 г. <sup>2)</sup> въ Римѣ, въ одномъ саркофагѣ, открытомъ предъ Porta major. Кусокъ асбестовой ткани длиною въ 9 и шириною въ 7 римскихъ палмъ <sup>3)</sup>, лежавшій въ этомъ саркофагѣ, содержалъ неперегорѣвшія кости, пепелъ и уголь и хранится въ Ватиканской бібліотекѣ въ Римѣ.

Но со времени Н. Магуделя число находокъ увеличилось. Имѣнно извѣстны: 1) ткань, найденная въ Васто въ Абруцци (на мѣстѣ древняго города Гистоніума <sup>4)</sup>); она лежала въ древней урнѣ и хранится въ Неаполитанскомъ музеумѣ; 2) асбестовая ткань, найденная въ 1633 г. въ Пуццуоло и хранящаяся въ галлерей Барберини <sup>5)</sup>); 3) ткань, найденная въ римской урнѣ и сохранявшаяся въ музеумѣ Готы; <sup>6)</sup> 4) такая же ткань изъ римской урны, принадлежавшая, по словамъ Э. Функе <sup>7)</sup>, профессору Блюменбаху.

Н. Магудель разсуждаетъ весьма основательно, что еслибы существовалъ обычай сожженія труповъ въ асбестовыхъ туникахъ, то какой нибудь римскій или греческій писатель сохранилъ бы намъ указаніе на это. Еслибы этотъ обычай былъ въ послѣдствіи оставленъ, то лѣтописецъ замѣтилъ бы это и упомянулъ при описаніи сожженія труповъ.

Отсюда ясно, что обычай сожженія и у грековъ, и у римлянъ были одинаковы; иначе, если бы только одинъ изъ этихъ народовъ употреблялъ ткани, от различіе обычаевъ было бы замѣчено и записано въ исторіи. До насъ

<sup>1)</sup> Kronstedt's Versuch. von Brännich 1770 p. 122.

<sup>2)</sup> R. Jagnaux. Traité de Mineralogie appliquée aux arts etc. Paris 1885 p. 550.

<sup>3)</sup> Illustriertes Conversations-Lexikon. Vergleichendes Nachschlagebuch für den täglichen Gebrauch. Leipzig 1870, 1 B. p. 1073 даетъ ей размѣры въ 2 и 1½ метра.

<sup>4)</sup> Megliozzi. Nuova guida generale del Musco Nazionale di Napoli 1878, p. 77.

<sup>5)</sup> Illustriertes Convers. Lexicon 1870, 1 B. p. 1073.

<sup>6)</sup> Dictionnaire des sciences naturelles. Paris 1816 T. 3 p. 185.

<sup>7)</sup> Naturgeschichte und Technologie 1795, B. 3 p. 132.

дошло много описаній погребеній, но нѣтъ ни одного указанія на примѣненіе асбестовыхъ туникъ. Такъ Евтропій<sup>1)</sup> подробно описываетъ церемонію сожженія Трояна (98—117) и собираніе его остатковъ, поставленныхъ въ роскошной урнѣ на колоннѣ Трояна въ Римѣ, которую Папа Сикстъ V замѣнилъ золоченой статуей св. Петра. Не упоминаютъ ничего про асбестовыя ткани Тацитъ, описывая сожженіе Германика (19 по Р. X.). Плиній—сожженіе Маузулюса; Светоній—сожженіе Августа. (14 г. по Р. X.). Также ничего не говорятъ ни Страбонъ, ни Діоскоридъ, описывавшіе, по Н. Магуделю, погребальныя церемоніи; не упоминаютъ и другіе историки.

Въ подтвержденіе своего мнѣнія Магудель говоритъ, что существовала особая церемонія—собиранія остатковъ (*reliquias legere*), описанная Виргиліемъ, которую тщательно изучали священнослужители. Кромѣ того есть прямыя указанія, что для сожиганія употреблялся особый родъ каменныхъ саркофаговъ, бывшихъ общественными, и сохранились рѣдкія надписи на этихъ саркофагахъ, въ тѣхъ случаяхъ, когда они предназначались для одного только лица. Всѣ эти данныя, по справедливому замѣчанію Н. Магуделя, позволяютъ думать, что обычай этотъ существовалъ на Востоцѣ и потому упомянуть Плиніемъ вскользь. Что у римлянъ асбестовыя ткани были рѣдки, доказательство этому служитъ указаніе Плинія о стоимости ихъ, равной стоимости жемчуга, и указаніе Магуделя, что у Нерона (54—68) была асбестовая салфетка, считавшаяся большою рѣдкостью<sup>2)</sup>. Еще менѣе вѣроятія относительно существованія этого обычая въ Скифїи, потому что на это нѣтъ рѣшительно никакихъ указаній, кромѣ мнѣнія Кронштедта. Но какъ же думать про описанныя находки: считать ли ихъ относящимися къ доисторической эпохѣ?—Это имѣетъ мало вѣроятія, потому что асбестъ трудно обрабатывается и потому что тогда сохранились-бы преданія объ употребленіи или мѣсторожденіяхъ асбеста. Да кромѣ того о народахъ, предшествовавшихъ римлянамъ въ Италиі, —о Пеласгахъ, Оскахъ, Самнитахъ—сохранились историческія упоминанія; Этрусскія и другія урны выкопаны тысячами—и среди этихъ многочислѣннѣйшихъ находокъ четыре извѣстныя находки могутъ составить только исключеніе. Не слѣдуетъ забывать, что и въ Помпеѣ и Геркуланумѣ не найдено ничего изъ асбестовыхъ тканей, хотя Плиній, писавшій о нихъ, могъ ихъ видѣть скорѣе всего въ этихъ городахъ, гдѣ древняя жизнь была захвачена и погребена въ своемъ обыденномъ теченіи. Поэтому я думаю, что находки эти нужно считать случайными, но считаю нужнымъ замѣтить, что, просматривая описанія Востока,—нигдѣ я не встрѣтилъ указанія, чтобы асбестовыя ткани примѣнялись тамъ при сожженіи труповъ.

Наши свѣдѣнія объ асбестѣ въ послѣдующія времена еще менѣе

<sup>1)</sup> Mahudel l. c. 1747 p. 666.

<sup>2)</sup> Ibidem p. 666 и Tiltingii De limo asbestino 1684 p. 111.

горн. журн. т. II № 4, 1886. г.

полны. Такъ, греческій историкъ **Павзаній** (160—180 г. по Р. X) говоритъ про *linum Sarcitium* или *Sarcasium*. Павзаній, какъ кажется, первый писалъ о вѣчныхъ лампадахъ и такимъ образомъ онъ начинаетъ заблужденіе, которое держалось до XVII столѣтія и которое мы разберемъ подробнѣе послѣ. Именно въ путешествіи молодого Анахарзиса <sup>1)</sup> онъ говоритъ про золотую лампаду, принесенную Калимахомъ въ даръ храму Минервы въ Афинахъ и прибавляетъ, что она горѣла непрерывно цѣлый годъ и къ ней никто не прикасался, въ чемъ состояло все чудо. Свѣтильня ея была асбестовая.

**Ю. Солинусъ** (латинскій грамматикъ, жившій около 400 л. по Р. X.) въ своей *Polyhistoria sive collectanea rerum memorabilium* пишетъ: <sup>2)</sup> *Asbesto nomen est, qui accensus semel extingui nequitur* (называется асбестъ, который, будучи разъ зажженнымъ, не гаснетъ). Онъ описываетъ асбестовыя свѣтильни и приводитъ въ примѣръ неугасаемую лампаду въ храмѣ Минервы въ Англии. По А. Кирхеру, Солинусъ не единственный, который считалъ асбестъ способнымъ горѣть. Такъ, онъ приводитъ *Діонисія Аферъ*, который, по Тилингію, <sup>3)</sup> писалъ объ асбестѣ въ своей поэмѣ: <sup>4)</sup> *hic nasci lapidem, qui tacto accensus ab igne, extingui retinet* (здѣсь встрѣчается камень, который, будучи зажженъ прикосновеніемъ огня, не угасаетъ). Но мнѣніе это держалось очень долго и даже въ 1502 г. *Камилъ Леонардъ*, италіанскій медикъ, писавшій о драгоценныхъ камняхъ, говоритъ <sup>5)</sup> про асбестъ (родиной котораго считаетъ Аравію) <sup>6)</sup>: *id es inextinguibilis, quoniam accensus perpetuo retinet flammam sine aliquo liquore* (онъ неугасаемъ, потому что разъ зажженный горитъ безъ всякой жидкости).

По мнѣнію А. Кирхера, тракующаго въ своемъ громадномъ трудѣ о подземномъ мірѣ вообще весьма логично, ошибка этихъ писателей произошла отъ незнанія греческаго языка, такъ какъ они слово „несгораемый“ перевели „неугасаемый“ и принимали его въ буквальный смыслъ.

Къ пятому столѣтію относится интересное *преданіе объ асбестѣ* въ Средней Азіи. К. Риттеръ такимъ образомъ приводитъ <sup>7)</sup> эту легенду: Кашгарскій ханъ послалъ посольство къ богдыхану Венчгингъ—Ти (452—466), династіи Вей, съ просьбой прислать одежду Будды. Когда послы привезли ее и онъ усомнился въ ея происхожденіи, то велѣлъ бросить ее въ огонь; но она горѣла до вечера и осталась неизмѣненной. Риттеръ видитъ здѣсь указаніе на асбестовую ткань, что и вполне вѣроятно, такъ какъ Китай былъ знакомъ съ этими издѣліями.

<sup>1)</sup> Kircheri *Mundus* 1678 p 70.

<sup>2)</sup> Launay *Mineralogie des anciens*. Bruxelles, T I 1803 p 276.

<sup>3)</sup> Tilingius 1684. De lino asbestino p. 118.

<sup>4)</sup> De situ orbis.

<sup>5)</sup> Kircheri *Mundus* 1678 p 70.

<sup>6)</sup> Tilingius 1684. De lino p 117.

<sup>7)</sup> C. Ritter. *Die Erdkunde von Asien*. VII Th. (V Band) Berlin 1837 p 259

## II. Историческія указанія отъ X до XVIII столѣтія.

**Марбодіи**, одинъ изъ стариннѣйшихъ писателей о геммахъ (Marbodeus, по Бемеру <sup>1)</sup>) жилъ въ 1050 или 1123 году) писалъ въ своей поэмѣ, по Брюкману <sup>2)</sup>: *Arcadiae tellus lapidem producit, Abestum ferreus hic color est naturae mira potestas, nam semel accensus conceptos detinet ignis extinguique nequit, collucens perpete flamma* [Аркадія производитъ камень абестумъ желѣзнаго цвѣта, который обладаетъ удивительнымъ свойствомъ, потому что, будучи разъ зажженный, удерживаетъ полученный огонь и не можетъ погаснуть, свѣтя постояннымъ пламенемъ). Какъ мы видимъ, изъ этой и предъидущихъ цитатъ, асбестъ интересуется ученыхъ только со стороны его несгораемости и преимущественно въ вопросѣ о вѣчныхъ свѣтильняхъ, который мы разберемъ далѣе, потому что онъ занималъ умы нѣсколькихъ столѣтій и привелъ къ тому противоположному и ложному взгляду, будто асбестъ совершенно не годенъ даже для временныхъ лампадъ.

Доминиканскій монахъ **Альбертъ Великій** (1205—1280) упоминаетъ объ асбестѣ, называя его испорченнымъ словомъ: *abeston*. Но для насъ имѣетъ значеніе то, что онъ впервые примѣняетъ названіе *саламандра*, описывая подъ этимъ именемъ металлургическій продуктъ, образовавшійся при разъѣданіи стѣнокъ плавильной печи. Брюкманъ, приводящій это указаніе <sup>3)</sup>, говоритъ, что онъ описываетъ подъ этимъ именемъ „бурую шерсть, переходящую въ бѣлую“. Значитъ названіе саламандра существовало еще до Марко Поло.

Подробное и обстоятельное описаніе асбеста даетъ венеціанскій патрицій **Марко Поло да Санта Феличэ** (1271—1323), путешествовавшій около двадцати лѣтъ по Средней Азіи. Въ 1 книгѣ § 38 <sup>4)</sup> своего описанія Востока, онъ пишетъ, что область Чинчиталь <sup>5)</sup>, подчиненная великому хану, имѣетъ гору, въ которой добываютъ цинковую, сурьмяную и желѣзную руду. „Находятъ также вещество изъ рода *саламандры*, которое, будучи соткано и брошено въ огонь, не сгораетъ. Слѣдующій способъ приготовленія этой ткани я узналъ отъ моего спутника, образованнаго туркмена по имени *Курфичаръ*, который надзиралъ за горнымъ дѣломъ этой области. Окаменѣлое вещество это, приносимое съ горъ, состоитъ изъ волоконъ, похожихъ на волокна шерсти. Оно сушится на солнцѣ, толчется въ мѣдномъ сосудѣ и

<sup>1)</sup> Boehmeri Bibliotheca 1788 и Fischer Nephrit und Jadeit, Stuttgart 1875, p. 69.

<sup>2)</sup> Brückmann, Asbeston, p. 9 и 21.

<sup>3)</sup> Ibidem p. 12.

<sup>4)</sup> Die Reisen des Venezianers Marco Polo im dreizehnten Jahrhundert; von A. Burck. Leipzig 1845 p. 181—182.

<sup>5)</sup> Чинчиталь, по мнѣнію Вурка, лежитъ на западъ отъ пустыни Гоби и есть теперешній китайскій городъ Чин-си-фу, въ провинціи Кан-су.

мостя въ водѣ до тѣхъ поръ, пока все землистыя частицы не уйдутъ прочь. Тогда его прядутъ въ нити и ткуютъ ткань. Чтобы сдѣлать ее бѣлою, послѣднюю кладутъ въ огонь и черезъ часъ вынимаютъ неизмѣненной и отбѣленной какъ свѣтъ. Такимъ же путемъ чистятъ ее послѣ, когда она загрязнится, и при этомъ ее не моютъ“.

Въ описаніи Марко Поло интересно то, что онъ не былъ чуждъ заблужденію своего вѣка и потому интересовался также самымъ животнымъ— саламандрой. Онъ пишетъ далѣе <sup>1)</sup>: „Я не открылъ въ этихъ странахъ никакихъ слѣдовъ саламандры, которая, во образѣ змѣи, должна жить въ огнѣ“. Странная басня про саламандру рассказана Ф. Брюкманомъ въ его монографіи объ асбестѣ. А. Карлингъ приводитъ ее изъ упомянутого сочиненія Ф. Брюкмана такъ <sup>2)</sup>: по мнѣнію древнихъ саламандра имѣла форму яйца и шерсть ея была негоряема. Въ ней была нѣкоторая живая матерія (*viscosa quandam materia*), выдѣлявшаяся въ видѣ слюны и способная задерживать силу огня; поэтому она могла жить въ огнѣ, хотя все таки сгорала въ немъ послѣ. Брюкманъ говоритъ, что саламандру считали червякомъ или змѣею, но она не имѣла шерсти. Она встрѣчалась, какъ пишутъ Брюкманъ и Карлингъ, въ Чинчиталѣ. Здѣсь вышло странное недоразумѣніе въ томъ, что Марко Поло, писавшій опредѣленно, что не нашелъ нигдѣ слѣдовъ животнаго саламандры (въ Чинчиталѣ), послужилъ къ тому, чтобы на Чинчиталѣ указывали какъ на осуществленіе легендарной басни о саламандрѣ. Изъ этого видно какъ упорно держалось это мнѣніе. Название это сохранилось у Геснера и У. Альдровандуса (*Museum metallicum* 1605 г.) описавшихъ <sup>3)</sup> подъ этимъ именемъ продукты металлургической плавки. А патеръ Кольбенсъ, жившій миссіонеромъ на мысѣ Доброй Надежды пишетъ <sup>4)</sup>, что бросалъ саламандры въ огонь и что ни одна изъ нихъ не выпла живою изъ пламени. Таковы были мнѣнія о негоряемости саламандры, если даже въ XVIII столѣтіи Брюкманъ и Карлингъ считаютъ нужнымъ приводить доказательства, отрицающія это заблужденіе. Какъ традиція—это названіе удержалось и теперь въ торговой маркѣ одной италіанской асбестовой фирмы.

Средніе вѣка вообще были склопны принимать все сверхъестественное, а потому и про асбестъ сохранились легендарныя преданія. Такъ Марко Поло пишетъ <sup>5)</sup>, что, по слухамъ, въ Римѣ сохраняется саванъ Спасителя, завернутый въ асбестовую ткань;—онъ подаренъ Папѣ какимъ то татарскимъ принцемъ. Басню эту повторяетъ Н. Магудель, по словамъ Лянге <sup>6)</sup>, и прибавляетъ, что принцъ желалъ сохранить образъ отпечатлѣвшійся на саванѣ.

<sup>1)</sup> *Ibid* p. 182.

<sup>2)</sup> *De bysso* p. 10. и *Bruckmann Asbeston* p. 19.

<sup>3)</sup> *Bruckmann, Asbeston* p. 12.

<sup>4)</sup> *P. Colbens. Reise an das Capo du Bonne Esperance. Nurnberg* 1719 p. 169.

<sup>5)</sup> *Marco Polo* I. c. p. 182.

<sup>6)</sup> *Mahudel* I. c. 1747 p. 681, также *Brückmann Asbeston* p. 36 (по Альдровандусу).

Теперь я перейду къ вопросу о *вѣчныхъ лампадахъ* съ асбестовыми свѣтильнями, который интересовалъ ученыхъ вплоть до XVIII столѣтїя и привелъ къ неожиданнымъ и противоположнымъ результатамъ. Такихъ лампадъ приводится много. Такъ Никифоръ <sup>1)</sup> (Neserphorus) описываетъ лампаду въ церковныхъ вратахъ храма Антиохїи въ Сирїи; Доманусъ <sup>2)</sup> въ исторїи св. Сильвестра упоминаетъ про лампаду въ Римѣ (въ баптистерїи св. Константина <sup>3)</sup>). Всѣ эти чудеса, по мнѣнію Магуделя, показываютъ только, что асбестовыя свѣтильни были очень рѣдки; но не такъ смотрѣли на дѣло ученые мужи среднихъ вѣковъ. Такъ аббатъ *Анастазій Кирхеръ* (іезуитъ, философъ и математикъ 1602—1680 г.), долго занимавшійся этимъ вопросомъ, собралъ не мало указаній на существованіе лампадъ, горѣвшихъ непрерывно. Это навело его на мысль дѣлать опытъ и онъ приготовилъ свѣтильню, которую онъ употреблялъ *около двухъ лѣтъ безъ всякихъ измѣненій* <sup>4)</sup>. А Кирхеръ приводитъ много указаній на неугасаемыя лампады. Такъ при папѣ Павлѣ III, въ одномъ склепѣ подь Аппіевой дорогой нашли подобную лампаду, которая, по описанію Октавія Феррариуса, угасла тотчасъ, какъ только открылся свободный доступъ воздуха <sup>5)</sup>. Такъ какъ на этомъ саркофагѣ была надпись *Tulliolae filiae meae* (Тулліоль, моей дочери), то думали, что здѣсь погребена дочь М. Туллія Цицерона и высчитали, что лампада эта горѣла XV вѣковъ. *Бернардинусъ Скалеонеусъ* <sup>6)</sup> писалъ, что въ Пагани, падъ гробницей нѣкоего Олибія, вырѣзана на камнѣ надпись, которая указывала, что онъ открылъ подобную лампаду. Надпись эту приводитъ А. Карлингъ <sup>7)</sup>.

*Жанъ Баттистъ Шорта* <sup>8)</sup> (1550—1615) упоминаетъ, по Кирхеру, лампаду, горѣвшую въ храмѣ Незиды въ Неаполѣ. *Блаженный Августинъ* <sup>9)</sup>, епископъ Нюонійскій пишетъ: аркадійскій камень *асбестонъ* названъ такъ потому, что разъ „зажженный, погашенъ бытъ не можетъ“. Далѣе читаемъ, что „въ Венериной кумирницѣ (есть) свѣтильникъ... Механическое нѣчто изъ камня *асвеста* хитрость человѣческая учинила или волшебная наука“.

Всѣ подобныя указанія должны были распалать воображеніе въ эпоху процвѣтанія алхимїи, когда умъ былъ особенно склоненъ принимать все сверхъестественное, и потому люди начали спеціально заниматься созданіемъ

<sup>1)</sup> Mahudel l. c. p. 677; Kircheri Mundus p. 71.

<sup>2)</sup> Mahudel l. c. p. 677 и Tillingius: De lino asbestino 1681 p. 113.

<sup>3)</sup> По Brückmann Asbeston p. 44 примѣнялась тоже асбестовая свѣтильня.

<sup>4)</sup> Kircheri Mundus 1678 p. 72.

<sup>5)</sup> De bysso p. 13; также Brückmann. Asbeston p. 42.

<sup>6)</sup> Kircheri Mundus 1678 p. 71.

<sup>7)</sup> De bysso p. 13.

<sup>8)</sup> Kircheri Mundus p. 71.

<sup>9)</sup> Избранныя сочиненія Блаженнаго Августина, Епископа Нюонійскаго, Москва Ч. IV 1786 стр. 146 и 151.

этихъ неугасаемыхъ лампъ съ асбестовыми свѣтильнями. Фортуніусъ Лицетусъ и О. Ферраріусъ, занимавшіеся изслѣдованіемъ лампадъ у древнихъ, предполагали <sup>1)</sup>, что онѣ имѣли асбестовыя свѣтильни. Францискъ Цитезіусъ <sup>2)</sup> (XVI столѣтіе) думалъ, что вѣчныя лампы древнихъ состояли изъ асбестовыхъ свѣтиленъ, питавшихся масломъ, полученнымъ изъ металла (sic). Результатомъ такого направленія работы по вопросу о вѣчныхъ лампадахъ явились вѣчные свѣтильники. Ж. Б. Порта, ученый неаполитанецъ XVI столѣтія, предложилъ свою лампаду, которая, по мнѣнію аббата Кирхера, должна была гаснуть тотчасъ. Бартоломей *Корндорферъ* (химикъ 1635 г.) примѣнилъ свѣтильню изъ асбеста и тоже считалъ, что изобрѣлъ такую лампаду. *Либавіусъ*, химикъ въ Галлѣ (1588 г.), полагалъ, что водяной паръ, дистиллируясь чрезъ камень гагатъ (бурый уголь), будетъ сохранять и поддерживать пламя. А. Кирхеръ первоначально думалъ <sup>3)</sup>, что если ему дадутъ масло, полученное изъ асбеста, который негоряемъ самъ по себѣ, то оно не будетъ испаряться и, поддерживая горѣніе и не отдѣляясь отъ пламени,—будетъ горѣть вѣчно. Онъ предлагалъ химикамъ получить это масло и давалъ асбестъ какъ матеріаль для опытовъ.—Есть псевдотехники, пишетъ онъ въ концѣ своего огромнаго труда <sup>3)</sup>, думающіе, что имъ удалось получить масло изъ асбеста, но онъ никогда не видѣлъ, чтобы масло это существовало и все, что ему показывали какъ асбестовое масло, оказывалось чѣмъ либо другимъ. Таковы были взгляды ученыхъ XV и XVI столѣтія и попытки ихъ создать вѣчныя лампы. Въ виду массы доказательствъ въ пользу существованія вѣчно-горящихъ свѣтильниковъ, доказательствъ современниковъ,—трудно было не заняться этимъ вопросомъ, и вотъ А. Кирхеръ, тщательно собравши разнообразныя свѣдѣнія, весьма логично занялся разсмотрѣніемъ вѣчныхъ лампадъ.

По его мнѣнію, вѣчныя лампы должны быть понимаемы въ смыслѣ продолжительности горѣнія. Такъ какъ, по его опытамъ, асбестовая свѣтильня служила безъ измѣненія въ теченіи двухъ лѣтъ, то, доставляя ей масло для питанія, мы можемъ получить продолжительно горящій источникъ свѣта. Для этого онъ предлагаетъ соединить лампаду (имѣющую асбестовую свѣтильню) съ источникомъ петроля. Идея эта, пишетъ А. Кирхеръ, не нова, и въ доказательство цитируетъ <sup>4)</sup> интереснѣйшее мѣсто изъ арабскаго писателя Сціангіа (Sciangia): „въ Египтѣ было поле, каналы котораго были полны смолы (pictis et bituminis); философы соединили ихъ помощью канавъ съ подземельями, въ которыхъ поставлены были лампы съ негоряемою тканью вмѣсто свѣтильни“.

А. Кирхеръ замѣчательно логично разбираетъ со всѣхъ сторонъ вопросъ о

<sup>1)</sup> Mahudel p. 680; Bruckmann Asbeston p. 42.

<sup>2)</sup> Kircheri Mundus p. 72.

<sup>3)</sup> Ibidem p. 456; также De bysso p. 14; Haüy Mineralogie 1822 p. 487.

<sup>4)</sup> Kircheri Mundus p. 73.

вѣчныхъ свѣтильникахъ, и его трудъ (въ эпоху, когда находились люди, утверждавшіе, что асбестъ горитъ и что изъ него получали масло) составилъ вкладъ въ современную ему науку, показавъ неосновательность многихъ взглядовъ на свойства асбеста, и потому А. Карлингъ и Н. Магудель не вполнѣ были правы, видя въ немъ одно желаніе получить вѣчное масло и придавая этимъ другой смыслъ его трудамъ.

*Георгъ Агрикола* (1494—1558), писавшій въ Хемницѣ, въ 1546 г., первое обстоятельное минералогическое сочиненіе послѣ классическихъ писателей, далъ ученымъ возможность, по мнѣнію Ф. Кобелля,<sup>1)</sup> ознакомиться съ асбестомъ, такъ какъ до него не существовало ни одного обстоятельнаго описанія минераловъ, и въ этомъ отношеніи трудъ Агриколы весьма важенъ.

Относительно интересующаго насъ вопроса объ асбестовыхъ свѣтильникахъ онъ говоритъ, что употребленіе ихъ распространилось<sup>2)</sup> изъ Афинъ повсюду и въ его время было значительнымъ. Магудель<sup>3)</sup> пишетъ, что употребленіе асбестовыхъ свѣтиленъ въ XV столѣтіи было настолько распространено, что испанецъ *Людовико Вивесъ* (1492—1540) осматривалъ ихъ въ очень многихъ мѣстахъ въ Парижѣ, въ бытность его въ этомъ городѣ. Далѣе Магудель удивляется, почему ихъ не употребляютъ болѣе (1715 годъ), такъ какъ ему хорошо извѣстно, на основаніи опытовъ, все удобство примѣненія асбестовыхъ свѣтиленъ. *Помэ*, парижскій дрогистъ XVIII столѣтія, тоже говоритъ<sup>4)</sup> о примѣненіи асбестовыхъ свѣтиленъ и прибавляетъ, что волокна этого минерала должны быть длинны. По опытамъ Ф. Брюкмана свѣтильня изъ асбеста нисколько не измѣнилась и не чернѣла отъ нагара<sup>5)</sup> (*sine ullo ellychnii detrimento poxa et scoriis, nisi quod nigrus factum est*). По Энциклопедіи Дидро<sup>6)</sup> свѣтильни изъ асбеста считаются лучшими, чѣмъ тѣ серебряныя нити, которыя употребляются при горѣннн спирта. Въ Китаѣ, Гренландіи и Пенджабѣ, какъ увидимъ далѣе, ихъ употребляютъ и теперь. И вотъ послѣ столькихъ указаній въ пользу примѣненія асбестовыхъ свѣтиленъ, достаточно было немного фактовъ, чтобы считать ихъ вовсе непригодными.

Аббатъ *Розьеръ* первый высказался противъ употребленія свѣтиленъ изъ асбеста<sup>7)</sup>. Для своихъ опытовъ онъ бралъ волокна пиринейскаго амiantа въ 2 линіи толщиною и зажигалъ ихъ въ лампадѣ, питавшейся деревяннымъ масломъ. Послѣ 10 часовъ опыта свѣтильня горѣла слабѣе, послѣ 15 часовъ образовалась копоть и она погасла, не прогорѣвъ даже 22 часовъ,

<sup>1)</sup> Geschichte der Mineralogie München 1864 p. 473

<sup>2)</sup> Agricola's Schriften p. 283.

<sup>3)</sup> Hamburgisches Magazin. p. 679.

<sup>4)</sup> Specerey—Handler 1717 p. 783.

<sup>5)</sup> Asbeston p. 17.

<sup>6)</sup> Encyclopedie 1751, T 1 p. 358.

<sup>7)</sup> Rozier. Beobachtungen 1776 p. 213 и Hoffman Mineralogie 1815 p. 286.

причемъ волокна ея спеклись и отвердѣли. Не болѣе удаченъ былъ и второй опытъ. Эти опыты, приведенные въ извлеченіи въ Апцалахъ Крелли <sup>1)</sup>, стали цитироваться и дескредитировали примѣненіе свѣтиленъ. Торберръ *Берманъ* <sup>2)</sup> говоритъ, что асбестовыя свѣтильни не постоянны, потому что ломки и что на нихъ откладываются углестыя частицы.

Такъ окончился вопросъ о примѣненіи асбеста для вѣчныхъ лампадъ и, къ сожалѣнію, вполне незаслуженно, потому что о пригодности его для лампъ мои опыты, приведенные въ главѣ о техническомъ примѣненіи асбеста, показали противоположные результаты.

Дальнѣйшая исторія асбеста также отрывочна и бѣдна фактами. Такъ докторъ падуанскаго университета *Корданусъ* <sup>3)</sup> (1501—1575) и знаменитый падуанскій анатомъ *Габріэль Фалопій* (1523—1562) касались темнаго и асбеста. Наконецъ появилась работа *Г. Агриколы*, который въ 5-й книгѣ отводитъ надлежащее мѣсто этому интересному минералу. Онъ пишетъ, что асбестъ представляетъ собою самостоятельное водное смѣшеніе, а не состоитъ изъ гипсовыхъ и известковыхъ солей. Природа его, внутри влажная, а снаружи сухая, не можетъ быть уничтожена <sup>4)</sup>. Онъ приводитъ, что минераль этотъ можно купить дешево, потому что онъ часто встрѣчается въ Норійскихъ горахъ (Альпы). Для насъ особенно важно указаніе, что въ его время въ Саксоніи дѣлали изъ асбеста утиральники и скатерти. Важно потому, что искусство ткать асбестъ считалось утеряннымъ со времени древнихъ. Такъ Бенжаменъ *Гедерихъ* <sup>5)</sup> (1675—1778) и *Гюи Панцироль* <sup>6)</sup>, писавшій во Франкфуртѣ о потерянныхъ искусствахъ въ 1646 г. (de rebus perditis) — считали въ числѣ этихъ искусствъ также искусство ткать асбестъ. О томъ же писалъ и *Людвигъ Савари*, въ 1742 году, въ своемъ Dictionnaire de commerce <sup>7)</sup>. *Ж. Б. Порта* въ своемъ трудѣ *Magia naturale* считаетъ искусство ткать асбестъ тоже утеряннымъ <sup>8)</sup>, хотя и приводитъ указаніе <sup>9)</sup>, будто видѣлъ въ Венеціи, какъ одна корсиканка ткала асбестъ. Авторитетность Агриколы вполне достаточна, чтобы утверждать о приготовленіи асбестовыхъ тканей въ XV столѣтіи.

Затѣмъ про асбестъ писали: <sup>10)</sup> лейденскій профессоръ *Свалгеръ* (1593

<sup>1)</sup> Chemische Annalen 1785, В 1 р. 556. Bemerkung über den Amianth.

<sup>2)</sup> Opuscula 1787 р. 178.

<sup>3)</sup> Kircheri Mundus р. 70. Корданусъ называлъ асбестъ—alumen и писалъ, что свѣтильни сдѣланныя изъ него, гаснутъ какъ только выгорятъ масло.

<sup>4)</sup> Agricola's Schriften р. 282.

<sup>5)</sup> J. A. Bergstrassers Real Wörterbuch über die klassischen Schriftsteller der Griechen und Lateiner 1772. Halle. В 2 р. 208.

<sup>6)</sup> Launay. Mineralogie 1800, В 1 р. 273 см. примѣчаніе.

<sup>7)</sup> Ibidem.

<sup>8)</sup> Brückman Asbeston р. 31.

<sup>9)</sup> Mahudel р. 662.

<sup>10)</sup> Kircheri Mundus р. 70.

—1609) и медикъ папы Климента III—**Андрей Цезальпинъ** (1596—1603). Врачъ Императора Рудольфа, **Анселъ Боецій де-Вотъ**<sup>7)</sup> писалъ въ 1609 году, что онъ рекомендуетъ<sup>1)</sup> употребленіе асбеста противъ дѣтской болѣзни —*tinea rupegium* (родъ кожной сыпи). Испанецъ **Улисъ Альдровандусъ** указываетъ<sup>2)</sup> въ 1648 г. на мѣсторожденіе асбеста близъ Кадикса. **Ворміи** въ *Museum Wormianum* въ 1655 г. приводитъ<sup>3)</sup> мѣсторожденія этого минерала въ Норвегіи, а А. Карлингъ, пишетъ<sup>4)</sup>, что онъ [совѣтуетъ] обрабатывать асбестъ, прокипятивъ его предварительно съ золою дубоваго дерева и вымачивая послѣ около мѣсяца въ водѣ. Описаніе это заимствовано Карлингомъ у Брюкмана, а послѣдній говоритъ, что *Museum Wormianum* считаетъ обработку асбеста утерянной; но Брюкманъ не упоминаетъ, откуда онъ заимствовалъ предварительную обработку асбеста. Въ 1668 г. появилась первая самостоятельная диссертация объ асбестѣ **S. Frenzelio**<sup>5)</sup>: *Exercitatio physico-historica de Amianto etc. Witteb. in 8°*, которую читалъ кажется только одинъ Ф. Брюкманъ, упоминающій, что въ ней приводится много названій этого минерала. Въ 1678 вышелъ громадный трудъ **А. Кирхера**, который цитировалъ мною выше и который, между прочимъ, выясняетъ одно указаніе Г. Агриколы. Агрикола пишетъ<sup>6)</sup>, что по *Квадригаріусу* [римскій историкъ<sup>7)</sup> жившій за 84 г. до Р. X.] при осадѣ Афинъ Л. Силлою, дома, обложенныя аміантомъ, не сгорали (sic). Кирхеръ пишетъ, что изъ римской исторіи слѣдуетъ, что дома, предохранявшіеся отъ огня тканями съ *alumen*—не сгорали [*qui linteis allumine illitis domos ab igne immunes in incendiis conservasse feruntur*]. Такъ какъ у древнихъ алюмень означалъ купоросъ, аміантъ же часто смѣшивался съ квасцами, то Кирхеръ дѣлалъ опыты съ однимъ изъ этихъ веществъ и получилъ отрицательные результаты; поэтому онъ думаетъ, что вопросъ касался асбеста, тѣмъ болѣе, что Квадригарій, по мнѣнію Брюкмана, Кирхера и другихъ, называлъ асбестъ *alumen*. Это интересное указаніе позволяетъ думать, что или греки примѣняли асбестъ какъ противопожарное средство (что не вполне вѣроятно при дороговизнѣ издѣлій его, по Плинію, хотя позволяетъ допустить примѣненіе его въ другомъ видѣ), или же они уже умѣли дѣлать растительныя ткани негоряемыми. **Описаніе Музеума Грегемской коллегіи**<sup>8)</sup> 1681 г. показываетъ намъ, что асбестъ былъ

<sup>1)</sup> Grew. *Museum regalis* 1681 p. 313.

<sup>2)</sup> Brückman *Asbeston* p. 21.

<sup>3)</sup> Brückman. *Asbeston* p. 31.

<sup>4)</sup> *Ibi* p. 20 и Carling. *De bysso* p. 10.

<sup>5)</sup> Boehmeri. *Bibliotheca* 1788. p. 266. и Ch. Gatterer's *Repertorium der Minéralogisch etc—Literatur*, B. 2. Giessen. 1799. p. 12.

<sup>6)</sup> Agricola's *Schriften* p. 283 и Kircheri *Mundus* p. 71.

<sup>7)</sup> G. Hamburger. *Nachrichten von den vornehmsten Schrittstellern von Anfange der Welt bis 1500*. Lemgo. 1756. B. 1. p. 416.

<sup>8)</sup> Grew. *Museum regalis* p. 313. и Brückman *Asbeston* p. 36.

рѣдокъ и что нѣкоторыя издѣлія, бывшія у *Сентмалуса*, какъ то: бумага, ткани и кошельки изъ асбеста,—были приготовлены руками самого владѣльца ихъ; что, по мнѣнію Н. Магуделя, справедливо доказываетъ существованіе искусства ткать асбестъ.

Иезуитъ *Коплэ*<sup>1)</sup> [Cauplet], прожившій въ Китаѣ около 30 лѣтъ, указывалъ на существованіе тамъ асбестовой промышленности, на приготовленіе утиральниковъ, салфетокъ и прочее. Въ 1684 г., по Бюффону, онъ привезъ въ подарокъ много кусковъ асбестоваго полотна.

Въ 1691 году въ Римѣ появилась диссертация *I. Ciampini: De incom- bustibili lino sive lapide Amianto, deque illius filandi modo, epistolaris dissertatio. Resp. Joh. Martius* in 4°. Она была приведена въ сочиненіи D. Brückman: *Epistolae itineris*, которое я также не могъ найти. Повидимому никто изъ писавшихъ про асбестъ не пользовался ею, хотя въ извлеченіяхъ она извѣстна была Брюкману и Спасскому<sup>2)</sup>. *Чіампини* писалъ<sup>3)</sup>, что для обработки асбестъ вымачиваютъ первоначально въ кипячѣѣ, а послѣ размягченія его раздѣляютъ на нити и прядутъ со льномъ, промывъ предварительно разъ 5—6 и расчесавъ волокна гребнемъ. Далѣе онъ считаетъ корсиканскій красноватый асбестъ самымъ лучшимъ, хотя пиринейскій даетъ самыя длинныя нити. Кипрскій аміантъ *Чіампини* считаетъ очень короткимъ. Такое указаніе очень странно, потому что *Петръ делла Вале*<sup>4)</sup> утверждалъ, что онъ превращается въ нити, а *Майолусъ*<sup>5)</sup> видѣлъ въ 1566 году у Кипрскаго всадника Подокатарума полотно, приготовленное изъ кипрскаго аміанта. Далѣе мы имѣемъ указаніе Фердинанда *Тройло*<sup>6)</sup>, привезшаго изъ Кипра въ 1676 г. такія ткани. На приготовленіе асбестовыхъ издѣлій на Кипрѣ указывалъ въ 1679 году *Г. Зейфридъ*.<sup>6)</sup>

На приготовленіе тканей въ Негропонтѣ указывалъ Матвѣй *Радерусъ*<sup>7)</sup>, а Готфридъ *Грегорио* упоминалъ, что для этого асбестъ предварительно бьютъ колотушкой, чтобы раздѣлить его на волокна<sup>8)</sup>.

Всѣ вышеприведенныя указанія заставляють думать, что временами кое гдѣ существовало приготовленіе асбестовыхъ издѣлій и что искусство ткать его не было утеряно, а послѣ найдено вновь въ XIX столѣтіи, какъ это пишетъ Рауль Жаньо<sup>9)</sup>. Вѣриѣе всего, что въ каждомъ мѣстѣ, гдѣ удавалось

<sup>1)</sup> Buffon. Histoire naturelle p. 87.

<sup>2)</sup> Жизнеописаніе Демидова 1833.

<sup>3)</sup> Извлеченіе въ Erlangische gelehrte Anmerkungen und Nachrichten auf das Jahr 1748. Coburg. p. 81. Von Zubereitung der unverbrennlichen Leinwand aus dem Amiant oder Asbest.

<sup>4)</sup> Brückman Asbeston p. 35.

<sup>5)</sup> Brückman Asbeston p. 35; Tillingius De lino 1684 p. 111.

<sup>6)</sup> Ibi p. 21 и Tillingii p. 122.

<sup>7)</sup> Tillingii, De lino p. 113.

<sup>8)</sup> Brückman Asbeston p. 35.

<sup>9)</sup> Mineralogie p. 550.

получить волокна асбеста, тамъ доходили сами, путемъ опыта, до приготовления изъ нихъ тканей, на что указываютъ различія предварительной обработки этого минерала. Поэтому весьма вѣроятно, что и въ древней Греціи временами *приготавливали асбестовыя ткани*, на что указываетъ какъ существованіе извѣстныхъ тогда мѣстороженій въ Кариштѣ, Скаптезулѣ, Кипрѣ, также характерное описаніе Страбона и Исидора, греч. географа, который писалъ, по Брюкману, о приготовленіи тканей; такъ что мнѣніе Магуделя и его послѣдователей я не могу считать основательнымъ относительно грековъ, но оно примѣнимо только для римлянъ. Въ средніе вѣка асбестовыя издѣлія приготовлялись въ нѣсколькихъ мѣстахъ. Такъ Карль V имѣлъ много скатертей, изготовленныхъ, по Бюффону <sup>1)</sup>, въ Венеціи и Лувенѣ, которыя покрывались на столъ при приѣмѣ ко двору и послѣ ихъ бросали въ огонь, чтобы показать нестораемость ткани. По указанію Н. Магуделя <sup>2)</sup>, такое-же удовольствіе могли себѣ позволить многія знатныя лица въ Римѣ, Генуѣ и Львовѣ <sup>3)</sup>. А. Кирхеръ пишетъ, что онъ имѣлъ вуаль и бумагу, подаренныя ему кардиналомъ де-Люго. Судя по описанію собраній, асбестъ находился въ Музеумахъ въ XVII и XVIII столѣтіяхъ или какъ минераль, или въ видѣ асбестовой бумаги, которую можно было легко приготовить, по способу А. Кирхера. Различныя асбестовыя издѣлія видѣлъ въ началѣ XVIII столѣтія *Миссонъ* <sup>4)</sup> въ Музеумѣ графа Маскардо въ Веронѣ, хотя, вообще говоря, эти издѣлія были очень рѣдки.

Въ 1684 году, то есть ранѣе диссертациі Чіампини, появилась въ Эфмеридахъ подробная монографія *Матвѣя Тиллингія*. <sup>5)</sup> Это рѣдкое сочиненіе, подобно всѣмъ предъидущимъ и послѣдующимъ описаніямъ асбеста, содержитъ преимущественно историческое описаніе и указаніе на старинныя и рѣдкія работы. Изъ нея мы узнаемъ, что въ концѣ XVII столѣтія италіанскій асбестъ шелъ въ торговлю только для свѣтиленъ и какъ *alumen plumbosum*, т. е. въ мелкомъ видѣ.

И такъ, въ противоположность древнему періоду, когда асбестъ употреблялся на приготовленіе тканей, въ періодъ съ X по XVIII столѣтія онъ интересуетъ ученыхъ какъ матеріаль для постоянныхъ лампадъ и примѣняется въ медицинѣ. Къ извѣстнымъ мѣстороженіямъ этого минерала прибавляются новыя въ Англіи, Норвегіи и Испаніи; по А. Кирхеру, средне-вѣковые купцы указывали на мѣстороженія асбеста въ Аравіи, средней Индіи и Лигуріи. По Г. Агриколѣ, цѣна асбеста довольно дешева, потому что онъ часто встрѣчается въ Норійскихъ коняхъ [Альпы].

<sup>1)</sup> Histoire naturelle p. 87.

<sup>2)</sup> Hamburgisches Magazin p. 666

<sup>3)</sup> Brückman Asbeston p. 37.

<sup>4)</sup> Maximilian Missons Reise nach Italien Leipzig B 1. 1713. p. 188.

<sup>5)</sup> См. перечень литературы въ концѣ статьи

### III. Историческій очеркъ отъ XVIII до второй половины XIX столѣтій.

Въ 1715 году появилась работа П. Магуделя, заслуги котораго разсмотрѣны мною ранѣе. Онъ пишетъ о существованіи въ Пиринейхъ промышленности, изготовляющей асбестовыя издѣлія, также о *Фабрицъ асбестовой бумаги* <sup>1)</sup> близъ Оксфорда въ Англіи, по указанію Чарльтона [Charlton]. Магуделю не было извѣстно, что около того же времени, близъ города Добшау, въ Венгріи, Павелъ Лани *разрабатывалъ* <sup>2)</sup> *копи асбеста* и примѣнялъ его, вслѣдствіе короткихъ волоконъ, на приготовленіе бумаги и свѣтиленъ. Лани рассказывалъ Ф. Брюкману, посѣтившему въ 1724 г. уже оставленныя выработки, что онъ назначилъ премію въ 20 тысячъ имперіаловъ (sic) тому, кто найдетъ способъ готовить ткань изъ добшаускаго асбеста. Но, по мнѣнію Брюкмана, волокна его слишкомъ коротки для этого примѣненія. Что касается бумаги, которую готовили въ Добшау, то она послѣ нѣсколькихъ прокаливаній совершенно разсыпалась и приготовленіе ея отличалось отъ обыкновенной только прибавленіемъ большаго количества клея. Эти причины заставили П. Лани оставить разработку копей, которыя не приносили никакого дохода.

Въ 1720 г. началось производство асбестовыхъ издѣлій въ Невьянскѣ, о чемъ я скажу подробнѣе въ концѣ очерка. Въ 1727 г. появилась статья **Ф. Брюкмана**, почти половина которой занята изслѣдованіемъ названій асбеста. Она наполнена историческими указаніями, преимущественно взятыми у А. Кирхера, откуда почерпнуть также слѣдующій случай изъ жизни Св. Георгія <sup>3)</sup>: тиранна, желая показать народу, что при сожженіи не можетъ быть чуда обвили Св. Георгія асбестовыми нитями и ввергли въ пламя; но при этомъ асбестъ сгорѣлъ, а Св. Георгій остался невредимымъ. Брюкманъ подробно касается различныхъ тканей, пишетъ даже про жилетъ Людовика XIV, сдѣланный изъ паутины, но биссусъ не считаетъ тождественнымъ асбесту. Въ минералогическомъ отношеніи Брюкманъ оригиналенъ тѣмъ, что считаетъ асбестъ самостоятельнымъ минераломъ и возстаетъ противъ Ферренте Императи, который относилъ его къ тальку. Въ 1748 г. появилась диссертация **А. Карлинга**, <sup>4)</sup> заслуга котораго состоитъ только въ томъ, что онъ доказываетъ тождественность биссуса и асбеста.

Въ промышленности асбестъ идетъ очень мало, такъ какъ свѣтильны, по видимому, вышли изъ употребленія и онъ примѣняется только въ ветеринарномъ искусствѣ и отчасти въ медицинѣ. Везутъ его изъ Константинополя, что указываетъ на мѣсторожденія изъ острововъ Архипелага, и даже drogистъ Помэ сознается, что не знаетъ его употребленій. Кстати говоря, *Помэ*

<sup>1)</sup> Hamburgisches Magazin p. 680.

<sup>2)</sup> Brückman Asbeston p. 23, 27 и 33, также Carling De bysso p. 7.

<sup>3)</sup> Brückman Asbeston p. 47 и Kircheri Mundus p. 71.

<sup>4)</sup> De bysso.

былъ послѣднимъ поддерживавшимъ *растительное происхожденіе асбеста*. Онъ пишетъ <sup>1)</sup>, что въ 6 миляхъ отъ Гринпе, въ мраморныхъ ломкахъ долины Кампани въ Пиринеяхъ, встрѣчается растеніе, стволъ и листья котораго похожи на асбестъ. Они не горятъ и ткань изъ нихъ ничѣмъ не отличалась бы отъ асбестовой. Хотя Помэ считалъ асбестъ и аміантъ минералами <sup>2)</sup>, но вмѣстѣ былъ убѣжденъ и предлагалъ убѣдиться въ томъ и другимъ, что асбестъ можетъ расти. Поэтому онъ не соглашался съ Петромъ Матиолусомъ, считавшимъ разсказъ Пливія о растительномъ происхожденіи асбеста за басню. Магудель говоритъ, что Плиній описывалъ асбестъ какъ растеніе, что весьма вѣроятно, потому что, по его описанію „живая ткань“ помѣщена между растительными веществами. По I. Бергитрассеру <sup>3)</sup> Плутархъ тоже относилъ его къ растеніямъ. Валерій <sup>4)</sup> упоминаетъ, что Ригеръ въ своемъ *Lexicon Historiae Naturalis* приводитъ доказательства тому, что асбестъ есть растеніе. Доказательства эти очень оригинальны; на примѣръ то, что волокна асбеста обрѣзаны съ обонхъ концовъ, что между ними встрѣчается землистое вещество; онъ указываетъ также на растеніе Индіи, называемое *sodda*, которое также даетъ негоряемая ткань. Сюда можно отнести также растительныя корни *androsace*, описанныя Діоскоридомъ. Всѣ эти взгляды убѣждаютъ насъ только въ томъ, что, если въ XVIII столѣтіи могли считать асбестъ за растеніе, что тѣмъ удобнѣе это было въ отдаленную эпоху, и потому биссонъ могъ быть асбестомъ, хотя его и описывали за несомнѣнное растеніе. Производство асбестовыхъ издѣлій существовало въ XVIII столѣтіи въ Пиринеяхъ, о чемъ писалъ еще Магудель. Оно существовало въ нѣсколькихъ деревняхъ въ видѣ кустарнаго промысла, повидному, цѣлое столѣтіе, потому что о немъ упоминаетъ Бюффонъ и Бергитрассеръ <sup>5)</sup> указывая, что тамъ приготовляли изъ желтоватаго аміанта пояса, кошельки, наколѣнники. Певьянское производство вѣроятно уже не существовало. По Брюкману <sup>6)</sup> въ Катаи (Catai), между Китаемъ и Бухарою, существовало большое производство асбестовыхъ издѣлій. Голландскій докторъ Георгъ Румфій <sup>7)</sup>, жившій долго на Молуккскихъ островахъ, писалъ, что на островѣ Амбоинѣ или *Batõe-Ramboe* асбестъ, какъ и въ Индіи, употребляется для лекарствъ и изъ него готовятъ ткани, которыхъ стоимость равняется половинѣ стоимости серебра по вѣсу [*dimidio argenti pondere constabat*]. Китайцы, по Бергману <sup>8)</sup>,

<sup>1)</sup> *Pomet. Specerey-Handler* 1717 p. 783; также *Mahudel* p. 655; *Lemery. Materialien Lexicon* 46 p. и *N. Hannoverisches-Magazin* 1792 p. 437.

<sup>2)</sup> *Pomet. Specerey-Handler* p. 835.

<sup>3)</sup> *Real-Wörterbuch* p. 207.

<sup>4)</sup> *Минералогія*, переводъ Шлоттера p. 220.

<sup>5)</sup> *Real-Wörterbuch*. 209.

<sup>6)</sup> *Bruckmann Asbeston* p. 24.

<sup>7)</sup> *Лб* p. 46 также *De bysso* p. 6.

<sup>8)</sup> *Opuscula* p. 178.

приготовляли асбестовыя кружева и манжеты [sub nomine gallico manchettes].

На рынки Европы и преимущественно Германіи въ небольшомъ количествѣ шелъ италіанскій асбестъ, какъ пишетъ въ 1747 г. Краутерманъ <sup>1)</sup> въ своемъ *Regnum minerale*, но что по качеству лучшимъ считается азіатскій, поступающій на рынки изъ Константинополя.

Въ 1775 году появилось изслѣдованіе **М. Ф. Ледерюллера**: *Physicalisch-microscopische Abhandlung von Asbest, Amianth, Stein oder Erdflachs und einigen andern mit demselben verbundenen Fossilien. Nürnberg in 4<sup>o</sup>*, которое мнѣ неизвѣстно. Затѣмъ **Небель**, **Масни** и **Бальдассари** писали о происхожденіи асбеста, что разсмотрѣно мною далѣе. Изслѣдованіе **Т. Бергмана** въ 1787 г. привело къ отрицанію существованія асбестовой земли, какъ химическаго элемента, о чемъ подробнѣе указано мною въ соотвѣтствующемъ отдѣлѣ.

По Бюффону, къ концу XVIII столѣтія относится начало развитія асбестоваго производства въ Италіи.

Въ 1785 г. **Д. А. Фоксе** произвелъ свои опыты надъ такъ называемой *каменной папкой* <sup>2)</sup>, которые въ свое время надѣлали много шума. На это открытіе возлагались большія надежды и Стокгольмская Академія помогала Фоксе деньгами, а Шведское правительство предоставило ему право дѣлать опыты на королевскихъ мельницахъ Ликеби (Lyskeby) близъ Карльскроны. Опыты, произведенныя въ Стокгольмѣ въ присутствіи короля и повторенныя въ 1785 г. въ Берлинѣ, тождественны съ тѣми, которые недавно производились въ Роттердамѣ и другихъ мѣстахъ. Именно, приготовлялось легкое зданіе, стѣны котораго оббивались такъ называемой каменной папкой; зданіе это наполнялось стружками и зажигалось, причемъ папка, несгораемая сама по себѣ, предохраняла и дерево отъ горѣнія, препятствуя быстрому распространенію огня.

Первоначально Фоксе (Фохе) задался цѣлью найти такое вещество, которое предохраняло бы подводныя части кораблей отъ развѣданія морскими червями. Обшивка кораблей, плававшихъ въ теченіи двухъ лѣтъ въ Средиземномъ морѣ, показала, что каменная папка прекрасно противустояла дѣйствию морской воды, и червей и оказалась практичною. Съ цѣлью опредѣлить вліяніе на нее тренія воды дѣлались, въ теченіи трехъ мѣсяцевъ, опыты близъ Карльскроны, которые дали блестящіе результаты. Затѣмъ папку кипятили съ водою и замораживали и послѣ 19 опытовъ было опредѣлено, что она становится при этомъ тверже. Обшивка крышъ домовъ въ Карльскронѣ въ теченіи двухъ лѣтъ выдерживала значительныя колебанія температуры и зимній холодъ сѣвера. Если принять во вниманіе, что папка, толщиною въ 1 — 2 ли-

<sup>1)</sup> Historisch-Medicinisches regnum minerale oder Metallen und Mineralien Reich. Arnstadt. 1747 p. 179.

<sup>2)</sup> Crell. Chemische Annalen B. 1. 1786 p. 331 и B. 1. 1788 p. 56.

ни, предохраняетъ отъ пожаровъ, требуетъ болѣ легкой обрѣшетки крыши и обходится много дешевле, то можно понять, какія надежды возлагались на это открытiе. Христи (Christie)<sup>1)</sup> въ Бергенѣ, въ Норвегiи, нашелъ въ 1786 г. способъ приготовленiя такой папки, которая не теряла бы въ водѣ своей полноты, что важно въ примѣненiи ея въ кораблестроенiи. По опытамъ, каменная папка оказалась пригодною также для переносныхъ печей. Такъ какъ 100 квадратныхъ эле (Elle—около  $\frac{3}{4}$  аршина) каменной папки вѣсятъ 422 фунта, то эта покрывка является въ  $2\frac{1}{2}$  раза легче досчатой и желѣзной, въ 10 разъ легче черепитчатой, хотя крыши изъ тонкихъ мѣдныхъ листовъ и берестовая, употреблявшаяся въ Швеции, легче крыши изъ каменной папки почти въ половину. Что касается стоимости покрывекъ изъ каменной папки, то, при тогдашней цѣнѣ ея за 1 эллю въ  $1\frac{1}{2}$  шиллинга (т. е. около 5 коп. за  $\frac{3}{4}$  квадратныхъ аршинъ), она была дешевле досчатой въ  $1\frac{1}{3}$ , дешевле желѣзной крыши въ 12 и въ 14 разъ дешевле мѣдной покрывки<sup>2)</sup>. При такомъ состоянiи вопроса промышленная Германiя тотчасъ занялась этимъ, и такъ какъ составъ Фоксе оставался тайной, то въ Бреславѣ удачно стали подражать ему какими то минеральными смѣшенiями, въ которыя вовсе не входилъ асбестъ. Химическiй анализъ каменной папки Фоксе показалъ<sup>3)</sup>, что въ нее входило неорганическое вещество, бумажная масса и животное масло.

7 марта 1787 г. Д. Фоксе дѣлалъ докладъ Стокгольмской Академии, причемъ профессоръ Гельмъ (Hjelm) заявилъ, что крыши изъ каменной папки прекрасно предохраняютъ дерево отъ сторанiя, устраняя доступъ воздуха, особенно если покрывать ихъ двумя слоями папки. Эту массу предлагали также для бюстовъ и барельефовъ, которые соединяли бы въ себѣ легкость вмѣстѣ съ прочностью. Опыты употребленiя ея для половъ оказались неудачны, такъ какъ полы, оббитые каменной папкой, не выдерживали предполагаемаго двухлѣтняго срока, что не слѣдуетъ забывать и теперь, когда асбестовый картонъ предлагается для тѣхъ же цѣлей. По Гоффману<sup>4)</sup> для изготовленiя каменной папки асбестъ размягчаютъ въ водѣ, связываютъ съ клеемъ и прессуютъ въ формы. Вѣроятно способъ Фоксе былъ сходенъ съ описаннымъ. Папка эта прикрѣплялась помощью желѣзныхъ гвоздей съ широкими шляпками.

Не смотря на столь блистательные результаты, Шведское правительство отказало Фоксе дать средства на устройство фабрики, такъ какъ опыты съ теченiемъ времени показали<sup>5)</sup>, что каменная папка не противустоитъ

1) J. Leonhardi, Oekonom. und technolog. Naturgeschichte 1803 p. 32.

2) Crell. Chemische Annalen 1788 p. 63.

3) Funke Naturgeschichte 1795. B. 2 p. 817.

4) Hoffmann, Mineralogie 1815 p. 287.

5) Funke Naturgeschichte und Technologie 1785. B. 2 p. 817.

погодѣ и измѣненію температуръ, а удобна только для внутреннихъ обшивокъ.

Въ 1798 г. Кохъ въ Петербургѣ предложилъ примѣнять асбестъ при полученіи снимковъ для лѣтѣя.

Въ концѣ столѣтія въ Англіи асбестъ, вмѣстѣ со смолою, употреблялся для покрытія стѣнъ домовъ и окраски кораблей <sup>1)</sup>. Съ тою же цѣлью онъ розыскивался и во Франціи; Кронштедтъ <sup>2)</sup>, приводящій это, вполне справедливо замѣчаетъ, что примѣненіе асбеста въ данномъ случаѣ врядъ ли лучше, чѣмъ примѣненіе слюды или угольнаго мусора. *Примѣненіе асбеста въ медицину* было настолько распространено, что еще въ XVIII столѣтіи его можно было найти во всякой аптекѣ и любой москательной лавкѣ подъ именемъ *Federweiss* или *Alun de plum*, какъ пишутъ I. Линкъ и Л. Эммерлингъ <sup>3)</sup>. Употреблялся онъ какъ внутреннее и какъ наружное средство. Вслѣдствіе нерастворимости асбеста въ желудочныхъ кислотахъ, дѣйствіе его при внутреннемъ употребленіи могло быть только механическое. Уже Валерій <sup>4)</sup> писалъ, что порошокъ асбеста колетъ какъ булава и что съ нимъ „какъ съ камнемъ, а не какъ съ лекарствомъ поступать должно“. Естественно, что, будучи введенъ во внутрь, онъ останавливался на всѣхъ тончайшихъ тканяхъ и производилъ омертвленіе ихъ. Онъ особенно рекомендовался какъ противоядіе при отравленіяхъ <sup>5)</sup>, какъ средство противъ перемежающейся лихорадки, противъ гемороя, какъ возбуждающее апетитъ и прочее. Какъ бы въ оправданіе варварскаго способа леченія, Небель писалъ, что онъ случайно нашелъ растворитель асбеста и что это — слюна. По Кронштедту <sup>6)</sup> асбестъ пользовался извѣстностью и въ ветеринарномъ искусствѣ. Гораздо болѣе смысла было въ примѣненіи асбестоваго порошка для наружныхъ цѣлей, основанномъ на томъ, что колющія волокна производили приливы крови къ растраемой части тѣла. По Баумеру <sup>7)</sup>, Карлингу и другимъ писателямъ, асбестъ примѣнялся въ случаяхъ атрофіи и паралича членовъ, для растиранія замерзшихъ членовъ. Специальное примѣненіе онъ имѣлъ при ожогахъ рукъ; онъ примѣнялся также при кожныхъ болѣзняхъ, противъ кожныхъ пятенъ и даже въ женскихъ болѣзняхъ. Дѣйствіе его было также сушащее, потому что асбестъ жадно втягиваетъ влагу. Уже въ тридцатыхъ годахъ прошлаго вѣка Баумеръ, Лемери, Помэ и многіе другіе совѣтовали не примѣнять его болѣе. Тиллингъ въ 1684 году приводитъ рецептъ, по которому

<sup>1)</sup> Link. Practische Mineralogie 1796 p. 255.

<sup>2)</sup> Kronstedt's Versuch von Brunnich 1770 p. 122.

<sup>3)</sup> Emmerling Mineralogie 1793 p. 402.

<sup>4)</sup> Валерій, Минералогія, перев. Плоттера 1763 p. 224.

<sup>5)</sup> De bysso p. 14; Blum Liethurgik 1840 p. 412; Hartmann Mineralogie 1843 p. 538.

<sup>6)</sup> Kronstedt's Versuch Werner 1780 p. 235.

<sup>7)</sup> Naturgesch. aller Edelsteine 1774 p. 108; De bysso p. 14; Bruckman Asbestou p. 45; Encyclopédie Didrot 1751 T. 1 p. 339 и другіе.

больной въ теченіи двухъ недѣль принималъ ежедневно по 1 драхмѣ асбестоваго порошка и—умеръ. Поэтому Лемери былъ совершенно правъ, говоря <sup>1)</sup> о примѣненіи асбеста въ медицинѣ:—*je n'y crois aucune vertu*. Впрочемъ Георгъ Румфій, жившій въ Амбоинѣ, пишетъ <sup>2)</sup>, что въ его время (1715 г.) на Молуккскихъ островахъ и даже въ Индіи асбестъ примѣнялся въ народной медицинѣ въ большомъ количествѣ. А въ Пенджабѣ <sup>3)</sup> въ Garhwal его примѣняютъ и теперь противъ ранъ и ожоговъ. И примѣненіе это имѣетъ то основаніе, что асбестъ весьма жадно втягиваетъ влагу. Это послѣднее свойство его очень неудобно и является большимъ тормазомъ въ приготовленіи асбестовой бумаги, потому что требуетъ специальной просушки фабриката.

Исторія асбеста въ XIX столѣтіи замѣчательна какъ въ научномъ, такъ и въ практическомъ отношеніи. Хотя до нашего времени не появилась ни одна монографія асбеста, но зато свѣдѣнія объ этомъ минералѣ разбросаны почти во всякомъ учебникѣ. Я сгруппировалъ ихъ въ отдѣльныхъ главахъ, стараясь по возможности представить историческое развитіе взглядовъ на свойства и происхожденіе этого интереснаго минерала, на его отношеніе къ другимъ недѣлимымъ минеральнаго царства.

Въ практическомъ отношеніи наше столѣтіе замѣчательно въ исторіи асбеста тѣмъ, что этотъ минералъ нашелъ себѣ техническія примѣненія, которыя растутъ съ каждымъ днемъ. Здѣсь я также обращаю вниманіе на историческое развитіе примѣненій, потому что современная техника найдетъ въ немъ полезныя указанія и узнаетъ, что нѣкоторыя изъ новыхъ примѣненій были извѣстны уже давно и оставлены вслѣдствіе представляемыхъ ими различныхъ неудобствъ.

Рауль Жаньо, въ своей Прикладной Минералогіи 1885 года, пишетъ, что въ XIX столѣтіи сдѣланы первыя попытки снова заниматься асбестомъ и приписываетъ починъ въ этомъ отношеніи Ленъ Перенди. Насколько онъ правъ, видно изъ предыдущаго очерка.

Нашему столѣтію принадлежитъ честь примѣненія асбеста въ техникѣ. Бюффонъ, Кронштедтъ и другіе сознавали, что асбестовыя издѣлія имѣютъ значеніе только забавы или любопытства. Въ наши дни эти издѣлія имѣютъ техническій спросъ.

Судя по А. Герру <sup>4)</sup> производство асбестовыхъ издѣлій въ Пиринеяхъ (пояса, ленты, салфетки) продолжалось и въ XIX столѣтіи. Къ пиринейскому кустарному промыслу въ началѣ этого столѣтія присоединилось Пиемонтское производство, которое основано было итальянкой Еленой Черренти изъ города Комо. Занимаясь нѣсколько лѣтъ изысканіемъ способовъ ткать асбестъ, она

<sup>1)</sup> De bysso p. 14.

<sup>2)</sup> Brückmann Asbeston p. 46.

<sup>3)</sup> Ball. Economique Geology 1881 p. 519.

<sup>4)</sup> A. Herr. Handbuch der Mineralogie. Wetzlar 1839 p. 214.

горн. журн. т. II 4 1886 г.

достигла возможности получать изъ этого минерала тончайшія кружева, и въ 1806 г. Общество поощренія національной промышленности <sup>1)</sup> наградило ее почетной медалью за улучшеніе въ ткань аміанта. Приготовленная ею асбестовая бумага оказалась годной для письма, и государственный совѣтникъ *Москати* <sup>2)</sup> (Moscati) напечаталъ на ней поздравленіе съ новымъ годомъ Вице-королю Италіи. Заслуга госпожи Перпенти состояла въ томъ, что ея издѣлія были приготовлены изъ чистаго асбеста <sup>3)</sup> безъ примѣси льняныхъ нитокъ и потому ткань не требовалось выжигать послѣ приготовленія и она была вслѣдствіе этого плотною. Въ запискѣ <sup>4)</sup> о приготовленіи асбестовыхъ издѣлій, поданной Еленой Перпенти въ Общество поощренія промышленности, она пишетъ, что производила опыты надъ двумя сортами аміанта. Аміантъ изъ окрестностей Генуи былъ годенъ только для приготовленія бумаги, въ которую г-жа Перпенти прибавляла достаточное количество гумми. Аміантъ долины Маленко въ Вельтлинѣ даетъ очень тонкія и длинныя нити, прекрасно обрабатывающіяся, и крѣпость этихъ нитей равняется *крѣпости шелка*. Она приготовляла <sup>5)</sup> ленты, кошельки (ажурные), бумагу, шнурки и даже манжеты, для вице-короля Италіи. По указаніямъ А. Герра <sup>6)</sup> и Гартмана <sup>7)</sup> піеомптское производство ограничивалось только приготовленіемъ кружевъ и вѣроятно просуществовало до 40-хъ годовъ.

Заслуга Елены Перпенти состоитъ въ томъ, что она улучшила производство издѣлій, но главнымъ образомъ дала толчекъ къ развитію асбестовой промышленности Италіи. Такъ въ 1826 году Правительство выдаетъ право на разработку асбеста въ провинціи Оссола (въ горѣ Рокка) Джузеппе Гульельми ди Круда, а въ 1834 году Джузеппе Лайбего начинаетъ эксплуатировать асбестовыя копи въ провинціи Пипероло, въ долинахъ Люзерны и Дельфинато <sup>8)</sup>.

Приготовленіе асбестовой бумаги въ двадцатыхъ годахъ нашего столѣтія сдѣлалось настолько значительнымъ, что бумажный фабрикантъ **Рюдигеръ** (въ Мейстрицѣ близъ Шведница) изготовлялъ ее для типографщика Барта (Barth) въ Бреславѣ <sup>9)</sup>:

Куда она шла отъ Барта — неизвѣстно, потому что въ литературѣ на-

<sup>1)</sup> Archives des decouvertes et des inventions nouvelles. Paris T. 1. 1809 p. 380.

<sup>2)</sup> Journal für Fabrik, Manufactur, Handlung und Mode. Leipzig. 1807 T. 32 p. 73.

<sup>3)</sup> Bulletin de la Société d'encouragement. Douzieme année, Paris 1813 p. 167; также Haüy Mineralogie 1822 p. 488.

<sup>4)</sup> Bulletin de la Société d'encouragement. Paris 1813 p. 166. Note sur la filature de l'Amiante par Madame Lena Perpent; также Archives des decouvertes etc. Paris 1812 p. 267.

<sup>5)</sup> Bulletin etc. 1811 p. 308.

<sup>6)</sup> A. Herr, Mineralogie 1839 p. 214.

<sup>7)</sup> Hartmann, Mineralogie 1843 p. 538.

<sup>8)</sup> Barelli. Cenni di statistica 1835 p. 63 и 456.

<sup>9)</sup> Allgemeine Encyclopädie der Wissenschaften und Künste. J. Ersch und J. Gruber, VI Th. Leipzig 1821 p. 43.

ходится только два указанія на печатаніе на асбестовой бумагѣ. Первое относится къ труду брауншвейгскаго профессора Брюкмана (объ асбестѣ) 1727 г., который былъ напечатанъ на асбестовой бумагѣ въ количествѣ 4-хъ экземпляровъ, хранящихся въ библіотекѣ Вольфенбютеля. Второе указаніе дѣлають <sup>1)</sup> на Гюзара (Husard), представившаго печатный трудъ на асбестовой бумагѣ, вѣроятно приготовленной Е. Перпенти, такъ какъ онъ передалъ въ Общество поощренія промышленности, вмѣстѣ съ Москати, различныя издѣлія госпожи Перпенти.

Къ 1829 году относятся <sup>2)</sup> опыты надъ примѣненіемъ асбестовыхъ одеждъ для пожарныхъ въ Парижѣ, изготовленныхъ г. Альдини въ Миланѣ; тогда же общество поощренія промышленности назначило премію въ 1200 франковъ за улучшеніе въ приготовленіи асбестовыхъ одеждъ. Такимъ образомъ, послѣ опытовъ Е. Перпенти искусство ткать асбестъ было хорошо извѣстно и требовало только улучшеній. Поэтому, когда въ Шварценкау (въ Нижней Австріи) нашли асбестъ въ большомъ количествѣ, то въ Вѣнѣ стали готовить изъ него шапки, жилеты и наколѣбники <sup>3)</sup>.

Около пятидесятихъ годовъ нашего столѣтія асбестъ привозился въ большомъ количествѣ <sup>4)</sup> изъ Тироля на рынки Европы для такъ называемыхъ „быстрыхъ огнивъ“. Тогдашнія спички вспыхивали только при погруженіи (головокъ ихъ) въ сѣрную кислоту; но для того, чтобы огонь не погасалъ при глубокомъ погруженіи въ сѣрную кислоту, стеклянки, содержащія послѣднюю, были наполнены асбестомъ <sup>5)</sup>.

Дальнѣйшая исторія асбеста тѣсно связана съ современными примѣненіями его, а потому, въ видахъ удобства она будетъ изложена въ соотвѣтствующихъ главахъ техническихъ примѣненій этого минерала.

Въ заключеніе историческаго очерка замѣчу, что 19 декабря 1881 г., въ обществѣ Berggeist, г. Кюонсъ прочелъ докладъ объ асбестѣ, напечатанный въ № 11 и 12 журнала Blätter für Bergbau und Industrie des Siegerlandes, 1881 г., подъ заглавіемъ Asbest, sein Vorkommen, seine Verarbeitung und seine Verwendung. Отдѣльные оттиски этого труда выдержали два изданія. Изъ этого сочиненія, написаннаго съ видимою цѣлью служить рекламой для бостонскихъ издѣлій въ ущербъ итальянскимъ, я могу заимствовать *только* то, что въ Пиринейхъ носятъ асбестовыя шапки, а на Уралѣ — асбестовыя рукавицы (стр. 7); если первое вѣрно, то второе является пока *только* желательнымъ, если будетъ доказана практичность асбестовыхъ рукавицъ при металлургическихъ операціяхъ.

<sup>1)</sup> Dictionnaire technologique ou nouveau diction. universel. des arts et métiers T. 1. Paris 1822 p. 405.

<sup>2)</sup> Bulletin de la Société d'encouragement etc. Tome XXXV 1836 p. 435.

<sup>3)</sup> Archives des decouvertes etc. T. 11. Paris 1810 p. 21.

<sup>4)</sup> Breithaupt. Mineralogie 1847 p. 557.

<sup>5)</sup> F. Kobell. Skizzen. 1850 p. 69.

#### IV. Исторія асбеста въ Россіи и Невьянское производство.

Первыя печатныя свѣдѣнія о нахожденіи асбеста въ Россіи встрѣчаются въ донесеніяхъ извѣстнаго *В. В. де-Геннина—Петру 1-му въ 1720 году*. Въ нихъ онъ упоминаетъ о нахожденіи близъ Екатеринбурга: горнаго хрусталя съ краснымъ, лазуревымъ и желтымъ отливомъ, чернаго мрамора, амня наждака, кровавика и каменной кудели, а также „куръезныхъ натуралій и разныхъ антиквитетовъ <sup>1)</sup>. Безъ сомнѣнія минераль этотъ былъ извѣстенъ намъ гораздо ранѣе и самое названіе, схваченное весьма удачно, указываетъ или на примѣненіе его для тканья или же на возможность этого примѣненія.

Все же я не могу согласиться съ *Г. Георги*,<sup>2)</sup> который пишетъ, что асбестъ извѣстенъ въ Сибири \*) IV или V вѣковъ, на основаніи указанія Марко Поло, потому что послѣдній ничего не говоритъ про это, а про Алтай упоминаетъ лишь въ нѣсколькихъ словахъ и не бывавши на мѣстѣ. Вѣроятно Георги называлъ Сибирью нынѣшній Китай, гдѣ встрѣчается, по *М. Поло*, асбестъ. Но *Г. Агрикола* упоминаетъ о нахожденіи асбеста въ Скифій. \*\*)

По отзыву лицъ, близко знакомыхъ съ бытомъ башкиръ Южнаго Урала, асбестъ, называемый у нихъ *Kinder-tasch* (каменный хлѣстъ), примѣняется ими (со словъ самихъ кочевниковъ) болѣе ста лѣтъ для задѣлыванія дыръ въ перегорѣвшихъ чугунныхъ котлахъ, употребляемыхъ для варки пици. Разумѣется, что сто лѣтъ, про которыя рассказываютъ башкиры, означаютъ только относительную продолжительность времени и измѣряются вѣроятно нѣсколькими столѣтіями. Если это примѣненіе не самобытное, то оно могло быть перенято у другихъ кочевниковъ Средней Азіи.

Наши историческія свѣдѣнія про Уралъ и Сибирь начинаются только съ XVIII столѣтія и потому остается мириться съ неполнотою представляемыхъ ими данныхъ.

И вотъ въ эпоху, когда на Уралѣ только что зарождалось горное дѣло, когда энергичный *Никита Демидовичъ* <sup>3)</sup> началъ построеніе уральскихъ заводовъ — онъ не оставилъ безъ вниманія открытіе асбеста, сдѣланное въ 1720 году крестьяниномъ Невьянскаго завода—*Софрономъ Софрою* <sup>4)</sup> на р. Тагилѣ. Хотя въ иностранной литературѣ есть указанія <sup>5)</sup>, что невянское

<sup>1)</sup> Драгоценныя камни etc. М. Пяляевъ. Изданіе Имп. Пет. Минералог. Общества 1877, стр. 21, примѣчаніе.

<sup>2)</sup> См. примѣчаніе въ Brunnich. Mineralogie 1781 p. 106.

<sup>3)</sup> Никита Демидовичъ былъ сынъ родоначальника фамиліи князей Демидовыхъ—Санъ-Донато,—тулинина Демида Антуфьева.

<sup>4)</sup> Жизнеописаніе А. Н. Демидова. Г. Спасскаго. Петербургъ. 1833, стр. 35.

<sup>5)</sup> Real Encyclopädie für die gebildeten Stände. Band I. Leipzig. 1824, p. 355; Allgemeine Encyclopädie—von J. Ersch und J. Gruber. 1821. p. 43. Georgi. Geographisch-physikalische Beschreibung des Russischen Reichs. Th. 3. p. 244.

\*) По рассказамъ асбестовыя издѣлія упоминаются въ связи, съ посольствомъ Ермака изъ Сибири, но это не подтверждено мною литературными данными.

\*\*) Возможно, что это Кривой Рогъ, такъ какъ скифское желѣзо добывалось именно здѣсь

производство началось въ 1710 году, хотя В. Севергинъ пишетъ, что „въ 1710 году дѣлаема была тцаніемъ статскаго совѣтника Демидова въ Невіанскѣ пряжа изъ гибкаго асбеста, а изъ оной полотно, колпаки, перчатки, мѣшечки и проч. также бумагу,“—но г. Спасскій, составляя біографію Демидова, имѣлъ въ своемъ распоряженіи архивъ князя, судя по его монографіи, а потому пользовался болѣе точными данными. Къ тому же приводитъ насъ и указаніе де-Геннина, который не пишетъ про асбестовое производство, а также указанія на 1720 годъ въ иностранной литературѣ <sup>1)</sup>). Все это заставляеть принять за начало Невьянскаго производства 1720 года.

Объ инициативѣ Н. Демидовича, Спасскій пишетъ: „Никита Демидовичъ старался о введеніи, извѣстной еще въ древности, дивной обработки асбеста или горнаго льна. Онъ приказалъ сдѣлать разработку мѣсторожденія и вѣроятно, не вѣдая способовъ употребляемыхъ древними для приготовленія песгораемаго полотна, достигъ до того собственнымъ опытомъ“.

Я обращаю особенное вниманіе на то, что полтора ста лѣтъ тому назадъ у насъ существовало производство асбестовыхъ издѣлій, въ то время, когда за границей оно было только въ Пиринейхъ и когда почти не было возможности найти описанія, какъ ткать асбестъ. Описаніе это было у одного только Чампини, а, судя по каталогу Демидовскаго Музея, въ бібліотекѣ его не было ни одного подобнаго сочиненія. Другими словами, въ Невьянскѣ вполнѣ самобытно былъ найденъ способъ ткать асбестъ. Но главная заслуга заключалась не въ томъ, что на Уралѣ снова открыли искусство ткать асбестъ, какъ оно открывалось и въ другихъ мѣстахъ Европы въ разное время; — заслуга состояла въ качествѣ этихъ издѣлій. Такъ Гоффманъ <sup>2)</sup> пишетъ, что асбестовое полотно, вывезенное Макартомъ изъ Сибири—*лучше* обыкновеннаго льнянаго. Гаюи <sup>3)</sup>, считавшій, что асбестовыя ткани древнихъ были лучше тѣхъ, которыя ему случалось видѣть и которыя онъ сравниваетъ съ канвою, про образцы, вывезенныя Макартомъ, замѣчаетъ, что они лучше и скорѣе походятъ на теань.

Невьянское производство было повидимому большое, судя по указанію И. Штраленберга, который писалъ <sup>4)</sup>, что асбеста ломали много и приготовляли изъ него перчатки, кошельки, чулки <sup>5)</sup> и пр. Переводчикъ Н. Магуделя—Фрейтагъ замѣчаетъ <sup>6)</sup>, что при добычѣ асбеста пустую породу взрывали порохомъ.

<sup>1)</sup> I. P. Stralenberg. Das Nord und Ostliche Theil von Europa und Asia. Stockholm, 1720. p. 311.

<sup>2)</sup> Hoffmann. Handbuch der Mineralogie. 1815. 2 Bd. 2 Abt. p. 286.

<sup>3)</sup> Hauy. Traité de Mineralogie. 1822. T. II, p. 488.

<sup>4)</sup> J. Stralenberg. Das Nord etc. p. 311.

<sup>5)</sup> Объ этомъ оригинальномъ примѣненіи асбеста упоминаетъ Гординовъ въ своемъ „Руководствѣ къ преподаванію минералогіи.“ Петербургъ. 1835, стр. 166.

<sup>6)</sup> Mahudel. Hamburger Magazin. 1747. p. 651.

„Въ 1722 году, пишетъ г. Спасскій <sup>1)</sup>, представленный имъ (Н. Демидовымъ) государю Петру Великому образецъ полотна изъ асбеста, столько заслужилъ вниманія, чтъ Государственная Бергъ-Коллегія предписала ему доставить штуку несгораемаго полотна, а также сообщить точныя свѣдѣнія о мѣсторожденіи“.

Мы не знаемъ, долго ли продолжалось это производство, но вѣроятно оно процвѣтало еще въ 1729 году, когда печатныя извѣстія о немъ появились, по Штраленбергу, въ русскихъ газетахъ и когда Иванъ Кириловъ <sup>2)</sup> помѣстилъ замѣтку про сибирскій асбестъ въ *Leipziger Zeitung* 1729. р. 329—къ сожалѣнію тоже перазысканную мною.

Невьянское производство, вслѣдствіе отсутствія практическаго значенія, не могло быть жизненно, и потому просуществовало не долго, перейдя въ кустарный промыселъ; слѣды послѣдняго видны въ указаніи Палласа и Маркарта <sup>3)</sup> (1789 г.), упоминавшихъ про одну старуху въ Невьянскѣ, которая знала искусство готовить асбестовыя перчатки и бумагу. Причину паденія этого производства въ Невьянскѣ неизвѣстный авторъ Пермскихъ Вѣдомостей <sup>4)</sup> объясняетъ недостаткомъ сбыта, что вполне рационально.

Въ мою бытность на Уралѣ я имѣлъ возможность убѣдиться, что теперь Невьянцы утратили даже преданія объ угасшемъ производствѣ и не могли указать, гдѣ у нихъ добывался асбестъ.

Асбестовыя издѣлія Невьянска можно встрѣчать по музеямъ. Такъ, въ Минеральномъ Кабинетѣ Академіи Наукъ хранится, по В. Севергину <sup>5)</sup>, кусокъ полотна болѣе полуаршина въ обѣ стороны, также мѣшочекъ и перчатки. Обѣ послѣднія вещи находятся въ Музеумѣ Горнаго Института; изъ нихъ перчатка сдѣлана превосходно и представляетъ сравнительно плотную и правильную ткань, особенно если вспомнить, что она готовилась вмѣстѣ съ льняными нитями, которыя выжжены прокаливаніемъ. Но разумѣется, что лучшія невьянскія издѣлія хранятся въ Демидовскомъ музеумѣ при Московскомъ Университетѣ. Судя по каталогу его <sup>6)</sup> въ немъ находится кусокъ асбестоваго полотна длиною въ 1<sup>3</sup>/<sub>4</sub> аршина, при ширинѣ въ 1 аршинъ; также бумага изъ невьянскаго асбеста въ 10 дюймовъ длиною при ширинѣ въ 7 дюймовъ. Сравнивая издѣлія, находящіяся въ музеумѣ Горнаго Института, съ машинной тканью, полученной мною изъ Италіи, — безспорное преимущество лежитъ на сторонѣ невьянскихъ издѣлій. Глядя на машинныя заграничныя ткани, невольно вспоминаются слова А. Дюфренуа, писав-

<sup>1)</sup> Жизнеописаніе А. Демидова, стр. 36.

<sup>2)</sup> J. Boehmeri. Bibliotheca. 1788. p. 266.

<sup>3)</sup> Essais ou recueil de memoires sur plusieurs points de Mineralogie. Macquart. 1789. p. 399.

<sup>4)</sup> Пермскія Губернскія Вѣдомости. 1882. № 49, стр. 262.

<sup>5)</sup> Начертаніе Технологіи Минеральнаго Царства. Т. I, Петербургъ. 1821. стр. 224.

<sup>6)</sup> Muscum Demidoff par J. Fischer. Moscou. Т. 2. 1806. p. 87.

шаго <sup>1)</sup>, что въ тканяхъ замѣтно, какъ камень старались сдѣлать тканью, то есть дать ему несвойственное назначеніе. Къ лучшимъ отзывамъ Гофмана и Гаюи остается прибавить, что невьянскіе кошельки вывозились даже за границу, какъ писалъ Брардъ <sup>2)</sup>.

Самое производство Василій Севергинъ <sup>3)</sup> описываетъ такимъ образомъ: „Для того колотили зрѣлый асбестъ и сядящуюся муку отдѣляли черезъ промыванье, въ коемъ случаѣ онный оставался въ видѣ тонкихъ нитеобразныхъ мягкихъ охлонецъ или такъ называемаго горнаго льна. При пряденіи асбеста смѣшивали его съ тонкимъ льномъ, а послѣ пряденія равно какъ и при вязаніи и тканьи употреблялось много масла. Когда же таковыя издѣлія чрезъ каленіе освобождены были отъ масла и льна, то имѣли большую гибкость и можно было ихъ мыть и гладить, а отъ грязи очищать посредствомъ каленія. Хотя работа сія потомъ оставлена была, однако на Уралѣ и по нынѣ много есть сибиряковъ, умѣющихъ готовить таковыя вещи“. Последнее замѣчаніе В. Севергина опровергается указаніями Палласа и Маркарта, а потому я думаю, что вопросъ этотъ не былъ знакомъ Севергину достаточно близко, что и позволяло ему считать началомъ производства 1710 годъ.

Къ бѣдной фактами исторіи асбеста въ Россіи, приходится прибавить также разсказъ Ф. Брюкмана <sup>4)</sup> и другихъ объ интересной находкѣ въ Петербургѣ. Онъ пишетъ, что 3-го октября 1723 года германскія газеты разгласили, что за нѣсколько дней передъ тѣмъ на мѣстѣ, гдѣ копали фундаментъ подъ вторую лютеранскую церковь, выкопали старыя монеты разныхъ сортовъ и большое количество асбестовой бумаги вмѣстѣ съ другими рѣдкостями, которыя по повелѣнію императора переданы на храненіе въ собраніе рѣдкостей.

Въ концѣ прошлаго столѣтія нѣкто Кохъ, въ Петербургѣ, предложилъ примѣнять асбестъ для полученія формъ медалей и барельефовъ при отливкахъ. Въ письмѣ отъ 25 мая 1798 года г. Фохту онъ пишетъ <sup>5)</sup>, что для этой цѣли онъ употреблялъ Нерчинскій асбестъ. Кохъ толлокъ его мокрымъ въ сгупкѣ и послѣ выливалъ тѣстообразную массу на алебастровую доску для приготовленія асбестоваго картона. Кружки такого картона, съ выдавленными на нихъ впечатлѣніями медалей или барельефовъ, вкладывались въ форму для отливки снимковъ съ медалей и барельефовъ. Удобство примѣненія этой массы составляла главнымъ образомъ сравнительная легкость ея,

<sup>1)</sup> Dufrenoy. Mineralogie. 1859. p. 399.

<sup>2)</sup> Brard. Mineralogie. 1824. p. 209.

<sup>3)</sup> Начерт. Технол. стр. 223.

<sup>4)</sup> Asbeston. 1727 p. 28 также J. Link. Practische Mineralogie. 1796. p. 255.

<sup>5)</sup> Magazin für den neusten Zustand der Naturkunde von J. H. Voigt. 2 Bd. Weimar.

а также возможность употребленія тонкихъ листовъ картона при снятіи отпечатковъ съ большихъ барельефовъ.

Масса предлагалась также для лѣпныхъ штукатурныхъ работъ.

По моимъ опытамъ, асбестовая масса не вполне годна для этихъ цѣлей, такъ какъ волокна асбеста измельчаются неравномерно и въ ней остаются нити, которыя препятствуютъ принимать впечатлѣнія при тонкой отдѣлкѣ предмета, съ котораго снимаютъ слѣпокъ. Это позволяетъ думать, что г. Кохъ употреблялъ горную кожу.

Для приданія асбестовой массѣ глянца онъ покрывалъ ее глинистымъ мергелемъ, разболтаннымъ въ водѣ.

Какъ мы уже видѣли въ историческомъ очеркѣ, подобнаго примѣненія асбестъ еще не находилъ за границей, такъ какъ въ Швеціи Д. Фоксе употреблялъ асбестовую массу какъ матеріалъ для приготовленія бюстовъ—что можно считать менѣе удачнымъ.

Изъ рукописи Д. И. Планера, хранящейся въ Императорскомъ Минералогическомъ Обществѣ въ Петербургѣ, узнаемъ, что въ послѣднихъ годахъ прошлаго столѣтія нѣкто *Reinusz* <sup>1)</sup> приготовлялъ асбестовую бумагу и предлагалъ ее правительству для нестергаемыхъ актовъ.

Затѣмъ до настоящаго времени мнѣ ничего неизвѣстно про асбестъ въ Россіи. Но съ развитіемъ примѣненій его въ технику, онъ сталъ употребляться въ разнообразныхъ видахъ и у насъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ явился спросъ на мѣсторожденія этого полезнаго ископаемаго и даже построена фабрика въ Петербургѣ Э. Гольдгауеромъ для приготовленія асбестовыхъ шнурковъ. Вполнѣ возможно въ недалекомъ будущемъ, что Россія станетъ на ряду съ другими государствами въ дѣлѣ фабричнаго приготовленія техническихъ издѣлій изъ этого полезнаго ископаемаго и у насъ снова разовьется асбестовое производство, оставленное болѣе 150 лѣтъ тому назадъ.

## В МИНЕРАЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНІЕ.

### V. Названія асбеста.

Описываемый мною минералъ имѣлъ очень много названій, которыя давались ему или по мѣстонахожденію, или по свойствамъ. Ф. Брюкманъ приводит 22 названія и повидному ихъ существовало гораздо болѣе. Кромѣ разсмотрѣнныхъ нами названій *биссузъ* Библии и Плутарха, *бострихитъ* Зороастра, минералъ этотъ имѣлъ еще два названія, сохранившіяся до нашего времени, а именно: *асбестъ* Страбона и *аміантъ* Плинія.

Названіе „асбестъ“ происходитъ изъ греческихъ словъ: *α*—отрицаніе и

<sup>1)</sup> Georgi. Geographisch physikalische Beschreibung des Russischen Reichs. Th. 3. 1798 p. 244.

*sbennymi* <sup>1)</sup>— „угасаю“ или „измѣняю“ и означаетъ неугасаемый или неизмѣняемый. Первое названіе Бюффонъ и многіе другіе объясняютъ его примѣненіемъ для неугасаемыхъ лампадъ храмовъ, а второе, болѣе вѣроятное, показываетъ, по мнѣнію Кирхера, неизмѣняемость этого минерала отъ огня. Впрочемъ Карль Риттеръ <sup>2)</sup> допускаетъ, что названіе это могло происходить отъ названія города въ Либіи—*Asbysta*, гдѣ, по его словамъ, могли ткать этотъ минераль также какъ и въ Каристѣ. Мы не имѣемъ указаній на нахождение асбеста въ Либіи, а потому мнѣніе К. Риттера едва ли основательно. Названіе „аміантъ“ происходитъ отъ греческаго глагола *miaino* <sup>3)</sup>—уничтожаю или запятняю, и, въ связи съ отрицаніемъ *a*, могло быть дано или вслѣдствіе неупичтожаемости его отъ огня, или могло указывать на способность асбестовыхъ тканей очищаться прокаливаніемъ, когда онѣ дѣлались грязными. Изъ другихъ названій самыми распространенными въ древности были: *каристійскій камень* Страбона, *индійское полотно* Плинія, также *критское* и *кипрское*—указывающія на мѣсторожденія этого минерала. Его называли также *корсиканскимъ камнемъ* или просто *Koroïdes* <sup>4)</sup>. *Linum Carpasium* <sup>5)</sup> Названія и *linum Carbasum* <sup>6)</sup>—Солинуса происходили отъ города Карпазіума или Карбаза въ сѣверной части острова Крита, гдѣ и теперь существуютъ его копи.

Валерій приводитъ <sup>7)</sup> названіе *lapis abyssinus*, указывающее на его нахождение въ Абиссиніи.

Названія, основанія на характерныхъ признакахъ или свойствахъ асбеста, были разнообразны. Такъ *полия*, встрѣчающееся въ XV столѣтіи у Агриколы <sup>8)</sup> въ переводѣ съ греческаго означало „сѣрый“ и дано вслѣдствіе сходства съ сѣдыми волосами. По той же причинѣ онъ назывался *спартуполия*, что означаетъ „сѣдые виски“, какъ это приводятъ Агрикола и Брюкманъ. Гораздо популярнѣе было названіе *саламандра*, примѣнявшееся около XIII столѣтія. Брюкманъ приводитъ <sup>9)</sup>, что асбестъ называли *salamandra fossilis* или же перьями (*pennae*), шерстью (*lana*), волосами (*capilla*), рудою саламандры (*minera salamandrae*), что указываетъ на большое распространеніе этого названія.

*Древолъ Святаго Креста* (*Lignum Sanctae Crucis*) асбестъ назывался

<sup>1)</sup> Bruckmann Asbeston p. 8.

<sup>2)</sup> Die Erdkunde von Asien T. VII p. 422.

<sup>3)</sup> Landrin. Dictionnaire de Mineralogie, de Geologie et de Metalurgie. Paris, 1852 p. 17.

<sup>4)</sup> Wallerius Mineralogie 1750 p. 187.

<sup>5)</sup> Kircheri Mundus p. 70.

<sup>6)</sup> Jbi.

<sup>7)</sup> Валерій. Минерал. пер. Шлоттера. p. 223.

<sup>8)</sup> Agricola's Schriften p. 281.

<sup>9)</sup> Asbeston p. 12.

потому, что ловкіе люди, пользуясь невѣжествомъ массы, продавали куски деревянистаго асбеста за части Святаго Древа <sup>1)</sup>.

Называли его также неизмѣняемой и несгораемой тканью (*linum inextinguibile, incombustibile*),—что примѣнялось еще въ XVIII столѣтіи. Болѣе рѣдкія названія были *isthmus* Альберта Великаго <sup>2)</sup>, *греческія жемчужины* (*Goeodes Grecis*), *бѣлый карбункулъ*, приводимыя Брюкманомъ. Сюда же относятся названія, данныя ему вслѣдствіе сходства съ квасцами *alun*—Квадригарія <sup>3)</sup>; *alumen*—Кордануса; *l. filusus* также *lapis Milliones*—названный такъ въ воспоминаніе Марко Поло, прозваннаго *Millionis* по числу божествъ Татарин, какъ думаетъ Брюкманъ. Въ XVIII столѣтіи Беркенмейеръ <sup>4)</sup> называетъ асбестъ Негропонта *Erymantus*. Еще остается прибавить, что Карлингъ, Брюкманъ и другіе считаютъ <sup>5)</sup> *amithon lignum*, про которое пишетъ Св. Іеронимъ въ книгѣ Левита, также за асбестъ—и мы получимъ массу названій, указывающихъ на сколько интересовалъ людей этотъ минералъ въ свое время.

Но безъ сомнѣнія, что названіе *Alumen plumosum* (*Federweis, Federamiant*—унѣмцевъ и *Alun de plume*—французовъ), переводимый у насъ *перистая бѣль* <sup>6)</sup>, *перистые квасцы* <sup>7)</sup> или *фальшивый асбестъ*—было одно изъ самыхъ популярныхъ названій этого минерала въ XVIII и XIX столѣтіяхъ. Питопъ де Турнефоръ <sup>8)</sup>, въ описаніи своего путешествія въ Левантъ, изданномъ въ 1718 году, пишетъ, что вездѣ во Франціи, Голландіи, Италіи и Англии, гдѣ онъ спрашивалъ „*alun de plume*“ ему давали смѣшеніе сломанныхъ волоконъ асбеста. Названіе это встрѣчается у Г. Агриколы (писавшаго въ 1546) и у Эмануила Кёнига—(въ 1656 году), и вѣроятно оно сдѣлалось употребительнымъ со временъ Діоскорида, писавшаго, что асбестъ „*Scissili alumini similis*“. Есть основаніе думать, что этимъ именемъ назывался исключительно тотъ асбестъ, который примѣнялся въ медицинѣ, и подъ этимъ именемъ, по указаніямъ Эммерлинга, Линка и другихъ, его можно было найти въ любой аптекѣ и москательной лавкѣ до конца XVIII столѣтія. Этимъ названіемъ означали мелкій асбестовый порошокъ, легко растирающийся между пальцами, и *Museum Richterianum* въ 1743 году цитируетъ <sup>9)</sup> Цезальпина, что онъ колетъ и жжетъ руку при растираніи. Вѣроятно, что въ рѣдкихъ случаяхъ подъ этимъ названіемъ подразумѣвали также и купоросъ.

<sup>1)</sup> Kircheri Mundus p. 70.

<sup>2)</sup> Asbeston p. 9.

<sup>3)</sup> Agricola's Schriften p. 281.

<sup>4)</sup> P. Berkenmeyern. Curicuser Antiquarius etc. 1720 p. 183.

<sup>5)</sup> De bysso p. 5; Bruckman Asbeston p. Wallerius Mineralogie 1750 p. 187.

<sup>6)</sup> Камениое царство Валха 1784 p. 40, также Леманъ. Минералогія 1772 p. 92.

<sup>7)</sup> Валерія Минералогія перев. Шлаттера 1763 p. 223. "

<sup>8)</sup> Pitton de Tournefort. Relation d'un Voyage du Levant. Amsterdam 1718 p. 63.

<sup>9)</sup> Museum Richterianum 1743 p. 149.

Второе весьма распространенное названіе асбеста было научнаго характера и встрѣчалось только въ минералогическихъ описаніяхъ. Оно отчасти указывало на растительное происхожденіе этого минерала и означалось *asbestus maturus* и *asb. immaturus* (соотвѣтствовавшее французскому *mûr* и нѣмецкому *reifer*) переводимое у насъ *зрѣлый и незрѣлый асбестъ*. Названія эти показывали, что сравнительно съ аміантомъ, который есть зрѣлый асбестъ, обыкновенное отличіе его было незрѣлымъ асбестомъ, какъ будто асбестъ долженъ былъ дозрѣвать, чтобы сдѣлаться аміантомъ. Названія эти существовали въ прошломъ столѣтіи и перешли также въ начало нынѣшняго. Изъ числа названій асбеста, которыя были распространенными въ научныхъ сочиненіяхъ, но оставлены вслѣдствіе невѣрнаго опредѣленія минерала, считавшагося за асбестъ, укажемъ на *колосистый асбестъ* <sup>1)</sup> Валеріуса, признанный Кронштедтомъ за шерль и *звѣздчатый асбестъ* (*Sternasbest Wallerij, Strausasbest*), оказавшійся по Роме Делисль <sup>2)</sup> также шерломъ. Не говоря о многихъ отличіяхъ роговой обманки <sup>3)</sup> и другихъ минераловъ, которые описывались какъ разновидности асбеста, а послѣ были признаны принадлежащими другимъ минераламъ, напримѣръ *стеклянный асбестъ* Баумера и прочія, я коснусь особыхъ названій этого минерала, принадлежащихъ къ этой же категоріи оставленныхъ названій, вслѣдствіе невѣрности опредѣленія: *асбестоидъ* <sup>4)</sup> Деламеры, *аміантоидъ* Гаюи—тождественны асбестовидному лучистому камню Карстена и биссолиту Гаусмана, а потому не употребляются болѣе въ Минералогіи.

*Отливающий асбестъ* (*schillernder Asbest*) Гаусмана есть нынѣшній хризотиль, по Андрэ <sup>5)</sup>, а *талковый асбестъ* Гаусмана представляетъ собою обыкновенную разрушающуюся разновидность асбеста.

*Асбестинитъ* и *Аміантинитъ* <sup>6)</sup> Кирвана тождественны асбестовидному лучистому камню Вернера и какъ невольностия отличія не принадлежатъ къ асбесту.

Я не разсматриваю названій разновидностей асбеста, потому что почти каждый минералогъ считалъ своимъ долгомъ иначе называть эти разновидности и потому почти что невозможно сличать все эти названія между собою. Для примѣра укажу, что горную кожу называли: Фишеръ—легкій асбестъ, Севергинъ—плавающий асбестъ, Гаюи—*asbest tressé* и прочее. Современныя намъ названія асбеста производятся отъ сходства этого минерала со льпомъ и тогда названія эти звучатъ различно, смотря по тому, какъ называютъ ленъ у разныхъ національностей, или же иногда различаютъ при

<sup>1)</sup> Леманъ. Минералогіа пер. Нартова 1772 г. 92.

<sup>2)</sup> *Krystallographie* 1777 г. 269.

<sup>3)</sup> *Гипперитъ* Клапрота, причисленный къ асбесту, по князю Голицину вѣроятно есть асбестовидный тремолитъ.

<sup>4)</sup> Фишеръ. Ориктогнозіа 1818 г. 399.

<sup>5)</sup> Andrä. *Oryctognosie* 1864 г. 279.

<sup>6)</sup> Kirwan, *Mineralogie* 1796 г. 225; Galizin. *Recueil de noms*. 1812 г. 34.

этомъ также степень тонины волоконъ. Тогда происходятъ названія: горный ленъ, каменная кудель или горный волосъ, <sup>1)</sup> шведское — berglin, венгерское—eghetetlen <sup>2)</sup>, англійское — earth's flax, французское — lin fossile, нѣмецкое—Bergflax, Bergwolle, Berghaar <sup>3)</sup>, латинское—lana montana. Есть кромѣ того мѣстныхъ названій, не поддающихся подъ эту рубрику названій, напримѣръ польское niesploniec, венгерское — danstalen, mocsaktalen. Въ Средней Азии, по К. Риттеру, <sup>4)</sup> названіе асбестъ неизвѣстно, а минераль этотъ называютъ хлопчато-бумажнымъ камнемъ: *sung i pumbu*; въ Аравіи, по Ф. Брюкману, <sup>5)</sup> асбестъ называется *laweni* и *alaweni*. Но самыя распространенныя и общепринятія названія въ наукѣ и обыденной жизни—это аміантъ и асбестъ, хотя и въ наукѣ были лица, называвшія асбестъ иначе, напримѣръ Беданъ—*pyroxene asbestiforme* и Мосъ—*paramoter Augit Spath* и проч. Въ числѣ названій асбеста весьма употребительно также названіе *хризотилъ*, означающее въ переводѣ съ греческаго „золотое волокно“ и данное въ 1835 г. Ф. ф. Кобеллемъ для змѣвиковыхъ отличій асбеста, впрочемъ оно приписывается обыкновенно вообще для аміантовъ.

Сравнительно больше названій имѣется у спутанно волокнистыхъ отличій асбеста. Напримѣръ *горная пробка* называется у датчанъ—*Biergkork*, у шведовъ—*Bergkott*, англичанъ—*Mountain Corck*, франц.—*Liége de montagne* или *l. fossile*, венгр.—*Hegy bör köbör*, италянцевъ — *Corcho montano* или *sughero fossile* и пр.

## VI. Свойства асбеста.

Асбестомъ, въ смыслѣ видовомъ, называется минераль волокнистаго сложенія, состоящій изъ тончайшихъ индивидуумовъ роговой обманки, авгита, змѣвика и прочее. *Кристалличность* волоконъ асбеста была доказана извѣстнымъ Гаюи, опредѣлившимъ въ нихъ ромбональную призму. Къ тому же заключенію пришелъ де Бурнонъ <sup>6)</sup>, писавшій, что величина угловъ призмы не всегда одинакова. Кенготъ даже измѣрилъ эти углы въ волокнахъ биссолита изъ С. Готарда и Тироля и доказалъ тождественность ихъ съ углами роговой обманки. Къ тому же пришелъ и Гессъ. Здѣсь слѣдуетъ ограничить кристалличность асбеста, иначе къ нему придется причислять всѣ шестоватыя и асбестовидныя отличія другихъ минераловъ: *асбестъ только микрокристалличенъ*; въ его виѣшнемъ строеніи не видно физическихъ признаковъ тѣхъ ми-

<sup>1)</sup> Минералогія Рейсса перев. Меньшенина.

<sup>2)</sup> Kovats Lexicon. 1822.

<sup>3)</sup> Brünlich Mineralogie 1781 p. 106.

<sup>4)</sup> C. Ritter. Asia T. VII p. 259.

<sup>5)</sup> Asbeston p. 11.

<sup>6)</sup> De Bournon. Catalogue. 1817 p. 130.

нераловъ, изъ которыхъ онъ произошелъ и въ которые переходитъ. Если, съ одной стороны, онъ переходитъ чрезъ асбестовидныя отличія роговой обманки, змѣвика и прочее въ эти послѣдніе минералы, то съ другой стороны его волокна достигаютъ замѣчательной *тонины*. Такъ Борхъ <sup>1)</sup> раздѣлилъ волокно асбеста, имѣющее толщину 4 человѣческихъ волосъ на 277 волоконъ. По мнѣнію Fish <sup>2)</sup> въкоторыя волокна американскаго асбеста тоньше органическихъ волоконъ. *Длина нитей* иногда доходитъ до нѣсколькихъ футовъ <sup>3)</sup>, но вообще она небольшая. Лучшій Тарентезскій аміантъ имѣетъ 30 сантиметровъ длины, кипрскій и корсиканскій достигаютъ 3 дюймовъ (pouce); асбестъ Ричмонда въ Америкѣ имѣетъ 2—3 фута длины <sup>4)</sup>; по обыкновенно длина асбеста около 1 дюйма. Е. Перпенги наблюдала замѣчательное явленіе, что иногда волокна асбеста встрѣчаются сбитыми какъ въ коконѣ, и тогда изъ пряди асбеста можно получить волокна въ 8 и 10 разъ длиннѣе, чѣмъ сама прядь <sup>5)</sup>. Явленіе это возможно, и я встрѣчалъ среди асбеста изъ Гусевой небольшіе куски спутанныхъ волоконъ; — интересно было бы объяснить, какъ произошли такіе асбесты.

Если принять во вниманіе, что асбестъ можетъ принадлежать змѣвику, актинолиту, граматиту и очень многимъ другимъ минераламъ, то становится понятнымъ, почему столь разнообразны физическія свойства этого минерала, а также и химическій его составъ. Если взять только одну группу змѣвиковыхъ асбестовъ, то и она сама по себѣ будетъ очень разнообразна, потому что змѣвикъ имѣетъ цѣлую серію разновидностей, мало отличающихся другъ отъ друга. Сообразно съ этимъ асбесты роговообманковые и авгитовые имѣютъ предпочтительно *цвѣта*: бѣлый, сѣрый, бурый, красноватый и даже черный; змѣвиковые же или хризотилы главнѣйше встрѣчаются: желтые, желтовато и зеленовато бѣлые, а также зеленые разныхъ оттѣнковъ (оливково, масляно, фиштакковаго и другихъ). Окраска ихъ зависитъ отъ окисловъ желѣза, и уже Эмерлингъ <sup>6)</sup> считалъ красящимъ началомъ ихъ желѣзные охры. Черный цвѣтъ сравнительно рѣдокъ и о немъ упоминаютъ Броньяръ, Магудель и другіе. По Гофману <sup>7)</sup> аміанты, встрѣчающіеся среди змѣвиковъ, имѣютъ иногда кирпично и кроваво красный цвѣтъ. Американскій асбестъ преимущественно оранжеваго цвѣта <sup>8)</sup>, негрононтскій—бурый, корсиканскій—красноватъ, кипрскій—зеленоватъ и прочее. Изломъ его вообще различный: неровный, занозистый или сланцеватый. Послѣдній особенно

<sup>1)</sup> v. Borch, Sicilianische Mineralogie B. 1. 1781 p. 103.

<sup>2)</sup> Bull. de la Soci. d'encourag. 1873 T. XX, p. 215.

<sup>3)</sup> Archives des decouv. Paris 1812 p. 267.

<sup>4)</sup> Dana. Mineralogy p. 276.

<sup>5)</sup> Bulletin de la Soci. d'encourag. 1813 p. 167.

<sup>6)</sup> Emmerling. Mineralogie 1793 p. 402.

<sup>7)</sup> Hoffmann. Mineralogie 1815 p. 279.

<sup>8)</sup> Bull. de la Soc. d'encourag. 1873 T. XX p. 215.

часть среди горной кожи, пробки и прочих отличій, которыя назывались членистымъ или сланцеватымъ аміантомъ (Schieferamiant) <sup>1)</sup>; цвѣтъ ихъ желтоватый или красноватый. Блескъ асбеста преимущественно шелковый; горныя кожи совершенно не имѣютъ блеска. Твердость обыкновенно около 2—3; асбестъ въ крайнихъ своихъ предѣлахъ измѣняется отъ мягкаго до способнаго рѣзать стекло <sup>2)</sup>. *Удельный вѣсъ* измѣняется обыкновенно отъ 2,57 до 3.709; по Гергарду, горная кожа есть одинъ изъ самыхъ легкихъ минераловъ. Гофманъ беретъ предѣлъ для удѣльнаго вѣса между 0,908 и 2,313; Кирванъ опредѣляетъ его въ 2,913, Шалталь <sup>3)</sup> 2,5—2,8, Мушенброкъ въ 2,44. Бриссонъ, специально занимавшійся опредѣленіями удѣльнаго вѣса, даетъ два ряда чиселъ. Такъ какъ, благодаря своему волокнистому сложенію, асбестъ жадно впитываетъ воду, то удѣльные вѣса его до и послѣ впитыванія воды будутъ различны; они измѣняются до впитыванія воды отъ 0,908 до 2,313, а послѣ впитыванья отъ 1,566 до 2,38 <sup>4)</sup>.

Асбестъ обыкновенно непрозраченъ, что вѣроятно зависитъ отъ начавшагося измѣненія его, но встрѣчаются, особенно среди хризотиловъ, отличія просвѣчивающія въ краяхъ и даже въ массѣ; въ такихъ случаяхъ минералъ не раздѣленъ на нити и кажется однообразнымъ,—напримѣръ лучшіе италіанскіе. Внѣшній видъ его тоже различенъ, потому что онъ переходитъ то въ землястыя, то въ деревяныя отличія.

Оставляя болѣе подробное описаніе свойствъ асбеста, которое встрѣтится при характеристикѣ разновидностей его, я опишу здѣсь съ возможной полнотою тѣ свойства, которыя имѣютъ значеніе для техники, именпо его плавкость и огнеупорность.

*Плавкость* асбестаразлична и поэтому Брейтгауптъ <sup>5)</sup> замѣчаетъ, что не всякій асбестъ можетъ быть употребленъ для несгораемыхъ издѣлій. Вѣроятно, что большая или меньшая степень плавкости этого минерала зависитъ отъ содержанія въ немъ желѣза, на что и обратилъ вниманіе Баумеръ <sup>6)</sup>. Кнопсъ <sup>7)</sup> пишетъ, что содержаніе алюминія уменьшаетъ огнеупорность. Такъ какъ асбестъ встрѣчается ипогда среди горшечныхъ камней (pierre ollaire), то предполагали, что онъ также не плавкокъ, но Арсэ <sup>8)</sup> показалъ, что асбестъ плавится уже тогда, когда горшечные камни еще не начинаютъ плавиться, — значитъ плавкость асбеста менѣе плавкости этихъ породъ и огнеупорность его относительная. Въ тончайшихъ волокнахъ асбестъ плавится въ пла-

<sup>1)</sup> Leonhardi. Naturgeschichte 1803 p. 320.

<sup>2)</sup> Haüy. Mineralogie p. 482.

<sup>3)</sup> J. Lenz. Versuch einer vollständigen Anleitung zur Kenntniss der Mineralien. Leipzig 1791 p. 374.

<sup>4)</sup> Brisson. Die Spezifischen Gewichte p. 143.

<sup>5)</sup> Mineralogie 1847 p. 557.

<sup>6)</sup> Historia naturalis p. 103.

<sup>7)</sup> Asbest 1881 p. 9.

<sup>8)</sup> Saussure. Vogage T. I p. 116.

мени обыкновенной свѣчи, въ чемъ я убѣдился, испытавъ около 10 сортовъ его изъ разныхъ мѣстностей. Лемери и Бачъ <sup>1)</sup> пишутъ, что онъ плавится въ фокусъ увеличительнаго (зажигательнаго) стекла. Предъ паяльной трубкой асбестъ плавится съ различной степенью легкости въ *шлакообразную* массу, на поверхности которой, по наблюденіямъ Бача и Соссюра, получаются игольчатые кристаллы <sup>2)</sup>, а при дальнѣйшемъ плавленіи получается *стекло* безъ всякой кристаллизаціи. Съ бурною и фосфорною солью онъ плавится въ прозрачное стекло.

Значить, почти всякій асбестъ плавится въ тончайшихъ волокнахъ въ пламени свѣчи, безъ паяльной трубки, и только въ массѣ волоконъ онъ становится огнеупорнымъ для сравнительно высокихъ температуръ. Въ этомъ отношеніи мы имѣемъ опыты Блюмгофа <sup>3)</sup>, по которому бѣлый аміантъ плавится въ сѣрый шлакъ въ пламени фарфорообжигательной печи при 162°; по опытамъ Леске <sup>4)</sup> асбестъ плавится при 160°. Соссюръ <sup>5)</sup> показалъ, что при 378° аміантъ сплавляется въ зеленовато бѣлое пузыристое стекло, а Кирванъ при 162,5° получилъ черноваго сѣрое стекло. Значить, степень плавкости асбестовъ различная и Арсэ и Соссюръ (по Кирвану) доказали, что асбестъ при низшихъ градусахъ плавится, а при высшихъ совершенно течетъ. Поэтому мнѣ кажется, что асбестовыя нестероаемыя издѣлія, при хорошемъ пожарѣ, превратятся въ стекло, что тѣмъ не менѣе не мѣшаетъ имъ быть полезными, какъ нестероаемыя. *Послѣ прокаливанія*, при температурѣ ниспей точки плавленія, асбестъ теряетъ нѣсколько въ своемъ вѣсѣ и дѣлается *хрупче*. Явленіе это можно объяснить тѣмъ, что почти всѣ асбесты содержатъ воду и потому убыль въ вѣсѣ будетъ различная. Такъ, по опытамъ Н. Магуделя, потеря послѣ прокаливанія асбестовыхъ ткапей была незамѣтна. Бюффонъ пишетъ <sup>6)</sup>, что двукратные опыты, произведенные въ Лондонскомъ королевскомъ обществѣ надъ кускомъ полотна въ 1½ унціи, давали потерю послѣ каждой прокалки около драхмы. По Гофману <sup>7)</sup> потеря послѣ прокаливанія асбеста въ фарфоро-обжигательной печи доходитъ до 25%. На потерю вѣса послѣ прокаливанія указываютъ Розье <sup>8)</sup> и Бергманъ. Значить асбестъ при нагрѣваніи сначала дѣлается хрупкимъ, теряя въ своемъ вѣсѣ, далѣе волокна его начинаютъ стигаться и онъ пла-

<sup>1)</sup> Mineralogie für Vorlesungen p. 205.

<sup>2)</sup> Saussure. Voyage T. I, p. 118.

<sup>3)</sup> Blumhof. Lithurgik 1822 p. 221.

<sup>4)</sup> Kirwan. Mineralogie p. 219.

<sup>5)</sup> Соссюръ высчитывалъ температуры плавленія по величинѣ королька, получаемого предъ паяльной трубкой,—способъ вѣроятно мало точный. Его температура въ 28° соответствуетъ плавленію серебра (1000°), а 126° т. пл. чугуна (1050—1200°). См. Chemische Annalen von, L. Crell 1795 г. p. 103, 218.

<sup>6)</sup> Histoire naturelle p. 83.

<sup>7)</sup> Mineralogie 1815 p. 279.

<sup>8)</sup> Rozier. Sammlung brauch. Abhandl. 1776 p. 213.

вится въ шлаковую массу (около 160), а при высшей температурѣ даетъ стекло (378°). Температуры эти пирометрическія и лежатъ выше 1200° С.

Температура плавленія асбеста различная и потому пригодность данной разности этого минерала для техническаго примѣненія опредѣляется только путемъ опыта. Такъ Кронштедтъ <sup>1)</sup> пишетъ, что *сибирскій асбестъ*, повидимому, *не плавится* передъ цальной трубкой. Карлингъ <sup>2)</sup> приводитъ, что по опытамъ Генкеліо и Крамера коротковолокнистая разность асбеста, называемая *alumen plumosum*, твердѣетъ на огнѣ, но что русскій асбестъ по многократнымъ испытаніямъ, не измѣняется. Вѣроятно плохой подборъ сорта асбеста относительно измѣяемости отъ огня дискредитировалъ примѣненіе его свѣтиленъ.

Асбестъ плохой проводникъ тепла и степень теплопроводности его указана мною въ техническомъ отдѣлѣ.

На ощупь асбесты скорѣе тощи, но, вслѣдствіе начавшихся измѣненій или примѣсей талька, они бывають жирны. Но это свойство, называемое въ практикѣ „самосмазывающей способностью“, встрѣчается далеко не во всѣхъ его разновидностяхъ и создается искусственно прибавленіемъ къ издѣліямъ талька.

О растворимости асбеста въ кислотахъ указано мною въ химическомъ очеркѣ.

### VII. Химическій составъ.

Асбестъ долгое время причисляли къ квасцовой землѣ, но Кронштедтъ призналъ въ немъ особенное химическое начало, которому и далъ названіе *асбестовой земли*. Началомъ химическихъ изслѣдованій асбеста слѣдуетъ считать 1759 г., когда А. Маркграфъ первый опредѣлилъ въ немъ присутствіе горькозема. Затѣмъ Т. Бергманъ <sup>3)</sup> въ 1782 году сдѣлалъ подробное изслѣдованіе многихъ сортовъ асбеста изъ Швеціи, Крита и Астуріи, и показалъ, что асбестовая земля Кронштедта состоитъ изъ кремнезема, глинозема, магнезіи, извести и желѣза, и потому заключилъ, что *асбестовая земля* не существуетъ, какъ элементъ. Въ 1787 г. Соссюръ <sup>4)</sup> дѣлалъ анализъ Тарентезскаго асбеста по методу Маркграфа, т. е. кипятя его съ сѣрной кислотой, и получилъ сравнительно менѣе нерастворимаго остатка, чѣмъ Маркграфъ изъ Рейхенштейнскаго аміанта; это подало ему возможность заключить о различномъ химическомъ составѣ аміантовъ. Виглебъ <sup>5)</sup> анализировалъ асбестъ изъ Цеблица и опредѣлилъ въ немъ только кремнеземъ, магнезію и желѣзо. Интересно, что Бачъ <sup>6)</sup> въ числѣ составныхъ частей аміанта упоминаетъ барій

<sup>1)</sup> Kronstedt's Versuch. verm. d. Brünnich p. 122.

<sup>2)</sup> De bysso 1747 p. 9.

<sup>3)</sup> Bergmann Opuscula, p. 160. Dissertatio de terra asbestina, читанная въ Унсалѣ 10 іюля 1782 года.

<sup>4)</sup> Vogage T. 1. p. 118.

<sup>5)</sup> Crell. Chemische Annalen. 1 B. 1784 p. 521.

<sup>6)</sup> Versuch, ciner Mineralogie 1796 p. 205.

(тяжелую землю). Дальнѣйшія изслѣдованія асбеста показали присутствіе въ немъ фтористой кислоты, марганца, а Геленъ <sup>1)</sup> нашелъ въ немъ хромъ. Для насъ не имѣетъ значенія приводить прежніе анализы асбеста, изъ которыхъ анализы Бергмана заслуживаютъ полнаго вниманія по своей точности и сходству состава. Я приведу сравнительно новѣйшіе анализы асбестовъ, съ цѣлью показать разнообразіе химическаго состава ихъ, соотвѣтствующее различнымъ разновидностямъ, въ зависимости отъ того минеральнаго вида, къ которому относится данная разновидность асбеста. Нижеслѣдующіе анализы показываютъ химическій составъ роговообманковыхъ асбестовъ: <sup>2)</sup>

Названіе мѣстностей.	Химическій составъ.						
	SiO <sup>2</sup>	MgO	CaO	Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	Mn <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	H <sup>2</sup> O
Асбестъ изъ Шварценштейна анализъ Мейцендорфа	55,87	20,33	17,76	4,31	1,12	„	„
„ изъ Тарентезъ анализъ Бонсдорфа	58,20	22,10	15,55	3,08	0,21	0,14	0,14
„ изъ Тироля анализъ Шеерера	57,50	23,09	13,42	3,88	„	„	2,36
„ изъ С. Готарда анализъ Шеерера	61,51	30,93	3,70	0,12	„	0,83	2,84
„ изъ Австраліи анализъ Кневенагеля	55,19	31,58	„	1,70	„	1,40	10,62
Горная пробка изъ Циллертала анализъ Шеерера	57,20	22,85	13,39	4,37	„	„	2,43

Анализы авгитовыхъ асбестовъ, приведенные у А. Девлуазо и Д. Дана показываютъ слѣдующій составъ <sup>3)</sup>:

Названіе мѣстностей.	Химическій составъ.					
	SiO <sup>2</sup>	CaO	MgO	Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	Потери отъ прокалив.
Желѣзистый авгитъ (Груперитъ) департ. Варъ. Франція анализъ Групера	43,9	0,5	1,1	52,2	1,9	
Асбестовидн. діоксидъ Рейхенштейна анализъ Рихтера	54,50	21,41	18,96	3,00	1,10	1,19
Траверсилитъ изъ Піемонта анализъ Рихтера	52,39	7,93	20,46	14,41	1,21	3,69

Змѣвиковый асбестъ или хризотиль имѣетъ слѣдующій составъ: <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Hoffmann. Mineralogie p. 290.

<sup>2)</sup> Rammelsberg. Mineralchemie p. 475; Des-Cloiseaux. Manuel de Mineralogie T. I. Paris. 1862 p. 80.

<sup>3)</sup> Des Cloiseaux Mineralogie p. 55, 59.

<sup>4)</sup> Des Cloiseaux Mineralogie p. 109. Dana. A system of Mineralogy New York 1850 p. 255 Rammelsberg. Mineralchemie p. 527.

Названіе мѣстностей.	Химическій составъ					
	SiO <sup>2</sup>	MgO	FeO	Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	H <sup>2</sup> O	Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup>
Пикролитъ изъ Вермлаида анализъ Штромейера	41,66	37,16	4,05	„	14,72	„
Хризотилъ Аботсвилля (Нью Джерзей) анализъ Реакиръ (Reakirt)	42,62	42,67	0,27	„	14,25	0,38
Хризотилъ изъ Техаса анализъ Раммельсберга	43,79	41,03	2,05	„	12,47	„
Хризотилъ Рейхенштейна анализъ Кобеля	43,50	40,00	2,08	„	13,80	0,40
Хризотилъ изъ Кеннектикута анализъ Брушъ	44,05	39,24	2,53	„	13,49	„
Хризотилъ изъ Вогезъ анализъ Делесса	41,58	42,61	1,69	„	13,70	0,42
Балтиморитъ изъ Bare Hills'a анализъ Томсона	40,95	34,74	10,05	„	12,60	1,50
Метакситъ изъ Рейхенштейна анализъ Делесса	42,10	41,90	3,00	„	13,06	0,40
Метакситъ изъ Рейхенштейна анализъ Кюна	44,48	40,60	2,34	„	12,35	„
Ксилитъ изъ Штерцинга анализъ Гауера	47,96	12,37	17,92	„	21,64	„
Горная пробка изъ Stor-Rymingen (въ Швеціи) анализъ Германа	53,75	11,15	17,88	„	14,59	3,47

Ф. фонъ-Кобель даетъ <sup>1)</sup> слѣдующій сокращенный типическій составъ для асбеста и аміанта 58% SiO<sup>2</sup>, 28% MgO и 13% CaO для хризотила 43% SiO<sup>2</sup>, 43% MgO и 13% H<sup>2</sup>O

Изъ приведенныхъ анализовъ не трудно видѣть, что составъ асбеста бываетъ различный и сообразно этому измѣняются физическія и химическія свойства его. Марганецъ (въ видѣ закиси) и фтористоводородная кислота являются только въ нѣкоторыхъ асбестахъ и потому на ряду со щелочами и хромомъ могутъ быть отнесены къ случайнымъ примѣсямъ. Количества же лѣза и извести значительно варьируютъ и въ нѣкоторыхъ случаяхъ почти исчезаютъ, по Андрэ <sup>2)</sup>. К. Рамельсбергъ объясняетъ это вліяніемъ углекислыхъ растворовъ, выщелачивающихъ известь. <sup>3)</sup> Асбесты почти всегда содержатъ немного воды, что указываетъ на процессъ измѣненія, по часть воды асбесты выдѣляютъ только въ калильномъ жару <sup>4)</sup> и она должна быть разсматриваема какъ принадлежащая молекуламъ силиката, по Гроту.

<sup>1)</sup> Таблицы для опредѣленія минераловъ. Перев. А. Лема. Петерб. 1885 г. 63, 80.

<sup>2)</sup> Oryctognosie p. 300.

<sup>3)</sup> Mineralchemie 1860 p. 475.

<sup>4)</sup> Tabellarische Uebersicht der Mineralien. P. Groth. Braunschweig 1882 p. 98.

По причинѣ большаго содержанія магнезійи змѣвиковые асбесты плавятся, даже въ тонкихъ осколкахъ, довольно трудно (предъ паяльной трубкой); такъ асбестъ изъ Корукъ въ Гренландіи, содержащій 31% магнезійи, плавится много труднѣе Торентезскаго, содержащаго 22% магнезійи при равномъ количествѣ кремнезема (58%) въ обѣихъ разновидностяхъ<sup>1)</sup>. Г. Кнопсъ въ своей замѣткѣ<sup>2)</sup> объ асбестѣ почему то думаетъ, будто огнеупорность асбеста зависитъ отъ глинозема и увеличивается съ уменьшеніемъ содержанія этого тѣла въ асбестѣ. На это приведу только то, что въ очень трудно плавящемся предъ паяльной трубкой палыгорскитѣ, количество глинозема доходить до 18%, а по теоріи Кнопса онъ долженъ былъ бы плавиться легче всѣхъ асбестовъ. Присутствіе глинозема обуславливаетъ, по Кнопсу, также и хрупкость асбеста<sup>3)</sup> и эта зависимость вѣроятно столь же ошибочна, какъ и всѣ глубокомысленныя соображенія приведеннаго автора.

Хризотилы растворяются въ соляной и особенно легко въ сѣрной кислотѣ, что можетъ быть находится въ зависимости со сравнительно меньшимъ содержаніемъ въ нихъ кремнезема, чѣмъ въ отдѣлѣ роговообманковыхъ асбестовъ, которые труднѣе или совершенно нерастворимы въ кислотахъ, но зато содержатъ меньшее количество магнезійи и отличаются сравнительной легкоплавкостью. Въ практикѣ примѣняются обѣ разновидности асбеста, но хризотилы, встрѣчающіеся чаще въ природѣ, примѣняются болѣе и по своимъ свойствамъ годны для огнеупорныхъ издѣлій, тогда какъ роговообманковыя отличія идутъ въ техникѣ, благодаря своей химической неизмѣняемости.

Что касается химическаго анализа нашихъ асбестовъ, то ихъ очень немного. Привожу здѣсь встрѣченные мною:

Асбестъ истоковъ рѣки Чусовой <sup>4)</sup> анализъ Гунци (Huntzi) . . . . .	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO. Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Потери отъ прокаливанья.
	59,123—58,119	0,119—0,118	8,127—7,93	31,302—30,79	»	1,311—1,30
Асбестъ изъ Питкаранты <sup>5)</sup> анализъ Гесса . . . . .	45,37 — „	3,300 — „	19,173 — „	23,360 — „	4,20 2,00	2,00 — „
Асбестъ изъ Горношитска <sup>6)</sup> анализъ Шафгоча.	43,173 — „	0,981 — „	6,11 — „	37,172 — „	„ „	11,62 — „
Палыгорскитъ р. Поповки анализъ О. Савченкова <sup>7)</sup>	52,118 — „	18,32 — „	„	8,119 — „	0,319 „	„ 20,35*)

<sup>1)</sup> Rammelsberg. Mineralchemie p. 475.

<sup>2)</sup> Knops. Asbest, sein Vorkommen etc. p. 9.

<sup>3)</sup> Фишъ (Fish) замѣчалъ, что если хризотиль твердъ и полируется, то содержитъ около 10% воды. См. Bull. d. l. Société d'encour. T. XX. 1873. p. 216.

<sup>4)</sup> Annales des mines ou recueil de memoires sur l'exploitation des mines T. III. Serie IV 1843 p. 782. Онъ образуетъ жилки въ 4—5 дюймовъ въ змѣвникѣ и нерастворимъ въ кислотахъ.

<sup>5)</sup> Hartmann Minerologie 1843 p. 535; Annales des mines etc. Serie II. T. I. 1827 p. 253 и Kengott Vorschungen 1852 p. 144; онъ шелковистъ и жилковатъ.

<sup>6)</sup> Rammelsberg. Mineralchemie 1860 p. 528.

<sup>7)</sup> Verhand. d. K. G. für die gesammte Mineralogie zu Petersburg. Petersb. 1862 p. 103.

\*) Здѣсь опредѣлено 15,4% воды и 4,2% углекислоты.

Палыгорскитъ р. Поповки	SiO <sup>2</sup> .	Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .	Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .	MgO.	CaO.	H <sup>2</sup> O.
анализъ г. Сорокина <sup>1)</sup> .	64,30 — "	6,0 — "	7,31 — "	1,76 — "	1,32 — "	" — 19,76
Палыгорскитъ с. Мелководки. (Нижегор. губ.)	—————					
анализъ Д. Менделѣева <sup>1)</sup> .	51,35 — 53,83	13,31 — 14,30	"	9,308	5,30 — 4,335	19,36 <sup>**</sup> ) — 16,360

Что касается асбестовъ, употребляющихся въ промышленности для техническихъ цѣлей, то нижеприведенные анализы ихъ указываютъ на принадлежность къ хризотиламъ и произведены въ мануфактурѣ братьевъ Белль въ Глазговѣ.

	SiO <sup>2</sup>	MgO	Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	FeO	NaO	H <sub>2</sub> O
Итальянскій асбестъ. . . . .	40,25	40,18	2,82	0,75	1,37	14,20
Канадскій . . . . .	40,92	33,21	6,69	5,77	0,68	12,20

Кромѣ показанныхъ составныхъ частей оба анализа обнаруживаютъ въ изслѣдуемыхъ образцахъ слѣды калия, кальція, марганца, хлора и сѣрной кислоты.

По приблизительному анализу, произведенному въ Лабораторіи Горнаго Института, Рысовскій разрушенный асбестъ состоитъ изъ SiO<sup>2</sup>—57,74; MgO—22,81; CaO—11,82; FeO—4,91; и H<sup>2</sup>O—2,33.

### VIII. Мѣсто асбеста въ систематикѣ и классификація его разновидностей.

Асбестъ, стоящій, вслѣдствіе своихъ исключительныхъ признаковъ (гибкости, соединенной съ шелковымъ блескомъ и сравнительною легкостью) на рубежѣ растительнаго и минеральнаго царства, не поддавался систематизаціи и потому почти каждый минералогъ относилъ его къ иному классу ископаемыхъ. Здѣсь также важно и то, на основаніи чего была построена классификація, т. е. принимался ли за основу системы химическій составъ, физическіе признаки или способъ происхожденія этого минерала.

Въ одной изъ раннихъ классификацій — Бромеля <sup>2)</sup> (1730) онъ стоитъ, на ряду съ гранитомъ, среди веществъ неизмѣняемыхъ отъ огня. Къ тому же классу *pierres apyres* относили его Юсти въ 1757, де-Борнъ 1772 и Валерій въ 1778 г.

Еще болѣе распространена была система, по которой асбестъ стоялъ на ряду глинистыхъ минераловъ, къ которымъ онъ былъ причисленъ первоначально въ 1748 г. въ систематикѣ Вольтерсдорфа. Затѣмъ Геллертъ въ 1750, Бомаре (1769), Линней (1770), Скаполи (1772) и Роме де-Л'Иель въ 1783 относили его сюда же. Основой къ причисленію асбеста къ *глинистымъ камнямъ* служили химическіе признаки. Такъ Брюннихъ, въ изслѣдованіи системы Кронштедта, пишетъ въ 1770 г., что асбестъ принадлежитъ къ глинистымъ землямъ, потому что онъ дѣлается ломкимъ послѣ накаливанія (что указываетъ на образованіе легкоплавкаго соединенія глинозема съ желѣзомъ). Но глав-

<sup>1)</sup> Извѣстія Им. Общ. Любит. Естеств., Антр. и пр. Москва, т. XXXIII В. 2, 1878 г. 379, 380

<sup>\*\*</sup>) Здѣсь найдено 8,46 гигроскопической и 12,04 химически связанной воды.

<sup>3)</sup> T. Bergmann, Sciagraphie 1784 см. введеніе, гдѣ приведены многія системы.

ная причина лежала въ томъ, что тогда думали, будто асбестъ даетъ съ сѣрной кислотою квасцы,—ошибка, которая была опровергнута въ 1759 г. впервые Марграфомъ. Другіе, какъ Фуркруа въ 1780 г., относили асбестъ къ *ложнымъ глинамъ* (Fausses argiles).

Своеобразная структура асбеста позволяла выдѣлить его въ группу минераловъ жилковатыхъ, и тогда систематики ввели особый классъ *terres fibreuses*, какъ это дѣлаетъ въ 1755 г. Картезеръ, затѣмъ Леманъ въ 1759 и Фогель въ 1762 г.

Кронштедтъ, признавая особенную асбестовую землю, обособляетъ его въ группу *terres d'asbeste*, въ 1771 году.

Затѣмъ асбестъ переносится въ группу тальковыхъ минераловъ, какъ на основаніи химическаго состава, такъ и на основаніи его переходовъ въ талькъ; потому Кирванъ <sup>1)</sup> въ 1796 г., затѣмъ Рейссъ въ 1811, Гоффманъ въ 1815 г. и другіе причисляютъ его къ *тальковымъ землямъ*.

Затѣмъ начинаютъ причислять его къ роговой обманкѣ, или же относить часть асбестовъ къ роговой обманкѣ, а другую часть къ авгиту и къ разновидностямъ ихъ. Такъ въ 1805 г. Мось <sup>2)</sup> причислялъ его къ авгиту и роговой обманкѣ; Кордье въ 1820 г. высказалъ, что асбестъ принадлежитъ къ роговой обманкѣ. Бедавъ <sup>3)</sup> въ 1832 г. относитъ его къ тремолиту и актинолиту, не удѣляя даже особеннаго мѣста, а описывая какъ разновидности этихъ минераловъ (*amphibol asbestoid*, *pyroxene fibreuse*). Гоффманъ въ 1847 году относитъ его къ роговой обманкѣ и къ авгиту и говоритъ, что только химическій анализъ можетъ указать, куда причислить этотъ минераль. Гартманъ въ 1843 году считалъ болѣе цѣлесообразнымъ разсматривать асбестъ за особое агрегативное состояніе вещества, въ которое могутъ переходить роговая обманка, авгитъ и баститъ (*Schillerspat*). Брейтгауптъ, допуская, что агрегативное состояніе можетъ принимать и змѣвикъ, причислилъ сюда новыя разновидности асбеста. Деляфоссъ въ 1868 г. пишетъ, что асбестъ означаетъ только волокнистую структуру и минераль этотъ можетъ быть отнесенъ къ амфиболу, тремолиту, актинолиту, пироксену, діопсиду, салиту, баститу, тальку, змѣвику и пр. Прибавивъ къ этому, что Саже относилъ <sup>4)</sup> асбестъ къ шерламъ (называвшимся тогда базальтомъ),—мы получимъ очень много мѣстъ въ систематикѣ, куда приурочивали этотъ минераль.

И такъ, въ настоящее время минералогии относятъ асбестъ главнѣйше къ роговой обманкѣ и ея разновидностямъ, что можно встрѣтить въ лучшихъ учебникахъ: Д. Дэна, гдѣ онъ отнесенъ къ тремолиту и роговой об-

<sup>1)</sup> Kirwan, Anfangsgründe 1796 г. p. 219.

<sup>2)</sup> Отчасти къ шкромзину Гайдншера. Д. Соколовъ. Руководство къ Минералогіи, ч. I. Петербургъ. 1832 г. p. 255.

<sup>3)</sup> Beudant. Traité elementaire 1832 p. 234.

<sup>4)</sup> Saussure. Voyage T. I. 1787 p. 116.

манкѣ; Пизани — къ грамматиту; Наумана — къ актинолиту и грамматиту; Деклазо — къ тремолиту и отчасти къ актинолиту.

Затѣмъ вторую группу асбестовъ составляютъ змѣвиковыя отличія его, или хризотилы, описываемыя при змѣвикѣ и, наконецъ, небольшая группа асбестовъ размѣщается при соответствующихъ, упомянутыхъ выше, минералахъ.

Въ главѣ о происхожденіи асбеста мы увидимъ, что существуютъ непосредственные переходы отъ этого минерала къ роговой обманкѣ, авгиту, діопсиду, змѣвику, тальку, жировику и пр. Въ виду этого ставится крайне неудобнымъ общепринятая классификація асбестовъ, гдѣ ихъ относятъ къ различнымъ минераламъ. Чтобы причислить какой либо асбестъ къ извѣстному минералу и дать ему соответствующее мѣсто въ систематикѣ, необходимо сдѣлать химическій анализъ его, что можетъ, по Гофману, рѣшить вопросъ о принадлежности асбеста къ той или другой группѣ минераловъ. Но Дюфревоа <sup>1)</sup> считаетъ это недостаточнымъ и говоритъ, что необходимо наблюдать переходъ даннаго минерала въ асбестъ, чтобы рѣшить, куда слѣдуетъ помѣстить его въ классификаціи. Поэтому, не имѣя видимыхъ переходовъ, минералоги будутъ очень часто въ затрудненіи, куда причислить данный экземпляръ, какъ оно и есть на самомъ дѣлѣ. Невольно приходится сожалѣть, что классификація Гаюи, признававшаго асбестъ за отдѣльный самостоятельный видъ, нынѣ оставлена, или систематика Добетона <sup>2)</sup>, который группировалъ всѣ разновидности подъ названіемъ аміантъ.

Одно волокнистое строеніе асбеста еще не даетъ ему права быть обособленнымъ въ отдѣльную группу минераловъ, потому что число минераловъ, имѣющихъ эту структуру, очень велико. Такъ, кромѣ жилковатаго селенита и малахита подобное строеніе извѣстно еще и у турмалина, мезотипа, оливинита, въ желѣзномъ и цинковомъ купоросѣ <sup>3)</sup>; Герръ <sup>4)</sup> перечисляетъ еще баритъ, апатитъ, известнякъ, кварцъ, сѣру и киноваръ.

Но всѣ эти жилковатыя разновидности менѣе отличаются отъ соответствующихъ не жилковатыхъ минераловъ, чѣмъ асбестъ отъ тѣхъ минераловъ, въ которыхъ онъ причисляется. Отличіе это состоитъ въ гибкости волоконъ — свойство развитое въ не металлическихъ минералахъ въ наивысшей степени только въ асбестѣ. Гаюи вѣроятно поэтому и обособилъ асбестъ въ отдѣльный видъ минераловъ; онъ пишетъ, что въ порошокъ асбестъ отличается отъ роговой обманки, эпидота тѣмъ, что асбестъ даетъ порошокъ пѣжный и не колющій (на ощупь). Разумѣется, что гибкость асбеста не безусловная, такъ какъ отличія деревянистаго асбеста не имѣютъ ея, но вмѣстѣ съ тѣмъ этимъ признакомъ выдѣляются всѣ такъ называемыя асбесто-

<sup>1)</sup> Dufrenoy. *Traité de Mineralogie* 1859 p. 393.

<sup>2)</sup> D. Galitzin. *Recueil de noms* 1812 p. 34.

<sup>3)</sup> Leonhard *Oryctognosie* 1833 p. 247.

<sup>4)</sup> Herr. *Handbuch der Mineralogie* 1839 p. 214.

видныя отличія роговой обманки, талька и прочее, которыя и безъ того не причисляются къ асбесту. Гибкость можетъ быть характернымъ признакомъ группы асбеста только въ типичныхъ представителяхъ его и, какъ всякій признакъ, можетъ относиться къ большинству, но не ко всѣмъ безусловно.

Асбестъ, какъ увидимъ въ главѣ о происхожденіи его, не есть вѣроятно первоначальный минераль, а представляетъ стадію измѣненія другихъ минераловъ или псевдоморфозъ ихъ; — это тоже способствуетъ обособленію его въ отдѣльный минеральный видъ. Въ этомъ отношеніи асбестъ представляетъ одно изъ звѣнчьевъ взаимнаго перехода минераловъ и потому онъ связывается часто совершенно различныя группы минераловъ.

Если химическій составъ его и бываетъ различный, то все же въ известной степени онъ на столько строго опредѣленный, что позволяетъ считать для него свои особыя формулы. А создавать систематику на основаніи одного химизма очень трудно, такъ какъ тогда Циллертальскую горную пробку, также и Тирольскую приходится считать нефритомъ, на что не согласится ни одинъ минералогъ. Такъ у Кеннгота встрѣчаемъ <sup>1)</sup> составъ:

	SiO <sub>2</sub>	RO	П <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Циллертальской горной пробки . . . . .	29,70	13,94	2,16	0,34
Ново-Зеландскаго нефрита . . . . .	29,65	13,92	2,22	—

Если продукты измѣненій роговой обманки, авгита, змѣвика, діоксида, діаллагаона и пр., на столько различные по способу происхожденія и по составу, нельзя обособить въ отдѣльную группу асбеста, то почему змѣвикъ можетъ быть разсматриваемъ за отдѣльный минеральный видъ, когда теперь также прекрасно выяснено, что чрезвычайно многіе минералы и даже породы могутъ давать начало ему путемъ измѣненій. Но за асбестомъ останется то преимущество въ пользу обособленія въ самостоятельный видъ, что

1) есть много разнообразныхъ отличій его, которыя разбросаны въ систематикѣ въ разныхъ мѣстахъ и которыя, будучи сгруппированы вмѣстѣ какъ разновидности, могутъ только способствовать лучшему изученію этой группы минераловъ и

2) то, что быстро развивающееся практическое значеніе этого минерала и многовѣковая исторія его позволяютъ ему быть болѣе обособленнымъ въ самостоятельную группу минераловъ, чѣмъ многимъ минераламъ имѣть право носить самостоятельное названіе.

Итакъ за обособленіе асбеста въ самостоятельный видъ въ систематикѣ говорятъ:

1) его физическія свойства, т. е. волокнистое строеніе въ связи съ известной степенью гибкости, причемъ строеніе его микрокристалличное;

2) его химическій составъ, представляющій водный силикатъ магнія опредѣленнаго состава;

<sup>1)</sup> Kenngott. Uebersicht der Forschungen. 1853 г. p. 197.

3) его генезисъ, показывающій псевдоморфическое происхожденіе изъ разныхъ минераловъ и аналогичный генезису змѣвика, что не мѣшаетъ послѣднему быть обособляемымъ въ отдѣльную группу.

Побудительныя же причины этого можно видѣть въ его практическомъ значеніи, въ исторической традиціи и, главное, въ удобствахъ описанія и изученія его разновидностей.

Что касается до горной кожи и прочихъ отличій асбеста, то они также причислялись къ разнымъ минераламъ. Такъ Юсти <sup>1)</sup> въ 1757 г. писалъ, что всѣ извѣстныя ему кожи и пробки болѣе относятся къ пемзѣ и потому слѣдуетъ разсматривать ихъ между плавящимися камнями. Гергардъ <sup>2)</sup> относилъ ихъ въ 1782 г. къ жаровикамъ; Беданъ <sup>3)</sup> причислилъ ихъ къ тальку на основаніи анализовъ Бергманна. Эстнеръ еще въ 1797 г. высказалъ <sup>4)</sup>, что горная пробка образуетъ переходъ къ аміанту. Затѣмъ въ 1815 году Гофманъ, Гаусманъ въ 1847 г. и Дюфренуа—стали относить ее къ амфиболу и пироксену. Кенготъ въ 1866 г. писалъ <sup>5)</sup>, что жилковатый амфиболъ и змѣвикъ образуютъ срастанія въ видѣ пробки. Дена относитъ ихъ къ тремолиту, Пизани къ тремолиту и змѣвику, также какъ и Науманъ. Вѣроятнѣе всего, что разновидности эти представляютъ только своеобразное строеніе асбеста и потому могутъ быть отнесены къ роговообманковому, змѣвиковому и авгитовому асбесту.

Что касается до классификаціи асбестовъ, то лучшая изъ нихъ предложена была въ 1770 году Кронштедтомъ <sup>6)</sup>, раздѣлявшимъ всѣ разновидности ихъ на двѣ группы: 1) волокнистые и 2) членистые. Къ волокнистымъ онъ относилъ горный ленъ или биссусъ, а членистые раздѣлялись на отличія, слававшіяся изъ:

- а) равнолежащихъ пластинокъ—горная кожа.
- б) спутаннолежащихъ пластинокъ—горная пробка.

Классификацію эту я считаю нужнымъ пополнить, сообразно нашимъ свѣдѣніямъ объ асбестѣ, въ зависимости отъ состава асбеста и его происхождения. Тогда асбестъ раздѣлится тоже на 2 группы:

- А. Асбестъ параллельноволокнистаго сложенія.
- В. Асбестъ спутанноволокнистаго сложенія (членистые).

Обѣ эти группы асбестовъ заключаютъ минералы, происходящіе, переходящіе и подобные по составу и свойствамъ роговой обманкѣ, змѣвику и авгиту главнымъ образомъ, и потому въ описаніи разновидностей я буду слѣдовать такой классификаціи:

<sup>1)</sup> Justi. Mineralogie. 1757. p. 229.

<sup>2)</sup> Gerhard. Geschichte. 1782. 2 Bd. p. 385.

<sup>3)</sup> Boudant. Mineralogie. 1832. p. 210.

<sup>4)</sup> Estner. Mineralogie. 1797. p. 864.

<sup>5)</sup> Miner. Schweiz. 1866 p. 170.

<sup>6)</sup> Минералогія персв. Курдымана. 1789 г. p. 183.

- А) Асбесты параллельно-волокнистаго сложенія.
- 1) Роговообманковые: обыкновенный асбестъ, деревянистый, плотный, аміантъ, биссо-литъ, кематинъ, пепонитъ, траверселитъ, вод-ный антофилитъ.
- 2) Авгитовые: грунеритъ,
- 3) Змѣевиковые: хризотиль, пикролитъ, метакситъ, балтиморитъ, ксилотиль, ксилитъ, осмелитъ, хромъ-хлоритъ.
- 4) Диоксидовые и прочее,
- В) Асбесты спутанново-волокнистаго сложенія.
- хотя и могутъ быть расположены по вы-шеописанной схемѣ, но за недостаткомъ пе-реходовъ и анализовъ описываются мною безъ подраздѣленій.

## IX. Разновидности асбеста.

Группу асбестовыхъ минераловъ стали различать со времени Г. Агри-колы <sup>1)</sup>, который первымъ отдѣлилъ асбестъ отъ аміанта; съ тѣхъ поръ число разновидностей его возрасло очень значительно; если принять во вниманіе, что нѣкоторые изъ нихъ, въ свою очередь, распадаются на отличія,—то группа эта можетъ быть очень велика. Я ограничусь только главными разновидно-стями и опишу ихъ сообразно принятой мною классификаціи.

### А. Асбесты параллельно-волокнистаго сложенія.

#### 1. Роговообманковые асбесты.

Характеризуются слабой растворимостью (или нерастворимостью въ кис-лотамъ) и сравнительной легкостью плавленія въ эмаль.

Къ нимъ относятся:

1) *Обыкновенный асбестъ* <sup>2)</sup> грубоволокнистъ съ трудно или вовсе не раздѣлимыми волокнами; мало гибокъ, почти хрупокъ. Отличается сравни-тельной легкоплавкостью. Волокна его часто изогнуты волнисто; цвѣтъ его бѣлый, зеленый, желтый, рѣже сѣрый, но бываетъ также черный <sup>3)</sup>.

2) *Деревянистый асбестъ* имѣетъ грубые волокна, похожія на дерево. Цвѣтъ его древесно или желтовато бурый. Твердость 2,5; удѣльный вѣсъ 2,52. Сюда же, вѣроятно, должно быть отнесено корсиканское видоизмѣне-

<sup>1)</sup> Supplement a l'encyclopédie Didrot. 1776. T. I. p. 377.

<sup>2)</sup> Характеристика описываемыхъ разновидностей асбеста взята у Броньяра (A. Brogniar. Mineralogie. p. 478) и измѣнена и дополнена сообразно новѣйшимъ свѣдѣніямъ.

<sup>3)</sup> Klipstein. Miner. Briefe. 1779. p. 53.

ніе роговой обманки, известное подъ именемъ *verde de Corsico duro* <sup>1)</sup>, волокнистое строеніе котораго видно лишь при сильномъ увеличеніи. Разность эта довольно обыкновенная и, по причинѣ хрупкости, почти не примѣнима въ технику.

3) *Плотный асбестъ*, каменный имѣетъ болѣе или менѣе плотное, трудно отличимое отъ змѣвика, сложеніе. Теряя влагу, онъ раздѣляется на волокна и отличается отъ предыдущихъ своею плавкостью. Разновидность эта найдена впервые г. Патришымъ <sup>2)</sup> близъ г. Екатеринбургa; послѣ ее находили близъ Баньеръ въ Пиринеяхъ. Она примѣняется въ технику, причемъ превращается въ волокнистую разность помощью пара.

4) *Амиантъ*, горный ленъ или гибкій асбестъ, представляетъ собою тончайшую разновидность, имѣющую шелковый блескъ. Дюфренуа <sup>3)</sup> характеризуетъ этимъ именемъ тѣ разновидности асбеста, которыя могутъ ткаться, а по Бюффону <sup>4)</sup> волокна его болѣе гибки, длинны и нѣжны, чѣмъ волокна асбеста. Броньяръ даетъ удѣльный вѣсъ его 2,57 до 2,08. По Глекеру волокна его, кстати говоря, легко раздѣлимья между собою, иной разъ сростаются съ талькомъ и достигаютъ до 1 метра длины. Цвѣтъ его обыкновенно бѣлый, рѣдко мяснокрасный или охряно желтый. Этимъ именемъ нерѣдко называютъ хризотилъ или змѣвиковый асбестъ, какъ нарицательнымъ именемъ, что разумѣется неправильно. вмѣстѣ съ тѣмъ находеніе шелковистаго асбеста среди змѣвиковъ еще не служитъ ручательствомъ, что они суть хризотилы, потому что асбесты, находимые въ змѣвикахъ р. Чусовой на Уралѣ, по мнѣнію Гадолина <sup>5)</sup>, принадлежатъ къ роговообманковымъ.

5) *Биссолитомъ* Соссюръ назвалъ желтоватосѣрый асбестъ, сопровождающій альбитъ въ Аллемонѣ въ Дофинѣ; по его анализу онъ состоитъ изъ 0,34 кремнезема, 0,43 магнезій, 0,09 извести и 0,19 окиси желѣза. Разновидность эта встрѣчается пасаженной на поверхности минераловъ болѣе или менѣе перпендикулярно, и Кенготъ <sup>6)</sup> прибавляетъ, что волокна его не вросаютъ въ породу, а только нарастаютъ на нее. Его описывали, по Деляфосу, подъ именемъ асбестоида (Деляметери) <sup>7)</sup> и актиноида, такъ какъ, по мнѣнію Фишера <sup>8)</sup>, онъ образуетъ переходы въ актинолитъ. Въ биссолитѣ изъ С. Готарда, а также изъ гранита Тироля Кенготъ <sup>9)</sup> опредѣлилъ формы и углы роговой обманки (именно тремолита). Цвѣтъ биссолита изабеллово-бурый или

<sup>1)</sup> Dana. Mineralogy p. 276.

<sup>2)</sup> Brogniart. Mineralogie. p. 478.

<sup>3)</sup> Dufrenoy. Mineralogie. p. 393.

<sup>4)</sup> Histoire naturelle. p. 78.

<sup>5)</sup> Энциклопедическій словарь, составленный русскими учеными. 1862. Петербургъ. Т. IV. p. 576.

<sup>6)</sup> A. Kengott. Miner. der Schweiz 1866 p. 169—173.

<sup>7)</sup> Delametherie. Leçons de Mineralogie 1812 p. 238.

<sup>8)</sup> Фишеръ. Оряктонозия p. 399.

<sup>9)</sup> Kengott. Forschungen 1852 p. 114.

оливковозеленый. При вывѣтриваніи онъ дѣлается бурымъ, что зависитъ отъ перехода закисей въ окиси. Анализъ Вокелена, Макарта <sup>1)</sup> и Гаусмана показали, что биссолитъ Дофинэ <sup>2)</sup> содержитъ окись марганца, около 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, и по легкоплавкости и составу онъ похожъ на тарентезскій асбестъ. Хотя многіе биссолиты относятся, на основаніи анализа, къ роговой обманкѣ, но по Дюфренуа <sup>3)</sup> биссолитъ изъ Дофинэ, нарастающій на кристаллы пироксена, долженъ быть отнесенъ къ пироксену; а по анализамъ В. Варта <sup>4)</sup> многіе швейцарскіе биссолиты должны быть отнесены къ діопсиду.

Онъ встрѣчается въ М. Бланѣ и Уазонѣ въ Дофинэ вмѣстѣ съ кварцемъ, адуляромъ, главнѣйше на гнейсѣ. Кенготтъ <sup>5)</sup> приводитъ слѣдующія мѣсторожденія его въ Швейцаріи: въ діоритѣ Гризериталь (кантонъ Ури) до 2 дюймовъ длиною; въ трещинахъ сіенита и хлоритоваго сланца въ Мадеранерталь, въ сопровожденіи хлорита, сфена, адулара. Въ діоритахъ Этцлиталь и Креуцлиталь (кантонъ Ури) вмѣстѣ съ десминомъ. Въ кантонѣ Бернѣ вмѣстѣ съ эпидотомъ онъ встрѣчается въ Гуттаненѣ и Гадменталь. Весьма часто, прибавляетъ Кенготтъ, биссолитъ встрѣчается въ такомъ количествѣ и глы, проростающихъ известковый шпатель, что послѣдній перестаетъ ломаться по спайности. Биссолитъ есть вообще рѣдкій минералъ и до сихъ поръ встрѣчался только среди кристаллическихъ или метаморфическихъ породъ. Въ 1875 году, въ бытность мою въ Крыму, я нашелъ близъ Керчи, на мысѣ Камышь-Бурунъ, среди третичныхъ известняковъ, кремневую конкрецію, поверхность которой, по опредѣленію профессора П. В. Еремѣева, покрыта глыбами биссолита. Во всей имѣвшейся въ моемъ распоряженіи литературѣ, а она довольно значительна, биссолитъ, опредѣленный П. В. Еремѣевымъ, есть *единственный, который найденъ среди несомнѣнно осадочныхъ породъ.*

6) *Киматинъ* <sup>6)</sup> (названіе дано въ 1831 г. Брейтгауптомъ и происходитъ отъ греческаго слова, означающаго „волна“, вслѣдствіе волнообразнаго искривленія его волоконъ по ширинѣ) имѣетъ нѣжно волокнистую структуру, причемъ волокна его соединяются въ широкіе лучи. Это малохрупкій минералъ сѣровато зеленого цвѣта, твердость котораго равна 3 и удѣльный вѣсъ 2,9. Встрѣчается въ Кунсдорфѣ (Саксонія) и въ Рейхенштейнѣ. Въ послѣднемъ мѣсторожденіи онъ находится въ трещинахъ діорита. Раммельсбергъ причисляетъ его къ асбесту <sup>7)</sup>.

7) *Пепонитъ* <sup>8)</sup> Брейтгаупта (названіе отъ греческаго слова, означающаго „мягкій“) имѣетъ между прочимъ и грубоволокнистое строеніе. Цвѣтъ его зеленоватый; твердость 2—3 и удѣльный вѣсъ 2,9; онъ издаетъ запахъ

<sup>1)</sup> Hausmann. Mineralogie 1847 p. 507.

<sup>2)</sup> Встрѣчается на черной окиси марганца.

<sup>3)</sup> Dufrenoy. Mineralogie p. 393.

<sup>4)</sup> A. Kengot, Miner. der Schweiz p. 288.

<sup>5)</sup> Ibidem p 169—173.

<sup>6)</sup> Glöcker. Mineral. Jahr. 1 B. 1831—34. p. 108 и другія.

<sup>7)</sup> C. Rammelsberg. Handbuch der Mineralchemie 1860 p. 475.

<sup>8)</sup> E. Glöcker. Grundriss der Miner. 1836 p. 414.

глины. Но А. Деклуазо неопитъ встрѣчается въ зернистомъ известнякѣ Форствальда, близъ Шварценберга въ Саксоніи; Дюфренуа называетъ <sup>1)</sup> другое мѣстороженіе Берггисъ-Шюбель (Саксонія). Минераль этотъ представляетъ собою также разновидность асбеста, по Блюму <sup>2)</sup>.

8) *Траверселитъ* изъ Аджіоля близъ Траверселлы въ Пиемонтѣ относится, по Науману, къ роговообманковому асбесту. Шеереръ показалъ, что онъ есть псевдоморфоза по авгиту, такъ какъ кристаллы послѣдняго превратились въ систему тончайшихъ параллельныхъ недѣлимыхъ (индивидуумовъ) роговой обманки. А. Деклуазо относитъ его къ желѣзистому авгиту <sup>3)</sup>.

9) Подъ именемъ *воднаго антофилита* Томсонъ описалъ минераль, который А. Деклуазо считаетъ за асбестовидный актинолитъ <sup>4)</sup>. Брушъ (Brush) считалъ его за асбестъ <sup>5)</sup>.

## II. Авгитовые или пироксеновые асбесты.

10) *Грунеритомъ* <sup>6)</sup> Раммельсбергъ называетъ азгитовый асбестъ, соответствующій формулѣ  $FeSiO_3$ , причемъ онъ содержитъ около 52% закиси желѣза, какъ единственное основаніе, и въ этомъ смыслѣ онъ можетъ быть причисленъ къ металлолитамъ. Встрѣчается въ департаментѣ Варъ близъ Колобріеръ во Франціи. Анализъ этого минерала, имѣющаго удѣльный вѣсъ равнымъ 3,713, произведенный первоначально Грунеромъ (изъ неизвѣстнаго мѣстороженія) показалъ <sup>7)</sup> въ немъ небольшія количества алюминія и кальція. Впрочемъ Деклуазо относитъ его къ роговымъ обманкамъ, хотя Науманъ причисляетъ къ авгиту.

Авгиты имѣютъ свои асбесты <sup>8)</sup> и биссолитъ, на что мною указано далѣе и приведены переходы между авгитомъ и асбестомъ (въ главѣ о происхожденіи асбеста.)

## III. Диоксидовые асбесты.

(См. главу о происхожденіи асбеста).

В. Вартъ <sup>9)</sup> причисляетъ сюда биссолитъ изъ Финделенглеръ и дру-

<sup>1)</sup> Mineralogie 1859 p. 391.

<sup>2)</sup> Lehrbuch der Oryktognosie p. 370.

<sup>3)</sup> P. 58; сюда же причисленъ онъ въ статьѣ Asbest въ Illustr. Konversations Lexicon, Berlin. 1870 p. 1072.

<sup>4)</sup> Des Cloiseaux. Manuel de Mineralogie 1862 p. 83.

<sup>5)</sup> Neues Jahrbuch der Mineral. etc. 1855 p. 194.

<sup>6)</sup> Naumann. Elemente der Mineralogie 1871 p. 434.

<sup>7)</sup> Rammelsberg. Mineralchemie 1860 p. 451.

<sup>8)</sup> Naumann. Mineralogie 1871 p. 434.

<sup>9)</sup> Kenngott. Mineral. der Schweiz 1866 p. 288.

гихъ мѣстъ Швейцаріи, на основаніи химическаго состава, что вполне естественно, судя по непосредственнымъ переходамъ между этими минералами.

#### IV. ЗМѢВИКОВЫЕ АСБЕСТЫ.

Змѣвиковые асбесты, по Гадолипу <sup>1)</sup>, обыкновенно мягче другихъ разновидностей, преимущественно имѣютъ зеленый цвѣтъ, блескъ ихъ приближается болѣе къ жирному и они отличаются своей сравнительной трудноплавкостью, за то растворимы въ кислотахъ. Къ этой группѣ асбеста относятся слѣдующія разновидности:

11) *Хризотиль* <sup>2)</sup> (название дано въ 1835 году Ф. фонъ-Кобелемъ и въ переводѣ съ греческаго означаетъ „золотое волокно“) встрѣчается пластинками и гнѣздами, состоящими изъ тончайшихъ скрыто-кристаллическихъ недѣлимыхъ; тонкія или грубыя волокна его легко раздѣлимы. По внѣшнему виду его трудно отличить отъ роговообманковаго асбеста, потому что, какъ и въ послѣднемъ, волокна хризотила бывають иногда тверды и колющи <sup>3)</sup>. Минераль мягокъ; удѣльный вѣсъ 2,21 до 2,65. Цвѣтъ желтый или зеленый разныхъ оттѣнковъ. Блескъ шелковый или жирный, иногда отчасти металлоидный. Полупрозраченъ и просвѣчиваетъ въ краяхъ, но на воздухѣ дѣлается бѣловатымъ и непрозрачнымъ. Предъ паяльной трубкой становится бѣлымъ и твердѣетъ, но плавится только въ тончайшихъ волокнахъ. Отъ раствора азотнокислаго кабальта дѣлается розовымъ (послѣ прокаливанія), какъ всѣ соединенія магнія.

Сѣрная кислота растворяетъ его легко и совершенно, съ оставленіемъ волокнистаго скелета кремнезема. Порошокъ хризотила, смоченный водою, на куркумовой бумажкѣ показываетъ щелочную реакцію. Это видоизмѣненіе встрѣчается очень часто въ змѣвикахъ Америки, Германіи, Италіи, Россіи и представляетъ технически важную разновидность.

12) *Никролитъ* Гаусмана является листоватымъ, а иногда жилковатымъ и асбестовиднымъ; анализъ Альмрота (въ 1818 г.) позволилъ причислить его къ змѣвиковой группѣ; твердость его 3,5 — 4,5; цвѣтъ темнозеленый. Встрѣчается: въ Лаудкастерѣ <sup>4)</sup> въ сопровожденіи магнезита. Въ Америкѣ—желтый никролитъ извѣстенъ въ змѣвикѣ Нью-Джерсей; въ Лимбахъ близъ Пенига и въ Табергѣ (Швеція) съ известнякомъ <sup>5)</sup>.

13) *Метакситъ* А. Брейтгаупта (название дано въ 1832 г. и означаетъ

<sup>1)</sup> Энциклоп. словарь рус. учен. 1862 г. р. 575.

<sup>2)</sup> Kenngott. Uebersicht mineralog. Forschungen. Wien 1852 p. 81.

<sup>3)</sup> Kenngott. Mineral. der Schweiz p. 173.

<sup>4)</sup> Kenngott. Uebersicht miner. Forschungen. Wien. 1853 p. 60.

<sup>5)</sup> Kayser. Mineraliensammlung des Hrn Bergeman. 1834 p. 95; также Beudant. Mineralogie 1832 p. 210.

„шелковый камень“) состоитъ изъ тонкихъ волоконъ шелковаго блеска. Твердость 2,0 — 2,5; удѣльный вѣсъ 2,52. Плавится трудно въ бурое стекло и растворяется въ соляной кислотѣ. Его смѣшивали съ хризотиломъ, и настоящій метакситъ Брейтгаупта встрѣчается въ Цвейгледѣ близъ Шварценберга (въ Саксоніи) и изслѣдованъ Платнеромъ <sup>1)</sup>. Цвѣтъ его оливково или фисташково-зеленый. Дюфренуа <sup>2)</sup> считаетъ его за асбестъ, смѣшанный съ змѣвикомъ, и совѣтуетъ различать отъ змѣвика тѣмъ, что онъ растворимъ въ соляной и сѣрной кислотѣ на холоду.

14) *Балтиморитъ* Томсона (названъ въ 1843 году) есть жилковатый змѣвикъ изъ Bare-Hills'a близъ Балтимора (въ Мерилэндѣ), голубаго цвѣта; удѣльный вѣсъ его 2,59. Онъ растворимъ въ сѣрной кислотѣ и обнаруживаетъ реакцію на хромъ. По Томсону онъ есть такой хризотиль, въ которомъ часть магнезіи замѣщена желѣзомъ. Анализъ Германа показали въ немъ 33,26 кремнезема, 38,56 магнезіи, 2,89 желѣза (закуси), 4,34 окиси хрома, 7,23 глинозема, 12,44 воды и 1,30 угольной кислоты; анализы Гауера въ Вѣнѣ привели къ заключенію, что изслѣдуемые образцы крайне не чисты. Деклуазо <sup>3)</sup> рассматриваетъ его за змѣвикъ, смѣшанный съ жіоберитомъ. По А. Кенготту <sup>4)</sup>, К. Раммельсбергъ показалъ, что балтиморитъ Томсона имѣетъ одинаковый химическій составъ съ хризотиломъ Кюбеля.

Не слѣдуетъ упускать изъ вида, что кемереритъ назывался также балтиморитомъ <sup>5)</sup>.

15) *Гидрофитъ* <sup>6)</sup> изъ Таберга (Швеція) рассматривается Вебскимъ какъ богатый желѣзомъ метакситъ; по Фишеру, эта, между прочимъ жилковатая, разновидность содержитъ много магнитнаго желѣзняка.

16) *Ксилитъ* Германа (названіе дано въ 1843 г., вслѣдствіе сходства съ деревомъ) очень близокъ къ хризотилу, хотя содержитъ менѣе воды, а именно 4,7%. Твердость его равна 3, удѣльный вѣсъ 2,93. Предъ паяльной трубкой легко плавится въ краяхъ, кислоты дѣйствуютъ на него слабо; цвѣтъ бурый. Онъ очень похожъ на ксилотиль и происходитъ, вѣроятно, изъ мѣдныхъ рудниковъ Урала <sup>7)</sup>. Германъ <sup>8)</sup> получилъ его изъ коллекціи генерала Струговщикова; къ минералу примѣшана мѣдная лазурь.

17) *Ксилотиль* [горное дерево] Глѳкера имѣетъ нѣжное, волокнистое сложение, причѣмъ волокна болѣе или менѣе переплетаются между собою и мало-связны, по Дюфреноа. Онъ имѣетъ немного блестящую черту; цвѣтъ его бу-

<sup>1)</sup> Kengott. Uebersicht mineral. Forschung. Wien. 1852 p. 81.

<sup>2)</sup> Dufrenoy. Mineralogie p. 324.

<sup>3)</sup> Manuel, p. 112.

<sup>4)</sup> Uebersicht mineral. Forschungen. 1852 p. 81.

<sup>5)</sup> Ibi 1856 p. 61.

<sup>6)</sup> J. Roth. Chemische. Geologie 1879 p. 134.

<sup>7)</sup> Andra. Oryctognosie p. 282.

<sup>8)</sup> Hausmann Mineralogie p. 835 и Kengott Uebersicht mineralogisch Forschung. Wien 1852 p. 145.

рый (древесно) или зеленовато бурый, темныхъ и свѣтлыхъ огачій. Ксилотилъ растворимъ въ соляной кислотѣ; въ колбѣ даетъ воду и краснѣть; прилипаетъ къ языку; мягокъ; не прозраченъ. Удѣльный вѣсъ его измѣняется отъ 1,5 до 2,56. По химическому составу содержитъ 10,2% воды 54% кремнезема, 19,9% окиси желѣза и 14,9% магнезии (анализъ Тавлова). Кенготъ <sup>1)</sup> разсматриваетъ ксилотилъ за такой хризотилъ, въ которомъ закисъ желѣза перешла въ окись желѣза (а часть магнезии исчезла) и цвѣтъ изъ зеленаго перешелъ въ бурый. Гауеръ въ 1853 году показалъ, что составъ ксилотила измѣняется, что указываетъ на различныя степени превращенія. Либсѣ считаетъ его происходящимъ изъ діабантохронина <sup>2)</sup>, такъ какъ послѣдній минераль при нагрѣваніи походитъ на ксилотилъ и имѣетъ сходственный съ нимъ составъ. Оба эти ученыя сходятся въ томъ, что при образованіи ксилотила произошло окисленіе и потеря основанія. Встрѣчается онъ въ Штерцингѣ (Тироль), Клаузецѣ и другихъ мѣстахъ.

18) *Хромъ-хлоритъ* <sup>3)</sup> Германа есть жилковатый минераль, розоваго цвѣта, изъ Ландкастера (въ Техасѣ), въ которомъ часть кремневой кислоты змѣвика замѣнена 15% окиси алюминія. Науманъ относитъ его къ хризотилу, а хромовую кислоту, являющуюся въ минералѣ, разсматриваетъ какъ замѣщеніе нѣкоторой части кремневой кислоты.

19) *Осмелитъ* Брейтгаупта (названъ въ 1828 году; анализъ сдѣланъ Адамомъ въ 1849 г.) есть сѣровато-бѣлый, волокнистый минераль, встрѣчающійся въ трахитѣ Нидеркирхена, близъ Вольфштейна въ Рейнской Баваріи. Глокеръ считалъ его за разновидность асбеста. По Ригелю <sup>4)</sup> онъ содержитъ 0,12% марганца, отъ 15 до 17% воды, 10% кальція и 13% глинозема. Деклуазо относитъ его къ пектолиту, т. е. силикату извести.

20) *Цейксилъ* Томсона, находящійся въ Huel Unity въ Cornouailles, представляетъ собою, по Дюфреноа <sup>5)</sup>, жилковатый минераль, очень похожій на аміантъ. Анализъ Томсона показалъ въ немъ: 33,48 кремнезема; 2,46 магнезию; 26,01 окиси желѣза, 31,85 глинозема и 5,28 воды. Большое количество алюминія, строго говоря, отдаляетъ этотъ минераль, отъ асбеста и Деклуазо относитъ его къ желѣзистому турмалину.

#### В). Асбесты спутанноволокнистаго сложенія

Въ главѣ о классификаціи асбеста я показалъ, что нижеописываемыя

<sup>1)</sup> Uebersicht mineralogisch. Forschungen. 1855. p. 55.

<sup>2)</sup> Neues Jahrbuch für Mineralog. 1870 p. 9. Діабантохронитъ есть минераль, окрашивающій діабазъ и, повидимому,—первый продуктъ разрушенія авгитовыхъ минераловъ. Аміантъ Франкенвальда и Фохтлянда по составу походятъ на діабантохронитъ, который бываетъ асбестовиднымъ.

<sup>3)</sup> Naumann. Mineralogie p. 325.

<sup>4)</sup> Kenngott. Uebersicht mineralog. Forschungen. 1852 p. 88.

<sup>5)</sup> Dufrenoy Mineralogie p. 439.

отличія этого минерала могутъ быть причисляемы, на основаніи химическаго состава къ амфиболу, змѣвику, роговой обманкѣ, по отсутствіе другихъ признаковъ для классификаціи, заставляетъ пока различать нижеописанныя разновидности только на основаніи ихъ внѣшнихъ признаковъ и независимо отъ того какому изъ минераловъ они обязаны своимъ происхожденіемъ.

Группа параллельволоконнистыхъ и спутанноволокнистыхъ асбестовъ связывается непосредственными переходами, которые наблюдаются, напр., въ Гутанненъ и Модеранерталь<sup>1)</sup> (Альпы) и пр. Группа спутанноволокнистыхъ отличій асбеста образуется изъ короткихъ, искривленныхъ и перепутанно расположенныхъ волоконъ, причемъ волокнистое сложеніе ихъ трудно отличимо. Д. Дэна пишетъ, что внѣшній видъ этихъ минераловъ напоминаетъ строеніе ткани. Разновидности этой группы—слѣдующія:

1) *Горная кожа* представляетъ разновидность, имѣющую сравнительно короткія волокна, разнообразно перепутанныя между собою, а потому она плаваеетъ на водѣ, благодаря множеству пустотъ, наполненныхъ воздухомъ, между неплотно лежащими индивидуумами. Оттого она легче другихъ разновидностей напиться водою и, по князю Голицину<sup>2)</sup>, поглощаетъ по вѣсу почти двойное количество воды. Она состоитъ изъ твердыхъ и вмѣстѣ съ тѣмъ довольно гибкихъ пластинокъ, которыя сообщаютъ общей массѣ минерала какъ бы членистое или перепончатое строеніе, позволяющее ему раздѣляться на слои. Цвѣтъ горной кожи различный, но чаще грязно сѣрый или желтовато бѣлый, также красноватый; блеска не имѣетъ. По моимъ наблюденіямъ, волокна волжской горной кожи плавятся гораздо труднѣе, чѣмъ волокна аміантовъ.

2) *Горная пробка* сходна съ предъидущей, но, являясь болѣе однородною, представляетъ строгіе, очень напоминающее строеніе пробки, отъ которой и получила свое названіе; она пориста, тверда и нѣсколько сланцевата, плаваеетъ на поверхности воды и впитываетъ ее съ шумомъ<sup>3)</sup>. Удѣльный вѣсъ ея по Бриссону<sup>4)</sup> отъ 0,6806 до 0,9933 до впитыванія и отъ 1,249 до 1,349 послѣ впитыванія воды. Ленцъ<sup>5)</sup> пишетъ, что если она суха и достаточно плотна, то бываеетъ звучна. Цвѣтъ ея желтовато, красновато и сѣровато бѣлый; блеска не имѣетъ; мягка, принимаетъ впечатлѣнія погтя, но иногда хрупка и растрескивается въ тупоугольные куски<sup>6)</sup>. Она отличается отъ горной кожи тѣмъ, что послѣ погруженія въ воду поверхность ея становится явственно пористой и раздѣденной.

<sup>1)</sup> Neues Jahrbf. Mineralog. 1855. p. 185 .

<sup>2)</sup> Galizin. Discription des minereaux. 1792. p. 53.

<sup>3)</sup> Gerhard. Geschichte p. 385.

<sup>4)</sup> Kirwan Mineralogie p. 222.

<sup>5)</sup> Lenz. Miner. Handbuch 1790 p. 97.

<sup>6)</sup> Lenz. Kenntniss der Mineralien 1794 p. 369,

3) *Горное мясо* является въ толстыхъ, губчатыхъ пластинахъ и напоминаетъ предъидущую. На поверхности его часто замѣтны пирамидальныя впечатлѣнія. Бомаре <sup>1)</sup> писалъ, что прокаленное горное мясо дѣлается настолько твердымъ, что даетъ искру о сталь. По Кнопсу оно смѣшано съ талькомъ и на ощупь жирное и холодное.

4) *Горная бумага* похожа на горную кожу, но раздѣляется на болѣе тонкіе и весьма гибкіе слои. Строеніе ея на видъ однородное, хотя мѣстами отчасти раздѣненное. Она вязка и изъ всѣхъ описываемыхъ разновидностей является самой трудноплавкой.

5) *Палыгорскитомъ*  $\Theta$ . Савченковъ назвалъ минералъ, встрѣченный въ 1860 году въ округѣ Пермскихъ заводовъ, по рѣкѣ Поповкѣ, Палыгорской дистанціи. По описанію  $\Theta$ . Савченкова <sup>2)</sup> это бѣлый, волокнистый минералъ, принадлежащій къ группѣ асбеста; онъ мягокъ, но вмѣстѣ очень вязокъ, такъ что не измельчается въ порошокъ. Онъ не плавится предъ паяльной трубкой и не растворимъ въ кислотахъ, удѣльный вѣсъ его 2,217. Химическій составъ его показалъ, что онъ отличается отъ асбеста большимъ содержаніемъ глинозема. Болѣе всего по составу палыгорскитъ походитъ на кислотилъ изъ Штерцинга въ Тиролѣ, если представить, что окись желѣза въ кислотилѣ замѣщена глиноземомъ.

Къ этому описанію палыгорскита Д. Планеръ <sup>3)</sup> даетъ описаніе другаго образца того же минерала изъ той же мѣстности, который былъ анализируемъ А. Сорокинымъ въ лабораторіи Юговскаго завода (оба анализа см. въ химическомъ отдѣлѣ). Послѣдній образецъ встрѣченъ въ песчаникѣ, и уже сплавляется въ сильномъ жару въ непрозрачное стекло. Строеніе его плотное, мѣстами ноздреватое и онъ удобно дѣлится на листочки, упругіе и просвѣчивающіе въ краяхъ. Химическій составъ его совершенно отличенъ отъ химическаго состава образца той же мѣстности г. Савченкова, и Д. Планеръ вполне основательно замѣчаетъ что, судя, по значительному содержанію воды и по физическимъ свойствамъ, минералъ этотъ представляетъ продуктъ разложенія.

Затѣмъ Щуровскій <sup>4)</sup> обратилъ вниманіе на горную кожу Нижегородской губерніи, которая, по изслѣдованіямъ П. В. Еремѣева, оказалась болѣе легкоплавка чѣмъ Нерчинскіе образцы этого минерала. Химическій анализъ горной кожи Нижегородской губ., произведенный подъ руководствомъ Д. Менделѣева показалъ, что она похожа по составу на палыгорскитъ  $\Theta$ . Савченкова болѣе, чѣмъ на палыгорскитъ А. Сорокина. Нижегородская горная кожа со-

<sup>1)</sup> Bomare, Mineralogie 1769 p. 111.

<sup>2)</sup> Paligorskit von T. v. Ssaftschenkow. См. Verhandlungen der K. Gesellschaft für die gesammte Mineralogie zu S. Petersbourg. 1862 p. 102.

<sup>3)</sup> Горный Журналъ 1867 г. Ч. III p. 244 (извлеченіе изъ Пермскихъ Губ. Вѣдомостей 1861 № 8. Д. II).

<sup>4)</sup> Извѣстія Импер. Общ. Любит. Естествозн. Антропол. и Этнogr. Т. XXXIII Вып. 2, 1878 p. 375. горн. журн. т. II, № 4 1886 г.

стоитъ изъ смѣшенія бѣлаго и сѣраго вещества, трудно отдѣляемыхъ другъ отъ друга. Изъ нихъ сѣрое компактное вещество богаче бѣлаго кремнеземомъ, окислами желѣза и глиноземомъ, но бѣднѣе (бѣлаго) магнезией и известью; сѣрое вещество содержитъ щелочь, въ бѣломъ ея нѣтъ.

Минераль этотъ обособленъ въ самостоятельную разновидность вслѣдствіе того, что основаніе въ немъ не состоитъ изъ магнезій, какъ въ другихъ разновидностяхъ группы асбеста, но основаніемъ служитъ глиноземъ. Другая особенность его замѣчена Д. Менделѣевымъ и состоитъ въ томъ, что отношеніе кислорода основанія къ кислороду кремнезема для роговообманковыхъ минераловъ близко къ отношенію равному 1 : 2; въ палыгорскитѣ же оно равно отношенію 1 : 1 (количество кислорода въ  $H_2O + Al_2O_3 + CaO + MgO$  немного менѣе количества кислорода въ  $SiO_2 + CO_2$ ).

Во всякомъ случаѣ палыгорскитъ, судя по высокому содержанію въ немъ воды, есть стадія разрушенія горной пробки, что подтверждается также неодинаковымъ химическимъ составомъ его изъ одной и той же мѣстности и измѣненіемъ степени плавкости его предъ паяльной трубкой. Поэтому весьма интересны другіе анализы такъ называемаго палыгорскита Нижегородской губерніи, такъ какъ они вѣроятно укажутъ тотъ путь, какимъ измѣнялась обыкновенная горная кожа въ палыгорскитъ и вмѣстѣ съ тѣмъ рѣшатъ вопросъ принадлежатъ ли горныя кожи пестрыхъ мергелей къ палыгорскиту, или, вѣрнѣе, покажутъ, что послѣдній минераль есть только извѣстная степень измѣненія горной кожи. До сихъ поръ анализы этого минерала съ р. Поповки и изъ с. Мелководки (Нижегородск. губ.) суть единственные, кажется, анализы горной кожи въ Россіи.

## Х. Условія нахожденія асбеста.

Асбестъ встрѣчается среди породъ зернисто-кристаллическихъ, метаморфическихъ и осадочныхъ. Нахожденіе его среди первыхъ породъ представляетъ сравнительно рѣдкое явленіе и въ такихъ случаяхъ онъ есть относительно позднѣйшее образованіе и не принимаетъ участія въ образованіи самихъ зернистокристаллическихъ породъ. Гаюи пишетъ <sup>1)</sup>, что асбестъ встрѣчается въ трещинахъ примитивныхъ породъ какъ вещество „паразитическое“. Онъ залегаеъ въ этихъ породахъ или въ видѣ прожилковъ, или покрывая еѣнки пустоты или прорастаетъ (и покрываетъ) различные минералы, выкристаллизовавшіеся на этихъ стѣнкахъ. По рѣдкости такого способа нахожденія, асбестъ среди зернисто кристаллическихъ породъ не представляетъ технической важности, а имѣетъ только минералогическое значеніе. Въ *гранитѣ* онъ

<sup>1)</sup> Пауу, Mineralogie p. 488.

встрѣчается сравнительно рѣдко, среди *мейсовъ* залегаетъ чаще, сопровождаясь хлоритомъ, талькомъ и горькимъ шпатовъ <sup>1)</sup>.

Въ *диоритахъ* и *диабазлахъ* онъ является сравнительно чаще, залегая тоже жилками. Напримѣръ въ *диабазлахъ* Фохтлянда и Франкенвальда жилки аміанта имѣютъ 1—15 миллиметровъ толщиною <sup>2)</sup>.

Въ *шперстеновыхъ породахъ*, по Гаусману, <sup>3)</sup> асбестъ встрѣчается въ Медеспрунгѣ и въ Гарцбургскомъ Форстѣ на Гарцѣ.

Главное значеніе для практики представляютъ мѣсторожденія асбеста среди *метаморфическихъ* породъ и между послѣдними первенствующее значеніе имѣютъ *змѣвиковъ* и *жировиковъ*. По Броньяру, жилы чистаго асбеста встрѣчаются только среди *змѣвиковъ* и онъ обращаетъ вниманіе на связь, существующую между *змѣвиками* и асбестомъ, выраженную какъ въ зеленой окраскѣ породъ, такъ и въ одинаковомъ химическомъ составѣ. Кромѣ *змѣвиковъ*, въ которыхъ асбестъ встрѣчается повидимому чаще, чѣмъ въ другихъ породахъ, онъ находится также среди слѣдующихъ метаморфическихъ образований: въ *зеленоватыхъ хлоритовыхъ* и *тальковыхъ* сланцахъ, напримѣръ, Италіи, по ф. Эрпсту <sup>4)</sup>; въ *тальковомъ сланцѣ* южнаго Урала, по Гельмерсену; въ *роговообманковомъ* сланцѣ озера Сандаль (Олопецкой губ.), по академикъ Озерецковскому; на черномъ *глинистомъ сланцѣ* въ Индіи <sup>5)</sup>; въ *зернистомъ известнякѣ* Бальтона въ Массачузетѣ, по Глекеру <sup>6)</sup>, нѣжный аміантъ встрѣчается жилками въ 2—3 дюйма шириною.

Указаніе на нахожденіе параллельно-волокнистаго асбеста среди несомнѣнно осадочныхъ породъ, по моему мнѣнію, не существуетъ въ литературѣ, которую я пользовался. Указанія на нахожденіе асбеста среди глинъ и другихъ породъ не опредѣляютъ еще имѣемъ ли мы дѣло съ поверхностнымъ разрушеніемъ породы или съ осадочной породой. Не растягивая описанія, замѣчу, что *биссолитъ*, опредѣленный профессоромъ П. В. Еремьевымъ, есть единственная находка этой разновидности параллельно-волокнистаго асбеста среди несомнѣнно осадочныхъ слоевъ. Горная пробка, кожа и прочія отличія спутанно-волокнистаго асбеста встрѣчаются совершенно при тѣхъ же условіяхъ какъ и обыкновенный асбестъ. Такъ она извѣстна въ жилахъ *диорита* въ С. Христофѣ въ Дофинѣ. Блюмъ <sup>7)</sup> называетъ также *тальковый сланецъ* Сандрио въ Вельтелино; *змѣвикъ* Вальдгейма въ Саксоніи; *роговообманковый сланецъ* С. Готарда. Среди породъ осадочныхъ спутанно-волокнистая разпость

<sup>1)</sup> Hausmann, Mineralogie 1847 p 476.

<sup>2)</sup> N. Jahrbuch für Mineralogie. см. Liebe 1870 p 9.

<sup>3)</sup> Hausmann Mineralogie 1847 p 510, 511.

<sup>4)</sup> Oesterreich. Zeitschrift für Berg. etc 1883 № 50.

<sup>5)</sup> Museum Richterianum p 155.

<sup>6)</sup> Glöcker. Jahresheft 1836—37. 1841 p 549. Вѣроятно, что салинскій мраморъ, въ которомъ встрѣчается асбестъ на Гарцѣ, относится сюда же (см. Batsch. Geschichte 1800 p 134).

<sup>7)</sup> Blum. Oryctognosie 1854 p 370.

асбеста встрѣчается у насъ во многихъ мѣстахъ Поволжья и описана была Г. Георги въ 1781 году изъ мѣсторожденій на Волгѣ близъ Оки, близъ Кузьмодемьянска и на Сурѣ въ гипсовыхъ флецахъ, и известковомъ сланцѣ <sup>1)</sup>, затѣмъ извѣстно нахожденіе ея въ Валекасъ близъ Мадрида, въ Испаніи, вмѣстѣ съ морской пѣнкою среди новѣйшихъ мергельныхъ образованій <sup>2)</sup>. Здѣсь встрѣчается собственно горное мясо, залегающее тонкими листочками и пластинками среди морской пѣнки. Изъ несомнѣнныхъ случаевъ нахожденія асбеста среди осадочныхъ образованій, по моему мнѣнію, для заграницы—этотъ случай единственный. Въ Россіи же горная кожа и пробка среди осадочныхъ образованій встрѣчается во многихъ мѣстахъ Поволжья.

Въ противоположность асбесту, который чаще всего встрѣчается въ самостоятельныхъ прожилкахъ, спутанно-волокнистыя отличія его встрѣчаются въ жилахъ другихъ минераловъ или въ металлоносныхъ рудникахъ, самостоятельные же пропластки эти отличія образуютъ повидимому только въ осадочныхъ образованіяхъ Россіи. Параллельно-волокнистыя отличія асбеста встрѣчаются также въ желѣзныхъ и мѣдныхъ рудникахъ Швеціи и Урала; но за то этотъ типъ нахожденія сравнительно рѣдокъ и такія мѣсторожденія незначительны. Горныя пробки и кожи, наоборотъ, въ преобладающемъ количествѣ бывають въ серебряныхъ и свинцовыхъ жилахъ и поэтому даже встрѣчалось прежде названіе *asbestos argentifer*. Встрѣчаются они также въ видѣ пропластковъ, примазокъ и налетѣлостей (горная бумага) на кварцѣ, известковомъ шпатѣ, а также и въ массѣ каменнаго мозга, глины и слюды <sup>3)</sup>. Изрѣдка они образуютъ зальбанды известковаго шпата, встрѣчающагося среди песчаниковъ. <sup>4)</sup>

Мѣсторожденія среди металлоносныхъ жилъ обыкновенно незначительны, но въ мѣдномъ рудникѣ Риттергюте (въ Швеціи) асбестъ встрѣчается въ такомъ количествѣ, что Кронштедтъ считаетъ его за жильную породу.

Въ массѣ асбеста встрѣчаются иногда другіе минералы въ видѣ включеній. Такъ, по Щуровскому, въ немъ находили мѣдь и золото.

Профессоръ Косса <sup>5)</sup> писалъ, что среди Вельтелипскаго асбеста встрѣчаются очень часто мелкіе зеленые гранаты, которые называются рабочими „сѣмена асбеста“. Нахожденіе самороднаго серебра въ видѣ листочковъ есть не особенно рѣдкое явленіе. Профессоръ Стюверъ и докторъ Мауро

<sup>1)</sup> Также песчаниковомъ сланцѣ Пермїи, см. Brunnich Mineralogie 1781 p 106 и 107 перев. съ шведскаго на вѣмецкій съ дополненіями Георги.

<sup>2)</sup> Hausmann. Mineralogie 1847 p 511; Hoffmann Mineralogie 1815 p 274.

<sup>3)</sup> Gerhard. Geschichte p 385.

<sup>4)</sup> Batsch. Beiträge p. 134.

<sup>5)</sup> Ernst. Montanindustrie Italien. Oester. Zeitschr. für Berg. etc. 1883 № 50.

описали <sup>1)</sup> пахождение въ немъ перовскита. Встрѣчаются также сѣрный колчеданъ, слюда и магнитный желѣзнякъ. И видѣлъ зерна демантоида въ массѣ деревянистаго асбеста.

Въ свою очередь асбестъ встрѣчается *включеннымъ* среди кварца, жиро-вика, черной слюды, известковаго шпата. Въ ледникѣ Броля (въ Альпахъ) Соссюръ <sup>2)</sup> нашелъ кусокъ хрусталя, проросшаго асбестомъ, волокна котораго выдѣлялись изъ хрусталя и тѣмъ доказывали, по Соссюру, болѣе раннее образование асбеста. По Гаусману, асбестъ, проросшая хрусталь, даетъ „ложный кошачій глазъ“.

Въ глинистомъ буромъ желѣзнякѣ и въ кремнистомъ желѣзнякѣ аміантъ встрѣчается въ Латакоо <sup>3)</sup> въ южномъ полушаріи.

Въ тонкихъ прожилкахъ волокна асбеста располагаются поперечно длинѣ жилъ, но иногда они располагаются подъ угломъ къ ограничивающимъ плоскостямъ и даже почти параллельно направленію жилъ, что чаще всего бываетъ въ толстыхъ жилахъ. Поэтому волокнистость асбеста не есть результатъ притяженія боковой породы на выкристаллизующійся матеріалъ, а здѣсь мы имѣемъ дѣло только со своеобразнымъ способомъ выкристаллизаціи. Иногда жилы разбиты отдѣльностью, идущей въ косомъ направленіи къ длинѣ волоконъ.

Жилы асбеста чаще всего многочисленны и тонки, онѣ идутъ въ разныхъ направленіяхъ и подъ различными углами наклоненія и, напримѣръ въ Пенсильваніи и Нью-Йоркѣ, онѣ обрываются совершенно неожиданно, появляясь снова послѣ того какъ будутъ проработаны мощныя толщи змѣвика. Зато иногда онѣ имѣютъ удивительную правильность. Такъ, по западному склону горъ Андерондакъ (Anderondacks), въ штатѣ Нью-Йоркѣ, жилы асбеста имѣютъ неизмѣнное простираніе NE—SO при углѣ паденія въ 40°. Иногда тонкія и параллельныя между собою жилы такъ близко подходятъ другъ къ другу, что образуютъ родъ узкихъ лентъ <sup>4)</sup>.

Хотя мѣсторожденій асбеста очень много, но хорошія жилы встрѣчаются очень рѣдко. Толщина жилъ въ Италіи <sup>5)</sup> доходитъ, въ видѣ исключенія, до 50 сантиметровъ; обыкновенно же она колеблется отъ 7 до 20 сантиметровъ. Въ Каролинѣ и Виргиніи она варьируетъ отъ 12 до 90 сантиметровъ; въ Канадѣ около 3,75 сантиметровъ. Длина итальянскихъ жилъ доходитъ до 20 метровъ, но канадскія не протягиваются болѣе чѣмъ на 6 метровъ. Вообще жилы асбеста имѣютъ незначительную длину и глубину, поэтому добыча его производится обыкновенно на вѣсколькихъ жилахъ; среди волокнистой массы встрѣчаются куски, которые состоятъ изъ перепутанныхъ волоконъ, какъ будто спрессованныхъ между собою. Если асбестъ начинаетъ разрушаться, что выражается ломкостью нитей, дѣлающей ихъ какъ будто

<sup>1)</sup> Ernst. Montanindustrie Italien. Oester. Zeitschr für Berg, Hutten. etc 1883 N 50.

<sup>2)</sup> Vogage, 1787, T. IV, p. 66

<sup>3)</sup> Neues Jahrb. Mineral. 1837 p 509.

<sup>4)</sup> Day. См. Bulletin de la soc. d'encouragement TXX 1873 p. 219,

<sup>5)</sup> Ernst. Oesterréich. Zeitschrift für Berg, Hutten. 1883 № 50.

гнилыми, тогда въ массѣ встрѣчаются землистыя (тальковыя) примѣси, неправильно смѣшанныя съ совершенно неизмѣненными волокнами, какъ это наблюдалось мною въ Рысоевскомъ асбестѣ южнаго Урала. Разрушеніе асбеста на поверхностныхъ выходахъ прожилковъ выражается измѣненіемъ закиси желѣза, содержащейся въ асбестѣ, въ окись, причемъ волокна приобрѣтають бурый цвѣтъ; понятно, что съ глубиною, гдѣ асбестъ не разрушенъ, бурая окраска его исчезаетъ, какъ это наблюдалъ г. Фишъ въ залежахъ асбеста въ Америкѣ.

(Окончаніе въ слѣд. книгѣ).

### ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКІЯ РАЗДѢЛЕНІЯ И ОСАЖДЕНІЯ <sup>1)</sup>

По опытамъ *Класена* (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1885 S. 168, S. 1103, S. 1787) для электролитическихъ отдѣленій и осажденій лучше примѣнять, вмѣсто термоэлектрическаго столба, два элемента Бунзена или маленькую динамо-электрическую машину съ различными силами тока, въ зависимости отъ скорости вращенія и различныхъ сопротивленій. Вмѣсто двухъ латунныхъ столбиковъ, употреблявшихся для укрѣпленія положительнаго и отрицательнаго электродовъ, Класенъ примѣняетъ только одинъ, снабженный кольцомъ для платиновой чашки и ручкой изъ изолирующаго вещества для положительнаго электрода. Отрицательнымъ электродомъ служить тонкая платиновая чашка отъ 35 до 37 грам. вѣсомъ, 90 мм. поперечнаго сѣченія, 42 мм. глубиною и вмѣстимостью около 225 куб. сент. воды. Примѣнявшіяся прежде никкелевыя чашки, выложенныя платиной, оказались неудобными. Платиновые тигли, вмѣсто чашекъ, хороши въ тѣхъ случаяхъ, когда требуется осадить только нѣсколько миллиграммовъ какого нибудь металла, т. к. разстояніе между электродами не достаточно для осажденія толстаго слоя металла. Само собою разумѣется, что платиновая чашка, служащая отрицательнымъ электродомъ, должна быть предварительно безукоризненно вычищена и весь жиръ съ нея удаленъ, т. к. иначе выдѣляемый металлъ не можетъ на ней удержаться. Чашки, которыя съ теченіемъ времени сдѣлались съ внутренней стороны неровными, испараннми или изогнутыми, также не годятся для электролиза. Многіе металлы осаждаются на выбитыхъ чашкахъ хуже, чѣмъ на гладкихъ, полированныхъ. Если, наприм., примѣнить выбитыя чашки для осажденія цинка изъ двойной щавелевокислой соли, то, по раствореніи металла въ кислотъ, остается постоянно сѣрый осадокъ (вѣроятно смѣсь цинка съ платиной), который трудно удалить даже

<sup>1)</sup> Изъ Dingler's Polytechnisches Journal, Januar 1886 B. 259. H. 2. Перевелъ Студ. Горн. Инст. Э. Штедингъ.

сплавленіемъ съ кислымъ сѣрнокислымъ калиемъ. Поэтому для электролиза слѣдуетъ исключительно примѣнять тщательно полированные и хорошо очищенные чашки.

Если употребить для осажденія *мѣди и кадмія* изъ двойной щавелевокислой соли токъ двухъ элементовъ Бунзена, съ отдѣленіемъ въ вольтметрѣ отъ 8 до 10 куб. сент. гремучаго газа въ минуту, то металлы осаждаются не достаточно плотно для того, чтобы ихъ можно было опредѣлить съ требуемой точностью. Между тѣмъ опредѣленіе удается легче и точнѣе, если соединить два элемента Бунзена параллельно, такъ чтобы они дѣйствовали подобно одному большому элементу. Еще лучше опредѣленіе удается, если замѣнить разбавленную сѣрную кислоту 15-ти процентнымъ растворомъ нашатыря.

Обстоятельствомъ, что мѣдь выдѣляется вполнѣ слабыми токами изъ растворовъ, содержащихъ избытокъ щавелевокислаго аммонія, пользуются для *отдѣленія* мѣди отъ металловъ, которые возстаповляются только болѣе сильными токами, главнымъ образомъ отъ желѣза, кобальта, никкеля, хрома и марганца (Vgl. 1882. 245. 45). Отдѣленіе *мѣди отъ цинка* изъ раствора двойныхъ амміачнощавелевыхъ солей удается только въ томъ случаѣ, когда прекращаютъ токъ тотчасъ послѣ полного осажденія мѣди. Между тѣмъ отдѣленіе происходитъ легче, если пропускать токъ черезъ жидкость, подкисленную сѣрной кислотой.

Отдѣленіе *мѣди отъ сурьмы и мышьяка* не удается въ тѣхъ случаяхъ, когда количество послѣднихъ значительно. При электролизѣ двойныхъ амміачнощавелевыхъ солей мѣди и ртути и мѣди и висмута выдѣляются, какъ это можно было предположить заранѣе, оба металла. Отдѣленіе кадмія отъ мѣди посредствомъ электролиза вышеуказанной двойной соли также не удается; раздѣленіе ихъ изъ жидкости, подкисленной сѣрной кислотой, удается плохо если токъ продолжается слишкомъ долго. Между тѣмъ оба металла отдѣляются вполнѣ изъ жидкости, подкисленной азотной кислотой.

*Сурьма*, хотя и выдѣляется въ металлическомъ видѣ изъ жидкости, содержащей сѣрнистый аммоній, но отдѣляющійся приэтомъ неприятный запахъ заставляетъ предпочесть растворъ сѣрнистаго натрія. Для приготовленія этой жидкости, растворяютъ чистый ѣдкій натръ въ водѣ до удѣльнаго вѣса 1,35. Жидкость раздѣляютъ на двѣ части, изъ которыхъ одну насыщаютъ, безъ доступа воздуха, возможно чистымъ сѣрнистымъ водородомъ, пока не прекратится увеличеніе объема ея. Сѣрнистый водородъ пропускаютъ для очищенія черезъ банку, наполненную водой, и затѣмъ черезъ рядъ трубокъ, наполненныхъ ватой. Когда насыщеніе жидкости сѣристымъ водородомъ окончено, жидкость отфильтровываютъ отъ образовавшагося осадка и смѣшиваютъ съ другой половиной раствора ѣдкаго натра. Въ смѣсь обонихъ опять пропускается сѣрнистый водородъ до полного насыщенія; затѣмъ жидкость опять фильтруютъ. Слабо окрашенный фильтратъ выпаривается

возможно скоро въ объемистой платиновой или фарфоровой чашкѣ до удѣльнаго вѣса 1,22 до 1,225.

Для отдѣленія металловъ, растворяютъ въ платиновой чашкѣ сѣрнистыя соединенія ихъ въ 60 куб. сент. вышеуказаннаго раствора сѣрнистаго натрія и прибавляютъ такое количество концентрированнаго раствора ѣдкаго натра, чтобы въ жидкости находился приблизительно 1 граммъ его. Если раствореніе сѣрнистыхъ металловъ не произойдетъ тотчасъ же, то его ускоряютъ осторожнымъ подогрѣваніемъ, споласкиваютъ затѣмъ стекло, которымъ была покрыта чашка, 10 или 15 куб. сент. воды и даютъ жидкости совершенно остыть. Послѣ этого приступаютъ къ электролизу, пользуясь или двумя элементами Мейдингера, съ токомъ, отдѣляющимъ въ минуту отъ 1,5 до 2 куб. сент. гремучаго газа, или уменьшая силу тока двухъ элементовъ Бунзена или динамо-электрической машины до той же степени. Лучше всего дать сурьмѣ выдѣлиться за ночь; послѣ 12-ти часоваго дѣйствія тока, осажденіе окончено и сурьма получена въ видѣ свѣтлаго блестящаго слоя, крѣпко пристающаго къ чашкѣ. Такъ какъ олово выдѣляется вполнѣ только изъ раствора въ сѣрнистомъ аммоніѣ, то къ жидкости прибавляютъ 25 грам. чистаго, освобожденнаго отъ желѣза сѣрнистаго аммонія и нагрѣваютъ въ покрытой чашкѣ до тѣхъ поръ, пока не прекратится отдѣленіе сѣрнистаго водорода; послѣ этого кипятятъ осторожно жидкость еще минутъ 15. Когда жидкость совсѣмъ остыла, растворяютъ сѣрнистый натрій, если онъ осѣлъ при кипяченіи, прибавленіемъ воды, и пропускаютъ токъ, отдѣляющій отъ 9 до 10 куб. сент. гремучаго газа въ минуту. По истеченіи 4 или 5 часовъ, все олово осѣло. Если имѣется мышьякъ, то онъ выдѣляется предварительной перегонкой въ струѣ хлористаго водорода.

Для отдѣленія *желѣза отъ кобальта* пропускаютъ токъ отъ двухъ элементовъ Бунзена, введенныхъ послѣдовательно, черезъ растворъ двойной щавелевокислой соли, опредѣляютъ затѣмъ общій вѣсъ желѣза и кобальта взвѣшиваніемъ и вѣсъ желѣза титрованіемъ. Для исполненія этого, разбавляютъ растворъ нѣсколькими кубическими сантиметрами раствора щавелевокислаго кали (1: 3), прибавляютъ, смотря по количеству взятаго вещества, отъ 2 до 4 грам. щавелевокислаго аммонія, нагрѣваютъ и пропускаютъ токъ. Черезъ 3 или 5 часовъ, смотря по количеству металловъ, электролизъ оконченъ. Когда количество желѣза и кобальта опредѣлено, то осадокъ растворяютъ въ разбавленной сѣрной кислотѣ и опредѣляютъ количество желѣза помощью марганцовокислаго кали. Для уничтоженія краснаго цвѣта сѣрно-кислаго кобальта, прибавляютъ къ жидкости предварительно необходимое количество сѣрнокислаго никкеля. Осадокъ кобальта и желѣза можно также растворить въ соляной кислотѣ, окислить желѣзо перекисью водорода и, по изгнавіи избытка ея, титровать хлористымъ оловомъ.

Если пропускать *при нагрѣваніи* токъ, отдѣляющій въ минуту отъ 10 до 12 куб. сент. гремучаго газа, черезъ растворъ *желѣза* (тоже никкеля,

кобальта или цинка) и *марганца*, заключающій большой избытокъ амміачнощавелевой соли, то отдѣленіе желѣза отъ марганца удается вполне, такъ какъ даже при значительномъ содержаніи марганца, только ничтожная часть его выдѣляется въ видѣ перекиси на положительномъ электродѣ и жидкость еле мутится. Нагрѣваніемъ жидкости отъ 70° до 80° осажденіе металла ускоряется.

При отдѣленіи *алюминія* отъ металловъ, которые выдѣляются такими на отрицательномъ электродѣ, осажденіе гидрата алюминія устраняется тѣмъ, что жидкость, съ большимъ избыткомъ двойной амміачнощавелевой соли, подвергается электролизу *на холоду* и не примѣняются токи, которые разлагаютъ двойныя соли бурно съ большимъ отдѣленіемъ тепла. При употребленіи тока, который отдѣляетъ въ минуту отъ 10 до 12 куб. сент. гремучаго газа въ вольтметрѣ, гидратъ алюминія не осаждается, даже при значительномъ содержаніи алюминія.

Если подвергнуть электролизу двойныя щавелевокислыя соли *желѣза и цинка*, то на отрицательномъ электродѣ осаждается не смѣсь ихъ, а сначала цинкъ съ незначительнымъ содержаніемъ желѣза. Электролизъ происходитъ совершенно спокойно и сумму металловъ легко опредѣлить, если количество цинка не превышаетъ  $\frac{1}{2}$  желѣза. При болѣе значительномъ содержаніи цинка опредѣленіе металловъ невозможно, т. к. осѣвшій цинкъ, можетъ быть, вслѣдствіе поляризаціи, опять растворяется съ большимъ отдѣленіемъ газовъ и одновременно съ этимъ происходитъ осажденіе окиси желѣза.

Если для осажденія *платины* употребить токъ двухъ элементовъ Бунзена, соединенныхъ послѣдовательно, то возстановленіе ея происходитъ такъ быстро, что она осаждается въ видѣ губчатой платины, которую нельзя точно опредѣлить. Если употребить одинъ только элементъ Бунзена, то металлъ осаждается такъ плотно, что его нельзя отличить отъ выбитой платины. Этимъ способомъ легко удается получить значительныя количества платины на служащей отрицательнымъ электродомъ чашкѣ, не измѣняя вида послѣдней. Для опредѣленія платины въ соляхъ ея, можно растворъ слегка подкислить соляной или сѣрной кислотой, или также прибавить къ раствору щавелевокислаго калия или аммонія и пропускать токъ при слабомъ нагрѣваніи. Поэтому заслуживаетъ вниманія предложеніе, для точнаго опредѣленія *калія и азота*, осаждать платину изъ двойныхъ солей помощью тока.

Для болѣе легкаго осажденія различныхъ металловъ изъ кислыхъ растворовъ, *Люкковъ* прибавляетъ къ раствору, по *Chemikerzeitung* (1885. S. 338) ртути. Люкковъ показалъ уже прежде (1865. 178. 42), что цинкъ, никель и кобальтъ только тогда выдѣляются вполне изъ нейтральныхъ сѣрно-кислыхъ растворовъ, если прибавить къ раствору уксуснокислаго натра. Уксуснокислый натръ связываетъ тогда освобождающуюся на положительномъ полюсѣ сѣрную кислоту и вводитъ на ея мѣсто въ растворъ болѣе слабую органическую кислоту. Но даже въ присутствіи уксусной и муравьиной кислотъ, цинкъ выдѣляется не вполне и не такъ равномерно, какъ это желаетъ

тельно, такъ что и при этомъ способѣ приходится время отъ времени, для достиженія полнаго осажденія цинка изъ раствора, нейтрализовать освобождающуюся кислоту. Если же прибавить въ платиновую чашку, къ 0,1 до 0,15 грам. заключающагося тамъ раствора, 0,6 грам. ртути и соединить чашку съ отрицательнымъ, а платиновую спираль съ положительнымъ полюсомъ батареи Мейдингера, состоящей изъ 4, до 8 элементовъ съ отдѣленіемъ 120 до 160 куб. сент. гремучаго газа въ теченіи часа, то, съ выдѣленіемъ цинка изъ раствора, получается цинковая амальгама, которая выстилаетъ равномернo всю внутреннюю поверхность чашки, наполненную растворомъ. Эта амальгама, какъ извѣстно, не растворяется въ слабыхъ кислотахъ. По осажденіи всего цинка, амальгаму осторожно споласкиваютъ водой и алко-големъ, сушатъ не далѣе, какъ только необходимо, и взвѣшиваютъ чашку. Увеличеніе вѣса чашки покажетъ вполнѣ точно количество цинка, заключающагося въ растворѣ. Вмѣсто металлической ртути, можно также употребить подходящій растворъ закиси или окиси ртути съ точно извѣстнымъ составомъ. Полученіе амальгамъ при электролитическихъ осажденіяхъ можно особенно рекомендовать для тѣхъ металловъ, которые, подобно серебру, осаждаются въ объемистомъ видѣ. Платина, желѣзо, никкель, кобальтъ и марганецъ не образуютъ по указанному способу амальгамъ. Поэтому возможно примѣнить этотъ способъ для *отдѣленія цинка отъ желѣза, никкеля, кобальта и марганца* и на немъ основать простой и точный методъ для *опредѣленія цинка въ его рудахъ* электролитическимъ путемъ.

---

## ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА И ИСТОРИЯ.

### ИСТОРИЧЕСКІЙ ОЧЕРКЪ РАЗВИТІЯ ГОРНАГО ПРОМЫСЛА <sup>1)</sup>.

Искусство добывать металлы развивалось у людей постепенно, и первые слѣды этого искусства надо искать тамъ, гдѣ находится колыбель человѣческаго рода, т. е. въ южной Азіи. Прежде чѣмъ научиться выплавлять изъ рудъ металлы, изъ которыхъ человѣкъ могъ готовить себѣ оружіе и разныя издѣлія, онъ изготовлялъ эти предметы изъ камня, дерева, костей, роговъ и сырой глины. *Открытие металловъ* впервые дало ему средство готовить болѣе цѣлесообразныя и прочныя орудія. Такъ какъ весьма немногіе металлы встрѣчаются въ самородномъ состояніи, напр. золото, мѣдь и метеорическое желѣзо, то понятно, что эти металлы были первыми, съ которыми человѣкъ познакомился раньше всего. Золото, безъ сомнѣнія, было извѣстно въ глубокой древности; но и съ *жельзомъ* были знакомы древніе Египтяне уже при шестомъ царѣ изъ первой династіи *Мирбаненъ*, за 4200 лѣтъ до Р. Хр., и называли этотъ металлъ „ба“; впрочемъ, на надписяхъ мы находимъ прибавленіе къ слову „ба“ другаго слова „энз—не“, что означаетъ небо, а слѣдовательно указываетъ на знакомство Египтянъ съ желѣзомъ метеорическимъ.

Для извлеченія металловъ изъ рудъ, т. е. изъ ихъ соединеній съ кислотомъ, сѣрою, мышьякомъ и т. д., и для полученія мѣди, бронзы, желѣза, свинца и серебра, требовались многіе опыты и были пужны познанія, которыя пріобрѣтала человѣкъ въ теченіе весьма долгаго промежутка времени.

*Азія.* Итакъ, первые начатки горнаго дѣла относятся къ глубокой древности, слѣды же его мы находимъ у большинства азіатскихъ народовъ. Особенно славилась своими богатствами *Индія*, изобиловавшая золотомъ, мѣдью и драгоценными камнями. *Ассирійцы* еще за 2000 лѣтъ до Р. Хр. владѣли въ Арменіи, въ верховьяхъ Тигра, мѣдными рудниками, которые разрабатываются и по настоящее время въ Курдистанѣ, близъ Arghana Maaden; по сосѣдству—въ Малой Азіи—Лидійцы и Фригійцы имѣли рудники золотые и

<sup>1)</sup> Извлечено Г. Л. изъ сочиненія *Гурлта* (Gurlt) „Die Bergbau u. Hüttenkunde. 1864.

серебряные. Далѣе, по свидѣтельству *Страбона*, при вторженіи персовъ въ Аріану тамъ уже существовали оловянные рудники, а среди развалинъ Ниневіи, разрушенной Мидянами за 600 лѣтъ до Р. Хр., были находимы желѣзные издѣлія.

*Египтяне* уже за 2000 лѣтъ до Р. Хр. занимались добычею золота въ Тебайсѣ, въ верхнемъ Египтѣ, что доказывается іероглифическими надписями и другими свидѣтельствами. Желѣзо и мѣдь они добывали въ большихъ количествахъ на Синайскомъ полуостровѣ, гдѣ по настоящее время находятъ развалины заводовъ, горныхъ городковъ, храмовъ и оставленные рудники.

Это была та знаменитая страна „Мафкатъ“, которая находилась подъ особымъ покровительствомъ великой богини Гаторъ. Изъ Ветхаго Завѣта извѣстно, что *Израильтяне*, которые въ Египтѣ ознакомились съ тамошнею религіею и культурою, узнали о металлахъ очень рано.

*Абраамъ*, жившій за 1950 лѣтъ до Р. Хр., уже обладалъ золотомъ и серебромъ. О свинцѣ упоминается въ книгахъ Моисея и Іова нѣсколько разъ. Изъ послѣдней книги мы узнаемъ еще, что въ то время, когда она писалась, въ Палестинѣ существовали уже рудники и заводы, и что вода изъ рудниковъ отводилась при помощи штоленъ. Мѣдь и желѣзо добывались въ Либанонѣ, и Іудеи знали уже искусство превращать желѣзо въ сталь. *Финикияне*, богатые и трудолюбивые сосѣди Евреевъ, узнали очень рано искусство плавить металлы. Черезъ посредство ихъ горное дѣло перешло изъ Библуса, Тира и Сидона въ Грецію, гдѣ финикиянинъ *Кадмусъ*, по сказаніямъ *Страбона* и *Плинія*, открылъ первые золотые и серебряные рудники въ горѣ Пангеусъ, во Фракіи.

*Греки*. Греки Малой Азіи еще задолго до Троянской войны, бывшей около 1194 г. передъ Р. Хр., имѣли благородные металлы, олово и даже желѣзо, которое изготовлялось *Халиберами*, жившими въ нынѣшней Арменіи, и отличалось своими высокими качествами. Позднѣе, при Крезѣ и вообще въ періодъ владычества Персовъ, горное дѣло въ Малой Азіи было въ самомъ цвѣтущемъ состояніи. *Гомеръ* также упоминаетъ о желѣзѣ, σιδηρος, хотя рѣже чѣмъ о мѣди и бронзѣ.

Онъ описываетъ его какъ металлъ блестящій, αἰθωυ, съ трудомъ обрабатывающійся, πολύκρητος, и имѣющій черный, μέλας, или сѣровато-бѣлый цвѣтъ, πολύς. *Эсхилъ*, въ своемъ Прометей, особенно восхваляетъ скиѣское желѣзо, которое выплавлялось, какъ это дѣлается и нынѣ въ Самаковѣ, въ Турціи, изъ промытаго магнитнаго желѣзняка.

Что касается горнаго дѣла у грековъ *европейскихъ*, то древніе писатели даютъ о немъ болѣе подробныя свѣдѣнія. По ихъ сказаніямъ, жители юго-восточныхъ береговъ Средиземнаго моря, находившіеся въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ образованными народами Востока, впервые стали заниматься горнымъ дѣломъ въ 15 вѣкѣ до Р. Хр., научившись ему отъ пришельцевъ изъ Египта

и Финикіи. Горное дѣло въ Греціи, по своей древности, распространенію и совершенству различныхъ устройствъ, занимаетъ самое видное мѣсто въ древней Европѣ. Греки довели его до высокой степени развитія какъ на материкѣ, такъ и въ своихъ колоніяхъ, а потому заслуживаетъ крайняго сожалѣнія утрата замѣчательной книги *Теофраста* „τὸν μεταλλικόν“, которая должна была заключать въ себѣ многія свѣдѣнія о тогдашнемъ горномъ промыслѣ и объ основныхъ его законахъ. На островахъ Кипрѣ, Крета и Озосѣ существовали уже финикійскіе рудники въ древнѣйшія времена. Золотые рудники на помянутыхъ островахъ *Геродотъ* считаетъ несомнѣнно финикійскими; по всей вѣроятности таковы-же и желѣзные рудники на островѣ Крета. Рудники на островѣ Кубоа, близъ Халкиса, доставляли въ древнѣйшія времена превосходное желѣзо и мѣдь, но при *Страбонѣ* они уже не разрабатывались.

Съ Кипра получалось много серебра, мѣди и желѣза, а съ Кадміи, пользовавшейся въ свое время большою извѣстностью, доставлялся галмей и лучшая молибдена, т. е. по всей вѣроятности серебристый свинцовый блескъ. Знаменитые серебряные рудники находились на островѣ Сифносѣ; мѣдь добывалась на островѣ Делосѣ; свинецъ и желѣзо на Родосѣ, а на Милосѣ, кромѣ желѣза,—еще квасцы и сѣра. Уже во времена *Гомера* въ Темезѣ, въ Нижней Италіи, и на островѣ Питекуза, противъ Кумы, добывалась мѣдь, а въ Сициліи и на Липарскихъ островахъ—золото. По свидѣтельству *Исидоруса* много свинца вывозилось изъ Сардиніи, гдѣ и по настоящее время свинцовыя руды добываются въ большомъ количествѣ.

Собственно въ *Элладѣ* горное дѣло развилось въ Атикѣ, гдѣ Аѳиняне дѣятельно разрабатывали серебряные рудники, занимаясь въ то же время добычею золота во Фракіи и на островѣ Озосѣ.

Кромѣ Атики, *Тессалія* доставляла богатыя золотыя руды, *Беотія*—желѣзныя руды, а *Эпиръ*—серебряныя, которыя добывались еще даже во времена *Страбона*. Всѣ эти горныя работы начались, кажется, съ персидскихъ войнъ, такъ какъ до этого времени золото и серебро были въ Греціи рѣдкостью. Еще до помянутаго періода въ цвѣтущемъ состояніи находились знаменитые Лавріонскіе серебряные рудники въ Атикѣ, которые много способствовали блеску и усилению могущества Аѳинъ. Пелопонезская война заставила, однако, прекратить разработку этихъ рудниковъ, послѣ чего они никогда уже не имѣли своего прежняго значенія.

При добычѣ рудъ греки употребляли молотъ и кирку, а также пользовались тяжелою балдою (τοχός) и ломомъ (μόχλιον). Такъ какъ имъ уже были извѣстны огненныя работы, которыя примѣнялись еще кароагенянами, для устройства дорогъ, при переходѣ черезъ Альпы подъ начальствомъ Ганнибала, то можно сомнѣваться, чтобы лѣсъ, который былъ находимъ, по словамъ *Галенуса*, въ рудникахъ, служилъ исключительно для крѣпленія. Для предохраненія выработокъ отъ обваловъ греки устраивали деревянные крѣпи и оставляли предохранительныя столбы (μειοχρῖτες). Объ освѣщеніи рудниковъ, про-

вѣтриваніи и объ освобожденіи ихъ отъ воды, которая вычерпывалась обыкновенно помощью бадей, болѣе подробныхъ свѣдѣній не имѣется. *Плутархъ* рассказываетъ, что доставка рудъ производилась въ мѣшкахъ, которые люди (*θυλαχόφοροι*) переносили на спинѣ, подобно тому, какъ это дѣлается въ настоящее время въ рудникахъ Мексики и Перу. О рудникахъ на островѣ Самосѣ *Θеофрастъ* рассказываетъ, что выработки въ нихъ были такъ низки, что рабочіе принуждены были добывать руду, лежа на спинѣ или на боку. Для обогащенія рудъ примѣнялась ручная разборка. Послѣ этого руды подвергались дробленію въ ступкахъ или молотисъ въ ручныхъ мельницахъ, потомъ просѣивались черезъ рѣшета (*τάλαξ*) и наконецъ, путемъ промывки, отъ нихъ отдѣлилась пустая порода. Въ недавнее время въ древнихъ отвалахъ Лавріонскихъ рудниковъ были найдены весьма интересныя старинныя греческія устройства, служившія для обогащенія рудъ.

*Римляне.* Горный промыселъ Римлянъ, хотя и былъ въ древніе вѣка самымъ обширнымъ, но не составлялъ, такъ сказать, ихъ собственности, ибо, путемъ завоеванія, въ ихъ руки перешли подъ конецъ почти всѣ рудники стараго свѣта. На континентѣ Италіи, въ нынѣшней Тосканѣ, этрусски, еще задолго до основанія Рима, знали искусство плавить мѣдь и изготовлять изъ знаменитыхъ рудъ острова Эльбы желѣзо, которое составляло весьма цѣнный предметъ торговли. Первоначально римляне не имѣли никакихъ рудниковъ, и только незадолго до Пуническихъ войнъ стали впервые употреблять серебряныя монеты вмѣсто мѣдныхъ, которыя однѣ только и были въ обращеніи до этого времени. Завоеваніе Средней Италіи, гдѣ съ давнихъ поръ существовалъ горный промыселъ у этрусковъ, и Нижней Италіи—впервые привело римлянъ къ обладанію рудниками, а послѣ покоренія Карфагена въ ихъ руки перешли богатые карфагенскіе рудники, находившіеся въ Сициліи, Сардиніи и Испаніи. Путемъ завоеваній восточныхъ странъ, римлянамъ удалось пріобрѣсти также въ свое владѣніе рудники въ Малой Азіи, Греціи и Македоніи; походы *Помпея* и *Августа* подчинили ихъ власти рудники Египта и Азіи, а побѣдоносныя войны *Юлія Цезаря* и *Августа*—рудники Галліи, Британіи и Сѣверной Испаніи.

Такъ какъ почти всѣ рудники были пріобрѣтены путемъ завоеваній, то они сдѣлались собственностью *Римской республики* и были отдаваемы на откупъ цензоромъ, стоявшимъ во главѣ финансоваго управленія. Этимъ путемъ создавалось право собственности государства на полезныя ископаемыя и металлы, которое существуетъ почти повсюду и по настоящее время. Лица, взявшія рудники на откупъ, разрабатывали ихъ большею частью при посредствѣ рабовъ, которые пріобрѣтались вмѣстѣ съ рудниками. Такъ, по свидѣтельству *Страбона*, въ однѣхъ окрестностяхъ Новаго Карфагена горными работами занималось около 40,000 человекъ.

Въ другихъ странахъ, напр. въ Британіи, а позднѣе и въ Испаніи, порабощенные жители были принуждены заниматься барщинными работами

въ рудникахъ. Благодаря откупной системѣ, развилась, однако, *хищническая разработка*, наносившая большой вредъ государственной собственности, но она была замѣчена впервые только тогда, когда завѣдываніе рудниками, при императорахъ, перешло въ руки *особыхъ горныхъ чиновниковъ*. Послѣдствіемъ такого нововведенія было то, что разработку рудниковъ при посредствѣ рабовъ оставили, найдя болѣе удобнымъ и болѣе выгоднымъ привлечь къ барщиннымъ работамъ въ рудникахъ порабощенныя племена. Такіе горные рабочіе, которые обязаны были, со всѣмъ своимъ потомствомъ, работать въ рудникахъ, въ позднѣйшія времена назывались крѣпостными (*glebae et metallis adscripti*). Они имѣли право приобрѣтать собственность и продавать ее, но покупатель обязывался при этомъ исполнять барщинныя работы въ рудникахъ. Подобныя условія были до такой степени тягостны, что горные рабочіе во Фракіи, чтобы избавиться отъ нихъ, вступили, въ царствованіе императора *Валенція*, въ союзъ съ воинственными Готами. Кажется, что впослѣдствіи императоры признали болѣе цѣлесообразнымъ передавать во вновь завоеванныхъ странахъ право разработывать рудники *частнымъ лицамъ*. По крайней мѣрѣ *Троянъ* дозволилъ составить товарищество (*collegium aurarium*) для разработки золотыхъ рудниковъ Дакии и Зибенбюргена, а *Валентиніанъ* разрѣшилъ даже заниматься *шурфовкою*, т. е. поисками рудъ, каждому, при условіи отдавать часть добычи въ пользу казны.

Установленная такимъ образомъ *свобода горнаго промысла* потребовала болѣе правильнаго надъ нимъ надзора и составленія нѣкоторыхъ законовъ.

Въ каждый округъ было назначено особое лицо (*comes metallorum*)—старшій горный чиновникъ, въ то время какъ другіе горные чиновники (*vicarii et rationales*) занимали мѣста судей и десятниковъ, т. е. рѣшали дѣла по горной части и занимались собираніемъ горныхъ податей. Горный промыселъ, находившійся при императорахъ въ цвѣтущемъ состояніи, въ скоромъ времени, вслѣдствіе безпорядковъ на границахъ государства и многократнаго вторженія варваровъ, пришелъ въ упадокъ; особенно сильно это отразилось на рудникахъ, находившихся на восточной окраинѣ—въ Дакии, Иллиріи, Далмаціи и Фракіи. Можно сказать также, что горный промыселъ римлянъ въ западныхъ провинціяхъ значительно упалъ уже въ четвертомъ вѣкѣ нашей эры, и наконецъ въ пятомъ вѣкѣ, по разрушеніи Западной Римской имперіи варварами, палъ окончательно, по крайней мѣрѣ тамъ, куда, какъ и на востокъ, дошли тѣснившіяся впередъ дикія племена. По этой причинѣ, съ основанія Французскаго государства горный промыселъ почти повсюду сталъ созидаться вновь; исключеніе представляли только тѣ мѣста, гдѣ онъ сохранился, хотя и въ очень жалкомъ состояніи.

Какъ было упомянуто выше, римляне, по покореніи Востока *Помпеемъ*, завладѣли рудниками, которые разработывали египтяне, израильтяне, финикіяне и персы. Еще ранѣе, именно послѣ покоренія Ахейскаго союза и разрушенія Коринѳа (146 г. до Р. Хр.), въ ихъ руки перешли рудники

Греціи и Македоніи. Въ царствованіе *Нерона* имѣла мѣсто разработка богатыхъ мѣсторожденій золота въ Иллиріи (нынѣшней Босніи); въ то же время въ Верхней Италіи, близъ Бергамо и Бриксіи, развилась желѣзная и стальная промышленность, сохранившаяся до нашихъ дней. На сѣверѣ были особенно богаты металлами Альпійскія страны. Штейермаркъ и Каринтія или Норикумъ римлянъ, доставляли, по крайней мѣрѣ за 300 лѣтъ до Р. Хр., превосходное желѣзо, и *Горацій* воспѣвалъ достоинство норійскихъ мечей. По свидѣтельству *Птоломея* кельтское племя *Готовъ*, жившее въ нынѣшней Моравіи, знало искусство обрабатывать желѣзо, а *Озы* въ Карпатахъ и *Геты* въ *Дакіи*, еще за долго до воцаренія ихъ короля Децебала, были знакомы съ подземными горными работами. Въ *Прирейнской* области римляне имѣли свинцовые и серебряные рудники въ Шварцвальдѣ и мѣдные въ Спессартѣ. По сказаніямъ *Тацита*, солдаты *Курція Руфуса* добывали серебряныя и желѣзныя руды близъ Маттіума, въ странѣ Хаттовъ, и въ Фирнебергѣ, близъ Рейнбрейтбаха, а близъ Ливца, на правомъ берегу Рейна, римляне добывали мѣдныя руды. Сверхъ того свинцовые и серебряные рудники имѣли римляне въ долинѣ Лаана, близъ Хольцаппеля и Эмса, равно какъ въ долинѣ Зича и Аггера, напр. въ Уккератѣ и Блиссенбахѣ, близъ Энгельскирхена, гдѣ въ одномъ старомъ рудникѣ были найдены римскіе инструменты, монеты, вѣсы, гири и проч. Повидимому, римляне занимались также добычею желѣзныхъ рудъ въ верховьяхъ и по среднему теченію Зича. На лѣвомъ берегу Рейна опять встрѣчаются римскія горныя работы близъ Жироманьи и Маркирха въ Вогезахъ, въ Валлерфагенѣ, близъ Сааръ-Луи, потомъ въ Эйфельѣ, близъ Коммерна и Калля, гдѣ въ горѣ Танцбергѣ въ одномъ старомъ свинцовомъ рудникѣ была найдена монета *Клавдія-Готскаго* (268—270 г. по Р. Хр.) и горныя инструменты римлянъ, а въ старыхъ рудничныхъ отвалахъ—римскіе кирпичи. Въ долинѣ Броля, близъ Андернаха, римляне имѣли свои каменоломни, доставлявшія матеріалъ для сухопутныхъ и водяныхъ сооруженій.

Въ нынѣшней Бельгіи остатки римскихъ желѣзныхъ заводовъ находятся близъ Дивана, Намюра и въ Люксембургѣ. *Галлы*, въ періодъ завоеванія ихъ страны *Юліемъ Цезаремъ* (въ 58 г. до Р. Хр.) были уже опытными и искусными желѣзодѣлателями. *Цезарь* говоритъ самъ, что свенеты, жившіе на южномъ берегу Бретани, чтобы лучше защитить свои корабли отъ морскихъ волнъ, употребляли вмѣсто канатовъ *якорныя цѣпи* (ancorae pro funibus catenis ferreis revinctae). Это обстоятельство указываетъ на довольно высокую степень развитія заводскаго дѣла у галловъ. Равнымъ образомъ *Цезарь* свидѣтельствуешь, что *битурги*, жившіе въ нынѣшней Оверни, были опытными и свѣдующими рудокопами: они имѣли большіе желѣзные рудники и хорошо знали всевозможные способы подземной разработки (apud eos magna sunt ferrariae atque omne genus coniculorum).

Въ Испаніи иберійскіе *баски*, населявшіе страну Басковъ и Каталю-

нію, считались превосходными кузнецами въ глубокой древности. Обширные свинцовые и серебряные рудники въ окрестностях Новаго Карфагена и знаменитые мѣдные рудники Ріо Тинто, въ Андалузїи, достались римлянамъ отъ побѣжденныхъ карфагенянъ въ самомъ цвѣтущемъ состояніи. Еще въ настоящее время находятъ тамъ старинныя выработки и отвалы шлаковъ мѣдной плавки, очень богатыхъ желѣзомъ, равно какъ и шлаки свинцовой плавки. Къ сожалѣнію, до сихъ поръ остается неизвѣстнымъ, гдѣ именно находятся тамъ свинцовыя руды.

Въ *Британіи*, именно въ Корнваллисѣ, добыча оловянныхъ рудъ и выплавка олова, въ широкихъ размѣрахъ, имѣли мѣсто еще задолго до вторженія римлянъ. *Аристотель* называетъ этотъ металлъ кельтскимъ оловомъ (*ασπίτερον τού κελτηκον*); *Плиній* повѣствуетъ, что оловянный камень находился тамъ въ россыпяхъ и добывался путемъ промывки песковъ; *Страбонъ* же упоминаетъ и о подземной разработкѣ оловянныхъ мѣсторожденій. Мѣдь добывали римляне на островѣ Энглезіи изъ рудника Парисъ, который существуетъ и по настоящее время. Римскія свинцовоплавленныя печи и плиты свинца съ римскими надписями временъ *Британика* и *Вера* (44—169 послѣ Р. Хр.) были находимы во многихъ мѣстахъ Англіи, именно: въ Зоммерсетшейрѣ, въ Mendip Hills и въ западной части Йоркшейра и Дербишейра. Сверхъ того, огромные отвалы шлаковъ указываютъ на существованіе римскихъ желѣзныхъ заводовъ, которые нѣкогда были построены въ Brierly, близъ Брадфорда, въ Йоркшейрѣ, а потомъ въ Зоммерсетшейрѣ и въ Forest of Dean, въ Глочестершейрѣ. Между шлаками здѣсь часто находятъ римскія монеты, а на одномъ заводѣ въ Forest of Dean былъ найденъ даже алтарь, посвященный Марсу, богу желѣза и войны.

Что касается *горнаго искусства* римлянъ, то главными источниками для его оцѣнки служатъ 33 и 34 книги *Плинія* и сочиненія *Страбона*. Гдѣ было возможно, римляне вели открытыя работы, такъ какъ при этомъ они могли одновременно пускать въ дѣло большое число рабовъ. Тамъ же, гдѣ было необходимо вести подземныя работы, они проводили шахты и штреки. Шахтамъ давали обыкновенно *круглое* или *эллиптическое* поперечное сѣченіе, не устраивая въ нихъ никакихъ брѣпей, или закрѣпляя ихъ камнемъ. Штреки проводились при помощи молота и кирки съ необыкновенною тщательностью, такъ что стѣны ихъ были часто столь ровны и гладки, какъ будто онѣ нарочно тесались. Несомнѣнно также, что при разработкѣ въ твердыхъ породахъ римляне примѣняли огневныя работы, какъ укомынаетъ объ этомъ и *Плиній*. Они сильно накачивали породу и затѣмъ вспрыскивали ее водою или уксусомъ, при чемъ она тотчасъ давала трещины. Почти во всѣхъ римскихъ рудникахъ Англіи, Франціи и Венгріи встрѣчаютъ штреки, проведенные при помощи огня, которые узнаются потому, что они, хотя и узки, но высоки, а потолокъ ихъ, на который пламя дѣйствовало нанесильнѣйшимъ образомъ, имѣетъ видъ стрѣльчатаго свода. Изъ инструментовъ римляне употребляли

молотъ и кирку, *malleus et cuneus*, а также очень большіе и тяжелые молоты, которые находятъ и теперь въ рудникахъ Бискайи и Англій. Сверхъ того, они пользовались болѣе легкими кайлами и тяжелыми ломами, *fractagium*, вѣсившими до 150 фунтовъ. Для обезпеченія выработокъ отъ обваловъ, римляне оставляли предохранительные столбы и устраивали деревянные крѣпи, о чемъ намъ свидѣлствуютъ старинныя рудники Венгріи.

Отливъ воды производился при помощи кожаныхъ мѣшковъ или бадей, которые поднимались по шахтамъ; но *Витрувій* описываетъ также примѣненіе Архимедова винта или винтоваго насоса, который, подобно безконечной цѣпи съ черпаками, въ Тарзисѣ, въ Испаніи, приводился въ дѣйствіе помощью ходоваго колеса (*Tretwerk*), такъ что одинъ насосъ постоянно поднималъ воду для другихъ насосовъ. Этимъ способомъ, по свидѣтельству *Діодора* и *Страбона*, удавалось поднимать воду даже съ весьма значительныхъ глубинъ <sup>1)</sup>. Провѣтриваніе производилось маханіемъ полотняныхъ платковъ, какъ объ этомъ свидѣлствуетъ *Плиній*, но при большихъ работахъ проводились воздушныя шахты, остатки которыхъ сохранились по настоящее время въ рудникахъ близъ Ріо Тинто и въ Пиренеяхъ. Для освѣщенія рудниковъ служили глиняныя глазированные лампы, причемъ по количеству сожженаго масла судили, по свидѣтельству *Плинія*, о продолжительности работъ. Для доставки добытыхъ веществъ, римляне, подобно грекамъ, употребляли кожаные мѣшки, которые на плечахъ выносились изъ рудника; иногда же переносчики помѣщались въ шахтѣ одинъ надъ другимъ и въ темнотѣ передавали другъ другу сосуды съ добытой рудой, пока послѣдніе не достигали дневной поверхности. Впрочемъ, употребленіе бадей и каната было также извѣстно римлянамъ, такъ какъ при различныхъ постройкахъ они пользовались воротами. Для обогащенія, какъ кажется, римляне въ большинствѣ случаевъ первоначально обжигали руды, чтобы сдѣлать ихъ болѣе хрупкими и мягкими. Послѣ этого послѣднія толклись въ ступкахъ при помощи молотковъ или пестовъ. Руда, раздробленная на болѣе или менѣе крупныя куски, размалывалась потомъ въ ручныхъ мельницахъ, которыя находятъ и по настоящее время въ Пиренеяхъ, затѣмъ просѣивалась черезъ рѣшета и наконецъ промывалась для удаленія землистыхъ частицъ. По свидѣтельству *Страбона*, въ Испаніи рѣшета, наполненныя рудою, погружались въ воду, при чемъ тяжелыя металлическія частицы собирались на днѣ рѣшета. Отмытыя такимъ образомъ зерна подвергались вторичной протолчкѣ и отсадкѣ и это повторялось до пяти разъ, пока ни получался илихъ настолько чистый, что его можно было пустить въ плавку. Какъ было упомянуто выше, рѣшета для сортировки рудъ употребляли и греки, но собственно отсадка рудъ при со-

<sup>1)</sup> Отводъ воды посредствомъ штоленъ также имѣлъ мѣсто, какъ это можно видѣть въ старыхъ римскихъ рудникахъ Испаній, Венгріи и Франціи.

дѣйствию воды, какъ описываетъ ее *Страбонъ*, кажется, составляетъ изобрѣтеніе римлянъ, которые, быть можетъ, заимствовали ее отъ кароагенянъ.

*Переселеніе народовъ.* При императорѣ *Валенціи*, одновременно съ вторженіемъ гунновъ, около 375 г. Р. Хр., началось *переселеніе народовъ*, которое, послѣ цѣлаго ряда непрерывныхъ войнъ, продолжавшихся болѣе столѣтій, повлекло за собою паденіе Западной Римской Имперіи. При этомъ были совершенно уничтожены плоды цивилизаціи, развившейся въ періодъ римскаго владычества, а вмѣстѣ съ ними, по необходимости, должно было пасть и горное дѣло. Двинувшіяся полчища народовъ: Готовъ, Алановъ, Аваровъ и Гунновъ, направились частью на западъ, слѣдуя по долинѣ Дуная, перешли Рейнъ и вторглись въ Галлію; часть-же ихъ двинулась на югъ, черезъ Дунай, во Фракію и, черезъ Альпы, въ Италію. Племена, которыя жили на сѣверѣ, именно Бургунды и Лангобарды, также покинули свои мѣста и примкнули къ общему движенію. Остались только Алеманы въ долинѣ Рейна, Франконцы на Майнѣ и Нижнемъ Рейнѣ, да Тюрингцы и Саксы къ сѣверу и югу отъ Герцинскаго лѣса. Наконецъ въ 451 г., послѣ страшной битвы съ гуннами на поляхъ Каталаунскихъ, движеніе народовъ было остановлено. Болѣе прочное положеніе установилось послѣ основанія Королевства Франкскаго, подъ управленіемъ *Хлодвига*, покорившаго, послѣ битвы при *Суассоннѣ*, въ 486 г., римскихъ галловъ и разбившаго въ 496 г. при Цюльнихѣ алемановъ.

Если искать въ средней Европѣ историческую связь дальнѣйшаго развитія горнаго дѣла со времени Римскаго владычества, то ее можно найти только у тѣхъ народовъ, которые сдѣлались осѣдлыми, именно у алемановъ, франконцевъ и тюрингцевъ, т. е. въ долинахъ Рейна и Майна, въ Тюрингскомъ лѣсѣ, Франконскомъ лѣсѣ, Фихтельгебирге и Богемскомъ лѣсѣ. Нетрудно доказать также, что колыбель *нѣмецкаго* горнаго дѣла находится въ нынѣшней *Восточной Франконіи*, посѣщаемой, однако, меньше многихъ другихъ странъ.

*Прирейнскія страны.* Въ *прирейнскихъ странахъ*, именно въ Вогезахъ, свинцовые и серебряные рудники близъ Маркирха, въ Эльзасѣ, вновь начали свое дѣйствіе около 635 г. Въ этомъ году меровингскій король франковъ *Дагобертъ* разрѣшилъ монастырю С-нъ Дени добычу 8000 фунтовъ свинца, которые доставляли помянутые рудники каждые два года. Позднѣе, въ лучшіе годы, горный промыселъ въ Маркирхѣ задолжалъ отъ 300 до 400 рабочихъ, но съ 1832 г. онъ пришелъ въ упадокъ. *Карлъ Великій* подарилъ въ 786 г. своимъ сыновьямъ, *Людвигу* и *Карлу*, мѣстечки Атъ и Глейхенъ, въ Тюрингіи, со всѣми принадлежащими имъ регаліями. Равнымъ образомъ, при немъ возобновили свое дѣйствіе золотопромышляльныя фабрики на Рейнѣ и серебряные рудники; изъ его капитулярій извѣстно, что управляющіе желѣзными и свинцовыми его заводами обязаны были каждый праздникъ Р. Х. представлять ему отчетъ. При немъ также

стали снова добывать благородные металлы, о чем можно судить по тому, что во Франкенбергѣ, въ Гессенѣ, чеканилась его собственная монета, и что въ этомъ краѣ, именно близъ Алисберга и Гауерна, дѣйствовали золотые рудники до 797 г., т. е. до начала войны съ саксами. О Вислохѣ упоминается уже въ 1094 г. какъ о рудникѣ, въ которомъ добывались серебряныя руды.

Въ Пфальцѣ съ половины 15-го столѣтія началась дѣятельная разработка ртутныхъ мѣсторожденій въ Обермошелѣ и Ландсбергѣ; одинъ рудникъ Эрценгель, близъ Штальберга, доставлялъ въ тѣ времена ежегодно около 9000 ф. ртути, а всѣ Пфальцъ-Цвейбрюккенскіе рудники еще около 1765 г. доставляли вмѣстѣ до 43000 ф. ртути. Близъ деревни Гульденбахъ, въ Гундсрюккенѣ, еще въ средніе вѣка промывали золото, а близъ Штромберга, на р. Пае, существовали серебряныя, свинцовыя и желѣзные рудники. Въ 16-мъ столѣтіи начали дѣйствовать мѣдные рудники близъ Герштейна на Мозелѣ, а близъ Трарбаха и Берпкастеля были открыты очень богатая свинцовыя руды, которыя называли „самороднымъ свинцомъ“. О свинцовыхъ и серебряныхъ рудникахъ въ Верлау, близъ С-тъ Гоара и Майена, упоминается въ томъ же столѣтіи; одинъ изъ этихъ рудниковъ, именно Зильберзандъ, близъ Майена, дѣйствуетъ съ этого времени до нашихъ дней. Свинцовыя рудники въ Блейальфѣ, близъ Прюма въ Эйфель, также находящіеся въ настоящее время въ цвѣтущемъ состояніи, долго не дѣйствовали, но въ 11-мъ вѣкѣ въ нихъ вновь начались работы, а въ 15-мъ рудники эти пользовались уже большою извѣстностью. Желѣзные заводы и рудники въ Шлейденерской долинѣ и въ Эйфель, процвѣтавшіе еще до римскаго владычества, во время Цюльпихской битвы, повидимому, еще были въ дѣйствиіи и существуютъ по настоящее время, хотя и пришли въ нѣкоторый упадокъ. Здѣсь, а также въ Эйфель, съ давнихъ поръ, а именно съ конца 13-го столѣтія, существовали небольшія доменные печи, которыя распространились отсюда по окрестностямъ Люттиха и по долинѣ верхняго Мааса, а около 1475 г. стали устраниваться и въ Англіи. Наконецъ, на основаніи вполнѣ достовѣрныхъ источниковъ, извѣстно, что галмейныя рудники въ Альтенбергѣ или Кельмесбергѣ, близъ Ахена, существовали уже въ началѣ 14-го вѣка, при чемъ галмей служилъ матеріаломъ для приготовленія латуни (желтой мѣди), и что отсюда производство латуни перешло, при королевѣ Елизаветѣ, въ Англію.

*Франконія.* По теченію Майна, во *Франконіи*, во времена Людовика Благочестиваго процвѣтали серебряныя, золотыя, мѣдные и желѣзные рудники, воссѣтыя около 860 г. Вейсенбургскимъ монахомъ Отфридомъ. Въ графствахъ Шмалькальденскомъ и Гейнебургскомъ, еще въ самомъ началѣ среднихъ вѣковъ, возникло значительное заводское производство, именно изготовленіе желѣза и стали въ сыродутныхъ горнахъ. Позднѣ здѣсь были введены волчьи печи, а въ началѣ 13-го столѣтія—шахтные печи (блауофены). Такимъ образомъ, Франконія является колыбелью чугунаго производства. Добыча золота въ свое время была здѣсь также довольно значительна. Импе-

раторъ Карль IV въ 1363 г. подтвердилъ права бургграфовъ Нюренберга на всѣ франконскіе рудники. Спустя нѣсколько столѣтій, рудники близъ Кульмбаха, Анспаха и Байрейта доставляли большое количество золота, серебра и желѣза. *Арикола* въ своемъ большомъ иллюстрированномъ сочиненіи „*De re metallica*“, появившемся въ 1546 г., упоминаетъ, что маркграфы бренденбургскіе получали еженедѣльно изъ рудниковъ въ Гольдкронахъ примѣрно на 1500 рейнскихъ гульденовъ золота. Горный промыселъ изъ Восточной Франконіи распространился черезъ Фихтельгебирге и Богемскій лѣсъ въ Богемію; равнымъ образомъ, Гарцъ и маркграфство Мейсенъ обязаны началу въ нихъ горнаго дѣла франконскимъ рудокопамъ.

*Тюрингія.* Въ *Тюрингскомъ лѣсѣ* также очень давно развилось желѣзное производство близъ Шмидефельда въ такъ называемомъ черномъ или красномъ Круксѣ. Этотъ промыселъ едва ли моложе желѣзнаго производства въ Гешнебергѣ, откуда древніе франконскіе рыцари получали знаменитые мечи и латы. Около 1071 г. былъ основанъ около деревни Гюттенъ, близъ Заальфельда, желѣзный заводъ, носившій названіе „*Gamprech Nuttin*“. Въ Гольдисталѣ существовала съ давнихъ поръ промывка золота, а золотые промыслы и рудники близъ Рейхмансдорфа и Штейнгайде, въ Заальфельдскомъ округѣ, при истокахъ Шварца, уже въ 1209 г. были въ цвѣтущемъ состояніи, но въ 1430 г., вслѣдствіе раззоренія и изгнанія гусситовъ, пришли въ упадокъ. Разработка ихъ возобновилась лишь въ 1533 г., а въ 1535 г. они были приведены въ надлежащій порядокъ, благодаря горнымъ законамъ, изданнымъ Саксонскимъ курфирстромъ Юганомъ Фридрихомъ. Горный участокъ Гюте Готтесъ, въ Петерсбергѣ, съ 1576 г. по 1580 г. доставилъ  $\frac{3}{4}$  центера чистаго золота на сумму въ 150 марокъ. Въ періодъ тридцатилѣтней войны, именно съ 1635 г. по 1683 г., весь здѣшній горный промыселъ былъ почти уничтоженъ и для возстановленія его уже герцогъ Альбрехтъ, въ 1692 г., пригласилъ чужеземныхъ горнорабочихъ. Около 1700 г. здѣсь находились также въ дѣйствиіи золотые промыслы на рѣкахъ Веррѣ и Ильцѣ, близъ Шварценбруна и Шалькау, но, повидимому, они приносили мало выгоды.

*Гессенъ и Пассау.* Если направиться теперь въ страны, лежащія къ сѣверу отъ Майна, которыя паселяли нѣкогда Хатты, именно въ *Гессенъ* и *Пассау*, то мы встрѣтимъ близъ Ветцлара очень древнее желѣзное производство, основанное, повидимому, еще въ періодъ римскаго владычества. По дарственнымъ записямъ, составленнымъ около 780 г., извѣстно также, что монастырь Лоршъ получилъ въ свое владѣніе одну треть желѣзныхъ рудниковъ, находящихся близъ Ваннендорфа въ Лангау. Въ Ветцларѣ еще задолго до Карла Великаго процвѣтало желѣзное производство у такъ называемыхъ лѣсныхъ кузнецовъ (*Waldschmiede*.) Эти послѣдніе посѣщали ярмарки во Франкфуртѣ на Майнѣ и были обязаны платить тамъ извѣстную пошлину съ каждой повозки проданнаго желѣза. Равнымъ образомъ, жители

деревни Миттау, въ Гессенѣ, были обязаны около 1150 г. платить опредѣленную подать аббатству Фульда за каждыя 50 криць желѣза. Въ 16-мъ столѣтїи Ветцларскій горный округъ былъ населенъ рабочими, изгнанными гусситами изъ Иоахимсталя въ Богемїи. Разработка желѣзныхъ рудниковъ въ Катценелленбогенѣ началась гораздо позже, тѣмъ не менѣе уже въ 1252 г. „катценельбогенское“ желѣзо находило себѣ сбытъ на фландрскихъ рынкахъ. Наибольшее развитіе желѣзная промышленность Нассау получила только въ новѣйшее время. Дѣйствительно, въ 1848 г. въ этомъ княжествѣ было добыто всего 400,000 центеровъ желѣзныхъ рудъ, а въ 1881 г. уже 12.000,000 цент.

Серебряныя и свинцовыя рудники, находившіеся по нижнему теченію Лаана и разрабатывавшіеся еще римлянами, начали эксплуатироваться вновь въ 12 столѣтїи; нѣкоторые изъ нихъ, именно расположенныя близь Эмса, были отданы во владѣніе, въ 1158 г., Фридрихомъ I Барбароссою епископу Трирскому, а тѣ, которые находились въ окрестностяхъ Лаанштейна, были отданы Фридрихомъ II епископу Майнцкому. Разработка рудниковъ въ окрестностяхъ Браубаха была возобновлена въ 1301 г. графами Нассау-Катценельбогена, рудники же близь Хольцапшеля стали разрабатываться вновь лишь съ начала 16-го столѣтїя. Рудникъ Пфингствизе, близь Эмса, считался уже въ 1749 г. весьма значительнымъ; въ 1769 г. около него былъ построенъ плавленый заводъ, который и по настоящее время находится въ цвѣтущемъ состояніи. Значительно моложе мѣдныя рудники въ Нанценбахѣ, близь Дилленбурга; они начали свое дѣйствіе въ 1464 г., при посредствѣ графовъ Дилленбурга, и въ 18-мъ вѣкѣ, подобно рудникамъ близь Донсбаха, находились въ цвѣтущемъ состояніи, доставляя на латунныя заводы въ Штольбергѣ мѣдныя руды и галмей, но въ настоящее время пришли въ упадокъ. Желѣзные рудники Диллебургъ: въ Ротенбергѣ, Ротенкопфѣ и Гассельбергѣ дѣйствуютъ съ 1603 г. Серебряныя жилы близь Рота, въ Брейтенбахской долины, начали разрабатываться съ 1695 г., но въ 1816 г. разработка ихъ была прекращена. Напротивъ того, серебро-свинцовый рудникъ Альтерманъ, въ Лингхекке, близь Вейльбурга, началъ свое дѣйствіе при саксонскихъ Оттонахъ, т. е. около 1000 года.

Въ 1644 г. въ этомъ рудникѣ провели главную водоотливную штольню, но въ 1660 г. разработка его была приостановлена; въ 1702 г. дѣйствіе рудника возобновилось, но въ началѣ 19-го столѣтїя оно снова прекратилось. Разработка марганцовыхъ рудъ въ Нассау началась съ 1828 г., а разработка фосфоритовъ—съ 1864 г. Желѣзные рудники въ графствахъ Сайнъ и Витгенштейнъ, близь Кирхена, Даадена и Гердорфа, стали разрабатываться съ 1556 г., когда Максимилианъ II утвердилъ горныя привилегїи. Съ этого же времени началась разработка желѣзныхъ рудъ въ Вильденбургскомъ и Видскомъ графствахъ, гдѣ она существуетъ и до сихъ поръ. На заводѣ Нассельштейнъ, близь Нейвида, въ 1824 г. была построена первая въ Германїи пудлинговая печь, дѣйствующая на каменномъ углѣ; въ 1825 г. тамъ же были поставлены пер-

вые калиброванные валки, а въ 1835 г. здѣсь были прскатаны первые нѣмецкіе реьсы.

*Зигерландъ.* Въ сосѣдномъ *Зигерландѣ* горныя работы и заводская дѣятельность, повидимому, никогда не прекращались совершенно со временъ римскаго владычества, но съ достовѣрностью намъ извѣстно о нихъ только начиная съ 12-го столѣтія, когда въ 1122 г. Генрихъ V отдалъ Зигбургскому монастырю желѣзные рудники близъ Укерата, которые разрабатывались еще римлянами. Затѣмъ, къ древнѣйшимъ рудникамъ въ этой странѣ принадлежатъ серебряноцинковые рудники Ладскроны или Ратценшейда, близъ Зигена, которые были отданы подъ залогъ въ 1298 г. Императоромъ Адольфомъ графамъ Нассаускимъ. Равнымъ образомъ, рудники въ Вильдбергѣ, Гейдбергѣ, близъ Мюзена и Литфельда, также очень древни. Добыча мѣдныхъ рудъ близъ Гозенбаха началась въ 1482 г. Много ранѣе были заложены желѣзные рудники и устроены желѣзные заводы близъ Зигена, такъ какъ они существовали уже въ 1079 г. Что касается приготовленія здѣсь стали, то о немъ упоминается около 1288 г. Пользующіеся большою извѣстностью рудники въ Штальбергѣ, близъ Мюзена, начали свое дѣйствіе задолго до 1313 г. Объ Эйзерфельдѣ и Эйзернѣ, какъ заводскихъ центрахъ, впервые упоминается въ 1496 и 1537 г. Въ изданномъ въ 15-мъ вѣкѣ сочиненіи, подъ заглавіемъ „Weiszthum“, упоминается, что желѣзное производство въ Зигенѣ существовало задолго до 12-го вѣка, и что въ 12-мъ вѣкѣ желѣзныя и стальные издѣлія Зигена уже пользовались большою извѣстностью. Для приведенія рудничнаго и заводскаго дѣла въ надлежащій порядокъ былъ изданъ въ 1535 г. небольшой кодексъ такъ наз. зигенскихъ горныхъ постановленій, а впослѣдствіи былъ составленъ графами Нассау-Зигена и Нассау-Катценельбогена цѣлый сводъ горныхъ законовъ.

*Вестфалія.* Горный промыселъ въ *Вестфалии* существовалъ также съ давняго времени. Уже въ 1150 г. Конрадъ III пожаловалъ мѣдные рудники близъ Штадтберга монастырю Корвей, на Везерѣ, а въ 1189 г., при епископѣ *Детмарѣ*, въ епископствѣ Минденѣ, развѣдывались серебряныя мѣсторожденія Десмуль и Круккенбергъ. Добыча галмея близъ Изерлона началась съ 13-го вѣка и послужила основаніемъ къ развитію въ этой мѣстности латуннаго производства, находящагося въ самомъ цвѣтущемъ состояніи и по настоящее время; напротивъ того, галмейные рудники близъ Брилона начали свое дѣйствіе только съ 15-го вѣка. О добычѣ желѣзныхъ рудъ близъ Брилона и Арсберга упоминается въ 15 вѣкѣ, а близъ Метедѣ въ 16 вѣкѣ; между тѣмъ, въ Маркѣ и Бергѣ существовало съ 14 столѣтія стальное производство, пользующееся большою извѣстностью до настоящаго времени. Еще въ 1401 г. герцогъ Берга *Вильгельмъ* далъ золингенскимъ мастерамъ особыя привилегіи.

*Разработка каменнаго угля въ Прирейнскихъ странахъ и въ Вестфалии.* О добычѣ каменнаго угля въ Прирейнскихъ странахъ и въ Вестфалии до сихъ поръ не упоминалось совершенно по той причинѣ, что эта от-

расль горной промышленности получила большое развитие только в новейшее время, между тѣмъ, жители помянутыхъ странъ познакомились съ каменнымъ углемъ уже очень давно. Дерево и древесный уголь долго были еще такъ дешевы и добывались такъ легко, что каменный уголь находился въ полномъ пренебреженіи. Кажется, впервые каменный уголь былъ примѣненъ для заводской дѣятельности въ Англіи; по крайней мѣрѣ въ „*Boldon Book*“, изданной около 1183 г., упоминается, что кричные фабрики въ Вермонтѣ и Шеффилдѣ платили опредѣленную подать съ потребленнаго ими каменнаго угля, а въ 1239 г. этотъ послѣдній нашелъ себѣ техническое примѣненіе въ Ньюкэстлѣ, по всей вѣроятности, для кузнечнаго дѣла. Достоверно извѣстно, что и римляне въ Англіи знали уже о каменномъ углѣ и пользовались имъ. Въ Бельгіи каменный уголь былъ открытъ однимъ англичаниномъ и примѣненъ въ дѣло валлонскимъ кузнецомъ Нулос, въ деревнѣ Пленеро, около 1198 г. или 1200 г. Отсюда употребленіе этого горючаго перешло въ окрестности сосѣдняго Ахена. Въ правахъ этого города, за 1333 г. и позднѣе, упоминается, что рабочіе, занимавшіеся добычей угля, подобно городской прислугѣ, получали одежду и т. под. Они назывались *fossores carbonum*, *koelere* или *koelgrevere*, а чиновники, надзиравшіе за работами въ копяхъ, носили названіе *gesworen van de koelberge* и *meistern in den Coilberch*, того самаго Кольберга, который находится въ округѣ Вурмъ, близъ Вюрзелена. Въ Ахенѣ были изданы также т. наз. угольные законы, въ которыхъ упоминается о маркшейдерахъ въ каменноугольныхъ копяхъ (*Kohlmeister* u. *Kohlwiegler*).

Въ Франціи каменноугольныя копи около 1320 г. были уже въ дѣйствіи, а въ окрестностяхъ Брассà, какъ упоминается въ одномъ документѣ за 1349 г., каменный уголь добывался съ незапамятныхъ временъ и употреблялся въ кузницахъ и бѣдными жителями для домашняго обихода.

Изъ Франціи свѣдѣнія о каменномъ углѣ и техническомъ его примѣненіи перешли въ Саарбрюккенъ. Объ этомъ сортѣ горючаго впервые упоминается въ 1529 г. въ сочиненіи Неймюнстера „*Schöffenweisthum*“, въ которомъ, между прочимъ, говорится, что всѣ полезныя ископаемыя, а также и *каменные угли*, составляютъ собственность Саарбрюккена. Другимъ документомъ, относящимся къ 1549 г., подтверждаются права пфальцскаго графа *Вольфганга ф. Велденца* на разработку каменнаго угля близъ Зульцбаха. Въ одномъ постановленіи, касающемся разработки каменноугольныхъ копей въ Зульцбахѣ и Дудвейлерѣ, отъ 12 ноября 1556 г., упоминается о другомъ постановленіи и объ употребленіи каменнаго угля въ давнишнія времена. Въ концѣ 17-го и въ началѣ 18-го вѣка упоминается о каменноугольныхъ копяхъ близъ Нейнкирхена, Веллосвейлера, Бексбаха, Фридрихсталя, Иллингена и Швальбаха; но всѣ эти копи разрабатывались небольшими штольнями и шахтами, которыя углублялись до тѣхъ поръ, пока тому не препятствовала вода. Всѣ здѣшнія каменноугольныя копи, принадлежавшія частнымъ лицамъ, были

отданы княжескимъ декретомъ отъ 12-го декабря 1754 г., безъ всякаго вознагражденія ихъ владѣтелей, князю Нассау-Саарбрюккенскому *Виллельму-Геинриху*, при чемъ для надзора за ними и для наблюденія за работами былъ назначенъ горный инспекторъ и нѣсколько штейгеровъ.

Добытый уголь до 1765 г. почти исключительно употреблялся для выжега извести; потомъ его стали примѣнять къ отопленію зданій и еще позже на стеклянныхъ, желѣзныхъ и другихъ заводахъ.

Въ періодъ французскихъ завоеваній эти рудники съ 1793 по 1797 г. разрабатывались на средства Французской республики, но въ послѣднемъ году были сданы въ аренду Парижской Компаніи, а въ 1808 завѣдываніе ими перешло въ руки Управленія государственными имуществами. По заключеніи мира въ 1815 г. Саарбрюккенскія копи поступили во владѣніе Прусской Короны, подъ властью которой здѣшній горный промыселъ сдѣлался самымъ значительнымъ изъ всѣхъ этого рода промысловъ въ мірѣ, находящихся въ одиѣхъ рукахъ. При энергическомъ управленіи производительность Саарбрюккенскихъ копей въ сороковыхъ годахъ уже возрасла съ  $\frac{1}{2}$  м. до 7 м. центнеровъ въ годъ, послѣ же канализаціи р. Саара, постройки желѣзныхъ дорогъ, желѣзныхъ заводовъ и фабрикъ, производительность ихъ увеличилась въ огромныхъ размѣрахъ. Такъ, въ 1881 г. изъ 9 большихъ рудниковъ здѣсь было добыто болѣе 100 мил. центнеровъ угля, на сумму въ 39 мил. марокъ, на что потребовалось до 22,000 рабочихъ, 500 лошадей и 199 паровыхъ машинъ, обладавшихъ общею силою въ 10,300 пар. лошадей.

О разработкѣ каменнаго угля въ *Рурскомъ* бассейнѣ впервые упоминается въ 1317 г., въ одной грамотѣ, данной госпиталю для нищенствующихъ монаховъ въ монастырѣ Эссенѣ. Древнѣйшій изъ разрабатывающихся здѣсь рудниковъ есть Hagenbeck, который первоначально назывался Goisz, а позднѣе Kohberg Steut. Онъ имѣлъ свои горныя узаконенія, добровольно составленныя въ 1575 г., что указываетъ на производство здѣсь работъ задолго до означеннаго времени. Рудникъ Бреклингъ былъ заложенъ въ 1682 г.; о Шеллерпадѣ упоминается въ 1678 г., а о Зельцерѣ и Нейсакѣ уже около 1623 г.; рудникъ Вольфсбакъ заложенъ въ 1763 г. Нѣсколько рудниковъ, принадлежавшихъ одному горному участку, имѣли общую водоотводную штольну (eine Aack oder Aackeldruff, отъ aquae ductus).

До конца 18-го столѣтія производительность всѣхъ рурскихъ копей была весьма незначительна, вслѣдствіе малаго спроса на уголь, увеличившагося, однако, внослѣдствіи, благодаря требованіямъ голландцевъ и возникнувшему желѣзному производству. Хотя и ранѣе этого времени существовали въ Вестфаліи небольшія доменныя печи, проплавлившія большею частью дерновыя или болотныя руды на древесномъ углѣ, но первый большой заводъ, именно заводъ Св. Антонія въ Штеркрадѣ, былъ построенъ, въ періодъ семилѣтней войны, Валлонцами изъ Люттиха (Luyker Walen). Четвертою частью этого желѣзнаго завода владѣлъ тогдашній заводскій факторъ *Якоби*, который

и управляя имъ; позднѣе онъ перешелъ во владѣніе *Фридриха Крупи* въ Эссенѣ, основателя нѣмецкой стальной промышленности, и наконецъ собственниками его сдѣлались владѣтели завода *Gutehoffnung* близъ Штерккраде. Изъ него возникли впоследствии тѣ обширные заводы, которые нынѣ носятъ названіе *Gutehoffnung*, а ранѣе назывались *Якоби*, *Ганіель* и *Гиссенъ*, и которые, имѣя 10 большихъ доменныхъ печей, ежегодно выплавляютъ болѣе 900,000 центн. чугуна.

Первая вестфальская пудлинговая фабрика была устроена Гаркортонъ близъ Веттера на Рурѣ, въ 1827 г., при чемъ на этой фабрикѣ стали примѣнять каменный уголь. Съ этого времени производительность каменноугольныхъ копей въ Рурскомъ бассейнѣ поднялась до такихъ колоссальныхъ размѣровъ, что въ 1881 г. здѣсь было добыто, изъ 150 рудниковъ, болѣе 500 милл. центнеровъ угля, при чемъ были заняты 83,000 рудокоповъ и дѣйствовало 1,300 паровыхъ машинъ, обладавшихъ общеою силою почти въ 100,000 пар. лошадей.

*Гарцъ.* Горный промыселъ на *Гарцѣ* ведетъ свое начало со временъ *Оттона 1-го*, когда въ 968 г. началась разработка *франконскими* рудокопами горы Раммельсберга, близъ Гослара. Воспоминаніе объ этихъ рудокопахъ сохранилось въ названіи одной горы, и именно Франкенберга, близъ Гослара, на которой они впервые поселились. Начиная съ 1004 г. по 1006 г., вслѣдствіе появившейся чумы и страшнаго голода, работы здѣсь совершенно прекратились, и возобновились лишь въ 1016 г., когда вновь были вызваны рудокопы изъ Франконіи. Въ 14-мъ столѣтіи на Раммельсбергѣ произошелъ большой обвалъ, при чемъ погибло около 400 рабочихъ.

Вслѣдствіе этого страшнаго несчастія разработку помянутой горы прекратили совершенно и не работали почти въ теченіе цѣлаго столѣтія. Около 1473 г. была заложена здѣсь мейснерская штольня, которую вели рудокопы изъ Мейспера, умѣвшіе лучше мѣстныхъ рудокоповъ вести работы въ твердыхъ породахъ, при помощи молота и кирки. Первое горное законоположеніе (*jura et libertates Sylvanorum*) было составлено здѣсь въ 1271 г. Около 1528 г. горный промыселъ въ этой мѣстности находился въ цвѣтущемъ состояніи, и хотя онъ значительно упалъ въ тридцатилѣтнюю войну, тѣмъ не менѣе существуетъ до настоящаго времени. Въ 1820 г. рудники Раммельсберга отошли отъ города Гослара и перешли во владѣніе союзнаго управленія Гарцомъ, при чемъ  $\frac{4}{7}$  рудниковъ пришлось на долю ГанOVERA и  $\frac{3}{7}$  на долю Брауншвейга.

Начало горнаго промысла въ Верхнемъ Гарцѣ, именно въ Целлерфельдѣ, Вильдеманѣ и на Клаусѣ, было положено около 1000 года также *франконскими* рудокопами, воспоминаніе о которыхъ сохранилось до сихъ поръ въ названіи серебрянаго завода „Франкеншарнеръ“ близъ Клаусталя. Въ 13 вѣкѣ здѣшній горный промыселъ достигъ высокаго развитія, но вслѣдствіе затрудненій, вызванныхъ освобожденіемъ рудниковъ отъ воды, въ 14

вѣкъ, мало по малу, пришелъ въ упадокъ. Въ началѣ 16 столѣтія рудники Верхняго Гарца стали дѣйствовать вновь, хотя и непостоянно, но въ періодъ тридцатилѣтней войны опять приостановили свое дѣйствіе почти совершенно. Съ введеніемъ рудничныхъ насосовъ и съ устройствомъ другихъ сооруженій для освобожденія выработокъ отъ воды, здѣшній горный промыселъ сталъ снова развиваться и въ настоящее время находится въ цвѣтущемъ состояніи. Глубокая штольня „Георгъ“ проводилась съ 1777 по 1796 годъ, а глубокіе водоотводные штреки или штольня Эрнеста-Августа—съ 1803 по 1864 годъ. Свинцовые рудники близъ Гернроде начали свое дѣйствіе около 1000 г., близъ Гарцгероде—около 1490 — 92 г., а мѣдные рудники близъ Нейштадта, въ графствѣ Гогенштейнъ, въ 1320 г.

Съ южной стороны къ Гарцу прилегаютъ графство Мансфельдъ. Здѣсь, въ 1199 г., двумя рудокопами, *Нанниномъ* и *Нейке*, былъ заложенъ въ Кунфербергѣ, близъ Гетштедта, мѣдный рудникъ, находящійся въ цвѣтущемъ состояніи и въ настоящее время. Мѣдныя мѣсторожденія въ этой мѣстности, тѣсно связанныя съ распространеніемъ пластовъ „мѣдистаго сланца“, а потому имѣющія большое протяженіе, пожалованы въ 1364 г. Карломъ IV графамъ мансфельдскимъ, которые въ 15 столѣтіи получали ежегодно до 20,000 центнеровъ мѣди. Въ теченіе 16 вѣка мѣдный промыселъ въ Мансфельдѣ постепенно сталъ приходить въ упадокъ и въ періодъ тридцатилѣтней войны совершенно прекратился. Вторичная разработка помянутыхъ мѣсторожденій началась въ 1570 г. при содѣйствіи курфирстровъ Саксонскихъ, издавшихъ въ 1673 г. Эйсlebenъ-Мансфельдское горное законодательство и сдѣлавшихъ горный промыселъ вполнѣ свободнымъ. Съ этого времени мѣдные рудники перешли въ руки нѣсколькихъ компаній, которыя начали въ 1809 г. проводить на общій счетъ, близъ Фридебурга, на рѣкѣ Сааль, глубокую водоотводную штольню, имѣющую въ настоящее время около 16,000 лachterовъ или 33,000 метровъ длины. Въ 1788 г. на шахтѣ „Preussische Hoheit“ была поставлена первая паровая машина. Съ 1852 г. компаніи, владѣвшія рудниками, соединились въ одно акціонерное общество (Mansfeld'schen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft), которое ежегодно выплавляетъ около 220,000 центнеровъ мѣди и 1000 центнеровъ серебра, получая при этомъ чистаго дохода около 9 мил. марокъ.

*Саксонія.* Въ *Саксоніи*, именно въ Рудныхъ горахъ, было положено основаніе горному промыслу разработками въ окрестностяхъ Фрейберга. Возчики съ Гарца, перевозившіе соль изъ Галле въ Кутенбергъ (въ Богеміи), нашли по дорогѣ куски свинцоваго блеска, которые и захватили съ собою на Гарцъ. Эта случайная находка послужила основаніемъ къ началу горныхъ работъ въ окрестностяхъ нынѣшняго Фрейберга, для чего были приглашены рудокопы, переселившіеся въ 1160 г. съ *Верхняго Гарца* въ Рудныя горы. Новый горный промыселъ уже въ 1181 г. былъ въ цвѣтущемъ состояніи; въ 1294 г. было издано первое горное законоположеніе, а

въ 1384 г. глубокая штольня (Fürstenstollen) достигла уже длины 2,000 лахтеровъ. Однако въ 15 вѣкѣ, вслѣдствіе религіозныхъ войнъ, и, въ особенностн, послѣ чумы (1521 г.) многіе здѣшніе рудники прекратили свое дѣйствіе. Несмотря на это, городъ Фрейбергъ въ 1540 г. имѣлъ уже 32,763 жителя старше 11 лѣтъ, изъ коихъ большинство мужчинъ были рудокопы. Сильный притокъ воды, съ которымъ не могли справиться при помощи четока, производилъ большія затрудненія въ работѣ, такъ что въ 1569 г. необходимо было задолжать для подъема воды 2,100 лошадей и 250 рабочихъ. По этой причинѣ въ 1570 г. здѣсь были введены обербергмейстеромъ *Планеромъ* штапговые насосы, которые въ первый же годъ дали сбереженіе въ 100,000 гульденовъ.

Въ 1613 году во Фрейбергскомъ горномъ округѣ впервые была примѣнена обербергмейстеромъ *Мартиномъ Вейгелемъ* порохоотрѣльная работа. Въ томъ же году здѣсь были введены для откатки по штрекамъ собаки вмѣсто тачекъ, а для подъема по шахтамъ—гидравлическія колеса или вододѣйствующие ворота вмѣсто конныхъ. Доходность Фрейбергскихъ рудниковъ въ это время была весьма значительна. Они дали въ періодъ отъ 1529 по 1630 г., за вычетомъ уплаченной подати (десятины), чистаго дохода 3½ милліона талеровъ. Въ 1702 году во Фрейбергѣ была основана горная школа, а въ 1765 г. Горная Академія, которая служить питомникомъ современнаго горнаго искусства въ старомъ и новомъ свѣтѣ.

Близъ Шнееберга, въ Гогенфорстѣ, въ 1410 г. открыли шурфовкою серебряныя руды, но разработка ихъ, вслѣдствіе неблагопріятныхъ условій, была оставлена. Вновь эти рудныя жилы были открыты лишь въ 1471 г., при чемъ онѣ стали разрабатываться Цвикаускимъ акціонернымъ обществомъ. Богатство новыхъ присковъ было такъ значительно, что въ эту пустынную страну стали стекаться отовсюду горнопромышленники, и вскорѣ новый городъ, построенный на горѣ Шнеебергѣ, насчитывалъ уже до 12,000 жителей.

Самый богатый рудникъ носилъ названіе „Св. Георгій“; въ 1477 г. изъ него были добыты богатѣйшія руды, которыя при выплавкѣ дали 400 центнеровъ чистаго серебра.

Доходность Шнеебергскихъ рудниковъ, въ первыя 30 лѣтъ ихъ разработки, была необыкновенно велика; съ 1471 до 1500 г. изъ нихъ было добыто болѣе 3,200 центеровъ серебра.

Около 1482 г. здѣсь было уже 166 дѣйствующихъ рудниковъ, руды которыхъ проплавлялись первоначально на заводахъ близъ Цвикау. Въ 16 столѣтіи содержаніе серебра въ рудахъ стало, однако, быстро уменьшаться, и въ настоящее время добыча этого металла здѣсь весьма незначительна. Въ замѣнъ того добыча кобальтовыхъ рудъ, начавшаяся съ 1561 г., приносить значительные барыши по настоящее время. Разработка оловянныхъ рудъ близъ Альтенберга началась около 1458 г., почти одновременно съ разработкою ихъ въ Гейерѣ и Эренфридерсдорфѣ.

Въ первой мѣстности, гдѣ разрабатывался штокъ оловяннаго камня, работы велись въ довольно широкихъ размѣрахъ, пока въ 1620 г., въ одно воскресенье, весь рудникъ ни обвалился, причѣмъ образовалась котловина въ 150 лахтеровъ длины, въ 100 лахт. ширины и въ 30 лахт. глубины. Разработка въ Аннабергѣ началась съ тѣхъ поръ, какъ одинъ горнопромышленникъ, *Даниль Кнапе*, въ половинѣ 15-го вѣка, открылъ шурфовкою серебряныя руды. Правильная же добыча началась только въ 1492 г., а въ 1496 г. былъ заложенъ и въ 1505 оконченъ постройкою горный городокъ Аннабергъ.

Первоначально онъ носилъ названіе той горы, на которой былъ построенъ, и назывался Шреккенбергомъ. Богатство серебряныхъ рудъ побудило устроить здѣсь въ 1499 г. менетный дворъ; въ первыя 80 лѣтъ дѣйствія этого учрежденія Аннабергскіе рудники, число которыхъ достигало въ 1540 г. 700, доставили серебра на  $3\frac{1}{2}$  милліона талеровъ.

Однако, въ 16 столѣтіи этотъ горный промыселъ также значительно упалъ и въ настоящее время имѣетъ малое значеніе. Въ 1521 г. были открыты серебряныя руды въ Маріенбергѣ, которыя вначалѣ отличались богатствомъ содержаніемъ серебра, но также вскорѣ обѣднѣли. Здѣсь можно еще упомянуть, что въ это время въ Хемницѣ, въ Рудныхъ горахъ, былъ извѣстный врачъ и физикъ *Георгій Агрикола* (род. въ 1494 г. въ Глауха, умеръ въ 1555 г. въ Хемницѣ), издавшій въ 1550 г. въ Базелѣ извѣстную книгу „*De re metallica*“, украшенную многими политическими, которая служитъ основаніемъ горнаго и заводскаго дѣла, построеннымъ на данныхъ науки.

Разработка каменнаго угля близъ Веттина была начата вендскими Сорбамп около 1583 г., хотя уголь былъ открытъ здѣсь еще въ 1466 г., а съ 1624 г. употреблялся уже въ Галле для выварки соли. Въ Рудныхъ горахъ каменный уголь былъ открытъ въ 10-мъ вѣкѣ близъ Цвикау однимъ пастухомъ. Однако, употребленіе его было весьма ограничено, и постановленія этого города отъ 1348 г., касавшіяся кузницъ, запрещали даже сжигать каменный уголь въ чертѣ города, вслѣдствіе отдѣленія непріятнаго дыма.

Большой каменноугольный псжаръ въ Цвикау начался въ 1479 г., а близъ Плаунца--въ 1641 г. О разработкѣ каменнаго угля въ Плауенской долинѣ, близъ Дрездена, впервые упоминается въ 1540 г.

*Силезія.* Горный промыселъ въ *Силезіи* началъ развиваться, какъ и въ Саксоніи, съ 12-го вѣка, хотя извѣстно, что близъ Бундлау находились богатые рудники еще въ 11-мъ вѣкѣ.

Въ первой четверти 12 го вѣка началась разработка мѣсторожденій золота близъ Гольдберга, которая была такъ значительна, что изъ записавшихся добычею горнорабочихъ, въ сраженіи съ татарами при Вальштаттѣ въ 1241 г., было убито 600 человекъ. Точно также въ 12-мъ вѣкѣ началась разработка мѣдныхъ рудъ близъ Кунферберга и Рудольштадта, равно какъ и приготовленіе желѣза въ сыродутныхъ горнахъ близъ Шмидберга. *Агри-*

*кола* упоминаетъ о Рейхенштейнѣ и Альтенбергѣ, гдѣ сѣрный колчеданъ (pirites) проплавлялся для извлеченія серебра и золота

Разработка каменнаго угля близъ Вальденбурга, быть можетъ, началась также давно, какъ и въ Саксоніи, но долгое время была очень незначительна. Впервые она развилась во второй половинѣ 18-го вѣка, такъ что въ 1789 г. изъ 19 рудниковъ было уже добыто 197,000 бреславскихъ шэффелей угля. Но черезъ сто лѣтъ, именно въ 1881 г., на 50 рудникахъ здѣсь добыли 54 милліона центнеровъ угля, на сумму 17 милліоновъ марокъ, при 12,600 рабочихъ и при 155 паровыхъ машинахъ силою въ 5,700 паровыхъ лошадей. Въ Верхней Силезіи самыя древнія горныя работы производились при добычѣ свинцовыхъ рудъ близъ Шарлей, Домбровки и Варпи, близъ Бейтена. Начало этого промысла относится къ 12 му вѣку, но въ 1363 г., вслѣдствіе усилившагося въ рудникахъ притока воды, послѣдніе были оставлены. Добыча свинцовыхъ рудъ возобновилась здѣсь лишь въ 1526 г., близъ Тарновица, благодаря привилегіямъ, даннымъ горнопромышленникамъ герцогомъ Оппельнскимъ *Іоанномъ* и маркграфомъ Бранденбургскимъ *Георгомъ*. Въ это же время былъ основанъ и горный городокъ Тарновиць. Въ 1528 г. были изданы здѣсь первыя горныя узаконенія, которыя, вмѣстѣ съ введеніемъ усовершенствованныхъ конныхъ воротовъ и съ приводомъ болѣе сильныхъ лошадей изъ Франконіи (въ 1542 г.), способствовали быстрому развитію свинцоваго промысла, не смотря даже на свирѣпствовавшую въ 1592 г. страшную чуму. Въ 1561 г. здѣсь было добыто уже на 5,000 марокъ чистаго серебра и 13,000 центнеровъ свинца. Въ 1563 г. стали проводить водоотводную штольню св. Іакова, а въ 1599 г. маркграфъ Онольтсбахскій (Анспахскій) *Георгъ Фридрихъ* далъ горнопромышленникамъ новыя привилегіи. Однако, начавшаяся въ слѣдующее столѣтіе 30-ти лѣтняя война положила конецъ и этому горному промыслу. Только въ царствованіе *Фридриха II*, въ 1784 г., началась вновь разработка одного изъ свинцовыхъ рудниковъ, получившаго названіе короннаго рудника Фридриха, при чемъ въ іюль мѣсяцѣ этого же года были добыты изъ шахты Рудольфа первыя штуфы свинцоваго блеска. Въ 1786 г. окончилась постройка серебро-свинцоваго завода короля Фридриха, а въ 1788 г. была поставлена первая паровая машина безъ конденсаціи пара, которую, однако, въ скоромъ времени, по примѣру чугуноплавильнаго завода близъ Глейвитца, замѣнили машиною Больтона-Уатта съ конденсаціею пара. Глубокая штольня Фридриха была пачата въ 1821 г., а въ 1834 г. ее привели уже на разстояніе 2,609 лахтеровъ, при чемъ рудничныя воды получили естественный стокъ. Съ 1860 г. началась вновь разработка свинцовыхъ рудниковъ близъ Бейтена, а въ 1881 г. въ Верхней Силезіи добывалось уже не менѣе 400,000 центнеровъ серебро-свинцовыхъ рудъ, на сумму въ 3 мил. марокъ.

Добыча галмея близъ Бейтена, на которой основано довольно значительное цинковое производство Силезіи, началась гораздо позднѣе. Хотя

здѣсь добывался галмей еще съ 1560 г., при чемъ его обжигали, потомъ упаковывали въ бочки и отправляли черезъ Штетинъ на латунные заводы Голштиніи и Швеціи, тѣмъ не менѣе, этотъ горный промыселъ пріобрѣлъ извѣстное значеніе только въ концѣ 18-го столѣтія и въ 1792 г. было добыто уже 18,000 центнеровъ галмея. Первая печь для перегонки цинка была построена въ Вессола, близъ Плесса, *Юанномъ Христіаномъ Рурбергомъ*, изъ Пльзенбурга, изучившимъ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ цинковое производство въ Англіи, развившееся въ окрестностяхъ Бристоля съ половины 18-го вѣка. Въ 1808 г. былъ построенъ на казенный счетъ заводъ Лидогнія, а въ 1825 г. появилось уже 25 цинковыхъ заводовъ. Что касается добычи цинковыхъ рудъ, то въ 1881 г. изъ 39 рудниковъ было извлечено 11 мил. центнеровъ галмея на сумму въ 6 мил. марокъ, при чемъ было задолжено 6,800 рабочихъ

Добыча каменнаго угля въ половинѣ 18-го вѣка была еще очень незначительна и удовлетворяла потребностямъ только нѣсколькихъ кузницъ. Къ развитію этого промысла впервые послужилъ постановъ паровыхъ машинъ на рудникѣ Фридриха, близъ Тарновица.

Въ 1791 г. былъ заложенъ каменноугольный рудникъ Кёнигсгрубе, близъ завода Кёнигсгютте, а въ 1798 г. рудникъ Кёнигитъ Луизе, близъ Забржа, для удовлетворенія потребностямъ чугуноплавильнаго завода въ Глейвитцѣ, гдѣ въ 1796 г. была построена по *англійскому* образцу *Веддинг* первая на континентѣ доменная печь, дѣйствующая на коксѣ, послѣ того какъ въ 1792 г. были получены вполнѣ удовлетворительные результаты примѣненія кокса при доменной плавкѣ на заводахъ въ Малапанѣ и Кутшау—въ печахъ, дѣйствовавшихъ до того времени на древесномъ углѣ. Въ послѣдней мѣстности первые опыты полученія чугуна на коксѣ были сдѣланы арендаторомъ завода *Кулгаасомъ*, по примѣру англичанина *Вилькинсона*. Желѣзное производство въ этомъ краѣ то тѣхъ поръ было незначительно и ограничивалось дѣйствіемъ на углѣ небольшихъ доменныхъ печей, а также полученіемъ желѣза въ волчьихъ печахъ, существовавшихъ до 1798 г. Но послѣ того какъ построили коксовые доменные печи, въ 1802 г. въ Кёнигсгютте, въ 1805 г. въ Гогенлое и въ 1806 г. на заводѣ *Antouienhütte*, потребленіе каменнаго угля возрасло въ необыкновенныхъ размѣрахъ, и въ 1881 г. уже дѣйствовало 105 каменноугольныхъ рудниковъ, въ которыхъ было добыто 210 мил. центнеровъ угля, на сумму въ 42 мил. марокъ, при чемъ на рудникахъ работало 32,000 рудокоповъ, 563 лошади и 500 паровыхъ машинъ, силою въ 24,000 паровыхъ лошадей.

*Богемія.* Если мы обратимся теперь къ сосѣдней *Богеміи*, то найдемъ тамъ свидѣтельства очень древняго горнаго промысла, относящагося къ временамъ римскаго владычества, когда въ этой странѣ добывалось золото и выплавлялось желѣзо. Древнѣйшіе золотые промыслы, которыми занима-

лись кельтскіе племена Бойеровъ и Маркомановъ, находились по рѣкамъ Хатгавъ, Эльбъ и Молдавъ.

Въ началѣ среднихъ вѣковъ возникли первые желѣзные заводы, построенные въ окрестностяхъ Пильзена. Уже около 596 г. находились въ дѣйствиі желѣзные заводы близъ Горовитца въ Эйповитцѣ, близъ Пильзена, но они получили большее значеніе лишь въ 8-мъ или 9-мъ вѣкѣ вмѣстѣ съ желѣзными заводами близъ Голубкау и Сбирова, въ средней Богеміи, и въ Альтенгюттенѣ, близъ Добрича, къ сѣверозападу отъ Праги, гдѣ еще задолго до 8-го вѣка существовали волчьи печи. Однако, большинство этихъ заводовъ было разрушено во время гусситскихъ войнъ и въ 30-тилѣтнюю войну. Въ томъ же столѣтіи началась и добыча золота, привлекавшая къ работамъ массу крестьянъ, вслѣдствіе чего земледѣіе сократилось, и среди населенія появился голодъ. По этимъ причинамъ богемскіе герцоги были неоднократно принуждаемы ограничивать горный промыселъ, и въ 12-мъ вѣкѣ за нарушение постановленій было положено весьма строгое наказаніе, состоявшее „въ отнятіи руки“. Одинъ изъ древнѣйшихъ и значительнѣйшихъ золотыхъ промысловъ, вѣдущій свое начало съ 734 г., находился въ окрестностяхъ городка Эйле, въ 3-хъ миляхъ къ югу отъ Праги. Здѣсь изъ одного только рудника въ теченіе одного года было добыто золота на сумму въ 1½ мил. дукатовъ. Этотъ же рудникъ далъ въ 1145 г. около 24 центнеровъ золота. Вслѣдствіе возникшихъ войнъ золотой промыселъ въ Эйле сталъ постепенно падать и въ настоящее время не имѣетъ почти никакого значенія. Богатый серебряный рудникъ былъ открытъ въ 843 г. въ Биркенбергѣ, близъ Пришибрама, въ Средней Богеміи. О немъ упоминается въ документахъ за 1330 г., равно какъ достоверно извѣстно, что около 1579 г. Пришибрамъ получила различныя горныя привилегіи. Пришибрамскій рудникъ принадлежитъ въ новѣйшее время къ самымъ глубокимъ, такъ какъ въ немъ шахта Адальберта достигла въ 1875 г. уже глубины 1,000 метровъ. Онъ оказывается также нынѣ болѣе богатымъ чѣмъ прежде, и въ 1874 г. далъ 40,700 фунтовъ серебра и 58,000 центнеровъ свинца. Въ одной изъ древнѣйшихъ богемскихъ хрупикъ *Гайска* упоминается, что около 953 г. производилась уже въ Судетскихъ горахъ, именно въ горѣ Saager, значительная добыча серебра, а въ Богемскомъ лѣсѣ, именно въ Бергрейхенштейнѣ, который былъ сдѣланъ въ 1347 г. *Карломъ IV* вольнымъ горнымъ городомъ, разрабатывался въ то время очень древній золотой рудникъ. Близъ Міеса, въ Пильзенскомъ округѣ, производилась добыча серебряныхъ и свинцовыхъ рудъ еще задолго до 1100 г., а въ 1131 г. здѣсь былъ основанъ горный городокъ, съ котораго въ 1188 г. Мальтійскіе рыцари получали подати серебромъ. Съ началомъ 30-тилѣтней войны всѣ эти рудники пришли, однако, въ упадокъ, но въ 1696 г. началась вновь ихъ разработка, которая продолжается и по настоящее время. Почти одновременно, именно около 1160 г., началась добыча серебряныхъ рудъ въ

Иглау, Нелличанѣ и Эйлау. Городокъ Иглау получилъ въ 1250 г., при *Венцель I*, вновь свои горныя привилегіи.

Разработка въ Богеміи серебряныхъ рудниковъ достигла наибольшаго развитія въ 13-мъ столѣтіи при *Венцель II*. Самымъ доходнымъ изъ нихъ съ начала помянутаго столѣтія считался Куттенбергскій рудникъ, изъ котораго богемскіе короли получали еженедѣльно на 500 или 600 марокъ чистаго серебра. Это обстоятельство такъ раздражало императора *Альбрехта I*, что въ 1304 г. онъ направилъ свои войска въ Куттенбергъ, съ цѣлью силою завладѣть тамошними рудниками. Однако, вслѣдствіе религиозныхъ войнъ, имѣвшихъ мѣсто въ 15-мъ и 16-мъ столѣтіи, и этотъ промыселъ пришелъ въ упадокъ, при чемъ многіе рудокопы переселились въ Рудный кряжъ, гдѣ около 1200 г. были открыты богатые мѣсторожденія оловяннаго камня, близъ Граупена, Шенфельда, Шлаккенвальда и Цинвальда. Благодаря переселенію рудокоповъ, открылись также богатые серебро-свинцовые рудники въ Шоттенбергѣ и Тюркенбергѣ, близъ С-тъ Иоахимстала, а въ 1528 г. близъ Абертама; въ 1555 г. Шенфельдъ получилъ свои первыя горныя привилегіи.

Въ началѣ 16-го вѣка Иоахимстальскіе рудники находились въ цвѣтущемъ состояніи и задолжали уже въ 1516 г. до 8,000 рабочихъ. Въ 1518 г. здѣсь былъ устроенъ монетный дворъ, на которомъ были отчеканены первые Иоахимстальскіе талеры, названные впослѣдствіи просто талерами. Нѣкоторые изъ здѣшнихъ рудниковъ были такъ богаты, что одному бѣдному горнопромышленнику, пришедшему съ береговъ Рейна, удалось нажить въ теченіе немногихъ лѣтъ до 100,000 гульденовъ.

Иоахимстальскіе рудники, въ періодъ времени съ 1516 по 1534 г., дали болѣе чѣмъ на 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> мил. талеровъ чистаго серебра, тѣмъ не менѣе въ 30-ти-лѣтнюю войну принуждены были закрыть и ихъ. Съ 1700 г. разработка ихъ вновь усилилась и они доставляютъ по настоящее время значительное количество серебра. Иоахимстальскіе горнорабочіе протестантскаго вѣроисповѣданія, эдиктомъ отъ 10-го октября 1653 г., были изгнаны изъ Богеміи и большею частью переселились на Рейнъ и въ Саксонію. О пользовавшихся въ прежнее время извѣстностью мѣдныхъ рудникахъ въ Эйбепбергѣ и Грюнбергѣ, близъ Граслинца, упоминается уже въ 1272 г., въ царствованіе короля *Оттокара*.

Граслицъ въ 1370 г. былъ сдѣланъ вольнымъ горнымъ городомъ, а въ 1437 г. получилъ горныя привилегіи. Около 1616 г. здѣсь было до 2,000 рудокоповъ, заводскихъ рабочихъ и угольщиковъ, до 100 штейгеровъ и шихтмейстеровъ, работавшихъ при 4 мѣдныхъ заводахъ, 3 молотобойняхъ и одной латунной фабрикѣ, владѣтелями которыхъ были разныя лица, имѣвшія постоянное мѣстопробываніе во Франкфуртѣ, Нюрнбергѣ, Лейпцигѣ, Фрейбергѣ и въ другихъ мѣстахъ.

Въ 18-мъ вѣкѣ горный промыселъ въ Граслицѣ пришелъ въ полный упадокъ и до сихъ поръ не возобновлялся, хотя обѣщаетъ многое. Въ за-

ключеніе остается упомянуть, что добыча въ Богеміи каменнаго угля началась въ Раппитцѣ во второй половинѣ 18-го вѣка, а близъ Буштгирада около 1772 г. Она значительно поднялась, за послѣднее время, вслѣдствіе развитія желѣзнаго производства, и теперь ежегодно добывается въ Богеміи 10,000 рабочими до 60 мил. центнеровъ каменнаго угля.

*Венгрія.* Горный промыселъ въ *Венгріи* ведетъ начало съ глубокой древности и предшествовалъ еще завоеванію этой страны римлянами. Такъ, въ это время существовали уже богатые золотые рудники въ Дакіи или нынѣшнемъ Зибенбюргенѣ, именно въ Верошпатагѣ, Залатѣ и Оффенбаіи. Точно также кельтское племя Гетовъ занималось еще задолго до переселенія народовъ добычею золота въ Карпатахъ, близъ Нажибаіи, на границѣ между Германією, Дакією и Сармацією, и добычею соли въ Сугатагѣ, близъ Мармароша. Въ Нижневенгерскихъ Рудныхъ горахъ серебряные и мѣдные рудники существовали уже въ 7-мъ вѣкѣ. Вольный горный городъ *Шемнитцъ* былъ основанъ въ началѣ 12-го вѣка *франконскими* и *нижнесаксонскими* рудокопами, а Кремнитцъ, около того же времени,—также *нѣмецкими* рудокопами, которые переселились при королѣ *Гейзъ II* и получили отъ него большія льготы и привилегіи. Нейзоль, наконецъ, былъ основанъ въ 14-мъ вѣкѣ, при Стефанѣ I, рудокопами, переселившимися изъ Саксоніи и Тюрингіи.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что горный промыселъ Венгріи составляетъ также отпрыскъ *франконскаго* промысла. Сверхъ того, благодаря нѣмецкой колонизаціи, были открыты въ 15-мъ столѣтіи серебряные, мѣдные и сурьмяные рудники въ Верхней Венгріи, именно близъ Шмѣльнитца, Аранидки и Капника, а въ 1550 г. золотой рудникъ въ Ботца, въ Нижней Венгріи. Самыми богатыми рудниками оказались, однако, Шемнитцкіе, давшіе въ 1690 г. одного золота на 1872 марки. Въ періодъ времени съ 1740 по 1773 г. здѣсь было добыто благородныхъ металовъ на сумму не менѣе 70 мил. гульденовъ, а въ настоящее время Шемнитцъ даетъ ежегодно среднимъ числомъ золота на 1800 марокъ и серебра на 42,000 марокъ. Въ самой южной части Венгріи, въ прежней Военной границѣ, близъ Гвозданска, производилась обширная добыча свинца и серебра, прекратившаяся, однако, еще въ 16-мъ вѣкѣ вслѣдствіе нашествія турокъ. Такую же судьбу имѣлъ горный промыселъ Сербіи, процвѣтавшій еще во времена римскаго владычества, что доказывается множествомъ рудничныхъ отваловъ, провалившимися шахтами, развалинами заводовъ и шлаковыми отвалами.

Въ первой половинѣ 13-го вѣка король *Стефанъ Владиславъ* пригласилъ саксонскихъ рудокоповъ, которымъ далъ большія льготы и привилегіи и которые основали горный городокъ Ново-Бродо или Нейбергъ.

Въ этомъ городкѣ былъ устроенъ также монетный дворъ, гдѣ чеканилась монета съ надписью „*Moneta novomontana*“. Нейбергъ, между прочимъ, былъ довольно хорошо укрѣпленъ и въ 1412 г. съ успѣхомъ выдержалъ

осаду турокъ. Въ 1430 г. здѣсь произошелъ большой рудничный пожаръ, въ 1459 г. свирѣпствовала чума, а въ 1462 обрушились выработки верхнихъ горизонтовъ, при чемъ погибло множество рабочихъ, наконецъ, въ 1466 г. Нейбергъ былъ взятъ турками, которые отвели всѣхъ рудокоповъ въ Константинополь. Впервые послѣ этого началась въ Сербіи, именно въ Майданпекѣ, добыча мѣди и желѣза въ 1718 г., при чемъ рудники подавали надежду на хорошую будущность.

*Австрія.* Въ *Австріи* мы находимъ слѣды горнаго промысла кельтовъ, существовавшаго еще задолго до вторженія римлянъ. Золотые рудники въ Раурисѣ и Ратхаусбергѣ, въ Зальцбургѣ, равно какъ тамошнія соляныя копи пользовались большою извѣстностью еще при династіи Каролинговъ. Желѣзный промыселъ въ Штейермаркѣ, основанный норическими племенами, повидимому, счастливо пережилъ всѣ безпорядки, вызванные переселеніемъ народовъ. Этотъ промыселъ главнѣйше развился на двухъ „Рудныхъ городахъ“, въ Штейермаркѣ и Каринтіи, вокругъ которыхъ сохранились по настоящее время огромные отвалы шлаковъ, полученныхъ на заводахъ кельтовъ и римлянъ. Первые лѣтописныя свѣдѣнія о дѣйствіи этихъ заводовъ послѣ переселенія народовъ относятся къ 7-му или 8-му вѣку, когда печи съ естественною тягою стали замѣняться здѣсь волчьими печами, въ 6 или 8 футовъ высотой, въ которыя вдувался воздухъ при помощи мѣховъ. Полученныя такимъ образомъ крицы „сыраго желѣза“ проковывались потомъ подъ нѣмецкими молотами, которые впервые стали примѣняться въ Германіи и приводились въ дѣйствіе гидравлическими колесами.

Къ концу 16-го столѣтія въ Каринтіи имѣлись еще 23 завода съ волчьими печами и 11 молотовыхъ фабрикъ.

Первыя доменные печи были построены здѣсь въ 1567 г. въ Уртлѣ, близъ Гуттаринга, а въ Штейермаркѣ лишь въ 1760 г. близъ Эйзейнэрца. Большія доменные печи, до 32 фут. высотой, впервые были устроены въ этомъ краѣ въ послѣднее столѣтіе; вмѣстѣ съ этимъ, желѣзное производство стало развиваться здѣсь съ необыкновенною быстротою, доказательствомъ чему могутъ служить слѣдующія цифры. Въ 1871 г. въ Каринтіи въ 17 доменныхъ печахъ было выплавлено 1.260,000 центнеровъ чугуна, а въ Штейермаркѣ въ 31 печи 2.440,000 центнеровъ. Свинцовые рудники близъ Филаха и Райболя начали свое дѣйствіе не позже 13-го вѣка и находятся въ цвѣтущемъ состояніи по настоящее время. Разработка серебро-свинцовыхъ рудъ въ Шнеебергѣ, въ южномъ Тиролѣ, началась въ 14-мъ вѣкѣ. Въ 1409 г. производилась уже добыча серебряныхъ и мѣдныхъ рудъ въ Шватцѣ, въ Сѣверномъ Тиролѣ, равно какъ въ Брикслегтѣ, Миттербергѣ и Китцбюхлѣ. Эти рудники, особенно въ Рерербюхлѣ и Шватцѣ, въ 15-мъ и 16-мъ столѣтіи находились въ цвѣтущемъ состояніи. Одни рудники Шватца доставляли въ 1519 г. податей на сумму до 200,000 гульденовъ. Въ началѣ 16-го столѣтія на нихъ было занято до 7000 рабочихъ, а когда въ 1549 г.

ихъ посѣтилъ императоръ *Максимиліанъ I*, то онъ былъ встрѣченъ 7,400 вооруженными горнорабочими. Ежегодно эти рудники доставляли въ тѣ времена среднимъ числомъ на 50,000 марокъ серебра и 2,000 центнеровъ мѣди. Въ 1515 г. здѣсь были начаты уже работы ниже горизонта водоотливной штольни, но 30-тилѣтняя война положила конецъ всѣмъ работамъ. Правда, въ 18-мъ столѣтіи началась вновь разработка рудниковъ въ Шватцѣ, но послѣдніе не могли уже пріобрѣсти своего прежняго значенія. Добыча мѣдныхъ и серебряныхъ рудъ въ Пфундерербергѣ, въ Тиролѣ, равно какъ добыча киновари въ Идрии, въ Крайнѣ, началась съ 1497 г. Въ сосѣдней Нѣмецкой Швейцаріи, именно въ кантонѣ Гларусъ, въ первой половинѣ 13 го вѣка началась обширная добыча серебряныхъ и мѣдныхъ рудъ, пришедшая, однако, въ 14 столѣтіи, въ упадокъ, вслѣдствіе страшной чумы. Попытки возобновить эти работы, сдѣланныя въ 1849 г., къ сожалѣнію, не оправдали ожиданій и не привели ни къ какимъ результатамъ.

---

## С М Ъ С Ъ.

---

### Торжественное общее собраніе членовъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества 15 апрѣля 1886 г., по случаю пятидесятилѣтія отъ начала желѣзныхъ дорогъ въ Россіи

15-го апрѣля состоялось торжественное общее собраніе Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, по случаю исполнившагося пятидесятилѣтія со дня обнародованія Высочайшаго указа о сооруженіи первой въ Россіи желѣзной дороги. Большая аудиторія Общества, въ которой происходило засѣданіе, была декорирована щитами съ инициалами Государя Императора и Государыни Императрицы, другими щитами съ римскими и арабскими цифрами 50, флагами и эмблемами желѣзнодорожнаго дѣла. На эстрадѣ, среди роскошной зелени, красовались бюсты Императоровъ Николая I и Александра II и портретъ во весь ростъ нынѣ благополучно царствующаго Государя Императора; кромѣ того, были разставлены модели локомотивовъ, вагоновъ, мостовъ и другихъ желѣзнодорожныхъ сооруженій. За болѣзнью предсѣдателя Общества П. А. Кочубея, предсѣдательствовалъ въ собраніи членъ-учредитель, почетный членъ, товарищъ предсѣдателя Императорскаго Техническаго Общества, Михайлъ Николаевичъ Герсевановъ, который и открылъ собраніе слѣдующею рѣчью:

„Милостивыя государыни и милостивые государи! Сегодняшнее наше собраніе устроилось для торжественнаго чествованія пятидесятилѣтія, минувшаго со дня обнародованія Высочайшей воли о сооруженіи въ Россіи первой желѣзной дороги, — для празднованія пятидесятой годовщины изданія указа Его Императорскаго Величества Самодержца Всероссийскаго, изъ Правительствующаго Сената, 15-го апрѣля 1836 года. Вотъ подлинныя слова этого государственнаго документа.

„По указу Его Императорскаго Величества, Правительствующій Сенатъ слушала предложеніе Господина Министра Юстиціи, Тайнаго Совѣтника и Кавалера Дмитрія Васильевича Дашкова, что г. Главноуправляющій путями сообщенія и публичными зданіями сообщилъ ему, г. Министру, что при всеподданнѣйшемъ докладѣ его, отъ 15-го минувшаго марта, онъ имѣлъ счастье повергнуть на Высочайшее благоусмотрѣніе Государя Императора проектъ положенія объ учрежденіи общества акціонеровъ для сооруженія желѣзной дороги отъ С.-Петербурга до Царскаго села съ продолженіемъ до Павловска.

Статсъ-Секретарь Танъевъ, отношеніемъ отъ 21-го того мѣсяца, увѣдомилъ его, что Его Императорское Величество изволилъ изъяснить Высочайшее соизволеніе на приведеніе упомянутаго положенія въ исполненіе, но съ тѣмъ, чтобы право пользоваться обществомъ пространствомъ на 100 сажень вдоль по дорогѣ для разныхъ устройствъ не распространять на всю длину Артиллерійскаго поля. Въ то же время Его Величество Высочайше повелѣть соизволилъ: обязать учредителей желѣзной дороги особою подпискою имѣть на паровыхъ экипажахъ колокольчики или другіе предвѣщательные знаки и не допускать прѣзжающихъ въ С.-Петербургъ по желѣзной дорогѣ выходить изъ экипажей на разстояніи между заставою сего города, въ которую они въѣдутъ, и конторою, гдѣ будутъ осматриваться виды ихъ, а также увѣдомить о томъ С.-Петербургскаго Военнаго Генералъ-Губернатора, для непремѣннаго съ его стороны наблюденія за точнымъ исполненіемъ сихъ возлагаемыхъ на учредителей обязанностей. О такомъ Высочайшемъ повелѣніи оны, г. Министръ Юстиціи, предлагая Правительствующему Сенату, для зависящихъ отъ него распоряженій, приложилъ и упомянутое положеніе. Приказали: О семъ Высочайшемъ Его Императорскаго Величества повелѣніи, съ приложеніемъ печатныхъ экземпляровъ положенія объ учрежденіи общества акціонеровъ для сооруженія желѣзной дороги отъ С.-Петербурга до Царскаго Села, съ продолженіемъ до Павловска, для свѣдѣнія и должнаго до кого касаться можетъ исполненія, послать указы къ г. Главноуправляющему путями сообщенія и публичными зданіями, С.-Петербургскому Военному Генералъ-Губернатору, въ здѣшнее Губернское Правленіе, ко всѣмъ гг. Министрамъ, Московскому Военному Генералъ-Губернатору, Военнымъ Губернаторамъ, управляющимъ и гражданскою частію, Генералъ-Губернаторамъ и Градоначальникамъ, въ Губернскія и Областныя Правленія, Правительства, Войсковыя Канцеляріи и Присутственныя мѣста, въ Святѣйшій же Правительствующій Синодъ, во всѣ Департаменты Правительствующаго Сената и Общія оныхъ Собранія сообщить свѣдѣнія и припечатать въ „Сенатскихъ Вѣдомостяхъ“. Въслѣдствіе чего означеннаго положенія прилагается при семъ одинъ экземпляръ. Апрѣля 15-го дня 1836 года“.

„Согласно одобренной Совѣтомъ общества программы нашего праздника, за первую рѣчью предѣдательствующаго слѣдуютъ краткіе доклады: предѣдателя VIII (желѣзнодорожнаго) отдѣла Общества *Андрея Николаевича Горчакова*, непремѣннаго члена VIII отдѣла *Николая Абрамовича Сытенко*, дѣйствительнаго члена нашего Общества *Виктора Ивановича Трошкова*, непремѣннаго члена VIII отдѣла *Евгенія Николаевича Стоянова* и кандидата по предѣдательствѣ III отдѣла *Константина Львовича Кирпичева*. Въ этихъ докладахъ будутъ изложены — по возможности, всесторонне — какъ значеніе только что прочитаннаго мною указа, — этого перваго камня, положеннаго въ основаніе русскихъ желѣзныхъ дорогъ, такъ и непосредственное вліяніе Императора Николая I на русское строительное дѣло вообще“.

Затѣмъ предѣдательствующій прочелъ слѣдующее письмо почетнаго предѣдателя Н. Р. Т. Общества, Его Императорскаго Высочества Князя Николая Максимиліановича Романовскаго, Герцога Лейхтенбергскаго, на имя предѣдателя Общества П. А. Кочубея:

„Милостивый Государь Петръ Аркадьевичъ! Прошу Васъ передать собранію, въ день празднованія пятидесятилѣтняго объявленія Высочайше утвержденнаго Положенія о первой желѣзной дорогѣ въ Россіи, мое искреннее сожалѣніе, что не имѣю возможности принять въ немъ участія.“

„Рѣшеніе о постройкѣ первой желѣзной дороги представляется намъ явленіемъ знаменательнымъ въ исторіи нашего отечества: имъ положено начало новому теченію экономической и общественной жизни въ Россіи. Эта дорога—зародышъ, изъ котораго выросъ и вырастетъ исполинъ—настоящая и будущая наша желѣзнодорожная сѣть! Мы должны быть признательны тѣмъ, которые рѣшили ее построить въ то время, когда еще даже такіе люди, какъ Тьеръ и Араго, выражали сомнѣніе въ успѣхъ подобныхъ предпріятій. Первый изъ нихъ, по новоду Сень-Жерменской желѣзной дороги, говорилъ въ 1835 г.: „Ваша желѣзная дорога—игрушка, годная для развлечения парижанъ; никогда не удастся Вамъ пользоваться ею для перевозки товаровъ“. Араго же находилъ, что „это изобрѣтеніе остроумное, весьма интересное, но непрактичное“. Слава же тѣмъ, которые у насъ съумѣли отрѣшиться отъ предразсудковъ и прозрѣть будущее значеніе желѣзныхъ дорогъ! Но и послѣ перваго опыта, послѣ открытія Царскосельской желѣзной дороги, многимъ не вѣрилось въ ихъ будущиость. Но это недовѣріе отчасти тормазило ихъ распространеніе, а потому и отдѣльныя усилія съ самаго начала развить у насъ постройку подвижнаго состава остались безъ послѣдствій. Такова была участь стараній покойнаго отца моего, построившаго первый паровозъ въ Россіи „Максимиліанъ“—дѣда русскихъ паровозовъ. Съ тѣхъ поръ желѣзнодорожное дѣло, машиностроеніе и многія другія отрасли промышленности проходили немало кризисовъ. Но никакой кажущіся временной застой не можетъ остановить постепеннаго прогресса юнаго, но уже мощнаго государства, какова Россія, на пути всесторонняго развитія ея экономической жизни. Желѣзнодорожное дѣло должно служить этому развитію, если оно поставлено на вѣрныхъ началахъ и если техника, совершенствуясь ежедневно, не отстаетъ отъ ежеминутно поставляемыхъ ей новыхъ требованій. Станемъ же надѣяться, что желѣзнодорожная техника въ Россіи будетъ стоять на высотѣ своего призванія и будетъ тѣмъ содѣйствовать преуспеянію дорогаго намъ отечества.

„Прошу Васъ, Петръ Аркадьевичъ, принять увѣреніе въ полномъ моемъ къ Вамъ уваженіи и преданности.

Герцогъ Н. Лейхтенбергскій“.

Штейнъ.

7—19 апрѣля 1886 г.

Послѣ чтенія письма почетнаго предсѣдателя, согласно программѣ, слово было предоставлено предсѣдателю VIII отдѣла Общества, Андрею Николаевичу Горчакову, который, между прочимъ, въ докладѣ своемъ высказалъ слѣдующее:

„Протекшее со дня положенія перваго камня въ основаніе русскаго желѣзнодорожнаго дѣла 50-ти-лѣтіе дѣйствительно богато фактами, заслуживающими воспоминанія благодарности и анализа. Я говорю это только въ отношеніи распространенія желѣзныхъ дорогъ и доставляемой ими пользы. Чтобы хотя отчасти оцѣнить то, что даютъ намъ желѣзныя дороги въ настоящее время, сравнительно съ тѣмъ, что было 50 лѣтъ назадъ, достаточно представить себѣ тѣ лишенія, которыя каждый испыталъ-бы въ случаѣ окончательнаго прекращенія движенія по всѣмъ желѣзнымъ дорогамъ. Жалобы и негодованіе, которыя въ настоящее время выражаются на станціяхъ желѣзныхъ дорогъ при нарушеніяхъ правильности движенія поѣздовъ, едва ли составляютъ какую-либо долю того ужаса, который-бы слѣдовалъ за полнымъ прекращеніемъ движенія навсегда. Обыкновенно такой оцѣнки пользы отъ желѣзныхъ дорогъ не дѣлаютъ, а съ тѣмъ вмѣстѣ забываютъ и самую пользу. Настоящее наше собраніе, насколько въ его силахъ, возстановляетъ созна-

ніе этой пользы и обращает благодарные взоры всѣхъ къ великимъ Государямъ, даровавшимъ Россіи желѣзныя дороги.

„Насколько значителенъ успѣхъ желѣзныхъ дорогъ въ техническомъ отношеніи и въ отношеніи доставляемой ими пользы, достигнутый въ теченіе минувшаго 50-ти-лѣтія, настолько, къ сожалѣнію, незначителенъ еще ихъ успѣхъ въ общественномъ сознаніи. Для иллюстраціи этого положенія, я приведу два крайнихъ мнѣнія о желѣзныхъ дорогахъ изъ современныхъ началу русскихъ желѣзныхъ дорогъ.

„Одно изъ этихъ мнѣній, которое можно назвать, въ отличіе отъ другаго, минимальнымъ, напечатано въ 1835 году подъ заглавіемъ: *„Мысли русскаго крестьянина-извозчика о чугунныхъ дорогахъ и пароводныхъ экипажахъ между С.-Петербургомъ и Москвою“*:

„Дошли до насъ слухи, что нѣкоторые наши богатые господа, прельстясь заморскими затѣями, хотѣтъ завести у насъ между Питеромъ, Москвою и Пижнимъ чугунная колена, по которымъ будутъ ходить экипажи, двигаемые невидимою силою, помощію царовъ.

„Мы люди темные, неучепые; но, проживши полвѣка, Богъ привелъ измѣрить всю родную землю, быть не разъ въ Пѣмеччинѣ, на ярмаркѣ въ Липовцѣ, и довольно наглядѣться иноземнаго и послушаться чужихъ толковъ. Затѣваемое на Руси неслыханное дѣло за сердце взяло: хочу съ проста-ума молвить, авось люди умные послушаютъ моихъ мужицкихъ рѣчей“.

Далѣе авторъ главнымъ образомъ описываетъ невыгоды отъ желѣзныхъ дорогъ для извознаго промысла и удобство ѣзды по шоссе и заключаетъ свою замѣтку такъ:

„Сдается, однакожь, что этому не бывать. Русскія вьюги не потерпятъ иноземныхъ хитростей, занесутъ, матушки, снѣгомъ колена, въ шутку, пожалуй, заморозятъ пары. Да и гдѣ взять такую тьму топлива, чтобы вѣчно не угасалъ огонь подъ ходунами-самоварами? Али тратить еще деньги на покупку заморскаго угля, для того, чтобы отнять насущный хлѣбъ у православныхъ? Стыдно и грѣшно! А тутъ-то, можетъ быть, и штука.—Господа богатые да умные! поразмыслите—коли вамъ наскучили деньги, употребите ихъ на такое дѣло, чтобы вамъ было прибыльно и народу любо. Такое предпріятіе Богъ благословитъ и милостивый нашъ Государь дозволитъ.

„Клапаямса“.

„Другое крайнее, или максимальное, мнѣніе, о которомъ я упомянулъ, относится къ 1837 году и принадлежитъ защитнику желѣзныхъ дорогъ, не поставившему подъ своею статьею ни имени, ни званія. Въ этой статьѣ, подъ заглавіемъ: *„Будущность желѣзныхъ дорогъ“*, авторъ до того превозноситъ желѣзныя дороги, что серьезно упрекаетъ поэтовъ за ихъ равнодушіе къ нимъ:

„Но мы предсказываемъ“—говоритъ авторъ—„поэзія наконецъ вынуждена будетъ перемѣнить свои замашки и перебраться на желѣзную дорогу. Я, съ моей стороны, не знаю ничего, что могло бы такъ сильно поражать воображеніе, какъ бѣгъ, должно бы сказать, полетъ по полю этой могучей машины, которая клокочетъ кияткомъ, полна раскаленными углями; это единорогъ буйный, но покорный; это ревущій вулканъ; онъ несется быстрѣе вихря, но рука ребенка можетъ остановить его!“.

Приведенныя докладчикомъ двѣ выдержки изъ современныхъ открытію у насъ желѣзныхъ дорогъ изданій достаточно указываютъ на огромное разстояніе между крайними того времени мнѣніями относительно пользы отъ желѣзныхъ дорогъ или потребности въ желѣзныхъ дорогахъ.

Дѣйствительный членъ Общества Н. А. Сытенко, въ докладѣ своемъ объ основаніи желѣзныхъ дорогъ въ Россіи, сообщилъ, между прочимъ, слѣдующее:

Маленькая дорога, соединившая рельсовымъ путемъ Павловскъ и Царское Село съ

С.-Петербургомъ и непредставляющая ни экономического, ни особо-научнаго значенія, ни звена въ общей, ширѣ существующей сѣти русскихъ желѣзныхъ дорогъ, важна для насъ потому, что своимъ осуществленіемъ убѣдила какъ ученыхъ скептиковъ, такъ и вообще тогдашнихъ антагонистовъ желѣзнодорожнаго дѣла въ томъ, что паровозы могутъ скоро передвигать большія тяжести по гладкимъ рельсамъ, не смотря на гололедицу, морозы, метели и прочія климатическія невзгоды. Главная-же мысль сегодняшняго торжества заключается въ чествованіи выраженной верховной воли мудраго Монарха, признавшаго за желѣзными дорогами несомнѣнную пользу и государственное значеніе.

Что Императоръ Николай Павловичъ былъ однимъ изъ первыхъ русскихъ людей, усвоившихъ себѣ дѣйствительную пользу желѣзныхъ дорогъ, тому доказательствомъ служить слѣдующія строки:

Получивъ въ *Январь мѣсяцъ 1835 года* весьма длинную, написанную на французскомъ языкѣ, на сѣрой грубой бумагѣ, докладную записку отъ австрійскаго подданаго, кавалера Герстнера, съ предложеніемъ весьма сложнаго проекта осуществленія желѣзнодорожной сѣти въ Россіи, Императоръ Николай Павловичъ энергично взялся за дѣло, и записка эта, по разсмотрѣніи ея специальною комиссіей въ главномъ управленіи путей сообщенія, при участіи (тогда майора) П. П. Мельникова, уже разсматривалась *28 Февраля того-же 1835 года* въ особомъ, подъ личнымъ предсѣдательствомъ Императора, комитетѣ, составленномъ изъ слѣдующихъ лицъ: Новосильцева, графа Толя, графа Чернышева, М. Сперанскаго, графа Канкринна, графа Бенкендорфа и Д. Блудова. Управляющимъ дѣлами комитета былъ статсъ-секретарь баронъ М. Корфъ.

Въ первомъ-же засѣданіи комитета покойный Императоръ предложилъ два вопроса: 1) о пользѣ желѣзныхъ дорогъ и 2) объ удобствѣ допущенія предлагаемыхъ Герстнеромъ условій, т. е. о привилегіи.

Вопросъ о пользѣ учрежденія, по заключеніямъ комитета, раздѣлился на два: а) о пользѣ учрежденія *вообще* и б) о пользѣ по отношенію къ *возможности исполненія*.

Вопросъ о пользѣ желѣзныхъ дорогъ вообще—все члены единогласно признали «уже разрѣшеннымъ и пользу такого учрежденія неоспоримую». Здѣсь представилось одно только замѣчаніе, а именно: что «отъ сего потерпѣть значительные убытки и разстройство обширный крестьянскій промыселъ извоза, а можетъ быть и водянаго сплава». Но это замѣчаніе устранено было, *во-первыхъ*, тѣмъ—«что желѣзныя дороги устраиваются не вдругъ, и, слѣдовательно, будетъ время раздѣлѣть труды по другимъ промысламъ», и, *во-вторыхъ*, «что въслѣдствіи скорости и дешевизна сообщеній откроютъ новые источники занятій и новый путь сбыта, польза коихъ разовьется на все населеніе».

Вопросъ о возможности исполненія въ *отношеніи техническомъ* все члены, по удостовѣренію комиссіи, обозрѣвавшей проектъ Герстнера, также нашли неподлежащимъ сомнѣнію. Но тотъ же вопросъ, о возможности исполненія желѣзныхъ дорогъ въ *отношеніи финансовомъ*, т. е. «о возможности собрать огромные капиталы, на учрежденіе ихъ потребныя, и потомъ, по устроеніи дороги, выручать движеніемъ транспортовъ достаточныя суммы: 1) на содержаніе дороги и 2) на покрытіе вкладовъ процентами»,—подвергся разнымъ замѣчаніямъ.

Во-первыхъ, замѣчено было, что «капиталы сіи, безъ сомнѣнія, будутъ заграничныя, а слѣдовательно, все доходы отъ устроенія дорогъ произойти могущіе, будутъ принадлежать навсегда иностранцамъ и правительство не прежде 50 лѣтъ можетъ вступить съ

ними въ нѣкоторое участіе посредствомъ налоговъ». Замѣчаніе это было отклонено тѣмъ, что и нынѣ, во вѣншей торговлѣ нашей, обращаются болышею частью капиталы иностранные, но ими пятается и усиливается наша внутренняя промышленность; что капиталы, на устроеніе дорогъ употребленные, останутся у насъ, въ народѣ, ибо *матеріалъ* в работы будутъ наши, что капиталы сіи, обращаясь въ Россіи, сами собою будутъ приносить свои проценты и свои прибыли. «Такимъ образомъ прибыль отъ капиталовъ, разбѣянныхъ въ народѣ, будетъ наша, а прибыль отъ дорогъ частью только обратится въ пользу иностранныхъ акціонеровъ, частью же также будетъ наша, ибо облегчить наши сообщенія. Слѣдовательно, здѣсь будетъ промѣнъ прибылей и притомъ болѣе выгодный намъ, чѣмъ ипостраннымъ капиталамъ».

Такое замѣчаніе показываетъ всю объектность взглядовъ нѣкоторыхъ членовъ комитета, тѣхъ дѣйствительно государственныхъ людей, въ чьи руки желѣзнодорожное дѣло въ Россіи было поставлено съ перваго же момента его зарожденія.

Во-вторыхъ, замѣчено было, что по количеству тягостей, т. е. грузовъ, обращающихся въ Россіи, и по дешевизнѣ обыкновенныхъ перевозокъ, едва ли можно съ вѣроятностью ожидать, чтобы сборы дорожные могли, покрывъ издержки содержанія, принести сверхъ того доходъ вкладчикамъ. Замѣчаніе это сначала было отклонено тѣмъ, что «разсчетъ сей есть дѣло вкладчиковъ, а не правительства», но потомъ, при вторичномъ обзорѣнн сего вопроса, представились въ немъ уваженія, ниже сего, въ заключеніи изложенныя.

По второму вопросу, обращенному Императоромъ Николаемъ I къ комитету, т. е. объ удобствѣ допущенія предлагаемаго Герстнеромъ условія, иначе говоря—о привилегіяхъ, комитетъ, по подробномъ обсужденіи каждой статьи «испрашиваемой Герстнеромъ привилегіи, отмѣтилъ въ оной, съ Высочайшаго Его Императорскаго соизволенія, тѣ перемѣны, которыя признано нужнымъ сдѣлать въ проектѣ для болышей его опредѣлительности и ясности. Но независимо отъ сего, положено, по окончательномъ съ Герстнеромъ соглашеніи, дать редакціи проекта возможную точность и вообще облекъ оный въ тѣ формы, которыя устанавливаетъ законъ для выдаваемыхъ отъ правительства привилегій».

Въ заключеніе засѣданія, комитетъ, вторично обратясь къ вопросу о финансовой возможности проекта, разсуждалъ, что „если, съ одной стороны, неоспоримо, что въ частныхъ предпріятіяхъ расчетъ выгодъ и убытковъ есть дѣло участниковъ, то, съ другой стороны, въ предпріятіи столь огромномъ, объемлющемъ всю Россію, въ предпріятіи, столь тѣсно сопряженномъ съ выгодами цѣлаго государства, достоинство правительства требуетъ быть *далновиднѣе* и *великодушнѣе* частныхъ лицъ и не допускать такового предпріятія ирежде, нежели пріобрѣтена будетъ достовѣрность, что оно можетъ совершиться, не токмо съ выгодами его, но и безъ раззоренія вкладчиковъ, а сіе тѣмъ болѣе, во 1-хъ, что съ раззореніемъ ихъ вся тяжесть содержанія столь огромнаго учрежденія можетъ пасть на правительство, и что, во 2-хъ, вкладчики могутъ потомъ съ нѣкоторою основательностью жаловаться, что они вовлечены были въ заблужденіе выдавшею отъ правительства привилегіею».

Императоръ Николай I-й удостоилъ эти замѣчанія Своего вниманія и, признавая, что личныя съ Герстнеромъ объясненія и вразумленія его, насчетъ предвидимыхъ въ его предпріятіи неудобствъ, скорѣе всего доказать могутъ до какой степени расчетъ его справедливъ и надежды его основательны, Высочайше повелѣтъ соизволилъ:

„1) Прежде окончательнаго рѣшенія сего дѣла составить особый комитетъ, который, пригласивъ Герстнера и войдя съ нимъ въ подробныя обо всемъ вышеизложенномъ объясненія, представить Государю Императору объ отъѣздахъ его, со своимъ заключеніемъ.

„2) Комитетъ сей составить изъ главноуправляющаго путями сообщенія и публичными зданіями, дѣйствительнаго тайнаго совѣтника Сперанскаго и графа Бенкендорфа, назначивъ имъ для производства оныхъ дѣлъ статсъ-секретаря барона Корфа.

„Министры финансовъ и внутреннихъ дѣлъ, по уваженію многочисленныхъ ихъ занятій, хотя не назначаются членами комитета, но они доставляютъ ему всѣ свѣдѣнія и объясненія, какія по существу дѣла потребоваться могутъ.

„3) Между тѣмъ для большей еще благонадежности, предоставить генералъ-адъютанту графу Толю отрядить немедленно надежнаго офицера корпуса путей сообщенія для обозрѣнія настоящаго состоянія желѣзной дороги между Дунаемъ и Молдавою, а министру финансовъ, согласно его отъѣзду, потребовать черезъ агентовъ министерства свѣдѣнія объ оказавшихся на опытѣ выгодахъ сей дороги, въ отношеніи торговли и промышленности, послѣ чего собранныя имъ симъ способомъ свѣдѣнія доставить тому же комитету для представленія оныхъ въ свое время Его Величеству“.

Изъ этого важнаго основнаго документа видно, до какой степени высокоумно, здраво и великодушно Императоръ Николай I и Его сотрудники смотрѣли на желѣзнодорожное дѣло.

Послѣ сказаннаго, сами собою отпадаютъ праздные слухи по поводу желѣзнодорожной политики Императора Николая I, который, якобы, не входя въ подробности, приказывалъ исполнять согласно Его личнымъ взглядамъ, не обращая вниманія на доводы лицъ спеціальныхъ. Напротивъ того, не было ни одного мало-мальски разумнаго представленія относительно желѣзныхъ дорогъ, которое не было бы въ Его царствованіе разобрано и не получило бы отвѣта.

Обширный проектъ Герстнера не могъ быть исполненъ за непредставленіемъ авторомъ проекта достаточныхъ данныхъ, подтверждающихъ его выводы; дѣло казалось тогда слишкомъ эфемернымъ и весь грандіозный проектъ свелся къ тому, что Герстнеръ для вызова или, говоря языкомъ современниковъ, для усугубленія довѣрія къ желѣзнымъ дорогамъ, предложилъ для опыта устроить желѣзную дорогу близъ С.-Петербурга, на глазахъ всѣхъ. Онъ указалъ на удобство соединенія Царскаго Села съ С.-Петербургомъ желѣзною дорогой и уговорилъ на это предиріятіе графа Алексѣя Алексѣевича Бобринскаго, бывшаго тогда италмейстеромъ двора великой княжны Ольги Николаевны.

И вотъ, по ходатайству графа Бобринскаго, этого замѣчательнаго государственнаго человѣка, которому Россія обязана также и введеніемъ сахарозаводства, послѣдовало обнародованіе 15 апрѣля 1836 года указа, узаконившаго въ Россіи сооруженіе желѣзныхъ дорогъ. Высочайшее же утвержденіе положенія объ условіяхъ постройки и эксплуатаціи Царскосельской желѣзной дороги состоялось нѣсколькими днями ранѣе, а именно 21 марта того же 1836 года.

Съ этого же 1836 года въ институтѣ корпуса инженеровъ путей сообщенія было введено преподаваніе курса объ устройствѣ желѣзныхъ дорогъ, по руководству, составленному П. П. Мельниковымъ,—такъ что выпущенные въ томъ же году инженеры были уже ознакомлены съ этимъ новымъ предметомъ.

Францъ фонъ-Герстнеръ, чехъ по происхожденію, былъ вызванъ въ Россію для

обозрѣнія горныхъ заводовъ покойнымъ К. В. Чевкинымъ, бывшимъ впоследствии главноуправляющимъ путями сообщеній и публичными зданіями, а въ то время завѣдывавшимъ горною частью. Герстнеръ изучилъ сооруженіе желѣзныхъ дорогъ въ Америкѣ и Европѣ и строилъ самъ желѣзную дорогу между Дунаемъ и Молдавою. Прибывъ по вызову Чевкина, жена котораго была хорошо знакома съ женою Герстнера, въ началѣ 1836 года, какъ уже было замѣчано выше, для осмотра казенныхъ горныхъ заводовъ, онъ представилъ нашему правительству<sup>1)</sup> пресловутый проектъ сооруженія желѣзныхъ дорогъ, на которое испрашивалъ привилегію на 20 лѣтъ. Въ предложеніи своемъ, въ числѣ прочихъ условій, онъ требовалъ, чтобы всякая желѣзная дорога, устроенная въ Россіи въ теченіе означенныхъ 20 лѣтъ безъ дозволенія его, получившаго привилегію, обращалась въ его, Герстнера, собственность.

Выше было уже объяснено, какъ къ этому проекту отнеслось наше правительство.

Вслѣдъ за Герстнеромъ, въ 1838 году, статскій совѣтникъ Аггей Абаза <sup>1)</sup> просилъ Высочайшаго разрѣшенія учредить общество для устройства желѣзной дороги отъ Петербурга черезъ Вышній-Волочекъ и Тверь до Москвы, полагая ее устроить съ двойнымъ путемъ и съ тѣмъ, чтобы по одному пути было движеніе паровозное для быстрого сообщенія, а по другому—перевозка тяжестей на лошадяхъ. Протяженіе дороги опредѣлялось въ 600 верстъ.

Для разсмотрѣнія этого предложенія опять былъ учрежденъ, по Высочайшему повелѣнію, комитетъ. Не отвергая пользы, какую могла бы принести желѣзная дорога черезъ облегченіе способовъ перевозки тяжестей, комитетъ этотъ нашелъ, что «нельзя же, однако, согласиться, чтобы должно ожидать большой пользы отъ умноженія быстроты переѣздовъ частныхъ пассажировъ между двумя столицами, и что едва ли можно надѣяться осуществленія всѣхъ обѣщаемыхъ просителемъ выгодъ, и, наконецъ, что можно опасаться, что устройство и содержаніе дороги превзойдетъ расчетъ, а доходъ — ожиданіе».

По всему этому комитетъ не изъявилъ согласія на предложеніе Абазы, тѣмъ болѣе, что и вообще устройство желѣзныхъ дорогъ тогда считалось въ Европѣ и въ Америкѣ еще новымъ дѣломъ.

Въ концѣ того же года, т. е. въ декабрѣ 1838 года, была представлена записка объ устройствѣ желѣзныхъ дорогъ въ Россіи статъ-секретаремъ Муравьевымъ, по которой прежде всего предполагалось устроить желѣзную дорогу отъ С.-Петербурга до Москвы, а потомъ и въ стороны.

Главное въ этомъ предложеніи заключалось въ томъ, что всѣ желѣзныя дороги въ Россіи должны быть устраиваемы отъ правительства, и ни въ какомъ случаѣ не должно быть предоставлено устройство ихъ частнымъ компаніямъ,—для *отвращенія торгашества акціями*, какъ гласитъ предложеніе. Для свободнаго же передвиженія огромнаго количества грузовъ предполагалось устроить три рельсовыхъ конныхъ пути и три паровозныхъ, считая въ числѣ послѣднихъ третій путь запаснымъ, на случай исправленія дороги; ширина же полотна опредѣлялась въ 9 сажень. Предложеніе это было разсмотрѣно въ комитетѣ министровъ и затѣмъ поручено было главноуправляющему путями сообщенія и министру финансовъ собрать нужныя свѣдѣнія.

<sup>1)</sup> Отецъ нынѣшняго предсѣдателя департамента государственной экономіи.

Въ той же запискѣ предлагалось и объ устройствѣ желѣзной дороги отъ Рыбинска въ Петербургъ, причемъ имѣлось въ виду, что все грузы, взводимые по Волгѣ снизу до Рыбинска, пойдутъ отъ Рыбинска по желѣзной дорогѣ.

По разсмотрѣніи предложенія статсъ-секретаря Муравьева, Государь Императоръ Николай Павловичъ, по резолюціи 13-го апрѣля 1839 года, не соизволилъ окончательно рѣшить вопроса объ этихъ желѣзныхъ дорогахъ, но замѣтилъ, что во всякомъ случаѣ, гдѣ есть возможность къ удобному водяному сообщенію, тамъ оное слѣдуетъ предпочитать сообщенію по желѣзной дорогѣ. Въ виду же развитія такихъ дорогъ въ Америкѣ, Онъ повелѣлъ послать для осмотра ихъ двухъ надежныхъ офицеровъ изъ инженеровъ.

Въ исполненіе сей Высочайшей воли посланы были въ Сѣверо-Американскіе Штаты, въ 1839 году, инженеры путей сообщенія, полковникъ П. О. Крафтъ и подполковникъ П. П. Мельниковъ, бывший впоследствии (съ 1862 по 1869 годъ) министромъ путей сообщенія.

Въ 1839 году сдѣлали предложеніе лейпцигскіе банкиры Дюфуръ и Гарквартъ о составленіи общества на акціяхъ для устройства желѣзной дороги между С.-Петербургомъ и Москвою. Особый комитетъ, разсмотрѣвъ это предложеніе, сдѣлалъ по немъ постановленіе съ замѣчаніями, но Дюфуръ и Гарквартъ не согласились принять сдѣланныя замѣчанія и отказались.

Все эти предложенія строить въ Россіи желѣзныя дороги обратили на себя особое вниманіе Императора Николая I-го, и, къ тому же, возвратившіеся изъ Америки инженеры Крафтъ и Мельниковъ привезли самыя удовлетворительныя свѣдѣнія о возможности осуществленія съ успѣхомъ и пользою желѣзнодорожныхъ сообщеній и у насъ, въ Россіи. Послѣдовало Высочайшее повелѣніе обсудить этотъ важный вопросъ въ комитетѣ министровъ.

Государь Императоръ внимательно слѣдилъ за обсужденіемъ въ комитетѣ министровъ проекта по устройству желѣзной дороги между С.-Петербургомъ и Москвою и нерѣдко самъ лично присутствовалъ въ засѣданіяхъ.

По рассказамъ многоуважаемаго Антона Ивановича Штукенберга, слышавшаго отъ лицъ, близко стоявшихъ къ дѣлу, все министры, будучи противъ устройства желѣзной дороги между столицами, представляли каждый свои возраженія. Такъ: министръ финансовъ графъ Канкринъ указывалъ, что „это потребуетъ чрезвычайныхъ расходовъ, такъ какъ предполагалось строить желѣзную дорогу между столицами безусловно на счетъ казны, причемъ доходность была сомнительна, по дешевизнѣ перевозки грузовъ по шоссе гужомъ, за что была плата по 30 коп. съ пуда ассигнаціями“; министръ государственныхъ имуществъ Киселевъ заявилъ, что „это сдѣлаетъ неблагопріятный переворотъ въ населеніи ямщиковъ по шоссе и поведетъ къ истребленію лѣсовъ на топливо для паровозовъ“; главноуправляющій путями сообщенія графъ Толь настаивалъ на мѣстныхъ трудностяхъ, полагалъ ихъ „непреодолимыми какъ для постройки, такъ и для движенія по желѣзной дорогѣ, по климатическимъ причинамъ—морозамъ и снѣгамъ; его страшили также непроходимость болотъ Новгородской губерніи, которая должна пересѣчь желѣзная дорога“, и „трудности перехода черезъ Валдайскія горы и разливы нашихъ рѣкъ“; другіе же говорили, что „это поведетъ къ равенству сословій, такъ какъ и сановникъ и простякъ, баринъ и мужикъ поѣдутъ, сидя рядомъ въ вагонѣ, въ одномъ поѣздѣ“.

Но были и сторонники возможности и пользы устройства желѣзной дороги между

Петербургомъ и Москвою, именно приглашенные къ обсужденію въ комитетъ министровъ: графъ Бобринскій, генераль Чевкинъ, герцогъ Лейхтенбергскій и графъ Клейнмихель.

Императоръ Николай Павловичъ, давъ полную возможность излиться всѣмъ этимъ мнѣніямъ до конца и недовольный на большинство въ комитетѣ министровъ за отрицательные результаты, пожаловалъ Самъ въ послѣднее засѣданіе, 1-го февраля 1842 года, и, выслушавъ всѣ возраженія гг. министровъ, изволилъ встать на своемъ мѣстѣ председателя и объявилъ рѣшительнымъ тономъ Высочайшую волю свою, что Онъ признаетъ „сооруженіе желѣзной дороги между столицами вполне возможнымъ и полезнымъ, что къ исполненію сего должно быть немедленно приступлено и что насколько онъ убѣжденъ въ необходимости и пользѣ сооруженія желѣзной дороги между столицами, настолько же Онъ считаетъ не нужнымъ пролагать *теперь* желѣзныя дороги въ другихъ мѣстностяхъ Россіи“. Въ заключеніе Императоръ сказалъ: „а такъ какъ всѣ министры противъ устройства дороги, то Онъ учреждаетъ для осуществленія этого важнаго предпріятія особый комитетъ, назначая председателемъ его Наслѣдника престола, Цесаревича Александра Николаевича, и при комитетѣ особую строительную комиссію.

„Приведу нѣкоторыя подлинныя слова Высочайшаго указа 1-го февраля 1842 года Императора Николая I, повелѣвавшаго сооружеиіе желѣзной дороги между С.-Петербургомъ и Москвою:

„Признавая за благо даровать отечеству Нашему сообщеніе, котораго устройство хотя и сопряжено съ значительными расходами, но общаетъ государству выгоды многоразличныя и соединить обѣ столицы какъ-бы во едино,—Мы положили возвести желѣзную дорогу отъ С.-Петербурга до Москвы и, по примѣру другихъ державъ, возвести оную на счетъ казны, дабы удержатъ постоянно въ рукахъ правительства и на пользу общую сообщеніе столь важное для всей промышленной и дѣятельной жизни государства“.

„Членами комитета назначены были: главно-управляющій путями сообщенія и публичными зданіями, министръ финансовъ, министръ государственныхъ имуществъ, министръ внутреннихъ дѣлъ, генераль-адъютанты гр. Бенкендорфъ, гр. Орловъ, гр. Левашевъ, гр. Клейнмихель, генераль-лейтенантъ Дестремъ, герцогъ Лейхтенбергскій, генераль-маіоръ Чевкинъ и состоящій въ должности шталмейстера при великой княжнѣ Ольгѣ Николаевнѣ гр. Бобринскій. Председателемъ строительной комиссіи назначенъ былъ генераль-адъютантъ гр. Бенкендорфъ, а членами: генераль-адъютантъ гр. Клейнмихель, генераль-лейтенантъ Дестремъ, герцогъ Лейхтенбергскій, генераль-маіоръ Чевкинъ, графъ Бобринскій и инженеръ-полковники Крафтъ и Мельниковъ. Сверхъ того, при комитетѣ и комиссіи были по три члена отъ купечества, по выбору, собственно для совѣщаній, съ симъ сословіемъ нужныхъ.

„При самомъ началѣ распоряженій о сооружеиіи дороги, обращено было вниманіе на то, что, по неимѣнію до тѣхъ поръ въ Россіи желѣзныхъ дорогъ (кромѣ небольшого протяженія Царскосельской дороги), русскіе инженеры не могли еще приобрести въ этомъ родѣ сооружеиій того практическаго навыка, какого требуютъ важность и обширность предпріятія, и потому, по распоряженію комитета, положено было пригласить, собственно для совѣщаній, опытнаго въ постройкѣ желѣзныхъ дорогъ инженера. Выборъ остановился на маіорѣ американской службы Уйстлерѣ, на котораго указано было полковникомъ Мельниковымъ, какъ на человека, пользующагося въ своемъ отечествѣ заслуженною славою.

„Маіоръ Уйстлеръ, прибывъ въ Россію въ іюлѣ 1842 г., тотчасъ-же приступилъ къ осмотру мѣстности. По осмотрѣ своемъ, онъ донесъ, что вся мѣстность, черезъ кото-

рую должна пролегать линія, такъ щедро одарена самою природою условіями, необходимыми выгоднѣйшему устройству подобныхъ сообщеній, что едва ли можно гдѣ-либо встрѣтить такой замѣчательный случай на столь большомъ протяженіи.

„О проявленіи активной дѣятельности образованнаго русскаго общества въ развитіи желѣзнодорожнаго вопроса въ царствованіе Императора Николая I можно отчасти судить изъ обзора главныхъ распоряженій и работъ, произведенныхъ по указаніямъ незабвеннаго въ Бозѣ почившаго Государя Императора Николая Павловича по вѣдомству путей сообщенія и публичныхъ зданій съ 1842 года по 1855 годъ. Обзоръ этотъ былъ составленъ въ октябрѣ 1855 года тайнымъ совѣтникомъ Боричевскимъ, по случаю увольненія графа Клейнмихеля отъ должности главноуправляющаго.

„Изъ этого важнаго въ историческомъ отношеніи труда оказывается, что ни одна изъ просьбъ о дозволеніи соорудить желѣзныя дороги не была оставлена безъ вниманія; всѣ онѣ подверглись предварительному разсмотрѣнію подлежащихъ министерствъ, и, по полученіи ихъ отзывовъ, представлялись на Высочайшее усмотрѣніе, или вносились въ комитетъ для разсмотрѣнія предположеній о сооруженіи желѣзныхъ дорогъ.

Поименовавъ цѣлый рядъ проектовъ, которые разными лицамъ и обществами представлялись на сооруженіе разныхъ желѣзнодорожныхъ линій, въ періодъ времени съ 1844 по 1854 годъ, докладчикъ продолжалъ:

„Пережитыя Россіею бѣдствія крымской войны, какъ слѣдствіе безурядицы, гнѣздившейся тогда въ казенномъ хозяйствѣ, заставили призадуматься очень многихъ, а недостатокъ путей сообщенія, имѣвшій такое губельное вліяніе на ходъ борьбы подъ Севастополемъ, заставилъ пожалѣть не только о дороговизнѣ, но и о чрезвычайной медленности казенной постройки Николаевской желѣзной дороги: она строилась почти девять лѣтъ. Всѣ были тогда убѣждены въ необходимости широкаго развитія желѣзнодорожной сѣти и, вмѣстѣ съ тѣмъ, въ невозможности вести подобныя операціи за счетъ казны. Къ этому присоединилось и угнетенное въ то время положеніе финансовъ. Ликвидация военныхъ расходовъ требовала огромныхъ средствъ, и кассы государственнаго казначейства, не имѣвшія давно размѣннаго фонда, уже покрывали военные расходы выпускомъ кредитныхъ билетовъ.

„Въ виду сказанныхъ соображеній, общество и правительство были того убѣжденія, что въ дѣлѣ постройки желѣзныхъ дорогъ необходима частная инициатива. Подъ вліяніемъ этого настроенія и при содѣйствіи банкировъ Петербурга, Варшавы, Лондона, Амстердама и, въ особенности, Парижа, образовалось Главное общество россійскихъ желѣзныхъ дорогъ, которому и предоставлена была концессія на устройство и эксплуатацію первыхъ четырехъ тысячъ верстъ желѣзныхъ дорогъ.

„Именной Высочайшій указъ Правительствующему Сенату объ утвержденіи этого Общества состоялся 26 января 1857 года. Линіи, предоставленныя Главному обществу, были: С.-Петербургско-Варшавская, Московско-Феодосійская и Орловско или Курекско-Ливавская.

„Главное распоряженіе дѣлами поименованнаго общества сосредоточено было въ парижскомъ комитетѣ, а для завѣдыванія дѣлами учрежденъ былъ въ Петербургѣ совѣтъ изъ 20 членовъ, изъ коихъ половина русскіхъ подданныхъ.

„Къ сожалѣнію, на другой же годъ по открытіи дѣйствія общества, а именно въ началѣ 1858 года, оказалось, что собранный по подпискѣ на акціи капиталъ въ 75 милліоновъ рублей былъ уже издержанъ и представилась необходимость выпустить еще

облигацій на 35 милліоновъ и вскорѣ еще почти на 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> мил. рублей. Съ другой стороны, беспорядки, неумѣлость дѣйствовать въ чужой странѣ и неисполненіе обязательствъ со стороны французскихъ представителей Главнаго общества россійскихъ желѣзныхъ дорогъ принудили правительство перейти въ болѣе нормальныя условія съ обществомъ, какъ по отношенію интересовъ акціонеровъ, такъ и по отношенію обязанности общества къ правительству и публикѣ“.

Рѣчь свою почтенный докладчикъ закончилъ такъ:

„Сегодня минуло 50 лѣтъ со дня обнародованія Высочайшаго указа о постройкѣ въ Россіи первой желѣзной дороги. И вотъ мы видимъ сегодня, что отечество наше покрыто почти 25,000 верстъ желѣзнодорожныхъ паровыхъ и конныхъ путей, на которыхъ и на запасныхъ при нихъ путяхъ уложено до 113.000,000 пудовъ рельсовъ; по нимъ проходитъ до 130,000 вагоновъ и болѣе 6,000 паровозовъ. На постройку ихъ затрачено немного менше 3-хъ милліардовъ кредитныхъ рублей, по нынѣшнему курсу, и пути эти, можно сказать, по сегодня перевезли болѣе 900 милліоновъ людей и 75-ти милліардовъ пудовъ грузовъ и выручили болѣе 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> милліардовъ рублей. А сколько народа пользуется отъ желѣзныхъ дорогъ, того не счесть никогда! И всѣмъ этимъ мы обязаны незабвенному Монарху, въ Бозѣ почившему Императору Николаю I, положившему начало желѣзныхъ дорогъ въ Россіи, столь-же незабвенному, мученически въ Бозѣ почившему Императору Александру II, развивавшему начатое Его Августѣйшимъ Родителемъ, и благополучно нынѣ Царствующему Всемилостивѣйшему Монарху нашему Государю Императору Всероссійскому Александру III, продолжающему развивать и улучшать начатое его Августѣйшимъ Дѣдомъ и Его Августѣйшимъ Родителемъ“.

Дѣйствительный членъ Общества В. И. Троицкій принялъ на себя трудъ изложить въ своемъ докладѣ подробности устройства и эксплуатаціи дороги между С.-Петербургомъ, Царскимъ Селомъ и Павловскомъ, называемой Царскосельскою желѣзною дорогою, которая, какъ первое въ Россіи предпріятіе подобнаго рода и притомъ совершенное частными людьми на свои капиталы, несомнѣнно доказала возможность устройства желѣзныхъ дорогъ въ Россіи, въ чемъ до того времени сомнѣвались.

Существованіе же ея въ теченіе первыхъ восьми лѣтъ и вообще ходъ дѣла предпріятія, не смотря на многія неблагоприятныя обстоятельства, послужили положительнымъ доказательствомъ несомнѣнной будущности желѣзныхъ дорогъ въ нашемъ отечествѣ, измѣнили во многомъ прежнія предубѣжденія насчетъ этого предмета и открыли, такъ сказать, путь къ дальнѣйшимъ предпріятіямъ подобнаго рода.

Въ первые годы существованія Царскосельской желѣзной дороги на ней, какъ извѣстно, производились опыты надъ разными предметами, предназначенными для С.-Петербурга-Московской желѣзной дороги.

Царскосельскую желѣзную дорогу, какъ справедливо замѣчаетъ докладчикъ, въ отношеніи ея общаго значенія для сѣти русскихъ желѣзныхъ дорогъ и по той цѣли, которая имѣлась въ виду при разрѣшеніи ея сооруженія, справедливо будетъ разсматривать подобно достопамятнымъ потѣшнымъ и ботику Императора Петра I, давшимъ Россіи славные и побѣдоносные гвардію, армию и флотъ.

Дѣйствительный членъ Общества Е. П. Стояновъ сообщилъ собранію о конножелѣзныхъ и подѣздныхъ дорогахъ.

Въ Россіи первое конное по рельсамъ передвиженіе было введено въ 1838 году на Царскосельской желѣзной дорогѣ, и, хотя оно было введено лишь въ видѣ временной

мѣры, оно входило и въ самую систему эксплуатаціи Царскосельской желѣзной дороги, проектированную Герстнеромъ, на основаніи его непосредственныхъ соображеній, точно такъ же, какъ оно могло бы, на основаніи уроковъ послѣдняго времени, войти въ новѣйшія системы второстепенной эксплуатаціи желѣзныхъ дорогъ пригородныхъ, мѣстнаго значенія. Послѣ опыта Царскосельской дороги, — очевидно, удачнаго, — представлялись проекты устройства конножелѣзныхъ дорогъ даже между Петербургомъ и Москвою. Но не съ того собственно должна начинаться лѣтопись конножелѣзныхъ дорогъ въ Россіи.

Въ 1836 году, какъ-бы протестуя противъ введенія въ Россіи пароваго двигателя, *мѣщанинъ Эльмоновъ* проектировалъ конножелѣзную дорогу, не требующую ни устройства полотна, ни выписки изъ-за границы разныхъ матеріаловъ и дорогихъ приспособленій и машинъ. Система эта тогда была названа „*Эльмоновскою дорожкой на столбахъ*“ и напоминаетъ собою, въ одно и то же время, и такъ называемую систему Лартига и систему, недавно предложенную капитаномъ Мазетомъ для Парижа, въ которой рельсы замѣняются самымъ вагономъ, движущимся по роликамъ. По соображеніямъ изобрѣтателя, система эта могла быть примѣнена всюду, гдѣ только можетъ проходить крестьянская лошадь, и могла бы доставлять грузъ 1,600 пуд. со скоростью 7-ми верстъ въ часъ. Редакція, напечатавшая въ своемъ журналѣ описаніе этой системы <sup>1)</sup>, заключаетъ о ней слѣдующимъ образомъ:

„Какія бы ни были послѣдствія этого предпріятія, пельзи не отдать справедливости мѣщанину Эльмонову: предметъ, къ которому онъ обратилъ свое вниманіе, для отечества весьма важень; идея его нова и столь же замысловата, сколь выѣтъ сообразительна и съ достаточною осторожностью и знаніемъ дѣла обдуманна. Она можетъ получить развитіе весьма значительное, можетъ быть улучшена, и, кто знаетъ, можетъ быть дороги русскаго мѣщанина протянутся на такія же пространства, на какія тянутся дороги, устраиваемыя извѣстѣйшими въ Европѣ инженерами“.

Первая же попытка на постройку конножелѣзныхъ дорогъ проявилась въ 1841 г. въ Царствѣ Польскомъ, гдѣ первоначально была проектирована конножелѣзная дорога отъ г. Варшавы чрезъ Скерневице, Петроковъ и Ченстоховъ къ австрійской границѣ, для удешевленія проѣзда пассажировъ въ Вѣну. Частныя лица, приступивъ къ постройкѣ этой дороги, не могли, однако, ее достроить, и бывший намѣстникъ Царства Польскаго, князь Паскевичъ Эриванскій, разрѣшилъ продолжать постройку на средства Царства, послѣ чего она была доведена до г. Ловича. Впослѣдствіи на этомъ мѣстѣ устроена нынѣ существующая Варшавско-Вѣнская желѣзная дорога и часть Варшавско-Бромбергской.

Въ 1854 г., въ окрестностяхъ С.-Петербурга, близъ Смоленской слободы, была устроена инженеромъ Полежаевымъ конножелѣзная дорога, на протяженіи 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> верстъ, отъ мѣста выдѣлки сырцоваго кирпича къ берегу р. Невы, гдѣ помѣщались кирпично-обжигательныя печи. Дорога эта была устроена изъ продольныхъ деревянныхъ брусьевъ, на внутренней грани которыхъ были наложены желѣзныя полосы, а по нимъ катились колеса вагончиковъ.

Въ 1856 году конножелѣзными дорогами пользовались для сооруженія загражденій и укрѣпленій подлѣ Кронштадта. Для подвозки земли съ Лисьяго Носа была устроена, подъ руководствомъ генераль-адъютанта Тотлебена, инженеромъ путей сообщенія, капита-

<sup>1)</sup> „Журналъ общепользныхъ свѣдѣній“ 1836 г., № 10. Ред. А. Башуцкій.

номъ Полежаевымъ желѣзноконная дорога по льду. Подробности объ этой дорогѣ помѣщены въ первомъ томѣ „Журнала путей сообщенія“ 1857 года и могутъ пригодиться въ случаѣ зимнихъ переправъ черезъ наши рѣки, по рельсамъ, безъ перегрузки.

Въ 1860 г. была устроена инженеръ-полковникомъ Домантовичемъ конножелѣзная дорога по улицамъ С.-Петербурга, а именно отъ 17 линіи Васильевского острова до Биржи. Дорога эта назначалась для перевозки грузовъ въ биржевой скверъ и таможенно изъ судовъ, прибывавшихъ въ Петербургъ. Она и теперь еще существуетъ, но работаетъ весьма рѣдко, вслѣдствіе измѣнившихся условій выгрузки судовъ.

Въ 1862 году образовалось первое товарищество конножелѣзныхъ дорогъ въ С.-Петербурѣ.

На этихъ городскихъ конножелѣзныхъ дорогахъ рельсы были первоначально вѣсомъ 11 фунтовъ въ погонномъ футѣ. Первоначальная стоимость версты дороги, съ рельсами брусьями и съ укладкою, но безъ подвижнаго состава, выразилась въ 6,500 руб.

Вслѣдъ затѣмъ на разсмотрѣніе Правительства были представлены снова проекты конножелѣзныхъ дорогъ большаго протяженія.

Такъ, въ 1863 г., генералъ-маіоръ Лавровъ представилъ проектъ однорельсовой, на столбахъ, конножелѣзной дороги отъ Элтонскаго озера до р. Волги, той почти системы, которую въ послѣднее время принято называть системою Лартига. Этотъ проектъ не былъ одобренъ, главнымъ образомъ, вслѣдствіе оригинальности системы.

Учредители Ряжско-Моршанской желѣзной дороги входили съ ходатайствомъ о разрѣшеніи имъ построить конножелѣзную дорогу отъ Ряжска до Моршанска на протяженіи 126 верстъ; но изысканія и предварительный проектъ привели ихъ къ убѣжденію въ предпочтительности паровой тяги, и затѣмъ осуществилось паровое сообщеніе Ряжска съ Моршанскомъ,

Бывшій владѣлецъ Гутуевского острова Д. Е. Бенардаки также ходатайствовалъ о проведеніи конножелѣзной дороги отъ станцій желѣзныхъ дорогъ въ Петербургѣ до устроенныхъ имъ складовъ на Гутуевскомъ островѣ, вмѣсто которой построена желѣзная дорога, называвшаяся прежде Путиловскою, а нынѣ Портовою вѣтвью Николаевской желѣзной дороги.

Изъ другихъ неосуществившихся проектовъ конножелѣзныхъ дорогъ слѣдуетъ упомянуть проекты дорогъ Волго-Донской и отъ Криваго Рога до Екатеринослава, которыя также замѣнены паровыми желѣзными дорогами, и наконецъ проектъ Д. В. Каншина, выступившаго въ 1867 г. съ серьезнымъ предложеніемъ о постройкѣ цѣлой сѣти конножелѣзныхъ дорогъ большаго протяженія за Волгою, начиная отъ Самары до Оренбурга и далѣе. Этотъ проектъ также не былъ осуществленъ.

Конножелѣзныя дороги въ городахъ за тотъ же періодъ времени имѣли лучшей успѣхъ. Кромѣ Петербурга, ими снабжены уже Москва, Варшава, Одесса, Харьковъ, Тифлисъ и Казань и, насколько извѣстно, ведутся переговоры объ устройствѣ конножелѣзныхъ дорогъ въ Ростовѣ-на-Дону, Кіевѣ, Гельсингфорсѣ и Саратовѣ. По свѣдѣніямъ, сообщеннымъ въ „Правительственномъ Вѣстникѣ“ 1886 г., № 28, въ Россіи имѣется конножелѣзныхъ дорогъ всего до 560 верстъ. Наши городскія управленія, очевидно, только начинаютъ сознать пользу, доставляемую этого рода сообщеніями. Между тѣмъ, польза эта громадна.

„Если предположить, что каждый житель, помощію проѣзда по конножелѣзной город-

ской дорогѣ, сберегаетъ хотя 10 минутъ времени противъ ходьбы пѣшкомъ, то при 10 часахъ въ рабочемъ днѣ и при 300 рабочихъ дняхъ въ году, каждый милліонъ пассажировъ сберегаетъ 55,6 годовъ работы одного человѣка, или же сберегаетъ соотвѣтственное количество болѣе дорогой платы за проѣздъ въ экипажахъ.. Но сколько милліоновъ пассажировъ проѣзжаетъ по конножелѣзнымъ дорогамъ въ каждомъ городѣ!..“

Дѣйствительный членъ Общества К. Л. Кирничевъ представилъ краткій очеркъ строительной дѣятельности Императора Николая I.

Очеркъ этотъ весьма рельефно выяснилъ все то горячее участіе, которое покойный Императоръ неизмѣнно оказывалъ къ инженерному дѣлу въ Россіи. Это участіе вызвало у насъ цѣлый рядъ сооруженийъ, какъ чисто военныхъ, такъ и общественныхъ. Рѣчь свою докладчикъ закончилъ такъ:

„Почетная и завидная роль инженера-строителя заключается въ томъ, что со смертью его созданныя имъ сооруженія не умираютъ, а продолжаютъ существовать иногда цѣлыя вѣка и тысячелѣтія, принося потомству несомнѣнную пользу и служа для потомства памятникомъ дѣятельности творцовъ ихъ.

„Въ этомъ отношеніи въ Божѣ почившій Императоръ Николай I, перестроившій и создавшій наши крѣпости, построившій намъ множество замѣчательныхъ зданій, соорудившій великолѣпнѣйшіе мосты и давшій намъ желѣзныя дороги, можетъ съ полнымъ правомъ гордиться оставленными имъ по Себѣ памятниками строительной дѣятельности, составляющими славу Его царствованія!

„На всѣхъ сооруженіяхъ, исполненныхъ въ царствованіе Императора Николая I, видна печать того величія, той мощи, которая отличала ихъ незабвеннаго Руководителя!

„Миръ праху Его, и да существуютъ созданные Имъ памятники строительнаго искусства во славу Его на вѣки!“

По окончаніи докладовъ были прочитаны поздравленія, присланныя въ Общество различными правленіями желѣзныхъ дорогъ, учено-техническими обществами и частными лицами, какъ изъ разныхъ мѣстъ Россіи, такъ и изъ-заграницы. Въ заключеніе всѣмъ присутствующимъ на собраніи были розданы на память бронзовые жетоны и № 15 журнала „Желѣзнодорожное Дѣло“, откуда и заимствовано нами содержаніе вышеприведенныхъ докладовъ.

### Метеориты <sup>1)</sup>.

Изученіе метеоритовъ представляетъ интересъ не только съ точки зрѣнія ихъ происхожденія и причинъ, обусловившихъ паденіе ихъ на землю, но и по отношенію къ ихъ строенію. Этимъ послѣднимъ вопросомъ мы и займемся главнымъ образомъ, разсмотримъ предварительно вкратцѣ обстоятельства, сопровождающія паденіе метеоритовъ на землю.

Явленія, предшествующія и сопровождающія паденіе метеоритовъ, весьма разно-

<sup>1)</sup> Извлечено съд. Горн. Инст. Э. Штедлингомъ изъ ст. Добре „Les météorites et la constitution du globe terrestre“, помѣщенной въ Revue des Deux Mondes, Decembre 1885.

образны въ своихъ частностяхъ, тѣмъ не менѣе, они всегда одни и тѣ же въ своихъ главныхъ проявленіяхъ.

Прежде всего появляется огненный шаръ или метеоръ, блескъ котораго на столько силенъ, что онъ освѣщаетъ всю атмосферу, если является ночью. При своемъ приближеніи метеоръ описываетъ траекторію, слабо наклоненную къ горизонту и видимую изда-лека, благодаря его раскаленному состоянію; такъ, напри-мѣръ, метеоръ, обусловившій па-деніе метеоритовъ 14-го мая 1864 года въ Оргейлѣ, въ департаментѣ Торнъ и Гаронны, былъ замѣченъ въ Гизорѣ, т. е. болѣе чѣмъ за 500 километровъ. Высота, на которой начинаютъ свѣтить метеоры, опредѣляется по одновременнымъ наблюденіямъ, производи-мымъ въ различныхъ мѣстахъ; по нѣкоторымъ вычисленіямъ она равняется 60 кило-метрамъ и болѣе, слѣдовательно принадлежитъ высшимъ слоямъ нашей атмосферы. Ско-рость метеоритовъ колеблется отъ 30,000 до 60,000 метровъ въ секунду, т. е. соотвѣт-ствуетъ скорости планетъ, движущихся въ своихъ орбитахъ.

Послѣ болѣе или менѣе долгаго полета, метеоръ разрывается съ трескомъ, кото-рый сравнивали съ громомъ, выстрѣломъ изъ пушки или ружейнымъ залпомъ, смотря по разстоянію, на которомъ находились наблюдатели. Рѣдко слышенъ однократный шумъ, обыкновенно за первымъ слышенъ вторичный и чаще всего еще третій. Шумъ этотъ слышенъ иногда на огромное разстояніе, такъ, напри-мѣръ, разрывъ метеора въ Оргейлѣ былъ слышенъ за 360 километровъ. Если принять во вниманіе, что разрывы метеора происходятъ въ слояхъ атмосферы, гдѣ воздухъ очень разрѣженъ и плохо слѣдовательно проводитъ звукъ, то ясно, что они должны происходить съ чрезвычайной силой. Сотря-сенія, вызываемыя ими на землѣ, иногда очень сильны и по своимъ послѣдствіямъ на-поминаютъ землетрясенія, какъ это, напри-мѣръ, было 12-го февраля 1875 года въ штатѣ Иова.

Вслѣдъ за вышеописанными явленіями часто слышенъ свистъ, напоминающій свистъ, производимый ядрами и бомбами при ихъ полетѣ. Въ Китаѣ его сравнивали, какъ передаетъ Абель де Ремюза, съ шумомъ, производимымъ крыльями дикихъ гусей или матеріи, которую раздираютъ.

Число падающихъ за одинъ разъ метеоритовъ весьма различно: часто находятъ всего только одинъ, иногда нѣсколько, но во многихъ случаяхъ сотни и тысячи; такъ напри-мѣръ, въ Эглѣ, въ департаментѣ Оркъ, 26-го апрѣля 1803 года выпало около 3,000 камней; число метеоритовъ, вынавшихъ 30-го января 1868 года въ окрестностяхъ Пул-туска въ Польшѣ, было еще больше. Всѣхъ метеоритовъ также весьма различенъ. Къ са-мымъ большимъ относится метеорическое желѣзо, найденное близъ Шаркасъ въ Мек-сикѣ, вѣсомъ въ 780 килограммовъ, и глыба метеорического желѣза, найденная въ 1875 г. близъ св. Екатерины въ Бразиліи, вѣсившая 25,000 килограммовъ. Каменные же мете-ориты попадаются вообще только гораздо меньшихъ размѣровъ, какъ на исключеніе мож-но указать на каменный метеоритъ, упавшій въ 1860 году въ Новой Конкордіи, вѣ-сившій 300 килограммовъ; каменные метеориты вѣсомъ въ 50 килограммовъ встрѣчаются также еще рѣдко. Ни одинъ изъ многочисленныхъ образчиковъ, найденныхъ въ Эглѣ, не вѣсилъ болѣе 9 граммовъ. Благодаря снѣжному покрову найдены были еще меньшіе мете-ориты; такъ нѣкоторые изъ упавшихъ 1-го января 1869 года въ Швеціи вѣсили всего нѣсколько дециграммовъ, а одинъ 6 сентиграммовъ; всѣ они были облечены сплавлен-ной корой и потому каждый изъ нихъ должно принять за самостоятельный метеоритъ,

а не за обломокъ болѣе крупнаго метеорита, разбишагося при ударѣ о землю. Вѣроятно бываютъ метеориты еще меньшихъ размѣровъ, но ихъ трудно замѣтить на поверхности земли.

Если метеориты одного паденія многочисленны, то они располагаются въ различныхъ точкахъ весьма удлинннаго овала, длинная ось котораго совпадаетъ съ направлениемъ траекторіи метеорита. Въ Оргейлѣ, гдѣ метеориты были найдены мѣстахъ въ 60, овалъ имѣлъ 20 километровъ длины и 4 ширины, длинная ось его тянулась съ N на S, т. е. въ направленіи движенія метеорита. Самый большой изъ камней упалъ близъ того мѣста, гдѣ произошелъ окончательный разрывъ метеора, а остальные распредѣлились такъ, что болѣе крупные находились въ передней части овала, а меньшіе въ задней. Сортировка ихъ, слѣдовательно, объясняется сопротивленіемъ воздуха.

Скорость, съ которой метеориты достигаютъ земли, незначительна въ сравненіи со скоростью метеора, обломки котораго они представляютъ. Температура ихъ въ моментъ паденія на землю еще настолько высока, что ихъ нельзя коснуться рукою; впрочемъ теплота эта ограничивается одной только поверхностью метеоритовъ, въ серединѣ же они совсѣмъ холодны. Это наблюдалось, напримѣръ, въ Дурмсалаѣ въ Индіи при паденіи метеоритовъ 14-го іюля 1860 года, гдѣ по двумъ прямо противоположнымъ причинамъ нельзя было коснуться ни поверхности, ни середины ихъ. Контрастъ между центральной частью метеоритовъ, сохранившею еще ледяную температуру міроваго пространства и внѣшней частью, бывшей еще нѣсколько минутъ тому назадъ раскаленною, объясняется, съ одной стороны, быстротой нагрѣванія, а съ другой плохой теплопроводностью ихъ.

Каждый метеоритъ окруженъ черной сплавленной оболочкой, почти всегда матовой, но иногда и блестящей; это также можетъ служить доказательствомъ высокой температуры, которую имѣли метеориты. Молнія, при ударѣ въ нѣкоторыя породы, переводитъ ихъ также въ стекловатый видъ, что особенно замѣтно на вершинахъ отдѣльно стоящихъ горъ. Вслѣдствіе этого сходства, метеориты, упавшіе въ Lucé (Sarthe) въ 1768 году, разсматривались какъ обломки земныхъ породъ, остеклованные молніей.

Для объясненія происхожденія метеоритовъ предлагались различныя гипотезы. Ихъ разсматривали какъ обломки ближайшей къ намъ звѣзды и какъ продукты изверженій вулкановъ, предполагавшихся на лунѣ еще въ дѣйствиіи. Къ послѣдней гипотезѣ надобно прибавить, что эти изверженія должны были быть выброшены вулканами со скоростью, достаточной для того, чтобы перейти за нейтральную черту, т. е. за линію, гдѣ тѣло находится подъ одинаковымъ притяженіемъ луны и земли. Вычисленіе показываетъ, что скорость эта должна бы равняться 2,270 метрамъ въ секунду, т. е. въ пять разъ превосходить скорость ядра, иначе изверженія упали бы обратно на луну. Болѣе довѣрія заслуживаетъ предположеніе, что между Марсомъ и Юпитеромъ, кромѣ огромнаго количества мелкихъ планетъ, видныхъ въ телескопъ, движется еще масса болѣе мелкихъ тѣлъ или астероидовъ, не видныхъ намъ. Орбиты этихъ послѣднихъ скрещиваются между собою и съ орбитами большихъ планетъ и потому часто попадаютъ въ сферу притяженія ихъ. Предполагаютъ, что астероиды эти произошли черезъ разрушеніе одной планеты. Кромѣ того возможно еще, что метеориты попадаютъ къ намъ, подобно кометамъ, изъ пространства, лежащихъ внѣ нашей солнечной системы.

Такъ какъ раскаленность метеоритовъ ограничивается только поверхностью ихъ,

центральная же часть ихъ при проходѣ черезъ земную атмосферу остается неизмѣнною, то строеніе ихъ можетъ намъ дать вѣрное представленіе о строеніи небесныхъ тѣлъ. Въ нихъ открыто 22 элемента, между которыми наиболѣе распространены: желѣзо, кремній, кислородъ, магній, никкель, сѣра, фосфоръ и углеродъ; но самые тщательные химическіе анализы не открыли ни одного неизвѣстнаго намъ тѣла.

По своему строенію метеориты представляютъ рѣзкія различія; ихъ можно раздѣлить на четыре группы.

Къ первой группѣ относится метеорическое желѣзо; это метеориты, состоящіе изъ желѣза съ незначительнымъ количествомъ никкеля и другихъ металловъ. Въ нихъ встрѣчается еще углеродъ въ видѣ графита, или химически соединенный съ желѣзомъ, какъ въ стали; затѣмъ сѣра и фосфоръ, разбѣянные по всей массѣ въ видѣ отдѣльныхъ зеренъ. Метеорическое желѣзо характеризуется извѣстными Видманштедовыми фигурами, зависящими отъ неоднороднаго строенія его.

Метеорическое желѣзо состоитъ изъ двухъ окристаллизованныхъ соединеній желѣза и никкеля, изъ которыхъ одно отъ дѣйствія кислоты разлагается, а другое не измѣняется. Метеориты этой группы, въ отличіе отъ другихъ, содержащихъ силикаты, называются *гомосидеритами*; они встрѣчаются гораздо рѣже другихъ. Въ теченіи полутора столѣтій въ Европѣ извѣстно только два паденія метеоритовъ этой группы: одно въ Брауншвигѣ въ Богеміи въ 1751, другое въ Аграмѣ въ Кромачи въ 1847 году. Въ Сибири, Бразиліи и Соединенныхъ Штатахъ были найдены глыбы желѣза, которыя, вслѣдствіе ихъ строенія, изолированнаго положенія и отличія отъ окружающихъ породъ, можно съ увѣренностью принять за глыбы метеорического желѣза.

Во второй группѣ относятся метеориты, въ которыхъ отдѣльныя зерна силикатовъ, шроксена и оливина, разбросаны въ массѣ желѣза; они извѣстны подъ именемъ *сиссидеритовъ*. Къ этой группѣ относится Палласово желѣзо и многочисленные метеориты, разбросанные въ пустынѣ Атакама въ Чили.

Третья группа, къ которой относится большинство метеоритовъ, характеризуется преобладаніемъ каменистыхъ составныхъ частей, въ которыхъ разбросаны отдѣльныя зерна желѣза. Метеориты эти извѣстны подъ названіемъ *спорадосидеритовъ*. Частицы желѣза попадаютъ въ нихъ величиною, начиная съ орѣха до мелкихъ зеренъ и даже до мельчайшаго порошка. Каменистая масса состоитъ также изъ оливина и шроксена, которые легко отдѣлать другъ отъ друга помощью кислотъ.

Наконецъ къ четвертой группѣ относятся метеориты, вовсе не заключающіе желѣза и извѣстны подъ названіемъ *азидеритовъ*; они встрѣчаются сравнительно рѣдко. Нѣкоторые изъ метеоритовъ этой группы имѣютъ черный матовый цвѣтъ и напоминаютъ плотный торфъ или лигнитъ.

Въ метеоритахъ послѣднихъ двухъ группъ часто встрѣчается углеродъ, но не въ свободномъ состояніи, а въ соединеніи съ кислородомъ и водородомъ, подобно тому какъ въ нѣкоторыхъ продуктахъ разложенія растительныхъ организмовъ. Сходство это, естественно, навело на мысль искать въ метеоритахъ остатки организмовъ, но самыя тщательныя изслѣдованія не показали и признаковъ ихъ. Присутствіе углеродистыхъ соединеній, легко разлагающихся отъ дѣйствія высокой температуры, ясно показываетъ, что метеориты, до вступленія въ нашу атмосферу, имѣли низкую температуру. Изъ паденій углистыхъ метеоритовъ мы упомянемъ слѣдующія: Аль (Гардъ) 15-го марта 1806 года,

Бокквельдъ (Мысль Доброй Надежды) 13-го октября 1838 года, Каба (Венгрія) 15-го апрѣля 1857 и Оргейль 14-го мая 1864 года.

Самое характерное для ви́шняго вида метеоритовъ—это ихъ обломочный видъ, указывающій на то, что они представляютъ осколки раздробленнаго тѣла. Если разсматривать, напримѣръ, камни, выпавшіе въ Пултускѣ, то мы увидимъ, что все они представляютъ неправильные многогранники, напоминающіе осколки раздробленныхъ породъ или, еще лучше, шоссейные камешки (macadam), съ тѣмъ однако различіемъ, что края ихъ притуплены. Этотъ угловатый видъ присущъ также метеорическому желѣзу, напримѣръ, метеоритамъ изъ Кайль и Шаркасъ.

Долгое время считали невозможнымъ объяснить это явленіе единственно дѣйствіемъ воздуха, тѣмъ болѣе, что оно происходитъ въ слояхъ атмосферы, гдѣ воздухъ очень разрѣженъ. Но вопросъ этотъ выяснился съ тѣхъ поръ, какъ изобрѣтенныя за послѣднее время взрывчатыя вещества показали, какую громадную силу обнаруживаютъ газы даже въ незначительномъ количествѣ, когда они обладаютъ сильнымъ напряженіемъ, такъ, напримѣръ, килограммъ динамита, при взрывѣ, въ состояніи раздробить стальныя призмы, на которыя давленіе въ миліонъ килограммовъ оказываетъ лишь слабое дѣйствіе. Но точно такія же условія мы имѣемъ въ выснихъ слояхъ нашей атмосферы въ томъ случаѣ, когда метеоръ сжимаетъ съ своей необычайной быстротой воздухъ; этотъ послѣдній не успѣваетъ передать такое же движеніе своимъ собственнымъ частицамъ и потому желѣзо и болѣе вязкія тѣла разрываются и раздробляются, какъ подъ учащенными ударами молота.

Кромѣ угловатаго вида, не менѣе характерны для ви́шняго вида метеоритовъ—округленныя углубленія, напоминающія болѣе или менѣе глубокіе отпечатки пальцевъ (coups de pouce). Иногда эти углубленія вытянуты въ одномъ направленіи, какъ напримѣръ, на камнѣ, найденномъ въ Пессимонтѣ во Фригійи. Углубленія эти, хотя и замѣчаются на каменныхъ метеоритахъ, но особенно характерны для метеорического желѣза. Объясняли ихъ происхожденіе тѣмъ, что метеориты даютъ трещины подъ дѣйствіемъ высокой температуры, которую они переносятъ при своемъ полетѣ, но различнаго рода опыты показываютъ, что это не такъ. Метеоритъ находится посреди сжатого имъ воздуха въ точно такихъ же условіяхъ, какъ еслибы онъ былъ въ кокоѣ и подвергался дѣйствію газа подъ огромнымъ давленіемъ, напримѣръ, образовавшагося при взрывѣ пороха или динамита. Измѣняя такимъ образомъ обстоятельства, я былъ въ состояніи разрѣшить этотъ вопросъ опытнымъ путемъ.

Зерна пороха крупнаго калибра, которыя часто падаютъ изъ жерла орудій во время выстрѣла и тотчасъ же гаснутъ на воздухѣ, представляютъ поверхность, глубоко изрытую, съ углубленіями, подобными углубленіямъ метеоритовъ. На внутреннихъ стѣнкахъ стальнаго канала пушекъ замѣчаются такія же углубленія. Углубленія эти происходятъ вслѣдствіе давленія газовъ, образующихся при взрывѣ пороха и имѣющихъ быстрое вращательное движеніе. Взрывы динамита производятъ на стальныхъ, желѣзныхъ и чугуныхъ брускахъ углубленія, еще болѣе характерныя, и дѣйствіе газовъ въ этомъ случаѣ мгновенно, какъ и въ случаѣ метеоритовъ. Дѣйствительно, существуетъ полная аналогія въ причинахъ: когда метеориты разсѣкаютъ земную атмосферу, то воздухъ отгѣняется ими и, получая быстрое вращательное движеніе, производитъ вышеупомянутыя углубленія. Въ метеоритахъ механическое дѣйствіе газовъ усиливается еще химическимъ, благодаря горючести желѣза при высокой температурѣ.

Но есть однако различіе между углубленіями, наблюдаемыми въ метеоритахъ и получаемыми искусственно: углубленія, которыя мы получаемъ помощью динамита и пороха, находятся постоянно только на одной сторонѣ тѣла, подверженной прямому дѣйствію газовъ, въ метеоритахъ же они распредѣлены на нѣсколькихъ сторонахъ, а иногда даже по всей поверхности. Объясняется это различіе тѣмъ, что метеориты, при своемъ движеніи по воздуху, имѣютъ вращательное движеніе, подобно всѣмъ метательнымъ снарядамъ неправильной формы и потому всѣ части ихъ болѣе или менѣе подвержены дѣйствію воздуха.

Упомянемъ еще про одно обстоятельство, сопровождающее паденія метеоритовъ— это появленіе пыли космическаго происхожденія. Интересныя данныя въ этомъ отношеніи представляютъ образчики Оргейля. Они всѣ до того рыхлы, что легко рассыпаются между пальцами въ мелкій порошокъ и если не рассыпались при своемъ полетѣ сквозь земную атмосферу, то обязаны этимъ единственно твердой оболочкѣ, образовавшейся отъ дѣйствія высокой температуры и предохранившей ихъ отъ разрушенія. Если, далѣе, смочить эти образчики небольшимъ количествомъ воды, то они рассыпаются вслѣдъ за раствореніемъ щелочныхъ солей, играющихъ въ нихъ роль цемента. Слѣдовательно, еслибы при паденіи метеоритовъ 14-го мая 1864 года въ Оргейлѣ, погода была дождливая или метеориты на своемъ пути встрѣтили бы тучу, то на поверхности земли мы не нашли бы ни одного метеорита, а только черную жидкую грязь.

Но обыкновенно мы замѣчаемъ появленіе небесной пыли при совершенно иныхъ условіяхъ: обыкновенно въ ясную погоду метеоры сопровождаются въ ихъ полетѣ слѣдомъ, сначала блестящимъ, а затѣмъ темнымъ, обозначающимъ собою траекторію полета метеора. Этотъ родъ хвоста обязанъ своимъ появленіемъ, безъ сомнѣнія, мельчайшимъ частицамъ, оторвавшимся отъ метеора, которыя остаются въ теченіи нѣкотораго времени, по своей легкости, на вѣсу и мало по малу разносятся воздушными теченіями. Пыль эта получается главнымъ образомъ въ моментъ разрыва метеора и образуетъ тогда часто небольшія облака, какъ это, напримѣръ, было въ Эглѣ. Метеоръ, обусловившій паденіе углистыхъ метеоритовъ въ Оргейлѣ, рассыпался въ сполъ искръ, подобно ракетѣ; послѣ себя онъ оставилъ блестящій слѣдъ, который скоро преобразовался въ маленькое облако, оставшееся въ теченіи 8—10 минутъ. Паденіе массъ желѣза сопровождается появленіемъ не менѣе значительнаго густаго чернаго дыма; такъ, напримѣръ, при паденіи голосидеритовъ въ Храшицѣ въ Богеміи, въ моментъ разрыва метеора образовалось густое, темное облако, которое разошлось только спустя 3½ часа.

Какая же причина обуславливаетъ такое быстрое раздробленіе части метеора въ мельчайшій порошокъ? Отвѣтъ на это даютъ опыты, которые я производилъ съ взрывчатыми веществами, съ цѣлью полученія углубленій, подобныхъ тѣмъ, которыя мы видимъ на метеоритахъ. Газы, находящіеся подъ огромнымъ давленіемъ, почти мгновенно раздробляютъ твердыя тѣла въ мельчайшій порошокъ.

То же самое должно происходить съ метеорами, когда они разсѣкаютъ земную атмосферу. Прибавимъ еще, что метеоры заключаютъ желѣзо, никкель, сѣру, фосфоръ и уголь: эти тѣла, способствовавшія сначала, по своей горючести, развитію теплоты и ослѣпительнаго блеска, въ послѣдствіи принимаютъ участіе въ образованіи облака. Количество каменной и металлической пыли, которою снабжаютъ метеоры нашу атмосферу, судя по продолжительности облака и по пространству, которое оно занимаетъ, должно быть весьма значительно.

Появленіе метеоровъ иногда и не сопровождается паденіемъ аэролитовъ. Различіе, которое старались установить на основаніи этого, чисто случайнаго признака между тѣми и другими метеорами, не основательно; какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ наблюдается та же раскаленность, тѣ же многократные разрывы, тотъ же блестящій слѣдъ, то же появленіе облаковъ.

Послѣ сказаннаго естественнымъ является вопросъ: не получаетъ ли наша солнечная система и въ частности наша планета, кромѣ обломковъ породъ и пыли, другихъ чуждыхъ имъ тѣлъ? Не возможно ли также, что онѣ получаютъ газообразныя невидимыя вещества? На этотъ вопросъ наука въ настоящее время не въ состояніи дать никакого отвѣта.

Въ заключеніе проведемъ еще параллель между строеніемъ метеоритовъ и породъ, составляющихъ земной шаръ.

Строеніе метеоритовъ рѣзко отличается отъ нашихъ осадочныхъ породъ, главнымъ образомъ потому, что въ нихъ не наблюдается ни слоистости, ни остатковъ организмовъ, т. е. ничего, чтобы напоминало дѣйствіе моря или присутствіе жизни. Точно также мы въ нихъ не находимъ кремнекислыхъ породъ, содержащихъ кварцъ, представителемъ которыхъ на землѣ является гранитъ.

Только въ кремнеземистыхъ породахъ, составляющихъ внутреннюю часть земнаго шара, можно искать аналоговъ метеоритамъ.

Поразительное сходство въ этомъ отношеніи съ метеоритами, найденными въ Джонзакѣ и Джювинасѣ представляютъ лавы, состоящія изъ смѣшенія прроксена и анорита. Оливинъ, встрѣчающійся съ такимъ замѣчательнымъ постоянствомъ въ метеоритахъ самыхъ различныхъ типовъ, начиная съ метеорического желѣза до собственно каменныхъ метеоритовъ, весьма распространенъ также въ изверженныхъ породахъ; онъ встрѣчается не только въ базальтахъ, но и въ лерцолитѣ, найденномъ впервые въ Лерцѣ въ Пиринейяхъ, а затѣмъ открытомъ въ большихъ количествахъ во многихъ другихъ мѣстностяхъ; такое же точно строеніе представляютъ метеориты изъ Шассиньи и сисидериты пустыни Атакама. Перидотитовая порода весьма распространена въ метеоритахъ, съ тѣмъ однако различіемъ, что желѣзо въ ней не окислено, какъ въ нашихъ породахъ, но находится въ свободномъ состояніи. Различіе это не существенно и его легко уничтожить возстановленіемъ перидотитовой породы. Если расплавить лерцолитъ въ присутствіи угля, то получается продуктъ, вполне сходный съ получаемымъ чрезъ расплавленіе метеоритовъ: полное сходство замѣчается, какъ въ металлическихъ зернахъ, такъ и въ каменной массѣ.

Замѣтимъ, что отсутствіе въ метеоритахъ всей свиты породъ, составляющихъ такую значительную часть земной коры, заслуживаетъ особеннаго вниманія. Это можно объяснить двоякимъ образомъ: или предполагая, что метеориты происходятъ только изъ внутреннихъ частей небесныхъ тѣлъ, которыя устроены подобно землѣ, или что эти планеты не имѣютъ ни осадочныхъ породъ, ни кремнекислыхъ, содержащихъ кварцъ. Въ послѣднемъ случаѣ должно принять, что земля претерпѣла болѣе стадій развитія, чѣмъ эти небесныя тѣла.

Связь метеоритовъ съ породами земнаго шара стала еще очевиднѣе послѣ открытія никкелистаго желѣза, несомнѣнно земнаго происхожденія.

Еще въ 1818 году Джонъ Россъ привезъ изъ своего путешествія по Бафлинскому

заливу нѣсколько желѣзныхъ ножей, изготовленныхъ, какъ ему передавали Эскимосы, изъ глыбъ желѣза, находившихся недалеко отъ мыса Юркъ. Анализъ этого желѣза показалъ присутствіе никкеля, а потому его приняли за метеорическое желѣзо. Въ послѣдствіи Норденшильдъ, послѣ многихъ поисковъ, нашелъ эти глыбы на островѣ Диско въ Овиѣакѣ. Глыбы желѣза, въ числѣ около 20, лежали на небольшомъ пространствѣ у подошвы крутого утеса, состоявшаго изъ базальта. Первоначально общее мнѣніе было, что это желѣзо метеорическаго происхожденія, такъ какъ оно содержало никкель и давало Видманшгедтовы фигуры, которыя до тѣхъ поръ считались отличительнымъ признакомъ метеорическаго желѣза. Но Стинструпъ, отправившійся въ Гренландію съ цѣлью изученія условій находенія этихъ глыбъ, нашелъ крупныя зерна желѣза съ точно такимъ же характеромъ, какъ и желѣзо большихъ глыбъ, вполнѣ заключенныя въ базальтѣ, а кромѣ того онъ нашелъ въ одной древней гренландской могилѣ, рядомъ съ ножами, на поминавшими вполнѣ ножи Джона Росса, 6 обломковъ базальта, содержавшихъ зерна металлическаго желѣза и неправильныя куски желѣза съ тѣмъ же характеромъ, какъ и желѣзо ножей. Эти открытія ставятъ находеніе желѣза земнаго происхожденія внѣ сомнѣнія. Надобно еще прибавить, что желѣзо въ Гренландіи распространено во многихъ мѣстностяхъ и на большихъ протяженіяхъ.

Сѣверная часть Гренландіи замѣчательна, какъ извѣстно, по развитію изверженныхъ породъ, сравнительно недавняго происхожденія. Можно съ полнымъ основаніемъ предположить, что эти породы заключали металлическое желѣзо раньше, чѣмъ появились на земной поверхности. Они даютъ поводъ предположить, что въ нѣдрахъ земли содержатся большія массы желѣза.

Все это вполнѣ подтверждаетъ мое предположеніе, высказанное 20 лѣтъ тому назадъ. Приведа доказательства большого сходства метеоритовъ съ внутренними породами земнаго шара, я прибавилъ: „ничто не доказываетъ, что подъ этими глинистыми породами, которыя дали начало лавамъ Исландіи, столь близкимъ къ типу метеоритовъ Даквиныаса, и что подъ нашими перidotитовыми породами, къ которымъ такъ близокъ типъ метеоритовъ изъ Шассиньи, не находятся породы, въ которыхъ начинаетъ появляться самородное желѣзо, т. е. которыя приближаются къ наиболѣе обыкновеннымъ метеоритамъ, что, далѣе, еще ниже желѣзо начинаетъ появляться все въ большихъ количествахъ, начиная съ породъ, гдѣ оно составляетъ почти половину вѣса, до массивнаго желѣза“. Пять лѣтъ спустя Норденшильдомъ были открыты глыбы желѣза, о которыхъ было сказано выше. Такимъ образомъ послѣднее различіе пало; самая тѣсная связь обнаружилась между метеоритами и породами, изверженными изъ нѣдръ земли.

### Горнозаводская производительность Бельгіи въ 1884 году <sup>1)</sup>.

Свѣдѣнія о горнозаводской промышленности Бельгіи въ 1884 году заимствованы нами изъ „Journal des mines“ 1886 г. № 1. Приводимыя ниже данныя указываютъ на высокое развитіе индустріи и горной промышленности въ такомъ маленькомъ государствѣ,

<sup>1)</sup> Извлеченіе гори. вѣж. М. Белоусова.

какова Бельгія и въ особенности интересны по сравненію ихъ съ горнозаводской промышленностью Россіи. Въ самомъ дѣлѣ, королевство Бельгія по территоріи своей занимаетъ нѣсколько болѣе 29 тысячъ кв. километровъ, съ населеніемъ около 6 милліоновъ душъ, т. е. это королевство меньше по пространству самой меньшей изъ нашихъ губерній Европейской Россіи (за исключеніемъ губерній Остзейскихъ и Царства Польскаго), именно Тульской губерніи, имѣющей всего 30 тысячъ квад. километр., а между тѣмъ горнозаводская производительность Бельгіи далеко оставляетъ за собою наше обширное отечество почти по всѣмъ отраслямъ горнаго дѣла.

*Производительность каменнаго угля и кокса.* За послѣдніе три года движеніе этого рода промышленности, включая сюда ввозъ, вывозъ и собственное потребленіе, выразилось слѣдующими цифрами въ тоннахъ:

	1882 г.	1883 г.	1884 г.
	т о н н ы .		
Производительность копей .	17,590.989	18,177.754	18.051.499
Ввозъ каменнаго угля . . .	1,043.994	1,263.334	1,223.691
„ кокса . . . . .	15.082	38.899	32.813
Вывозъ каменнаго угля . .	4,292.025	4,441.314	4,619.192
„ кокса . . . . .	1,094.620	996.645	854.258
Принимая, круглымъ числомъ, что изъ 100 пудовъ угля выходитъ 70% кокса, собственное потребленіе каменнаго угля выразится . . . . .	12,809.761	13,631.563	14,482.505

За послѣднія десять лѣтъ производительность копей, среднимъ числомъ, выражается 16,118,679 тоннъ или нѣсколько болѣе 967 милліоновъ пудовъ въ годъ. Цифра весьма почтенная, въ особенности если сравнить ее съ нашей производительностью копей, на которыхъ въ 1883 году было добыто каменнаго угля, антрацита и буряго угля всего 242½ милліона пудовъ, т. е. ровно въ четыре раза меньше противъ Бельгіи.

*Производительность рудниковъ* выражалась слѣдующими цифрами: цинковыхъ рудъ добыто было 27606 тоннъ (1,656360 пудовъ), свинцовыхъ рудъ 1,796 тоннъ (107.760 пудовъ), желѣзныхъ колчедановъ—2243 тонны (134.580 пудовъ), желѣзныхъ рудъ промытыхъ—176,755 тоннъ (10,605,300 пудовъ). На всѣхъ этихъ работахъ обращалось около 1926 человѣкъ рабочихъ.

Можно замѣтить, что вообще добыча желѣзныхъ рудъ за послѣдніе годы почти не увеличилась; за то добыча цинковыхъ рудъ замѣтно возрастаетъ, вслѣдствіе усиленной разработки Ангенскихъ мѣсторожденій, разработка которыхъ была начата въ 1880 году по берегамъ Мааса.

*Производительность металловъ. Чугунъ.* Въ 1884 году въ Бельгіи было въ дѣйствіи 20 чугуноплавленыхъ заводовъ и 8 не дѣйствовали. Всѣхъ доменныхъ печей было въ дѣйствіи 36 и 25 недѣйствующихъ. На заводахъ этихъ обращалось 3180 человѣкъ рабочихъ со среднею задѣльною платою въ 2 франка 84 сантим. въ день. Рудъ

для плавки употреблено было: 153.987 тоннъ бельгійскихъ, 1,514.187 тоннъ привозныхъ и 282.819 тоннъ желѣзистыхъ шлаковъ и крошья. Изъ этого количества рудъ получено 750.812 тоннъ чугуна (болѣе 45 милліоновъ пудовъ), слѣдующихъ качествъ и стоимости:

	Т о н н ь.	Стоимость тонны во франкахъ.
Передѣльнаго чугуна . . . . .	547.328	45,76
Литейнаго . . . . .	56.620	65,72
Зеркальнаго . . . . .	5.388	74,24
Бессемеровскаго . . . . .	130.900	61,34
Фосфористаго для основнаго процесса Томаса . . . . .	16,576	53,09
И т о г о . . . . .	750.812	50,32 или 33 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> коп. за пудъ, при- нимаемая фр. въ 40 к.

Въ 1883 году выплавка чугуна достигла 783.433 тоннъ, т. е. болѣе 47 милліоновъ пудовъ. Что касается Россіи, то и въ отношеніи чугуноплавленнаго производства мы далеко отстали отъ Бельгіи. Въ самомъ дѣлѣ, во всемъ нашемъ обширномъ отечествѣ имѣется 136 чугуноплавленнхъ заводовъ съ 202 доменными печами, и мы выплавили въ 1883 году только 29,406,931 пудъ чугуна. Эти циффы рельефнѣе всего указываютъ на нашу отсталость доменнаго производства.

*Жельзо и желѣзныя издѣлія.* Въ 1884 году въ Бельгіи было въ дѣйствіи 75 желѣзодѣлательныхъ заводовъ и 14 не дѣйствовали. Печей пудлинговыхъ было въ дѣйствіи 512 и 171 печь не дѣйствовала; работавшихъ сварочныхъ—283 и 112 не работали; горновъ дѣйствующихъ—246 и 60 не дѣйствующихъ. На этихъ заводахъ обращалось 15.957 человекъ съ ежедневною платою въ среднемъ въ 3 франка 34 сантимата.

Передѣлано было на этихъ заводахъ 517,903 тонны бельгійскаго чугуна и 28.280 тон. привознаго, т. е. всего 32 милл. 770 тысячъ пудовъ. Изъ этого количества получено было 479.828 тоннъ желѣзной болванки (28.798.680 пудовъ). Тонна желѣзной болванки обошлась въ 84,77 франка, т. е. въ 56,5 коп. пудъ, принимая франкъ въ 40 к. Независимо отъ этого, желѣзныхъ издѣлій и покововъ приготовлено было 76.914 тоннъ, по цѣнѣ 114 фр. 80 сан. за тонну, съ употребленіемъ на это 49.440 т. желѣзной болванки и 44.224 тонны желѣзной ломы и обрѣзковъ. Наконецъ, для полученія 471.040 тоннъ разныхъ сортовъ желѣза въ окончательномъ видѣ переработано было 453.720 тоннъ желѣзной болванки, 80037 ломы и крошья и 84.850 стараго желѣза. Въ слѣдующей таблицѣ приведены различные сорта желѣза и ихъ стоимость за тонну.

	Т о н н ь.	Стоимость тонны въ франкахъ.
Крупносортное желѣзо. . . . .	148.307	127,77
Мелкосортное . . . . .	77.713	130,25
Спеціальныя сорта желѣза . . . . .	101.963	132,28
Рельсы . . . . .	7.094	127,91
Рѣзное . . . . .	14.274	128,91
Коробчатое . . . . .	12.456	166,27

Котельное и широкополенное . . . . .	71.944	166,44
Кровельное . . . . .	31.991	225,24
Разное . . . . .	4.488	286,99

И т о г о . . . . . 471.040 (28,262.400 п.) 144,23

Такимъ образомъ средняя, стоимость сортового желѣза и рельсовъ обошлась въ 86,18 коп. за пудъ, котельныхъ сортовъ въ 1 р. 10,9 коп. за пудъ, а листового—въ 1 р. 50 коп., принимая франкъ въ 40 коп.

Нѣкоторые изъ желѣзодѣлательныхъ заводовъ приготовляли и сталь, количество которой причислено къ заводамъ, вырабатывающимъ исключительно этотъ металлъ.

Въ 1883 году въ Бельгiи было приготовлено нѣсколько болѣе желѣза, именно: 487.226 тоннъ, т. е. на миллионъ пудовъ болѣе противъ 1884 года. Сравнительно съ нами, Бельгiя опередила насъ въ производствѣ желѣза на  $8\frac{1}{2}$  миллионъ пудовъ. Правда, это увеличеніе относится главнымъ образомъ къ выдѣлкѣ сортового желѣза; что-же касается производства кровельнаго желѣза, то это единственный сортъ, по отношенію къ которому мы значительно превосходимъ Бельгiю, именно на 1 миллионъ 600 тысячъ пудовъ. Объясненіе этому, мнѣ кажется, заключается въ лучшемъ качествѣ вообще нашего желѣза противъ Бельгiйскаго.

*Сталь и ея переработка.* Число этихъ заводовъ въ Бельгiи равняется восьми; всѣ они въ 1884 году были въ дѣйствиіи. На заводахъ этихъ имѣется 18 Бессемерскихъ ретортъ, изъ коихъ были въ работѣ только 12; одна Мартеновская и 49 сварочныхъ печей, изъ коихъ въ дѣйствиіи было 37. Рабочихъ на заводахъ было 2598 человекъ со среднею платою въ 3,44 франка въ день.

Для полученія сырой стали (кусковъ) употреблено было 158.342 тонны бельгiйскаго чугуна, 67080 тоннъ привознаго и 23065 тоннъ стальныхъ обрѣзковъ и ломы. Изъ этого количества получено было въ слиткахъ 185.916 тоннъ, средней стоимостью въ 93,75 франка за тонну 1,150 тоннъ стали въ поковкахъ, стоимостью въ 110 фр. 44 сант. за тонну.

Въ окончательномъ видѣ сорта стали и стоимость ихъ видны изъ слѣдующей таблицы:

	Т о н н ы .	Стоимость тонны во франкахъ.
Рельсовъ стальныхъ . . . . .	112.930	116,55
Бандажей . . . . .	9.667	168,82
Прокатной стали . . . . .	10.701	163,91
Стали въ поковкахъ . . . . .	11,036	136,28
Листовой котельной . . . . .	1.848	193,72
Въ тонкихъ листахъ . . . . .	580	265,52
Стальной проволоки . . . . .	7.237	290,86
И т о г о . . . . .	153,999	133,91

Въ 1883 году стальные заводы дали нѣсколько болѣе, именно 156.301 тонны стали въ окончательномъ продуктѣ, т. е. 9 милл. 378 тысячъ пудовъ, средней стоимостью въ 151 фр. 31 сант. за тонну, или въ 101 коп. сер. за пудъ. Замѣчательна

дешевизна стальныхъ рельсовъ; пудъ ихъ стоитъ заводу, принимая франкъ въ 40 коп., 77,7 коп.

Въ Россіи, какъ извѣстно, въ 1883 году приготовлено было болѣе 13<sup>1</sup>/<sub>2</sub> милліоновъ пудовъ стали. Впрочемъ, значительное производство стали у насъ идетъ на приготовленіе стальныхъ рельсовъ, около 8 милл. пудовъ. Производство это установилось на нѣсколькихъ передѣльныхъ заводахъ, перерабатывающихъ почти исключительно иностранній чугуны и пользующихся разными привилегіями и субсидіями.

*Цинкъ.* Производство этого металла существуетъ только въ Льежской провинціи. Одиннадцать заводовъ съ 314 дѣйствующими печами израсходовали 24.171 тонну рудъ бельгійскихъ и 169.587 тоннъ рудъ привозныхъ. Изъ этого количества выплавлено 77.487 тоннъ цинка въ плиткахъ (4,649.220 пудовъ), стоимостью въ 343 фр. 72 сан. за тонну, или около 2 р. 26 коп. за пудъ.

Въ 1883 году выплавка цинка была въ 75.366 тоннъ, или нѣсколько болѣе 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> милліоновъ пудовъ.

Число рабочихъ на заводахъ было 3649 человѣкъ, съ платою въ 3 фр. 25 сант. въ день.

Какъ видно, наше цинковое производство нельзя и сравнивать съ бельгійскимъ; у насъ оно составляетъ едва двадцатую часть бельгійскаго.

*Производство серебра и свинца.* Это производство въ Бельгійи существуетъ тоже только въ Льежской провинціи, гдѣ два завода снабжены 25 печами шахтными, изъ которыхъ въ дѣйствиіи было только 15 печей, и 4 печами для купеляціи. На работахъ задолжалось 422 человѣка, съ платою въ среднемъ 2 фр. 71 сан. въ день. Заводы израсходовали 334 тонны рудъ бельгійскихъ, 10939 тоннъ рудъ привозныхъ и 11380 тоннъ оборотныхъ продуктовъ. Получено было 7751 тонна (465 тысячъ пудовъ) штыкового свинца, средней стоимостью 266 фр. 03 сант. за тонну, или 1 р. 77 коп. за пудъ, и 9956 килограмм. или 607 пудовъ 12 фунт. 35 золотн. блиноваго серебра, стоимостью въ 184 фр. 21 сан. за килограммъ.

Въ 1883 году серебряно-свинцовое производство было нѣсколько выше: свинца выплавлено было 8391 тонна (503460 пудовъ) и серебра 10847 килограмм. или 661 пудъ 26 фун. и 36 золотниковъ.

Такимъ образомъ, какъ это ни удивительно, но въ такой маленькой странѣ, какъ Бельгійа, даже и серебро-свинцовое производство далеко выше нашего. У насъ, какъ извѣстно, въ 1883 году добыто было 33.164 пуда свинца и 450 пуд. 13 ф. и 34 золотника серебра.

Число несчастныхъ случаевъ въ Бельгійи отъ горныхъ работъ въ рудникахъ было 250; изъ числа этого смертныхъ случаевъ 136 и тяжелыхъ увѣчій 83. А такъ какъ число рабочихъ, обращавшихся на рудникахъ, было 105.582 человѣка, то на каждую тысячу приходится 2,24 несчастныхъ случаевъ.

### Конгрессъ нѣмецкихъ желѣзнодорожниковъ.

14-го (2-го) апрѣля въ Берлинѣ собрался конгрессъ нѣмецкихъ желѣзнодорожниковъ изъ представителей главнѣйшихъ заводовъ. Съ особеннымъ вниманіемъ разсматривался вопросъ о пенсіяхъ рабочихъ и рѣшило установить общія нормы выдачи пенсій.

Торговля Германіи съ Россіей предметами горнозаводской промышленности въ 1885 году.

Приводимъ слѣдующее извлеченіе изъ опубликованныхъ имперскимъ статистическимъ бюро данныхъ о внѣшней торговлѣ Германіи въ 1885 году.

НАЗВАНІЕ ТОВАРОВЪ.	Общій вывозъ изъ Германіи.		Въ томъ числѣ вывозъ въ Россію.		Процентное отно- шеніе вывоза въ Россію къ общему вывозу.	
	1885	1884	1885	1884	1885	1884
	Пуды.	Пуды.	Пуды.	Пуды.		
Чугунъ всякаго рода. . .	13.025,605	14.030,470	3.827,598	3.410,321	29, <sub>4</sub>	24, <sub>3</sub>
Полосовое желѣзо . . .	6.982,481	9.391,786	1.384,023	1.475,120	15, <sub>7</sub>	15, <sub>7</sub>
Угловое желѣзо . . .	1.090,253	357,661	110,776	74,188	10, <sub>1</sub>	20, <sub>3</sub>
Желѣзные рельсы . . .	10.052,269	8.812,274	19,813	31,793	0, <sub>2</sub>	0, <sub>4</sub>
Листовое желѣзо. . . .	2.677,784	2.686,135	628,331	791,920	23, <sub>2</sub>	29, <sub>5</sub>
Грубыя чугуныя издѣ- лія. . . . .	1.521,066	1.144,354	59,804	64,825	3, <sub>9</sub>	5, <sub>7</sub>
Желѣзная и стальная провода. . . . .	11.778,679	12.979,812	38,759	60,195	0, <sub>3</sub>	0, <sub>5</sub>
Желѣзные оси, колеса, буферы и проч. . . .	527,638	619,290	11,919	18,459	2, <sub>2</sub>	3, <sub>0</sub>
Прокатныя и тянутыя трубы изъ ковкаго же- лѣза. . . . .	1.043,223	1.161,220	70,723	77,549	6, <sub>9</sub>	6, <sub>7</sub>
Проволочные гвозди . .	2.364,921	2.355,735	16,074	21,161	0, <sub>7</sub>	0, <sub>9</sub>
Разныя грубыя желѣз- ныя издѣлія . . . . .	3.591,796	4.073,806	422,382	542,083	11, <sub>7</sub>	13, <sub>3</sub>
Тонкія желѣзныя издѣ- лія. . . . .	488,329	467,962	30,470	23,699	6, <sub>2</sub>	5, <sub>1</sub>
Желѣзная руда . . . . .	108.040,620	115.807,951	225,932	259,573	0, <sub>1</sub>	0, <sub>2</sub>
Машины всякія . . . . .	3.532,742	4.425,629	477,898	632,613	13, <sub>5</sub>	14, <sub>3</sub>
Свинець . . . . .	2.508,497	3.008,056	308,495	571,973	12, <sub>3</sub>	19, <sub>0</sub>
Цинкъ необдѣланный. .	4.164,358	3.476,689	148,309	189,686	3, <sub>5</sub>	5, <sub>4</sub>
Цинкъ обдѣланный. . .	1.014,173	992,665	6,777	9,565	0, <sub>6</sub>	0, <sub>9</sub>
Каменный уголь. . . . .	546.286,604	538.833,023	19.046,311	19.703,988	3, <sub>4</sub>	3, <sub>7</sub>
Коксъ . . . . .	38.665,295	40.906,984	2.863,596	2.353,649	7, <sub>4</sub>	5, <sub>7</sub>
Соляная кислота. . . .	586,942	599,032	68,326	78,043	11, <sub>6</sub>	13, <sub>0</sub>
Сѣрная кислота. . . . .	1.057,856	984,247	232,373	194,968	22, <sub>0</sub>	19, <sub>3</sub>
Глауберова соль. . . . .	914,982	398,641	73,560	58,048	8, <sub>0</sub>	8, <sub>2</sub>
Новаренная соль . . .	7.218,728	7.649,638	948,025	1.705,639	13, <sub>1</sub>	22, <sub>3</sub>
Квасцы . . . . .	476,532	405,339	37,454	42,188	7, <sub>8</sub>	10, <sub>4</sub>
Цинковыя бѣлила . . . .	996,136	1.046,315	39,010	50,227	3, <sub>9</sub>	4, <sub>3</sub>
Суперфосфатъ. . . . .	1.168,839	697,535	149,596	104,426	12, <sub>7</sub>	15, <sub>0</sub>
Сода кальцинирован- ная . . . . .	730,865	676,008	122,415	86,956	16, <sub>7</sub>	12, <sub>3</sub>
Сода обыкновенная и кристаллическая. . . .	324,587	282,979	27,346	19,764	8, <sub>4</sub>	6, <sub>9</sub>
Локомотивы и локомо- били. . . . .	416,483	604,644	37,070	50,740	8, <sub>9</sub>	8, <sub>3</sub>

Изъ приведенныхъ въ настоящей таблицѣ цифръ усматривается, что вывозъ изъ Германіи въ Россію въ 1885 году увеличился, сравнительно съ 1884-мъ годомъ, на слѣдующіе товары:

Чугунъ всякаго рода . . . . .	на 417,277 пуд.
Угловое желѣзо . . . . .	> 36,588 »
Тонкія желѣзныя издѣлія . . . . .	> 6,771 »
Коксъ . . . . .	> 509,947 »
Сѣрную кислоту . . . . .	> 37,405 »
Глауберову соль . . . . .	> 15,512 »
Суперфосфатъ . . . . .	> 45,170 »
Соду кальцинированную . . . . .	> 35,459 »
Соду обыкновенную и кристаллическую . . . . .	> 7,582 »

Въ остальныхъ изъ приведенныхъ въ таблицѣ товаровъ замѣчается сокращеніе ввоза, которое наибольшихъ размѣровъ достигаетъ въ поваренной соли и каменномъ углѣ, а именно: въ первой оно составляетъ 757,614 пуд., а въ послѣднемъ 657,677 пуд.

Предметами вывоза въ Германію изъ продуктовъ русской горнозаводской промышленности явились въ 1885 году только керосинъ, минеральныя смазочныя масла и желѣзная руда. Количества ихъ были слѣдующія:

	Общій ввозъ въ Германію.		Въ томъ числѣ привозъ изъ Россіи.		Проц. отношеніе ввоза изъ Россіи къ общему ввозу.	
	1885	1884	1885	1884	1885	1884
	Пуды.	Пуды.	Пуды.	Пуды.		
Керосинъ . . .	29.412,925	28.215,227	711,162	475,623	2,4	1,7
Минеральн. смазочн. масла .	1.873,700	—	390,797	—	20,9	—
Желѣзная руда.	52.033,403	17,106,980	783,929	1.733,407	1,5	2,9

Значительное сокращеніе ввоза изъ Россіи, 949,478 пудовъ, замѣчается въ желѣзныхъ рудахъ. Увеличеніе ввоза керосина и минеральныхъ маселъ съ точностью не можетъ быть выведено, такъ какъ въ свѣдѣніяхъ за 1884 годъ оба эти продукта показаны пераздѣльно.

### Возвышеніе таможенныхъ пошлинъ на мѣдь и мѣдныя издѣлія.

Въ виду угнетеннаго положенія мѣдиплавильнаго производства въ Россіи и недостаточности предоставленной тарифомъ 1868 года таможенной охраны этой отрасли горной промышленности, размѣръ пошлиннаго обложенія привозной штыковой мѣди, Высочайше утвержденнымъ 20 мая минувшаго года мѣрніемъ Государственного Совѣта, возвышенъ былъ съ 66 коп. до 1 руб. 50 коп. мет. за пудъ, съ соответствующимъ увеличеніемъ пошлинъ на мѣдь листовую и мѣдныя издѣлія. Не смотря на недавнее установленіе возвышенныхъ пошлинъ, со стороны владѣльцевъ мѣдиплавильныхъ заводовъ поступило въ Министество Финансовъ заявленіе о необходимости дальнѣйшаго, до 3 р. мет. за пудъ мѣди въ штыкахъ, усиленія таможеннаго покровительства ихъ производству, которому угрожаетъ серьезная опасность вслѣдствіе значительнаго паденія цѣнъ на заграничный ме-

талль, послѣдовавшаго въ 1885 году и потому испрнятаго въ соображеніе при обсужденіи, въ началѣ 1885 года, вопроса о пошлинномъ обложеніи мѣди.

Добыча мѣди во всёхъ государствахъ въ совокупности, со включеніемъ Россіи, возросла съ 9<sup>1</sup>/<sub>3</sub> мил. пуд. въ 1880 году до 13 мил. пуд. въ 1884 г., т. е. почти на 40%, сосредоточиваясь главнымъ образомъ въ Соединенныхъ Штатахъ Сѣверной Америки (40%, общаго итога), Испаніи и Чили (по 20%). Данные о добычѣ мѣди въ этихъ странахъ, равно какъ и во всемъ мірѣ, за рассматриваемые годы, въ тоннахъ приводятся ниже:

	1880.	1881.	1882.	1883.	1884.
Германія . . . . .	10,800	12,742	13,259	13,863	18,082
Испанія и Португалія . . .	35,474	37,589	38,774	43,655	43,064
Чили. . . . .	42,916	37,989	42,909	41,099	41,648
Соединенные Штаты . . . .	25,010	30,882	39,300	52,080	63,950
Австралія. . . . .	9,700	10,000	8,950	12,000	13,300
<b>Итого . . .</b>	<b>123,900</b>	<b>129,202</b>	<b>143,192</b>	<b>162,697</b>	<b>180,044</b>
<b>Въ прочихъ странахъ . . . .</b>	<b>27,157</b>	<b>30,509</b>	<b>32,661</b>	<b>35,859</b>	<b>31,569</b>
<b>Всего . . .</b>	<b>150,057</b>	<b>159,711</b>	<b>175,853</b>	<b>198,556</b>	<b>211,613</b>

Въ равной мѣрѣ росли и запасы мѣди. Такъ, во Франціи и въ Англіи къ 1-му ноября 1883 г. они опредѣлялись въ 2.978,418 пудовъ; къ тому же сроку въ 1884 году въ 2.657,444, а въ 1885 году въ 3.349,612 пудовъ. Особенно быстро развивается мѣдноплавильное производство въ Сѣверной Америкѣ, гдѣ за рассматриваемый періодъ времени количество добываемой мѣди увеличилось съ 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> до 4 мил. пуд. въ годъ. Столь быстрые успѣхи достигнуты тамъ, благодаря обилію и богатству рудныхъ мѣсторожденій у Верхняго озера, въ штатѣ Мичиганъ. О громадности размѣровъ мѣдныхъ заводовъ въ той мѣстности можно судить по производительности двухъ главнѣйшихъ изъ нихъ — Calumet и Неса, на которыхъ въ 1885 году добыто мѣди свыше 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> мил. пуд., причемъ издержки производства металла опредѣлились всего въ 75 процентовъ (1 р. 50 коп.) съ пуда, вслѣдствіе замѣны нѣсколькихъ послѣдовательныхъ переплавокъ простымъ размельченіемъ и отмучиваніемъ самородной мѣди, содержащейся въ рудѣ въ количествѣ 5%, и очисткою ея въ горнѣ. Указанное возрастаніе производства мѣди имѣло послѣдствіемъ переполненіе этимъ металломъ европейскихъ рынковъ, вслѣдствіе чего къ концу 1885 года въ складахъ Великобританіи и Франціи оставалось въ запасѣ свыше 3<sup>1</sup>/<sub>3</sub> мил. пуд. Избытокъ металла на рынкѣ вызвалъ, въ свою очередь, паденіе цѣнъ на мѣдь до чрезвычайно низкаго уровня въ минувшемъ году, послѣ постояннаго ихъ пониженія въ теченіе цѣлаго ряда лѣтъ. Стоимость чилийской мѣди, служившей до послѣдняго времени мѣриломъ цѣнъ на этотъ металлъ, опредѣлялась къ началу года на лондонскомъ рынкѣ: въ 1883 г.— въ 66<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, въ 1884 г.—57<sup>1</sup>/<sub>4</sub> и въ 1885 г.—въ 48 ф. ст. за тонну, къ концу же сего послѣдняго года, въ ноябрѣ, понизилась до 39<sup>1</sup>/<sub>4</sub> ф. ст. за тонну или 3 р. 93 к. мет., по курсу—6 р. 29 к. кред. за пудъ. Паденію подверглись цѣны и на другіе сорта мѣди: такъ англійская штыковая мѣдь, соответствующая по качеству болѣе высокому продукту нашихъ мѣдноплавильныхъ заводовъ, цѣнилась на лондонскомъ рынкѣ въ январѣ 1883 г.— 70<sup>1</sup>/<sub>3</sub>, въ январѣ 1884 г.—62<sup>1</sup>/<sub>4</sub>, въ январѣ 1885 г.—53 и въ ноябрѣ того же года— 45<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ф. ст. за тонну или 4 р. 55 к. мет., по курсу—7 р. 28 к. кред. за пудъ.

Такое паденіе цѣнъ на этотъ металлъ на европейскихъ рынкахъ, достигшее крайнихъ предѣловъ въ ноябрѣ мнпувшаго года, вызвало опасеніе, что иностранная конкур-

ренція должна усилиться, чѣмъ и было вызвано поступившее въ Министерство Финансовъ ходатайство о предоставленіи большей таможенной защиты нашему мѣдиплавильному производству, которое давно находится въ угнетенномъ положеніи, вслѣдствіе многихъ неблагопріятныхъ условій, вліяющихъ на вздорожаніе продукта. Къ числу такихъ условій должны быть отнесены: значительное отдаленіе заводовъ отъ мѣстъ потребленія мѣди, разстояніе рудниковъ отъ заводовъ и неудобное между ними сообщеніе, оскудѣніе лѣсовъ, вздорожаніе рабочихъ рукъ, измѣненіе техническихъ условій добычи руды, вслѣдствіе необходимости работать на бѣльшихъ, чѣмъ прежде, глубинахъ и съ рудами менѣе обильными содержаніемъ металла, уменьшеніе спроса на мѣдь при сокращеніи казенныхъ заказовъ на нее. Къ удовлетворенію, въ справедливыхъ предѣлахъ, ходатайства владѣльцевъ мѣдиплавильныхъ заводовъ не могло служить препятствіемъ недавно, въ маѣ минувшаго года, послѣдовавшее постановленіе объ увеличеніи таможенной пошлины на мѣдь, такъ какъ при обсужденіи дѣла въ то время не имѣлось въ виду и не могло предвидѣться обстоятельство, приведенное въ подтвержденіе необходимости дальнѣйшаго возвышенія означенной пошлины, а именно—несомнѣнный фактъ чрезвычайнаго удешевленія мѣди за границую въ теченіе истекшаго года. Дѣйствительно, тогда принята была во вниманіе существовавшая въ Лондонѣ, въ январѣ 1885 года, цѣна въ 5 р. 30 к. зол. за пудъ англійской штыковой мѣди, преимущественно къ намъ привозимой и соотвѣтствующей по качествамъ среднему продукту нашихъ заводовъ. Съ тѣхъ поръ, вслѣдствіе переполненія граничныхъ рынковъ, подъ вліяніемъ не временныхъ причинъ, а постоянного въ теченіе послѣднихъ лѣтъ прироста всемірной добычи мѣди болѣе, чѣмъ на милліонъ пудовъ въ годъ, граничная цѣна на тотъ же сортъ металла понизилась до 4 р. 40 к. въ началѣ текущаго года, или на 90 коп. мет. въ пудѣ, тогда какъ допущенное закономъ 20 мая увеличеніе пошлины на мѣдь въ штыкахъ составляло лишь 84 коп. мет. на пудъ. Послѣдствіемъ этого было пониженіе цѣнъ въ минувшемъ году на русскую мѣдь еще въ большей степени, чѣмъ удешевленіе этого металла за границую, не смотря на то, что Россія потребляетъ мѣди гораздо болѣе, чѣмъ ее производитъ, и такое угнетенное положеніе рынка угрожало не только дальнѣйшему развитію нашихъ мѣдиплавильныхъ заводовъ, но и самому существованію большинства изъ нихъ. На этихъ основаніяхъ, справедливость которыхъ не могла не быть признана, необходимо было усилить охрану русской мѣди отъ иностранной конкуренціи возвышеніемъ существовавшей на штыковую мѣдь таможенной пошлины, въ размѣрѣ, соотвѣтствующемъ разности между настоящею на лондонскомъ рынкѣ цѣною на этотъ металлъ и тою, которая принята была въ соображеніе въ минувшемъ году, при опредѣленіи дѣйствовавшей по нынѣ пошлины, и Высочайше утвержденнымъ 31-го марта сего года мнѣніемъ Государственнаго Совѣта пошлина на мѣдь въ штыкахъ, слиткахъ, стружкахъ и лому установлена въ 2 р. 50 к. мет., т. е. 1 мет. рублемъ на пудъ выше установленной закономъ 20 мая прошлаго года. Возвышеніе таможенной охраны въ такомъ размѣрѣ представлялось болѣе осторожнымъ въ виду постоянного и быстрого за послѣднее время возрастанія добычи и запасовъ мѣди за границую, хотя и съ увеличеніемъ пошлины лишь на 75 к. могъ быть, при нынѣшнихъ иностранныхъ цѣнахъ, поддержанъ для русской мѣди тотъ уровень цѣны (10 р. 50 к. кред.), который признается безубыточнымъ владѣльцами мѣдиплавильныхъ заводовъ и представителями горнаго вѣдомства. Дальнѣйшее повышеніе таможенной пошлины на мѣдь въ штыкахъ, въ особенности до испрашиваемаго заводчиками чрезвычайнаго предѣла 3 р. мет. съ пуда, не вызывается нынѣ дѣйствительною въ томъ по-

требностью, ибо не слѣдуетъ упускать изъ виду, что и установленное болѣе умѣренное возвышеніе означенной пошлины—на 1 р. въ пудѣ—оправдывается не фактическимъ усиленіемъ заграничнаго соперничества, которое должно бы выразиться въ цифрѣ привоза, а лишь предвидѣніемъ возможности такого послѣдствія отъ рѣзкаго пониженія цѣнъ. На самомъ дѣлѣ, не смотря на то, что возвышеніе въ минувшемъ году таможенныхъ пошлинъ послѣдовало лишь въ концѣ мая, и введенію ихъ въ дѣйствіе предшествовало, какъ всегда бываетъ въ такихъ случаяхъ, нѣкоторое усиленіе привоза, въ общей сложности ввезено было въ томъ году мѣди въ штыкахъ и листахъ на 40% менѣе 1884 года; послѣ же введенія въ дѣйствіе новой пошлины привозъ значительно сократился, хотя именно второй половинѣ года соответствовало крайнее пониженіе заграничныхъ цѣнъ.

Общій привозъ мѣди и мѣдныхъ издѣлій за время 1880 по 1885 годъ представляеть слѣдующіе итоги:

Привозъ.	Въ томъ числѣ:			Тысячи пудовъ.
	По Балтій-	По Черно-	По сухопут-	
	скому морю.	му и Азов- скому мор.	ной гра- ницѣ.	
1880 . . . .	556	338	7	212
1881 . . . .	538	309	27	202
1882 . . . .	197	105	24	68
1883 . . . .	232	144	24	54
1884 . . . .	281	205	2	75
1885 . . . .	214	—	—	—

Въ виду этихъ данныхъ становится очевиднымъ, что происшедшее въ минувшемъ году паденіе цѣнъ на русскую мѣдь обуславливалось усиленіемъ не только виѣшней, но и внутренней конкуренціи, подъ влияніемъ которой въ теченіе послѣднихъ лѣтъ увеличили свою производительность тѣ заводы, которые, благодаря богатству руды и другимъ техническимъ и экономическимъ условіямъ, поставлены въ возможность получать и сбывать мѣдь значительно дешевле, чѣмъ остальные, менѣе благоприятно обставленные заводы. На основаніи оффиціальныхъ свѣдѣній горнаго вѣдомства, за послѣдніе три отчетные года, съ 1880 по 1883 г., производительность трехъ наилучше обставленныхъ мѣдиплавильныхъ нашихъ заводовъ (Богословскаго, Выйскаго и Кедабекскаго) удвоилась, увеличившись съ 84 до 164½ тыс. пуд., между тѣмъ какъ сумма производства всѣхъ остальныхъ заводовъ понизилась за то же время со 111½ на 101½ тыс. пуд. При такомъ положеніи у насъ мѣдиплавильнаго дѣла, всякій избытокъ пошлины на мѣдь не въ дѣлѣ могъ бы обратиться во вредъ самой промышленности, вызывая въ то же время необходимость соответственнаго чрезмѣрнаго обложенія издѣлій изъ мѣди, въ томъ числѣ заводскихъ и фабричныхъ машинъ и аппаратовъ, въ ущербъ разнообразнымъ отраслямъ отечественной промышленности, нуждающейся въ орудіяхъ производства. При этомъ было принято во вниманіе, что имѣющей мѣсто нынѣ пропускъ мѣдной руды и мѣднаго обгара, съ пошлиною въ 4 к. съ пуда, не обуславливается какою либо въ томъ потребностью, такъ какъ устройство мѣдиплавильныхъ заводовъ въ пограничныхъ нашихъ мѣстностяхъ едва ли возможно при существующихъ условіяхъ и во всякомъ случаѣ не желательно, а между тѣмъ подъ видомъ руды и обгара можетъ производиться водвореніе осажденной мокрымъ путемъ, болѣе или менѣе чистой металлической мѣди, и потому, съ установленіемъ пошлины въ 2 р. 50 к. на привозную мѣдь въ штыкахъ, слиткахъ,

стружкахъ, опилкахъ и лому, тотъ же размѣръ пошрины опредѣленъ и на мѣдь въ по-  
рошкѣ, полупродуктахъ и шлакахъ, а также на мѣдный обгаръ и мѣдную руду.

На мѣдь въ листахъ, полсеахъ и прутьяхъ установлена была въ минувшемъ году  
пошлина въ 2 р. 50 к., превышающая обложеніе штыковой мѣди (1 р. 50 к.), тогда  
какъ до того разность въ размѣрѣ пошлинъ по обоимъ пунктамъ равнялась 34 к. Цѣль  
имѣвшаяся тогда въ виду, а именно уменьшеніе привоза мѣди въ листахъ и предоставле-  
ніе тѣмъ нѣсколько большей охраны нашему мѣдипрокатному производству, нынѣ вполне  
достигнута, какъ можно судить по слѣдующимъ даннымъ о распредѣленіи ввоза мѣди  
1-го іюля 1882 г.:

	Мѣдь въ	Мѣдь въ
	штыкахъ.	листахъ и прутьяхъ.
	Тысячи пудовъ.	
1882 (второе полугодіе) .	35	35
1883. . . . .	71	151
1884. . . . .	97	184
1885 <sup>1)</sup> . . . . .	129	85

Ввозъ заграничной мѣди въ 1885 году представляетъ, кромѣ общаго сокращенія  
значительное преобладаніе металла въ штыкахъ, тогда какъ въ предшествовавшіе годы  
1883 и 1884 листовая мѣдь водворялась въ количествѣ, вдвое большемъ противъ шты-  
ковой. Сообразно этому, при назначеніи пошлины на листовую мѣдь въ связи съ возвы-  
шеніемъ пошлины на мѣдь въ штыкахъ, законъ 31-го марта ограничивается самымъ не-  
значительнымъ повышеніемъ существующей въ тарифѣ разности между тою и другою по-  
шлиною, а именно на 10 к., причемъ новый размѣръ обложенія опредѣленъ въ 3 р. 1.0 к  
съ пуда.

Въ связи съ увеличеніемъ пошлины на сырую мѣдь въ штыкахъ и листахъ обло-  
женіе издѣлій изъ мѣдной проволоки, а также машинъ и аппаратовъ изъ мѣди и мѣд-  
ныхъ сплавовъ подлежало также нѣкоторому увеличенію, въ томъ соображеніи, что съ  
увеличеніемъ пошлины на мѣдь въ штыкахъ, потеря металла при его обработкѣ сдѣ-  
ляется чувствительнѣе для русскаго мастера, преимущественно кустара, сравнительно  
съ иностраннымъ, а также что водвореніе къ намъ изъ заграницы мѣдныхъ и латун-  
ныхъ издѣлій по вышеозначеннымъ статьямъ не только не сократилось, подобно при-  
возу мѣди въ штыкахъ и листахъ, а напротивъ того замѣтно усилилось въ послѣдніе  
годы. Дѣйствительно, привозъ мѣдныхъ издѣлій съ 1881 г. представляется слѣдующимъ  
образомъ:

	Мѣдныя и ла- тунины из- дѣлія.	Мѣдная прово- лока.	Проволочныя издѣлія изъ мѣди.	Машинныя и аппараты изъ мѣди.
	Тысячи пудовъ.			
1881 . . . . .	37	29	—	6
1882 . . . . .	47	38 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
1883 . . . . .	52	43	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
1884 . . . . .	56	43	8	10
1885 . . . . .	54	33	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>

<sup>1)</sup> После 1-го іюня 1885г. изъ этого числа ввезено 52,000 пудовъ мѣди въ штыкахъ и 28,000  
въ листахъ и прутьяхъ.

На этомъ основаніи мѣнѣемъ Государственнаго Совѣта, Высочайше утвержденнымъ 31 го марта, установлено увеличеніе пошлины на 1 р. 50 к. въ пудѣ для мѣдныхъ проволочныхъ издѣлій, на потребный для коихъ матеріаль—проволоку—съ 3 р. возвышена до 4 р. съ пуда, въ связи съ усиленіемъ таможенной охраны сырой мѣди; пошлина на мѣдныя и латунныя издѣлія, кромѣ особо нопменованныхъ, усилена на 75 к. м., въ виду того, что сюда относятся издѣлія не только чисто-мѣдныя и латунныя, но и съ присоединеніемъ дерева, желѣза и другихъ матеріаловъ, подлежащихъ оплатѣ несравненно низшею противу мѣди пошлиною; машины-же и аппараты, кромѣ сельскохозяйственныхъ, а также модели ихъ, обложены пошлиною въ 3 р. 50 к. м. съ пуда, т. е. выше только на 50 коп. м., такъ какъ они привозятся въ ограниченномъ количествѣ (не выше 10,000 пуд. въ годъ) и необходимы для заводской, фабричной и ремесленной промышленности и притомъ состоятъ также не исключительно изъ одной мѣди или ея сплавовъ. Пошлина на прочія издѣлія изъ мѣди и латуни оставлена прежняя.

(Вѣсти. финанс., промышл. и торговли, 1886 г. № 15).

### ОПЕЧАТКИ.

Въ статьѣ: „Обезволеніе кокса“, помѣщенной въ февральской книжкѣ „Горнаго Журнала“ за текущей годъ, замѣнены слѣдующія опечатки:

Страница	Строка	Напечатано:	Слѣдуетъ читать:
182	20 снизу (въ выносѣ).	въ новой	въ малой.
183	5 „ (въ текстѣ)	отвѣтамъ	опытамъ
186	16 и 17 сверху	безъольный	брезовый
„	21 „	оно недостижимо	онъ не достижимъ
188	18 „	одни—при дѣйствіи паровъ воды.	одни—при простомъ соприкосновеніи съ нею, другія — при дѣйствіи на нихъ водян- наго пара.

Екатеринбургскія обществонна  
В. Г. ВЪЛНЕСКАГО  
ИМЕНИ  
В. Г. ВЪЛНЕСКАГО

ВЫШЛИ ВЪ СВѢТЪ И ПОСТУПИЛИ ВЪ ПРОДАЖУ:

---

ПРАКТИЧЕСКІЙ КУРСЪ

# ПАРОВЫХЪ МАШИНЪ

ИВ. ТИМЕ,

ПРОФЕССОРА ГОРНАГО ИНСТИТУТА.

ТОМЪ I. Паровые котлы.

(СЪ ОТДѢЛЬНЫМЪ АТЛАСОМЪ ЧЕРТЕЖЕЙ).

Цѣна 5 р. 50 к., съ пересылкой 6 р. 25 к.

Книгопродавцамъ 20% уступки.

Складъ изданія: Горный институтъ, кв. 5.

## Геологическая карта Туркестанскаго края,

составленная горными инженерами Г. Д. Романовскимъ и И. В. Мушкетовымъ;

издана на средства Правительства, на 6-ти большихъ листахъ, въ масштабѣ  
30 верстъ въ дюймѣ.

Продается въ Книжномъ и Географическомъ магазинѣ Главнаго Штаба  
по 15 руб. за экземпляръ, безъ пересылки.

## ВЪ КНИЖНОМЪ МАГАЗИНѢ Н. КИММЕЛЯ ВЪ РИГѢ

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА XII (1886) ГОДЪ ИЗДАНІЯ ГАЗЕТЫ

## „RIGASCHE INDUSTRIE-ZEITUNG“

подъ редакціей **М. ГЛАЗЕНАШПА**, профессора химической технологии, и при сотрудничествѣ: **Е. Бинга**, инженера-техника и директора фабрики, **К. Геннингса**, начальника дистанціи Риги-Динабургской жел. дороги, **Г. Ланга**, профессора инженерныхъ наукъ Рижскаго Политехникума, **Е. Арнольда**, инженера-техника, доцента Рижскаго Политехникума.

Подписная цѣна на годовое изданіе, состоящее изъ 24 номеровъ:

съ доставкой въ г. РигѢ 3 р. 50 к., съ пересылкой въ другіе города 4 р. 50 к.

«Rigasche Industrie-Zeitung» представляетъ органъ, способствующій развитію **техники, промышленности и ремеслъ**. Газета эта поставила себѣ задачей ознакомленіе публики съ главнѣйшими успѣхами науки въ вышеупомянутой области, причѣмъ особое вниманіе будетъ обращено на потребности и нужды **Имперіи**. Для достиженія этой цѣли въ составъ газеты войдетъ такъ называемый **почтовый ящикъ**, при посредствѣ котораго подписчики пользуются правомъ обращаться въ редакцію за **справками** по вышеуказаннымъ спеціальностямъ. Всѣ такіе вопросы будутъ удовлетворены редакціей **безвозмездно** въ наискорѣйшее время.

ТОЛЬКО ЧТО ВЫШЛИ ИЗЪ ПЕЧАТИ СЛѢДУЮЩІЕ

## КАТАЛОГИ

КНИЖНАГО МАГАЗИНА Н. КИММЕЛЯ ВЪ РИГѢ:

**Антикварный Каталогъ № XXX.** Коллекція сочиненій по *Геологии, Минералогіи и Палеонтологіи*, изъ бібліотеки Его Превосходительства Инженеръ-Генерала Г. Гельмерсена въ С.-Петербургѣ, продающихся по *уменьшеннымъ цѣнамъ*.

**Каталогъ главнѣйшихъ сочиненій**, изданныхъ въ продолженіе послѣднихъ 10 лѣтъ въ области инженерныхъ и машиностроительныхъ знаній, *железнодорожнаго дѣла, гидравлическихъ сооруженій, какъ и уснія объ электричествѣ и его примененій* со включеніемъ предварительныхъ знаній, на русскомъ, нѣмецкомъ, англійскомъ и французскомъ языкахъ.

Вышеупомянутые каталоги интересующимся высылаются **бесплатно**.

# ПЕДАГОГИЧЕСКІЙ СОВѢТЪ

## КРАСНОУФИМСКАГО РЕАЛЬНАГО УЧИЛИЩА

(Пермской губерніи)

симъ доводитъ до всеобщаго свѣдѣнія, что, на основаніи распоряженія ЕЮ ВЫСОКОПРЕВОСХОДИТЕЛЬСИВА Господина Министра Народнаго Просвѣщенія, отъ 14 февраля сего 1886 года за № 2910, Красноуфимское реальное училище отнынѣ будетъ принимать лицъ, удовлетворительно окончившихъ курсъ въ 6 или 7 классахъ другихъ реальныхъ училищъ, на его сельско-хозяйственное отдѣленіе, для прохожденія предметовъ сельскаго хозяйства теоретически—въ классахъ и практически—на фермѣ училища.

Плата за право ученія взимается по 15 руб. въ годъ, вносимыхъ въ два срока—по полугодіямъ.

Окончившіе курсъ сельско-хозяйственнаго отдѣленія, съ соответствующими аттестатами, имѣютъ право поступать безъ экзамена въ Петровскую Академію и въ Ново-Александрійскій Институтъ сельскаго хозяйства, а также замѣщать должности участковыхъ агрономическихъ смотрителей \*).

Прошенія подаются на имя Директора Красноуфимскаго реальнаго училища до 1-го іюля, при чемъ прилагаются слѣдующіе документы: 1) метрическое свидѣтельство, 2) аттестатъ объ окончаніи курса въ одномъ изъ реальныхъ училищъ, 3) свидѣтельство о званіи и 4) свидѣтельство отъ полиціи о поведеніи. Сіе послѣднее, впрочемъ, требуется лишь отъ лицъ, окончившихъ курсъ ранѣе и прожившихъ нѣкоторое время дома; для лицъ же, переходящихъ изъ другихъ училищъ вслѣдъ за окончаніемъ курса, представленіе такихъ свидѣтельствъ не обязательно.

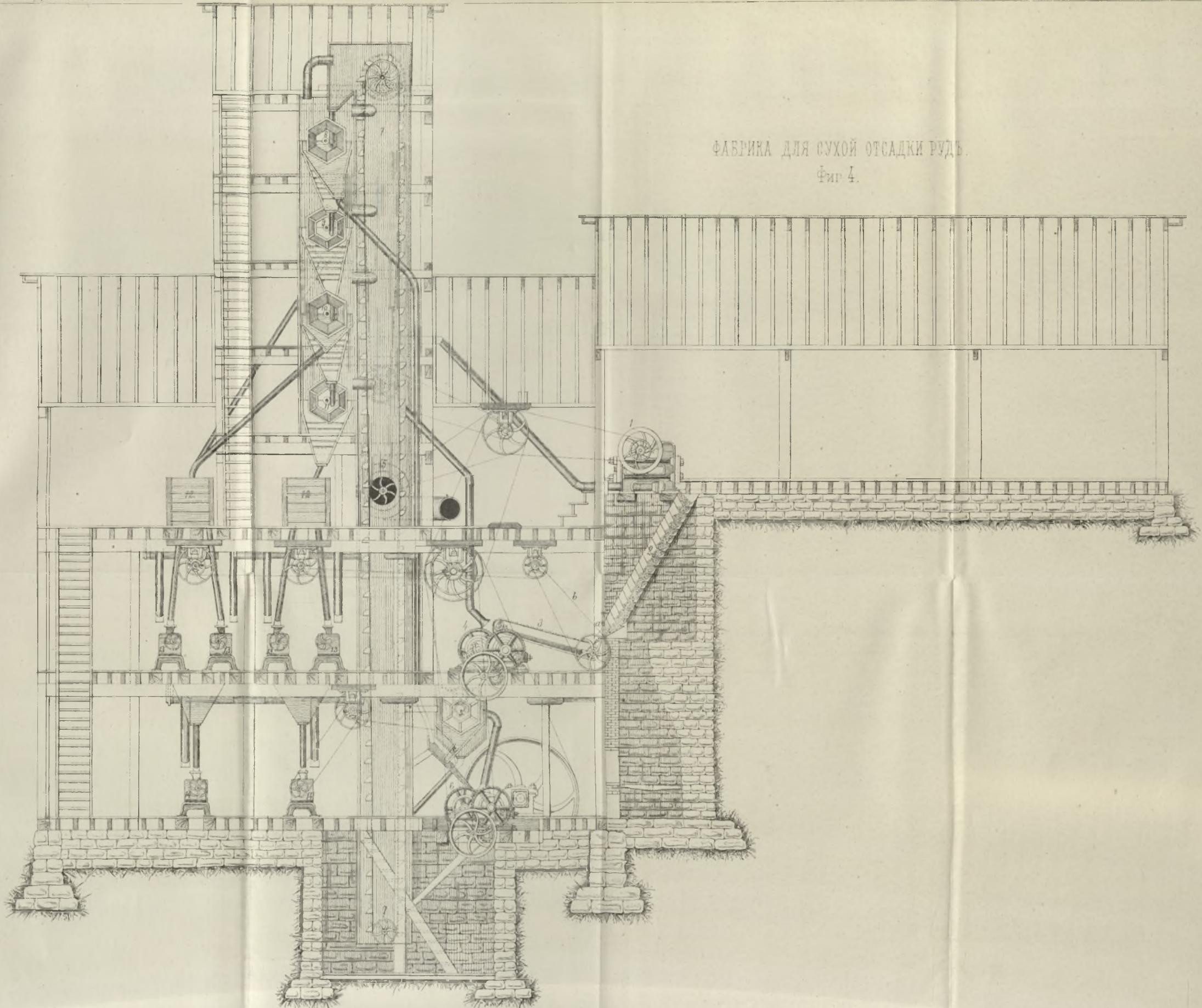
Всѣмъ, желающимъ воспользоваться предлагаемой имъ возможностью изучить сельское хозяйство, надлежитъ знать, что хорошимъ хозяиномъ можетъ быть лишь тотъ, кто самъ умѣетъ работать, а потому они должны быть готовы къ выполненію на фермѣ цѣлаго ряда практическихъ работъ — ручныхъ и машинныхъ, распредѣляемыхъ въ извѣстномъ порядкѣ.

Аттестаты выдаются лишь тѣмъ воспитанникамъ, которые, независимо отъ успѣшнаго усвоенія теоретическаго курса, пройдутъ и полный курсъ практическихъ работъ на фермѣ, для чего, по мѣстнымъ условіямъ, требуется время съ 1-го мая по 1-е сентября. Работы эти могутъ предшествовать прохожденію теоретическаго курса, или же заканчивать его, почему пріемъ вышеозначенныхъ лицъ начинается съ 1-го мая и продолжается въ теченіе всего лѣта по 16 августа. Прибывающіе въ теченіе лѣта поступають прямо на ферму; лица же, которымъ почему-либо нельзя будетъ прибыть ранѣе начала классовъ, т. е. ранѣе 16 августа, работаютъ на фермѣ послѣ экзаменовъ, окончивающихся къ 1-му мая.

Въ заключеніе Педагогическій Совѣтъ паходитъ не лишнимъ присовокупить, что въ Красноуфимскѣмъ училищѣ въ зимнее время содержаніе обходится отъ 12 до 15 руб. въ мѣсяць, лѣтніе же мѣсяцы на фермѣ—по 10 руб.

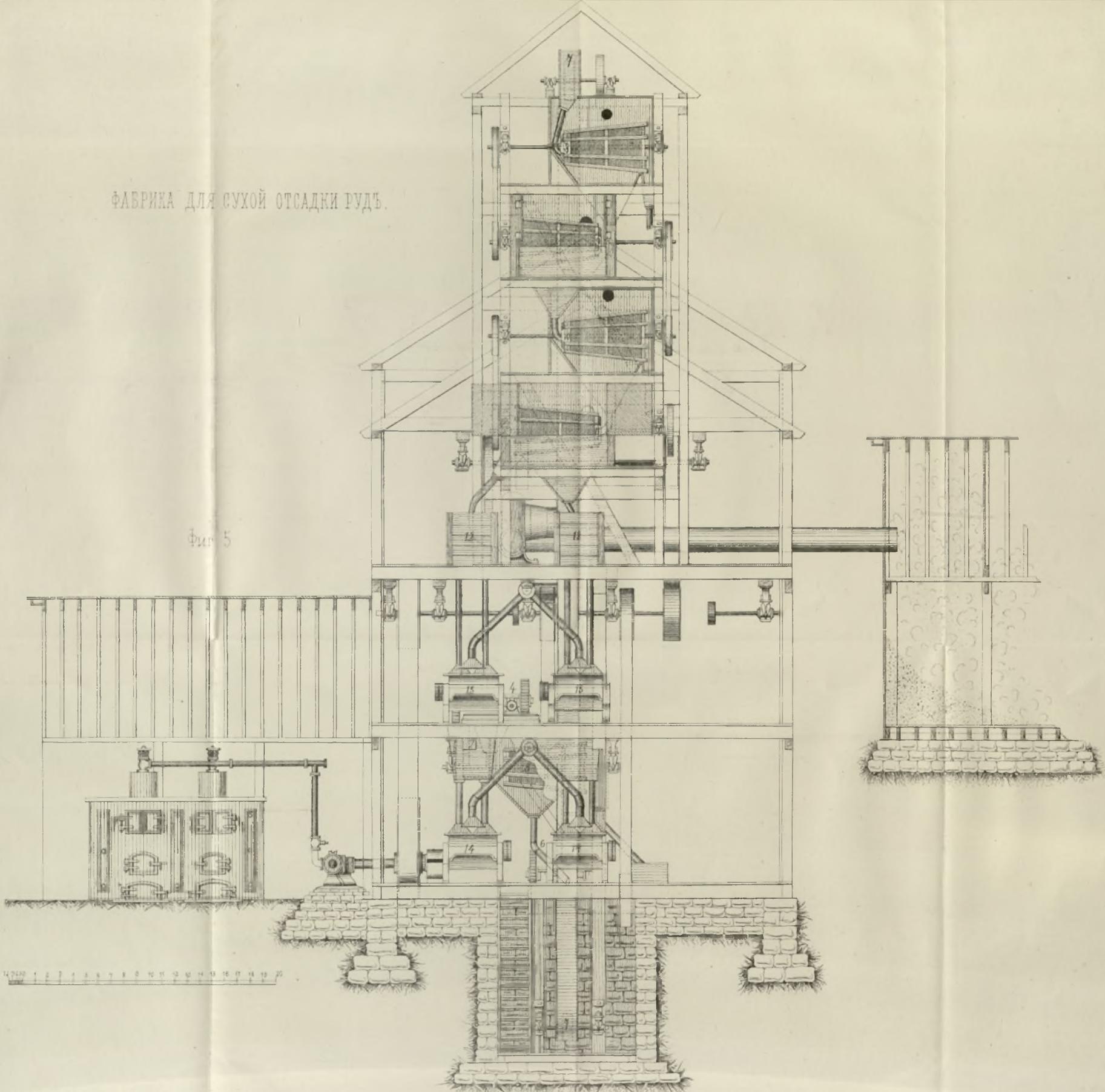
\*) Программу дѣятельности агрономическихъ смотрителей см. въ приложеніи къ № 1 циркуляра по Оренбургск. Училищ. Округу за сѣй 1886 г., подъ заглавіемъ: „Результаты трехлѣтняго опыта служенія окончившихъ курсъ въ Красноуфимскомъ реальн. училищѣ (Оренбург. Училищ. Округа) на пользу развитія сельскаго хозяйства“.

ФАБРИКА ДЛЯ СУХОЙ ОТСАДКИ РУДЫ.  
Фиг. 4.



ФАБРИКА ДЛѢ СУХОЙ ОТСАДКИ РУДЪ.

Фиг. 5



13) Печи для металлургическихъ процессовъ. Профес. А. Ледебура, переводъ съ нѣмецкаго горн. инж. А. Шуппе. Цѣна 75 коп.

14) Руководство къ химическому изслѣдованію предметовъ желѣзнаго производства. Профес. А. Ледебура, переводъ съ нѣмецкаго горн. инж. К. Флуга. Книжка въ 104 стр. съ 16-ю рисунками въ текстѣ. Цѣна 1 руб.

15) Руководство къ химическимъ пробамъ желѣза, желѣзныхъ рудъ и горючихъ матеріаловъ, профессора Эггерца, съ двумя таблицами чертежей. Перев. со шведскаго Хирьяковъ. Цѣна 1 р.

16) Горнозаводская промышленность Россіи и въ особенности ея желѣзное производство. П. фонъ Туннера, перев. съ нѣмецкаго Н. Кулибнинымъ. Цѣна 2 р. 60 к.

17) Очеркъ мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ въ Европейской Россіи и на Уралѣ. Карта рудныхъ мѣсторожденій Европейской Россіи и Урала. Продаются вмѣстѣ. Цѣна 1 р. 50 коп.

18) Огнеупорныя глины, ихъ находженіе, составъ, изслѣдованіе, обработка и примѣненіе. Д-ра Карла Бишофа. Перевелъ Горн. Инж. П. Миклашевскій. Цѣна 3 руб.

19) Мѣсторожденія огнеупорныхъ матеріаловъ въ Россіи и способы выдѣлки огнеупорныхъ издѣлій, примѣняемые на русскихъ горныхъ заводахъ. Составилъ Горн. Инж. П. Миклашевскій. Цѣна 3 р. 50 коп.

20) Геологическій очеркъ Херсонской губерніи Н. Барбота де-Марни, съ геологической картой, профилями и рисунками. Цѣна 3 р.

21) Геологическая карта западнаго отклона Уральскаго хребта, составл. горн. инженер. Меллеромъ. Цѣна экземпляру (2 листа) съ русскимъ или французскимъ текстомъ—2 р. 50 к.

22) Геогностическая карта Европейской Россіи и хребта Уральскаго, составл. въ 1845 г. Мурчисономъ, де-Вернейлемъ и гр. Кейзерлингомъ. Цѣна 75 к., и дополненная въ 1849 г. Д. Озерскимъ, цѣна экземпляру (2 листа) 1 р. 50 к.

23) Геогностическое описаніе южн. части Уральскаго хребта, изслѣдов. 1854—1855 г. горн. инж. Мерлицкимъ и Антиновымъ 2-мъ. Цѣна 3 р.

24) Пластовая горнопромышленная карта западной части Донецкаго края, сост. подъ руководствомъ Академика Г. П. Гельмерсена, въ трехъ верстномъ масштабѣ, на 12 листахъ. Цѣна 6 руб.

25) Памятная книжка для русскихъ горныхъ людей за 1862—1863 гг. Цѣна экземпляру за каждый годъ отдѣльно 2 р.

26) Сборникъ статистическихъ свѣдѣній по горной и соляной части за 1864, 1865, 1866 и 1867 гг. Цѣна за каждый годъ отдѣльно 1 р.

27) Геологическія и топографическія карты шести уральскихъ горныхъ округовъ на русскомъ языкѣ, сост. Г. Л. Гофманомъ. Изд. 1870 г. Ц. 10 р.

28) Геологическія карты шести уральскихъ горныхъ округовъ, на нѣмецкомъ языкѣ съ описаніемъ, сост. Г. Л. Гофманомъ. Цѣна (вмѣстѣ съ шестью русскими топографическими картами) 12 р.

29) Исторія химіи О. Савченкова. Цѣна 2 р.

30) Графическія статистическія таблицы по горной промышленности Россіи, состав. А. Кеппеннымъ. Цѣна 9 руб.

31) Матеріалы для статистики о лѣсахъ всѣхъ горныхъ заводовъ въ Европейской и Азіатской Россіи. Н. Г. Мальгина. Цѣна 2 р. 25 к.

32) Металлы, металлическія издѣлія и минералы въ древней Россіи, соч. М. Д. Хмырова; исправлено и дополнено К. А. Скалковскимъ. Цѣна 3 р.

33) Мемуаръ о строганіи металловъ, соч. Профессора П. в. Тиме, на французскомъ языкѣ, съ тремя чертежами. Цѣна 70 коп.

На основаніи журнала Горнаго Ученаго Комитета 1870 г., за № 55, всѣ вышепоименованныя сочиненія, а равно и другія изданія Горнаго Ученаго Комитета продаются со скидкой 20% съ рубля противъ показанныхъ цѣнъ. Сія скидка дѣлается книгопродавцамъ при покупкѣ ими изданій за наличныя или на комиссію въ неопредѣленномъ количествѣ экземпляровъ, а для прочихъ лицъ только при пріобрѣтеніи не менѣе 10 экземпляровъ.

## Отношеніе метрической системы къ наиболѣе употребительнымъ мѣрамъ другихъ системъ.

1 метръ = 0,000001 четверти земнаго меридіана. =

3,2809 Русск. или Англ. фут.	}	3,1862 Рейнск. или Прусск. фута.
1,4061 аршина.	}	1,73058 Польск. локтя.

Метръ = 10 дециметр. = 100 сантиметр. = 1000 миллим. и т. д.

1 дециметръ = 3,9371 русск. дюйм. или 2,2498 вершка; 1 сантим. = 3,9371 русск. линіи или 0,2249 вершк. Одинъ русск. дюйм. = 25,399 миллим. и русск. линія = 2,54 мм.

Мириамет. = 10 километр. = 100 гектаметр. = 1000 декаметр. = 10,000 метр.

0,0898419 град. экватора.	}	5,39052 морск. (итальянск.) мил.
1,34763 геогр. или нѣм. мил.	}	или морскаго узла.
9,37400 рус. верстъ.	}	6,21382 англійск. мили.

1<sup>2</sup> метръ =

10,76430 рус. или англ. кв. фута.	}	10,15187 прусск. кв. фута.
-----------------------------------	---	----------------------------

1<sup>2</sup> дециметръ = 15,489 кв. рус. дюйм. 1<sup>2</sup> сантим. = 15,489 кв. рус. линій.  
1<sup>2</sup> рус. дюйм. = 6,456 кв. сант. 1<sup>2</sup> саж. = 4,5521 кв. метр.

Одинъ гектаръ = 10,000 кв. метр. =

0,91553 рус. десятины.	}	3,91662 прус. моргена.
2197 рус. кв. сажени.	}	1,78632 польск. моргена.

1<sup>3</sup> метръ =

35, 31528 рус. или англ. куб. фута.	}	32,34587 прус. куб. фута.
-------------------------------------	---	---------------------------

1<sup>3</sup> сантим. = 0,06102 куб. дюйм. = 61,02 куб. лин. 1<sup>3</sup> рус. дюйм. = 16,388 куб. сант. 1<sup>3</sup> саж. = 9,71376 куб. метр. 1<sup>3</sup> метр. = 2,77956 куб. арш.

Гектолитръ = 100 литрамъ, а литръ = 1000 куб. сантим. =

3,8113 четверика.	}	1,4556 прус. эймера.
8,1308 ведра.	}	25,018 польск. гарицевъ.
1,8195 прусск. шефеля.	}	0,7813 польск. коржеца.

1 килогр. = вѣсу 1000 куб. сант. воды при 4° Ц. =

2,44190 рус. фунт.	}	2 фун. тамож. вѣса и 2,13808 прус. стар. фунта.
--------------------	---	---

1 фунтъ = 0,40951196 килогр. или = 409,52 гр. 1 гр. = 0,23443 золотн. или 22,5 долей.

1° Ц. = 0,8° Р. и 1° Р. = 1,25 Ц.

Помѣщая эту таблицу, редакція покорнѣйше проситъ лицъ, доставляющихъ статьи въ «Горный Журналъ», обозначать на нихъ мѣры въ единицахъ метрической системы.