

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ЧАСТЬ ОФФИЦИАЛЬНАЯ



Май—Юнь.

№№ 5—6.

1893 г.

1944 г.

35729

## ОТЧЕТЪ О СОСТОЯНІИ И ДѢЙСТВІЯХЪ ГОРНАГО ИНСТИТУТА ЗА 1892 Г.

### I.

#### Учащіеся.

Къ 1 января 1892 г. въ Горномъ Институтѣ состояло всего 270 учащихся, которые распредѣлялись по курсамъ слѣдующимъ образомъ:

	КУРСЫ.					ВСЕГО.
	I.	II.	III.	IV.	V.	
Учащихся . . . . .	69	68	50	52	31	270
Въ теченіе первой половины 1892 г. поступило . .	1	—	—	—	1	—
Выбыло:						
а) окончившихъ курсъ по 1 разряду . . . . .	—	—	—	—	14	—
б) » » » 2 » . . . . .	—	—	—	—	8	—
в) уволено, по болѣзни, съ правомъ обратнаго поступленія . . . . .	2	8	3	1	1	—
г) уволено по прошенію, по экзамену и другимъ причинамъ . . . . .	6	5	2	6	4	—
Перешло, по экзамену, въ слѣдующіе курсы:						
а) безъ переэкзаменовокъ . . . . .	—	31	14	10	18	—
б) съ переэкзаменовками . . . . .	—	17	17	18	20	—
в) осталось на второй годъ на курсѣ . . . . .	14	24	17	7	5	—
Вновь поступило осенью 1892 г. . . . .	54	2	—	—	—	—
Принято обратно:						
а) изъ уволенныхъ съ правомъ обратнаго поступленія . . . . .	—	2	—	—	—	—
б) изъ уволенныхъ по разнымъ причинамъ . . . . .	—	—	2	—	—	—
в) выбыло, съ правомъ обратнаго поступленія . . . . .	—	1	—	1	—	—
г) по прошенію . . . . .	1	—	—	—	—	—
Осталось къ 1 января 1893 г. . . . .	67	75	50	34	43	269

Относительно происхожденія, учащіеся распредѣлялись, по курсамъ, слѣдующимъ образомъ:

	К У Р С Ы.					ВСЕГО.
	I.	II.	III.	IV.	V.	
Дворянъ потомственныхъ . . . . .	23	12	13	10	12	70
Штабъ и оберъ-офицерскихъ дѣтей . . . . .	24	33	16	11	10	94
Духовнаго званія . . . . .	1	1	1	2	1	6
Почетныхъ гражданъ . . . . .	1	5	5	1	2	14
Мѣщанъ . . . . .	4	15	7	6	9	41
Купческаго сословія . . . . .	6	5	4	2	3	20
Крестьянъ и солдатскихъ дѣтей . . . . .	7	2	4	1	5	19
Иностранныхъ подданныхъ . . . . .	1	2	—	1	1	5
<b>Итого . . . . .</b>	<b>67</b>	<b>75</b>	<b>50</b>	<b>34</b>	<b>43</b>	<b>269</b>

*По вѣроисповѣданіямъ*

Православныхъ . . . . .	58	57	43	30	32	220
Раскольниковъ . . . . .	—	—	1	—	—	1
Римско-католиковъ . . . . .	4	8	3	2	3	20
Протестантовъ . . . . .	2	5	3	1	7	18
Армяно-грегоріанъ . . . . .	2	2	—	1	—	5
Евреевъ . . . . .	—	2	—	—	1	3
Караимовъ . . . . .	—	1	—	—	—	1
Магометанъ . . . . .	1	—	—	—	—	1
<b>Итого . . . . .</b>	<b>67</b>	<b>75</b>	<b>50</b>	<b>34</b>	<b>43</b>	<b>269</b>

*По учебнымъ заведениямъ, изъ коихъ учащiеся поступили въ Горный Институтъ.*

	КУРСЫ.					ВСЕГО.
	I.	II.	III.	IV.	V.	
Изъ высшихъ учебныхъ заведенiй . . . . .	4	4	3	1	2	14
„ реальныхъ училищъ . . . . .	41	42	26	19	25	153
„ военныхъ гимназiй и корпусовъ . . . . .	3	5	6	2	1	17
„ классическихъ гимназiй . . . . .	17	21	12	11	11	72
„ семинарiй . . . . .	—	—	—	1	1	2
„ училища Св. Петра и Св. Анны и др. . . . .	—	3	3	—	3	9
„ техническихъ училищъ . . . . .	2	—	—	—	—	2
<b>Итого . . . . .</b>	<b>67</b>	<b>75</b>	<b>50</b>	<b>34</b>	<b>43</b>	<b>269</b>

*По возрасту студентовъ было:*

17 лѣтъ . . . . .	2	—	—	—	—	2
18 » . . . . .	9	2	—	—	—	11
19 » . . . . .	19	4	1	—	—	24
20 » . . . . .	8	15	5	1	—	29
21 » . . . . .	14	16	6	8	1	45
22 » . . . . .	8	17	11	8	4	48
23 » . . . . .	4	8	6	3	12	33
24 » . . . . .	2	3	8	3	6	22
25 » . . . . .	1	6	5	4	7	23
26 » . . . . .	—	3	4	4	4	15
27 » . . . . .	—	—	—	2	4	6
28 » . . . . .	—	—	1	—	2	3
29 » . . . . .	—	1	1	1	1	4
30 » . . . . .	—	—	—	—	1	1
31 » . . . . .	—	—	—	—	1	1
32 » . . . . .	—	—	1	—	—	1
33 » . . . . .	—	—	1	—	—	1
<b>Итого . . . . .</b>	<b>67</b>	<b>75</b>	<b>50</b>	<b>34</b>	<b>43</b>	<b>269</b>

Въ числѣ учащихся въ Институтѣ къ 1 Января 1893 г. было получавшихъ стипендіи:

	К У Р С Ы.					ВСЕГО.
	I.	II.	III.	IV.	V.	
Горнаго Института . . . . .	—	1	10	9	10	30
Екатерининскихъ . . . . .	—	6	1	1	2	10
Губерній Царства Польскаго . . . . .	—	2	—	2	2	6
Кавказскихъ . . . . .	—	2	—	2	1	5
1-ую Александровскую . . . . .	—	—	—	—	1	1
2-ую » . . . . .	—	1	—	—	—	1
Юбилейную Горнаго Института . . . . .	—	—	—	1	—	1
Генераль-адъютанта Чевкина . . . . .	—	1	—	—	—	1
П. П. Демидова . . . . .	—	—	1	—	—	1
Туркестанскую Его Величества . . . . .	—	—	—	1	—	1
Верхъ-Исетскихъ завод. графини Стенбокъ-Ферморъ . . . . .	1	—	—	—	—	1
Л. Э. Нобеля . . . . .	—	—	—	—	1	1
И. К. Ширшева . . . . .	—	—	—	—	1	1
Генераль-Маіора Семянникова . . . . .	—	—	1	—	—	1
Азіатскаго Департамента . . . . .	—	1	—	1	—	2
Холуницкихъ заводовъ . . . . .	—	—	—	—	1	1
Генераль-лейтенанта Колпаковскаго . . . . .	—	1	—	—	—	1
<b>Итого . . . . .</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>65<sup>1)</sup></b>

Въ теченіе 1892 г. учащимся выдано пособій:

По болѣзни . . . . .	175 р.
Окончившимъ курсъ . . . . .	650 »
На практическія занятія . . . . .	2255 »
» уплату за слушаніе лекцій . . . . .	1460 »
По разнымъ причинамъ . . . . .	1830 »

6370 р.

<sup>1)</sup> Въ числѣ стипендіатовъ было 5 челов. католиковъ, 4 протестанта и 1 армяно-григоріанскаго вѣроисповѣданія; остальные 55 человекъ православные.

Изъ числа премій, имѣющихся въ распоряженіи Горнаго Института, выданы преміи: 1) Князя Бѣлосельскаго-Бѣлозерскаго (100 р.)—студенту V курса *Станиславу Гадомскому*—за лучший журналъ практическихъ занятій на заводахъ въ теченіе лѣта 1891 г. 2) генераль-лейтенанта Григорія Андреевича Юсса (50 р.)—студенту V курса *Фелиціану Гадомскому*—за журналъ горнозаводской практики 1891 г. 3) Джона Юза—(100 р.)—студенту V курса *Василію Наливкину*, — за лучший проектъ по прикладной механикѣ.

Въ 1892 г. окончили курсъ съ званіемъ горнаго инженера:

I. Съ правомъ на чинъ коллежскаго секретаря:

1) Станиславъ Гадомскій, имя и фамилія котораго написаны на мраморную доску Института.

2) Эдуардъ Эйхельманъ.

3) Луисъ Бранденбургъ.

4) Фелиціанъ Гадомскій.

5) Алексѣй Ивановъ.

6) Казиміръ Косинскій.

7) Георгій Деканозовъ.

8) Василій Головинъ.

9) Василій Наливкинъ.

10) Сергѣй Козловъ.

11) Федоръ Ширяевъ.

12) Александръ Калистратовъ.

13) Иванъ Ковригинъ.

14) Окончившій полный курсъ наукъ въ прошломъ 1891 г. и представившій, съ разрѣшенія Совѣта Института, удовлетворительный журналъ горнозаводской практики въ 1892 г., Владиславъ Бояновскій.

II. Съ правомъ на чинъ губернскаго секретаря:

15) Витольдъ Цемнолонскій.

16) Моисей Германъ.

17) Иванъ Вольфъ.

18) Борисъ Ковачевъ.

19) Гершъ Файнштейнъ.

20) Иванъ Мироновъ.

21) Николай Алехинъ.

22) Федоръ Кандыкинъ.

Кромѣ того, Совѣтъ Института, разсмотрѣвъ результаты экзаменовъ болгарскаго уроженца, стипендіата Азіатскаго Департамента, *Петко Теодорова*, выдержавшаго выпускной экзаменъ на званіе горнаго инженера по первому разряду, и принявъ во вниманіе, что Теодоровъ окончилъ полный курсъ въ Александровскомъ реальномъ училищѣ (въ Россіи) и былъ принятъ въ Горный Институтъ постороннимъ слушателемъ въ 1887 г. съ разрѣшенія г. Министра Государственныхъ Имуществъ, постановилъ ходатайствовать о дарованіи болгарскому уроженцу *Петко Теодорову* званія горнаго инженера, по 1 разряду. Также, при разсмотрѣніи результатовъ годовичныхъ испытаній командированныхъ въ 1889 г. Главнымъ Морскимъ Штабомъ въ Горный Институтъ, для изученія металлургіи и соприкосновенныхъ съ нею наукъ, подпоручика Корпуса Флотскихъ Штурма-

новъ *Николая Родзевича* и помощника старшаго инженеръ-механика *Иліодора Вишневскаго*, Совѣтъ Института, принявъ во вниманіе: 1) что гг. *Родзевичъ* и *Вишневскій*, въ теченіе трехлѣтняго своего пребыванія въ Институтѣ, сдали удовлетворительно экзамены не только по обязательнымъ въ Институтѣ предметамъ за всѣ курсы, но и исполнили всѣ требуемыя отъ учащихся въ Институтѣ практическія работы и 2) что гг. *Родзевичу* и *Вишневскому*, предварительно допущенія ихъ къ слушанію лекціи въ Институтѣ, были произведены, при Техническомъ Училищѣ Морского вѣдомства, экзамены теоретической и аналитической геометріи и физики, въ объемъ курса Техническаго училища, т. е. по программѣ болѣе обширной, чѣмъ это требуется на приемныхъ экзаменахъ для поступленія въ Горный Институтъ, постановилъ: ходатайствовать о дарованіи подпоручику *Родзевичу* и Помощнику Старшаго Инженеръ-Механика *Вишневскому* званія горнаго инженера. Означенныя ходатайства Совѣта Института были уважены и санкціонированы Высочайшею властью.

Засимъ, Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу г. Министра Государственныхъ Имуществъ, въ 10 день Іюня 1892 г., Всемилостивѣйше повелѣтъ соизволилъ, въ уваженіе ходатайства Совѣта Горнаго Института, разрѣшить, не въ примѣръ прочимъ, студентамъ V курса *Дмитрію Карнищкому*, *Андрею Матисену* и *Густаву Гергардту*, получившимъ на выпускномъ экзаменѣ неудовлетворительныя отмѣтки за практическія работы, по составленію проекта изъ горнаго искусства, для полученія званія горнаго инженера, представить до 1 января 1893 г. новые проекты по тому-же искусству.

Гг. *Димитрій Карнищкій*, *Андрей Матисенъ* и *Густавъ Гергардтъ* въ декабрѣ 1892 г. представили удовлетворительные проекты по горному искусству, вслѣдствіе чего Совѣтъ Института постановилъ представить Г. Министру Государственныхъ Имуществъ, одновременно съ выпускомъ 1893 г., объ утвержденіи ихъ въ званіи горнаго инженера.

### Пріемныя испытанія.

Въ 1892 году подано прошеній о пріемѣ въ Горный Институтъ всего 340 лицами, изъ коихъ 8 окончили курсъ въ учебныхъ заведеніяхъ 1 разряда.

Приступили же къ экзаменамъ:

Изъ русскаго языка	271	челов.	не выдержали	45	чел.
» иностран.	256	»	»	7	»
» математики:					
» письмен. экз.	225	»	»	28	»
» устн. экз.	216	»	»	2	»
» физики	—	192	»	»	21

Окончательно выдержали удовлетворительно экзаменъ, по всѣмъ 4-мъ предметамъ, 161 человекъ.

Принято на II курсъ 2 человекъ; на I—54 человекъ, а именно: 5 человекъ изъ числа окончившихъ курсъ въ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ, 30 человекъ лучшихъ изъ числа выдержавшихъ конкурсное испытаніе, 8 человекъ по ходатайству Совѣта Института и 11 человекъ по особому распоряженію Г. Министра

Государственныхъ Имуществъ (въ томъ числѣ одинъ постороннимъ слушателемъ Персидскій Принцъ Шахъ-Кули Мирза).

Въ виду затруднительности оцѣнки достоинства отвѣтовъ многочисленныхъ конкурентовъ при употребленіи 5-ти бальной системы, Г. Министръ Государственныхъ Имуществъ изволилъ изъявить согласіе на примѣненіе въ будущемъ 12-ти бальной системы при повѣрочныхъ пріемныхъ испытаніяхъ.

## Личный составъ Горнаго Института къ 1 января 1893 г.

### *Директоръ:*

*Ворониовъ*, Николай Васильевичъ, горный инженеръ, тайный совѣтникъ, членъ Горнаго Совѣта, Горнаго Ученаго Комитета и Совѣта Торговли и Мануфактуры.

### *Инспекторъ:*

*Госса*, Николай Александровичъ, горный инженеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ, членъ Горнаго Ученаго Комитета и профессоръ по каедрѣ металлургіи, галлургіи и пробирнаго искусства.

### *Члены Совѣта.*

### Профессоры:

*Ольшевъ*, Петръ Алексѣевичъ, горный инженеръ, тайный совѣтникъ, членъ Горнаго Совѣта и Горнаго Ученаго Комитета, заслуженный профессоръ (лекцій не читаетъ).

*Кулибинъ*, Николай Александровичъ, горный инженеръ, тайный совѣтникъ, заступающій мѣсто предсѣдателя въ Горномъ Совѣтѣ и Предсѣдательствующій въ Горномъ Ученомъ Комитетѣ, заслуженный профессоръ (лекцій не читаетъ).

*Тиме 1*, Георгій Августовичъ, горный инженеръ, тайный совѣтникъ, заслуженный профессоръ по каедрѣ высшей математики и аналитической механики.

*Еремьевъ*, Павелъ Владиміровичъ, горный инженеръ, тайный совѣтникъ, членъ Горнаго Ученаго Комитета, заслуженный профессоръ по каедрѣ кристаллографіи и минералогіи, членъ-корреспондентъ Императорской Академіи Наукъ, членъ присутствія Геологическаго Комитета, директоръ Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества.

*Романовскій*, Геннадій Даниловичъ, горный инженеръ, тайный совѣтникъ, членъ Горнаго Ученаго Комитета и профессоръ по каедрѣ горнаго и маркшейдерскаго искусствъ.

*Тиме 2*, Иванъ Августовичъ, горный инженеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ, членъ Горнаго Ученаго Комитета и профессоръ по каедрѣ прикладной и горной механики.

*Карпинскій*, Александръ Петровичъ, горный инженеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ, членъ Горнаго Совѣта и Горнаго Ученаго Комитета, директоръ Геологическаго Комитета, профессоръ по кафедрѣ геологіи, геогнозіи и рудныхъ мѣсторожденій и экстраординарный академикъ Императорской Академіи Наукъ

*Лагузенъ*, Іосифъ Ивановичъ, горный инженеръ, статскій совѣтникъ, профессоръ по кафедрѣ палеонтологіи.

*Алексѣевъ*, Владиміръ Федоровичъ, горный инженеръ, статскій совѣтникъ профессоръ по кафедрѣ химіи

*Адъюнкты:*

*Мушкетовъ*, Иванъ Васильевичъ, горный инженеръ, статскій совѣтникъ, адъюнктъ по кафедрѣ геологіи, геогнозіи и рудныхъ мѣсторожденій и старшій геологъ Геологическаго Комитета.

*Лебедевъ*, Георгій Глѣбовичъ, горный инженеръ, статскій совѣтникъ, адъюнктъ по кафедрѣ кристаллографіи и минералогіи.

*Войславъ*, Сигизмундъ Григорьевичъ, горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ, адъюнктъ по кафедрѣ прикладной и горной механики.

*Коцовскій*, Николай Дмитріевичъ, горный инженеръ, надворный совѣтникъ, адъюнктъ по кафедрѣ горнаго и маркшейдерскаго искусствъ.

*Курнаковъ*, Николай Семеновичъ, горный инженеръ, коллежскій ассесоръ, адъюнктъ по кафедрѣ металлургіи и пробырнаго искусства.

*Шредеръ*, Иванъ Федоровичъ, горный инженеръ, коллежскій ассесоръ, адъюнктъ по кафедрѣ химіи.

*Законоучитель:*

*Кирилловъ*, Петръ Александровичъ, священникъ, преподаватель Богословія и настоятель церкви Горнаго Института.

*Преподаватели:*

*Бекъ*, Вильгельмъ Вильгельмовичъ, горный инженеръ, отставной дѣйствительный статскій совѣтникъ,—техническихъ переводовъ съ нѣмецкаго языка.

*Гопфенгаузенъ*, Иванъ Дмитріевичъ, коллежскій совѣтникъ,—горнаго счетоводства.

*Дистерло*, баронъ Романъ Александровичъ, коллежскій ассесоръ,—общаго законовѣдѣнія.

*Коверскій*, Эдуардъ Аврелиановичъ, Генеральнаго Штаба генералъ-маіоръ, начальникъ Геодезическаго Отдѣленія Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба, членъ Военно Ученаго Комитета,—геодезіи.

*Лоранскій*, Аполлонъ Михайловичъ, горный инженеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ, членъ Горнаго Ученаго Комитета,—горной статистики.

*Максименко*, Филиппъ Емельяновичъ, инженеръ путей сообщенія, статскій совѣтникъ, ординарный профессоръ Института Инженеровъ Путей Сообщенія Императора Александра I,—строительной механики.

*Мешеринъ*, Николай Федоровичъ, горный инженеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ, — технологии металловъ и дерева.

*Митте*, Маврикій Федоровичъ, горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ, преподаватель черченія.

*Сибаньевъ*, Дмитрій Александровичъ, горный инженеръ, отст. статскій совѣтникъ, — техническихъ переводовъ съ французскаго языка.

*Садовскій*, Александръ Ивановичъ, Надворный Совѣтникъ, — физики.

*Штофъ*, Александръ Александровичъ, тайный совѣтникъ, членъ Горнаго Совѣта, — горнаго законовѣдѣнія.

*Смотритель Музеума:*

*Левъ*, Августъ Александровичъ, горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ.

*Помощникъ Смотрителя Музеума:*

*Мельниковъ*, Михаилъ Петровичъ, горный инженеръ, надворный совѣтникъ.

*Техникъ:*

*Миклуха*, Михаилъ Николаевичъ, горный инженеръ, коллежскій ассесоръ.

*Лаборанты:*

*Николаевъ*, Петръ Дмитріевичъ, надворный совѣтникъ.

*Борхертъ*, Николай Федоровичъ, губернский секретарь.

*Библиотечарь:*

*Яковлевъ*, Андрей Владиміровичъ, горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ,

*Помощники Инспектора:*

*Цытовичъ*, Иларіонъ Иларіоновичъ, статскій совѣтникъ.

*Перозіо*, Петръ Николаевичъ, надворный совѣтникъ, секретарь Совѣта Горнаго Института.

*Врачъ:*

*Соколовъ*, Павелъ Васильевичъ, статскій совѣтникъ.

*Правитель Канцеляріи:*

*Дементьевъ*: Евгеній Сергѣевичъ, надворный совѣтникъ.

*Помощникъ Правителя Канцеляріи (онъ же Бухгалтеръ):*

*Лебедевъ*, Иванъ Яковлевичъ, коллежскій ассесоръ.

*Архитекторъ (по найму):*

*Стуккей*, Веніаминъ Егоровичъ, дѣйствительный статскій совѣтникъ.

*Смотритель дома и Экзекуторъ:*

*Спиринъ*, Николай Николаевичъ, надворный совѣтникъ.

*Діаконъ* (на вакансіи псаломщика):

*Джилевъ*, Иванъ Анемподистовичъ.

Независимо отъ сказанныхъ лицъ, при церкви Института состоитъ старостой:

*Парамоновъ*, Александръ Александровичъ, С.-Петербургскій 2 гильдіи купецъ.

### Преподаваніе.

Въ 1892 году преподаваніе наукъ во всѣхъ курсахъ Института производилось, согласно новому учебному плану, утвержденному Г. Министромъ Государственныхъ Имуществъ, такимъ образомъ:

1) Православное Богословіе (преподаватель священникъ П. А. Кирилловъ) читалось въ I курсѣ, для чего полагалось по три лекціи въ недѣлю.

2) Дифференціальное и интегральное исчисленія и аналитическая геометрія двухъ и трехъ измѣреній читались профессоромъ Тиме 1 на I и II курсахъ Института, для чего полагалось по три лекціи на каждомъ курсѣ, а всего шесть лекцій.

3) Начертательная геометрія читалась также профессоромъ Тиме 1<sup>1)</sup> на курсѣ, для чего и назначалось три лекціи въ недѣлю.

4) Аналитическая механика читалась на второмъ и третьемъ курсахъ тѣмъ же профессоромъ Тиме 1, такъ какъ предметъ этотъ отнесенъ къ кафедрѣ Высшей математики.

5) Геодезія и сферическая тригонометрія читались по прежнему на I-мъ курсѣ, генераль-маіоромъ Коверскимъ; для этого полагались еженедѣльно двѣ лекціи.

6) Прикладная механика читалась на II—V курсахъ, а именно: на II курсѣ, адъюнктомъ Войславомъ, излагалась теорія передаточныхъ механизмовъ и ихъ построение (три лекціи), на III курсѣ, профессоромъ Тиме 2, гидравлика (три лекціи въ недѣлю); на IV-мъ курсѣ, тѣмъ же профессоромъ,—паровая механика (3 лекціи) и на V курсѣ—горнозаводская механика и составленіе проектовъ (6 лекцій).

7) Технологія металловъ и дерева читалась дѣйствительнымъ статскимъ совѣтникомъ Мешеринымъ на IV курсѣ, для чего полагались двѣ лекціи еженедѣльно.

8) Строительная механика читалась на III курсѣ ординарнымъ профессоромъ Института Инженеровъ Путей Сообщенія статскимъ совѣтникомъ Максименко<sup>2)</sup> лекцій въ недѣлю полагалось три.

<sup>1)</sup> На правахъ преподавателя, также какъ и аналитическая геометрія.

<sup>2)</sup> Г. Максименко, со времени назначенія его преподавателемъ въ Горномъ Институтѣ, напечаталъ слѣдующіе свои труды: 1) въ 1886 году—«О предѣлахъ примѣнимости нѣкоторыхъ формулъ изгиба»; 2) въ 1887 году—«Элементарное рассмотрѣніе скалывающихъ силъ при изгибѣ»; 3) въ 1889 г.—«Расчетъ заклепочныхъ соединеній» (2 изданіе), и 4) въ 1888—1891 гг.—«Курсъ гидравлики» (5 выпусковъ).

9) Строительное искусство читалось адъюнктомъ С. Г. Войславомъ (на правахъ преподавателя) на III курсѣ (1 лекція) и IV курсѣ (2 лекціи). Сверхъ того на V курсѣ были назначены еще три лекціи для занятій проектами по Строительному искусству.

10) Черченіемъ, подъ руководствомъ горнаго инженера коллежскаго совѣтника Митте, студенты занимались на I и II курсахъ. Студенты I курса раздѣлялись на двѣ очереди, изъ коихъ каждая имѣла по 4 часовыхъ лекціи въ недѣлю. На II курсѣ было назначено для черченія всего 2 часа.

11) Палеонтологія преподавалась на II и III курсахъ профессоромъ Лагузеномъ, при чемъ на II курсѣ полагались двѣ, а на III-мъ—три лекціи.

12) Кристаллографія и минералогія читались на I, II и III курсахъ, причемъ профессоръ Еремѣевъ читалъ кристаллографію на I курсѣ (2 часа въ недѣлю), описательная же часть минералогіи излагалась имъ же и адъюнктомъ Лебедевымъ на II и III курсахъ, на что полагались еще шесть лекцій (четыре на II курсѣ, изъ нихъ одна практическая, и двѣ на III-мъ). Адъюнктъ Лебедевъ преподавалъ также на II курсѣ (двѣ лекціи) испытаніе минераловъ паяльною трубкою.

13) Геологія читалась на III курсѣ адъюнктомъ Мушкетовымъ, на что и полагались двѣ лекціи въ недѣлю.

14) Геогнозія, петрографія и ученіе о рудныхъ мѣсторожденіяхъ читались профессоромъ Карпинскимъ на IV и V курсахъ, причемъ на IV курсѣ полагались на чтеніе четыре лекціи и въ V курсѣ на практическія занятія—три лекціи въ недѣлю.

15) Физика читалась (надворнымъ совѣтникомъ Садовскимъ) на первыхъ трехъ курсахъ. На I-мъ курсѣ (3 лекціи) читалась оптика и внутреннее дѣйствіе электрическаго тока. Кромѣ лекцій были еще практическія упражненія по оптикѣ и измѣренію силы и напряженія тока. На II курсѣ читалось (двѣ лекціи въ недѣлю) о вѣншнемъ дѣйствіи тока, а на III курсѣ термодинамика (одна лекція).

16) Химія неорганическая читалась на I и II курсахъ (по три лекціи на каждомъ) профессоромъ Алексѣевымъ. Химія органическая излагалась на III курсѣ (2 часа) адъюнктомъ Шредеромъ. Химіей аналитической занимался со студентами на IV и V курсахъ (по 6 ч. на каждомъ) проф. Алексѣевъ.

17) Пробирнымъ искусствомъ занимались студенты V курса (по 3 часа въ недѣлю) подъ руководствомъ адъюнкта Курнакова. То же лицо занималось преподаваніемъ галлургіи на II курсѣ (двѣ лекціи) и общей части металлургіи на III курсѣ (три лекціи).

18) Металлургія чугуна, желѣза и стали читалась въ 1892 г. на IV курсѣ (четыре лекціи) профессоромъ Юсса; то же лицо руководило занятіями студентовъ по составленію проектовъ по металлургіи на V курсѣ (три лекціи).

19) Горное искусство читалось на II — V курсахъ, а именно: на 2 курсѣ (двѣ лекціи) и IV (три лекціи) проф. Романовскимъ, а на III курсѣ адъюнктомъ Коцовскимъ. На V-мъ курсѣ составленіе проектовъ по горному искусству происходило также подъ руководствомъ профессора Романовскаго (три лекціи)<sup>1)</sup>.

20) Маркшейдерское искусство читалось на IV и V курсахъ Института адъюнктомъ Коцовскимъ (2 лекціи на IV-мъ и одна на V курсѣ).

<sup>1)</sup> Такимъ образомъ проф. Романовскій имѣлъ 8 лекцій въ недѣлю.

21) Законовѣдѣніе общее читалось коллежскимъ ассесоромъ барономъ Дистерло на III и IV курсахъ, по одной лекціи еженедѣльно, на каждомъ курсѣ.

22) Горное законовѣдѣніе читалось на IV курсѣ тайнымъ совѣтникомъ Штофомъ (1 часть въ недѣлю).

23) Горная статистика читалась дѣйствительнымъ статикомъ совѣтникомъ Лоранскимъ на IV курсѣ, при двухъ лекціяхъ въ недѣлю.

24) Техническими переводами съ иностранныхъ языковъ занимались студенты на I и II курсахъ подъ руководствомъ дѣйствительнаго статскаго совѣтника Бека и статскаго совѣтника Сабанѣва, причемъ на занятія эти полагалось на I курсѣ по 2 часа, а на II курсѣ по 1 часу въ недѣлю.

25) Бухгалтерія (2 часа въ недѣлю) читалась студентамъ V курса Главнымъ Бухгалтеромъ Горнаго Департамента коллежскимъ совѣтникомъ Гопфенгаузенемъ.

Практическія занятія студентовъ во время курса состояли въ работахъ въ лабораторіяхъ аналитической и пробирной, равно какъ въ изслѣдованіи горныхъ породъ. На трехъ старшихъ курсахъ учащіеся посвящали значительное число часовъ составленію проектовъ по механикѣ, строительному искусству, металлургіи и горному искусству. <sup>1)</sup> Для лучшаго сужденія о характерѣ сихъ занятій приводимъ краткій перечень работъ, исполненныхъ студентами въ 1891—92 г.

А) По прикладной и горнозаводской механикѣ.

1) На III курсѣ всего было задано 48 проектовъ, въ томъ числѣ 15 гидравлическихъ колесъ, 15 турбинъ 1-го и 18 турбинъ 2-го класса. Въ IV курсѣ 52 проекта паровыхъ котловъ, въ томъ числѣ 13 котловъ съ кипятильниками, 11 котловъ съ жаровыми трубами, 8 водотрубныхъ котловъ и 20 трубчатыхъ котловъ. Въ V курсѣ 34 проекта, въ томъ числѣ 8 углеподъемныхъ машинъ, 4 подземныхъ (штанговыхъ) насоса, 4 подземныхъ насоса, 5 доменныхъ мѣховъ, 2 бесемеровскихъ воздуходувныхъ машинъ, 1 компрессоръ, 5 рудничныхъ вентиляторовъ, 1 заводскій вентиляторъ, 2 паровыхъ молота и 2 прокатныхъ стана.

Б) По металлургіи (V курсъ) задавались проекты заводовъ: 1) для выплавки чугуна разныхъ сортовъ на древесномъ углѣ, коксѣ и антрацитѣ; 2) для передѣла чугуна, кричнымъ или пудлинговымъ способомъ, въ желѣзо обыкновенное сортовое или листовое толстое (для котловъ, судовъ и мостовъ) и фигурное, или листовое кровельное, при употребленіи различнаго сгораемаго (дровъ, торфа, каменнаго угля, нефтяныхъ остатковъ); 3) приготовляющихъ литой металлъ способами Мартена и Бессемера и перерабатывающихъ его въ листы, красную болванку или рельсы; 4) заводовъ для приготовленія стали литой, тигельной; 5) для плавки мѣдныхъ рудъ коренныхъ и осадочныхъ мѣсторожденій (Пермской системы; 6) для плавки свинцовыхъ рудъ и извлеченія серебра изъ веркблея 7) для извлеченія золота и серебра изъ рудъ, сухимъ или мокрымъ путемъ.

В) По горному искусству также студентамъ V курса задавались программы вопросовъ по различнымъ отдѣламъ этого искусства, разрѣшеніемъ которыхъ они занимались графически и письменно, и результаты этихъ занятій, т. е. исполненные проекты, представляли и объясняли на экзаменѣ.

---

<sup>1)</sup> Составленіе проектовъ по металлургіи и горному искусству, введенное, согласно предложенію покойнаго директора Института Н. В. Воронцова, въ новый планъ преподаванія, началось съ осени 1889 года.

По строительному искусству студенты V курса занимались составленіемъ проектовъ фабричныхъ зданій, жилыхъ помѣщеній и водопроводовъ.

Лѣтнія занятія студентовъ, во время каникулъ 1892 г., распредѣлялись слѣдующимъ образомъ:

Студенты II курса и нѣкоторые изъ студентовъ III курса занимались въ теченіе 5 недѣль геодезической съемкой, въ окрестностяхъ станціи Сиверской (близъ деревни Выры) Варшавской желѣзной дороги, подъ руководствомъ Корпуса Топографовъ коллежскихъ совѣтниковъ: Кондратьева и Полозова.

Студенты IV курса знакомились, подъ руководствомъ адъюнкта Мушкетова, съ геологическими образованіями береговъ р. Тосны и окрестностей городовъ Сестрорѣцка и Выборга. Затѣмъ, по возвращеніи ихъ въ С.-Петербургъ, они были раздѣлены на 3 партіи для удобнѣйшаго изученія заводовъ. Первая партія, подъ руководствомъ горнаго инженера Митте, занималась изученіемъ производства Обуховскаго завода; 2-я, подъ руководствомъ адъюнкта надворнаго совѣтника Курнакова, изучала производство Путиловскаго завода; 3-я, подъ руководствомъ адъюнкта Шредера, осматривала Адмиралтейскіе Ижорскіе заводы въ м. Колпино.

Студенты V курса были раздѣлены на 7 партій, изъ коихъ двѣ осматривали заводы, рудники и копи сѣвернаго и средняго Урала, а 3 партія послана была (впервые) въ южный Уралъ, для осмотра рудниковъ и заводовъ, лежащихъ близъ линіи желѣзной дороги Уфа-Златоустъ <sup>1)</sup>. Двѣ партіи студентовъ (IV и V) посѣщали заводы, копи и промысла южной Россіи (расположенные въ области Войска Донскаго и въ губерніи Екатеринославской); VI партія осматривала заводы и копи Подмосковнаго края (губерніи Тульской, Калужской и Рязанской), а VII—заводы и копи Привислянскаго края. Всѣ эти партіи занимались безъ руководителей.

### Учебныя пособія.

#### 1) Учебная библіотека.

	На суммѣ	
	Руб.	коп.
Оставалось имущества къ 1 января 1892 г. . . . .	10678	72
Приходъ . . . . .	144	65
Расходъ . . . . .	285	20
Осталось къ 1 января 1893 г. . . . .	10538	17

#### 2) Физическій кабинетъ.

Оставалось имущества къ 1 января 1892 г. . . . .	14157	47 <sup>3</sup> / <sub>7</sub>
Прихода и расхода небыло.		
Осталось къ 1 января 1893 г. . . . .	14157	47 <sup>3</sup> / <sub>7</sub>

<sup>1)</sup> Заводы Симскій, Миньярскій, Катавскій, Юреванскій, Саткинскій и Златоустовскій, а также желѣзные рудники вышеназванныхъ заводовъ и Мясскіе золотые промыслы.

3) *Геодезическій кабинетъ.*

Оставалось имущества къ 1 января 1892 г. . . . .	1469	54
Приходъ . . . . .	120	—
Расхода не было.		
Осталось къ 1 января 1893 г. . . . .	1589	54

4) *Маркшейдерскій кабинетъ.*

Оставалось имущества къ 1 января 1892 г. . . . .	5451	70 <sup>3/7</sup>
Прихода и расхода не было.		
Осталось къ 1 января 1893 г. . . . .	5451	70 <sup>3/7</sup>

5) *Механическій кабинетъ.*

Оставалось имущества къ 1 января 1892 г. . . . .	2257	56 <sup>4/7</sup>
Прихода и расхода не было.		
Осталось къ 1 января 1893 г. . . . .	2257	56 <sup>4/7</sup>

6) *Минералогическій кабинетъ.*

Оставалось имущества къ 1 января 1892 г. . . . .	2276	16	1)
Приходъ . . . . .	88	60	
Расходъ . . . . .	133	77	
Осталось къ 1 января 1893 г. . . . .	2230	99	

7) *Зоологическій кабинетъ*<sup>2)</sup>.

Оставалось имущества къ 1 января 1892 г. . . . .	1026	30
Приходъ . . . . .	40	—
Расхода не было.		
Осталось къ 1 января 1893 г. . . . .	1066	30

8) *Ботаническій кабинетъ.*

Оставалось имущества къ 1 января 1892 г. . . . .	70	—
Прихода и расхода не было,		
Осталось къ 1 января 1893 г. . . . .	70	—

1) Сверхъ того, для практическихъ занятій по минералогіи, имѣлось имущества на 226 р. 84<sup>6/7</sup> к.; тоже самое осталось и къ 1 ч. января 1893 г.

2) Кабинеты зоологическій и палеонтологическій служатъ нынѣ пособіемъ для преподаванія палеонтологіи.

9) *Пробирная лабораторія.*

Оставалось имущества къ 1 января 1892 г. . . . .	2723	39
Приходъ . . . . .	453	11
Расходъ . . . . .	488	92
Осталось къ 1 января 1893 г. . . . .	2687	58

10) *Химическая аудиторія.*

Оставалось имущества къ 1 января 1892 г. . . . .	2406	4
Приходъ . . . . .	130	7
Расходъ . . . . .	218	54
Осталось къ 1 января 1893 г. . . . .	2317	57

*По химической лабораторіи.*

	Осталось къ 1 января 1892 г.		Приходъ 1892 г.		ИТОГО.		Расходъ 1892 г.		Осталось къ 1 января 1893 г.	
	руб.	к.	руб.	к.	руб.	к.	руб.	к.	руб.	к.
1) Иконы . . . . .	3	60			3	60			3	60
2) Книги . . . . .	919	<sup>5</sup> / <sub>7</sub>	41	15	960	<sup>15</sup> / <sub>7</sub>			960	<sup>15</sup> / <sub>7</sub>
3) Платина и серебро . . . . .	2,433	64	—	—	2,433	64	10	5	2,423	59
4) Приборы . . . . .	7,835	77	193	75	8,029	52	147	33	7,882	19
5) Фарфоръ . . . . .	660	47	292	—	952	47	32	80	919	67
6) Стекло . . . . .	1,845	<sup>21</sup> / <sub>2</sub>	330	53	2,175	<sup>74</sup> / <sub>2</sub>	—	35	2,175	<sup>39</sup> / <sub>2</sub>
7) Различные предметы . . . . .	1,563	<sup>173</sup> / <sub>7</sub>	338	98	1,902	<sup>153</sup> / <sub>7</sub>	140	95	1,761	<sup>208</sup> / <sub>7</sub>
8) Мебель . . . . .	15,167	<sup>482</sup> / <sub>7</sub>	—	—	15,167	<sup>482</sup> / <sub>7</sub>	—	—	15,167	<sup>482</sup> / <sub>7</sub>
9) Реагенты . . . . .	759	66	325	14	1,084	80	—	—	1,084	80
Всего . . . . .	31,188	41	1,521	55	32,709	96	331	48	32,378	48

Въ лабораторіи занимались, въ первую половину года, 82 студента IV и V курса, а во вторую 78 студ.

### Музеумъ.

Музеумъ Горнаго Института состоитъ изъ собраній: минералогическаго, геогностическаго, палеонтологическаго, модельнаго и техническаго.

Въ составъ *минералогическаго* и *геогностическаго* собраній входятъ какъ русскіе, такъ и иностранные минералы и горныя породы, преимущественно изъ русскихъ мѣсторожденій. Въ немъ къ 1 января 1892 года состояло 87,811 экземпляровъ, на сумму 285030 руб. 84<sup>23</sup>/<sub>28</sub> к. Въ теченіе 1892 года поступило на приходъ минераловъ всего 114 экземпляровъ, на сумму 5773 р. 40 к. Въ томъ же году выписано въ расходъ изъ запаснаго минералогическаго собранія минераловъ, вошедшихъ въ составъ коллекцій, составленныхъ для различныхъ учебныхъ заведеній и предложенныхъ въ обмѣнъ частнымъ лицамъ и учрежденіямъ:

Руб. Коп.

1) Для 2-го Оренбургскаго кадетскаго корпуса 90 экземпляровъ, безвозмездно, на . . . . .	21	30
2) Для Касимовскаго Городскаго училища 98 экземпляровъ, безвозмездно, на . . . . .	24	—
3) Для Рязанскаго 4-хъ класснаго реальнаго училища 98 экземпляровъ, безвозмездно, на . . . . .	24	—
4) Для Рижскаго Общества Естествоиспытателей 4 экземпляра (въ обмѣнъ на кусокъ метеорита), на . . . . .	40	—
5) Для Страсбургскаго Университета 3 экземпляра, въ обмѣнъ, на . . . . .	16	—
6) Для Баварскаго Горнаго Правленія 8 экземпляровъ, въ обмѣнъ, на . . . . .	2	—
7) Для VI класснаго Ремесленнаго Училища при Одесскомъ сиротскомъ домѣ 131 экземпляръ, безвозмездно, на . . . . .	29	80
8) Для Московскаго Маріинскаго IV-хъ класснаго женскаго училища 86 экземпляровъ, безвозмездно, на . . . . .	19	40
9) Для учебнаго минералогическаго кабинета Горнаго Института 223 экземпляра, на . . . . .	78	60
10) Для Земледѣльческаго Училища въ Умани 263 экземпляра, безвозмездно, на . . . . .	68	30
11) Для Ямбургскаго Городскаго Училища 130 экземпляровъ, безвозмездно, на . . . . .	29	60
12) Для Музея училища садоводства и винодѣлія при Императорскомъ Никитскомъ Саду 183 экземпляра, безвозмездно, на . . . . .	49	60
13) Для 1-го Военнаго Павловскаго Училища 153 экземпляра, безвозмездно, на . . . . .	51	90
14) Для С.-Петербургскаго Технологическаго Института 19 экземпляровъ, безвозмездно, на . . . . .	3	80
15) Для дѣйствительнаго статскаго совѣтника Соколовскаго 6 экземпляровъ, въ обмѣнъ, на . . . . .	30	—
16) Для Новинской Учительской Семинаріи 104 экземпляра, безвозмездно, на . . . . .	33	40
17) Для Горнаго Училища С. С. Полякова, 384 экземпляра, безвозмездно, на . . . . .	136	75

18) Для Маріинскаго Института въ С.-Петербургѣ 208 экземпляровъ, безвозмездно, на . . . . . 80 р. 10 к.

Итого 2191 экземпляръ, на . . . 738 р. 55 к.

*Техническое собраніе*, представляющее коллекцію рудъ, заводскихъ продуктовъ и издѣлій, состояло къ 1 января 1892 г. изъ 8352 экземпляровъ, на сумму 26375 р. 42<sup>6</sup>/<sub>7</sub> к. Въ теченіе 1892 г. записаны на приходъ 31 экземпляръ, на 364 руб.

Иностранное и Русское *палеонтологическія* собранія состояли къ 1 января 1892 г. изъ 37084 экз., на сумму 34590 р. 71<sup>6</sup>/<sub>7</sub> к. Въ теченіе 1892 года ни прихода ни расхода не было.

По *Модельному* собранію къ 1 января 1892 г. состояло:

моделей . . . 564 }  
чертежей . . . 71 } на 50095 р. 95<sup>4</sup>/<sub>7</sub> коп.

Поступило въ 1892 году, на приходъ, вновь пріобрѣтенныхъ 3 модели, на сумму 443 руб. 80 коп.

Музей Горнаго Института былъ открытъ для публики въ теченіе 1892 года ежедневно, кромѣ праздничныхъ дней, отъ 10 часовъ утра до 3 часовъ пополудни; число лицъ, посѣтившихъ его, составляло 1237 человекъ.

*Библиотека.*

		Ч И С Л О.		С У М М А.	
		Названій.	Томовъ.	Рубли.	Коп.
Къ 1 Января 1892 г.  Въ 1892 г. поступило.	По Главной Библиотекѣ  и Запасной.	—	—	130,671	29
		28,926	73,242	5,631	89
		78	256	1,889	33
Итого . . .		29,004	73,498	138,192	51

Прочее имущество осталось безъ приращеній на 3,358 руб. 78 коп.

Горный Журналъ, въ обмѣнъ на изданія, получалъ «Smithsonian Institution» «la Société de l'industrie minérale à Saint-Etienne» и «Bureau International des Poids et Mesures». Французскому министру общественныхъ работъ, по его просьбѣ, отосланъ Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи въ 1890 заводскомъ году (изд. 1892 г.), по полученіи отъ него «Statistique de l'industrie minérale et des appareils à vapeur en France et en Algérie, pour l'année 1891».

Нижепоименованныя отечественныя общества постановили доставлять бібліотекѣ Института свои печатныя труды:

- 1) Кіевское Общество Естествоиспытателей.
- 2) Физико-Математическое Общество при Императорскомъ Университетѣ св. Владиміра.
- 3) Общество Естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ.
- 4) Общество Испытателей природы при Императорскомъ Харьковскомъ Университетѣ.
- 5) Московское отдѣленіе Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.
- 6) Харьковск. Отдѣленіе Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.
- 7) Кавказск. Отдѣленіе Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.
- 8) Бакинское Отдѣленіе Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.
- 9) Западно-Сибирскій Отдѣлъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества.

10) Уральское Общество Любителей Естествознанія.

Кромѣ того, Харьковское, Казанское и Уральское Общества Естествоиспытателей, Западно-Сибирскій Отдѣлъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества и Харьковское Отдѣленіе Императорскаго Русскаго Техническаго Общества прислали свои изданія за прошлые года.

Особенно цѣнныя приобрѣтенія составляютъ полныя серіи Журнала Русскаго Физико-Химическаго Общества (1869—1890 г.) и «Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie» (1847—1887 г.), купленныя у заслуженнаго профессора Лисенко, за 300 руб.

На ассигнованные въ отчетномъ году изъ суммъ Министерства Государственныхъ Имуществъ, 500 р., для составленія подвижнаго каталога, недостающими студентами Горнаго Института написано, внѣ лекцій, 9,670 бланокъ. Въ настоящее время окончательно просмотрѣны, занумерованы и помѣщены книги трехъ отдѣловъ:

Минералогія	821 назв.	1475 томовъ
Физика	1029 «	1316 «
Энциклопедія	12 «	385 «

Бланки расположены въ алфавитномъ порядкѣ. Онѣ, какъ и книги, имѣютъ двойные нумера: номеръ шкафа и рядовой номеръ книги.

## О Совѣтѣ.

Совѣтъ Горнаго Института въ теченіе 1892 г. имѣлъ 10 засѣданій. Занятія его состояли въ разсмотрѣніи: 1) результатовъ репетицій казенныхъ стипендіатовъ; 2) результатовъ годовыхъ испытаній и переэкзаменовокъ учащихся, производившихся въ апрѣлѣ, маѣ и сентябрѣ мѣсяцахъ 1892 г.; 3) результатовъ приемныхъ испытаній молодыхъ людей, изъявившихъ желаніе поступить въ Институтъ и 4) въ оцѣнкѣ отчетныхъ журналовъ лѣтнихъ практическихъ занятій учащихся.

Сверхъ того, Совѣтомъ Института были разсматриваемы просьбы студен-

товъ о пособіяхъ, стипендіяхъ и т. п. и различныя дѣла, касающіяся учебной части (распредѣленіе экзаменовъ, назначеніе практическихъ занятій, выборъ руководителей этихъ занятій и пр.); наконецъ дѣла по Музеуму и Библіотекѣ.

### Особые труды профессоровъ, адъюнктовъ и преподавателей Горнаго Института въ отчетномъ году.

Профессоръ Тиме 1, кромѣ чтенія лекцій въ Горномъ Институтѣ и Морской Академіи, занимался редактированіемъ записокъ по высшему анализу и аналитической статикѣ, составленныхъ за его лекціями г.г. студентами Института.

Профессоръ Еремѣевъ занимался изысканіемъ надъ псевдоморфическими минералами изъ русскихъ мѣстонахожденій, между которыми открылъ слѣдующіе новые случаи ложныхъ кристалловъ: краснаго желѣзняка и мѣдной черни по формамъ натечныхъ скопленій псевдомалахита (фосфорокальцита), бурога желѣзняка по марказиту, реалгара по арсенолиту, везувіана и клинохлора по эпидоту, магнитнаго желѣзняка и ильменита по формамъ перовскита. Среди истинныхъ, т. е. неизмѣненныхъ минераловъ, проф. Еремѣевымъ найдены и изслѣдованы: рѣдкія и новыя кристаллическія формы въ бериллѣ, описаны впервые встрѣтившіеся на Алтаѣ кристаллы свинцоваго купороса (англезита) и въ Киргизской степи кристаллы галмея. О результатахъ этихъ трудовъ имъ сдѣланы ученыя сообщенія на собраніяхъ Императорскаго Минералогическаго Общества, въ изданіяхъ котораго они и напечатаны. (Записки Императорскаго Минералогическаго Общества 1892 г. II серія, часть XXIX, стр. 174, 193, 204, 221, 230, 239 и 248).

Профессоръ Романовскій, въ качествѣ Члена Горнаго Ученаго Комитета занимался разсмотрѣніемъ дѣлъ, касающихся рудничнаго производства, а также испрашиваемыхъ по сему предмету привилегій и несчастныхъ случаевъ съ людьми при горныхъ работахъ. Независимо сего, профессоръ Романовскій, за отъѣздомъ своихъ спутниковъ по командировкѣ въ Киргизскую степь, горныхъ инженеровъ Ячевскаго, Коншина и Юзбашева, разобралъ окончательно большую коллекцію горныхъ породъ и окаменѣлостей, собранную какъ имъ, такъ и его поименованными выше помощниками, и занимался составленіемъ подробной геологической карты осмотрѣннаго имъ района Киргизской степи, о результатахъ развѣдокъ въ которой проф. Романовскій представилъ подробный отчетъ въ Горный Департаментъ. О путешествіи своемъ по Киргизской степи проф. Романовскій сдѣлалъ также сообщеніе въ одномъ изъ засѣданій Императорскаго Географическаго Общества.

Профессоръ Тиме 2 напечаталъ, въ Горномъ Журналѣ за 1892 г., слѣдующія статьи:

Въ № 2, — Второе изслѣдованіе водоструйныхъ приборовъ.

Въ № 7, — Гидравлическія машины на Парижской выставкѣ 1888 г.

№ 8—9 — Рецензія сочиненія В. Кнаббе о фрезахъ.

Лѣтомъ 1892 г. профессоръ Тиме 2 осматривалъ, по порученію Горнаго Департамента, горные заводы юга Россіи и механическія устройства нефтяныхъ ромысловъ близъ Баку.

Отчеты по этимъ предметамъ будутъ вскорѣ напечатаны въ Горномъ Журналѣ.

Подъ его руководствомъ гг. студенты V курса подробно осмотрѣли С.-Петербургскій Монетный Дворъ, гдѣ, между прочимъ, имъ было показано употребленіе индикатора для измѣренія работы паровыхъ машинъ.

Профессоръ Юсса, кромѣ чтенія лекцій металлургіи въ Институтахъ Горномъ и Технологическомъ и исполненія обязанностей члена Горнаго Ученаго Комитета, принималъ участіе въ трудахъ комиссіи экспертовъ по электрической выставкѣ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, въ качествѣ предсѣдателя X секціи. Онъ помѣстилъ въ Горномъ журналѣ рецензію переводнаго сочиненія проф. Ледебура «Осплавахъ». Лѣтомъ 1892 года ѣздилъ, по порученію Опекунскаго Управленія по дѣламъ наслѣдниковъ П. Демидова и Правленія наслѣдниковъ П. С. Яковлева, на Уралъ для осмотра принадлежащихъ вышеназваннымъ наслѣдникамъ заводовъ.

Профессоръ Карпинскій, кромѣ чтенія лекцій и исполненія обязанностей Директора Геологическаго Комитета и члена Горнаго Совѣта и Горнаго Ученаго Комитета, былъ, съ Высочайшаго соизволенія, командированъ, въ сентябрѣ 1892 г., въ г. Лозанну, для участія въ съѣздѣ представителей европейскихъ государствъ, собравшемся для вырѣшенія вопросовъ по составленію и изданію геологической карты Европы. Сверхъ того, имъ напечатано:

Ueber das Vorkommen untersillurischer und cämbrischer Ablagerungen im Gouvernement Minsk. (Bull. de l'Academie Impér. des Sciences de St.-Pétersbourg. III, Mélanges géol. et paléont.).

О находненіи нижнесиллурійскихъ и кембрійскихъ слоевъ въ Минской губерніи (Горн. Журн. I).

Профессоръ Лагузенъ продолжаетъ трудиться надъ составленіемъ учебника палеонтологіи.

Профессоръ Алексѣевъ, кромѣ своихъ прямыхъ обязанностей по чтенію лекцій и завѣдыванію лабораторією, произвелъ еще химическія изслѣдованія слѣдующихъ веществъ:

- 1) Новаго углеродистаго ископаемаго Калужской губерніи.
- 2) Ископаемаго угля изъ древнихъ осадочныхъ образованій, доставленнаго профессоромъ Карпинскимъ.
- 3) Трехъ образцовъ чугуна отъ Н. В. Воронцова.
- 4) Девяти образцовъ желѣзныхъ рудъ Петербургской губерніи.
- 5) Пятнадцати образцовъ ископаемыхъ углей изъ Сибири, доставленныхъ горнымъ инженеромъ Богдановичемъ.
- 6) Тквибульскаго каменнаго угля и продуктовъ его перегонки.
- 7) Известняка изъ неизвѣстнаго мѣстожденія.
- 8) Чугуна завода Близинъ.

Альюнктъ Мушкетовъ, кромѣ чтенія лекцій геологіи въ Институтѣ Горномъ, Путей Сообщенія и друг. учебныхъ заведеніяхъ, а также экскурсіи со студентами на р. Тосну, въ окрестности Сестрорѣцка и Выборга, участвовалъ въ Высочайше учрежденной комиссіи по разсмотрѣнію проекта орошенія въ Мургабскомъ Государевомъ имѣніи. По порученію Геологическаго Комитета, адъюнктъ Мушкетовъ принималъ участіе въ составленіи программы и органи-

заціи гидрогеологическихъ изслѣдованій въ верховьяхъ рѣки Дона, съ цѣлью обводненія полей при посредствѣ общественныхъ работъ. При этомъ г. Мушкетовъ объѣхалъ въ маѣ 1892 г., вмѣстѣ съ генераломъ Анненковымъ, всѣ уѣзды, прилегающіе къ верховьямъ Дона, а въ декабрѣ принималъ участіе въ обсужденіи результатовъ обводнительныхъ работъ на съѣздѣ завѣдующихъ оными въ Москвѣ <sup>1)</sup>. Въ качествѣ предсѣдателя Отдѣленія Физической географіи Императорскаго Русскаго Географическаго Общества г. Мушкетовъ продолжалъ редактировать Записки и Ежегодникъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества и собирать матеріалы по землетрясеніямъ въ Россіи. Сверхъ того, г. Мушкетовъ прочелъ въ Кронштадтскомъ Морскомъ собраніи двѣ публичныя лекціи «О геологическомъ и физико-географическомъ характерѣ Туркестана» <sup>2)</sup>, а въ Минералогическомъ Обществѣ сдѣлалъ сообщенія «О мѣсторожденіи самородной платины на Уралѣ» и «О появленіи острова на Каспійскомъ морѣ, у береговъ Апшеронскаго полуострова». Сообщенія эти напечатаны въ XXIX томѣ Записокъ Императорскаго Русскаго Минералогическаго Общества.

Адъюнктъ Войславъ, кромѣ чтенія лекцій по прикладной механикѣ и строительному искусству и руководства занятіями студентовъ II курса (по расчету и построенію передаточныхъ механизмовъ) и V курса (по составленію проектовъ домовъ, школъ, лабораторій и т. д.) произвелъ еще многія работы по буренію артезианскихъ колодцевъ и проведенію буровыхъ скважинъ ради изслѣдованія грунта и развѣдки полѣзныхъ ископаемыхъ.

Адъюнктъ Коцовскій былъ командированъ для осмотра и изслѣдованія мѣсторожденій каменной соли Закавказья и копей каменнаго угля въ Тквибулѣ; о результатахъ означенныхъ работъ были имъ представлены подробные отчеты. Сверхъ того, г. Коцовскій разсмотрѣлъ нѣсколько дѣлъ по порученію Горнаго Ученаго Комитета и помѣстилъ въ Горномъ Журналѣ статью о несчастныхъ случаяхъ на каменноугольныхъ копяхъ Россіи.

Адъюнктъ Курнаковъ напечаталъ въ Горномъ Журналѣ за 1892 г. двѣ статьи: 1) «О вычисленіи температуръ горѣнія» (№ 11) и 2) Нѣсколько замѣчаній по поводу статьи Е. Бласса «О вычисленіи температуръ горѣнія» (№ 12). Въ засѣданіяхъ Русскаго Физико-химическаго Общества сдѣлалъ сообщенія: 1) о составѣ газовъ, выдѣляющихся изъ жидкой углекислоты, приготовленной на первомъ русскомъ заводѣ Общества Ксилолитнаго производства; 2) о вліяніи гидротатіи на растворимость.—О химическихъ работахъ, произведенныхъ гѣмъ же лицомъ въ лабораторіи Горнаго Института, будетъ упомянуто ниже.

Въ качествѣ непремѣннаго члена 1-го Отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, г. Курнаковъ принималъ участіе въ трудахъ комиссіи по изслѣдованію нефтяныхъ топокъ и печей, и комиссіи экспертовъ IV электрической выставки.

Адъюнктомъ Шредеромъ произведены были слѣдующія работы:

1) Изслѣдовано 22 образца желѣзныхъ рудъ Екатеринославской губерніи.

<sup>1)</sup> Произнесенная имъ рѣчь напечатана въ отчетѣ съѣзда при Императорскомъ Московскомъ Обществѣ Сельскаго Хозяйства.

<sup>2)</sup> Извлеченіе изъ этихъ лекцій напечатано въ Кронштадтскомъ Вѣстникѣ.

2) Изслѣдовано отношеніе трифенильметана къ бензолу и толуолу. Изслѣдованіе это, имѣющее общее значеніе, по вопросу о соединеніяхъ, типомъ которыхъ являются соляные гидраты, доложено въ запискахъ Русскаго Химическаго Общества 3 декабря 1892 г.

3) Произведено, вмѣстѣ съ горнымъ инженеромъ Фрейманомъ, изслѣдованіе двухъ пробъ нефти, доставленныхъ горнымъ инженеромъ Ганомъ изъ Кросно въ Галиціи и Пехельбронна.

Кромѣ вышеупомянутыхъ работъ, гг. Алекѣева и Шредера, въ лабораторіи Горнаго Института занимались еще г. Курнаковъ и лаборантъ Института г. Николаевъ. Лицами этими въ 1892 году исполнены слѣдующія работы:

Г. Курнаковымъ: 1) анализъ торфа изъ Тверской губерніи, Бѣжецкаго уѣзда; 2) опредѣленіе состава воздуха и гремучихъ газовъ изъ копей Донскаго бассейна; 3) изслѣдованіе свѣтопреломляющей способности солей сложныхъ платиновыхъ основаній; 4) сравнительное изученіе растворимости гидратныхъ и ангидритныхъ формъ амміачно-кобальтовыхъ солей (о результатахъ этой работы доложено Русскому физико-химическому Обществу); 5) изслѣдованіе сочетаній платиновыхъ солей съ алкило-замѣщенными тиомочевинами.

Тѣмъ же лицомъ, совмѣстно съ лаборантомъ Николаевымъ, произведены:

1) изслѣдованіе сора изъ аффинажнаго заведенія Павлова, для опредѣленія выгоды извлеченія драгоцѣнныхъ металловъ; 2) анализъ образцовъ чрэннаго камня и соли заводовъ гр. Шувалова, ради опредѣленія пригодности чрэннаго камня для удобренія почвы и хлорирующаго обжиганія мѣдныхъ рудъ.

Лаборантомъ г. Николаевымъ: 1) по порученію статсъ-секретаря Куломзина, изслѣдованы 40 образцовъ фосфоритной муки, 15 фосфоритовъ и 5 породъ Костромской губерніи и образцы глауконитоваго песка; 2) по порученію Императорскаго Русскаго Техническаго Общества изслѣдованы два образца металлическаго никкеля и 3 образца аллюминіевой бронзы; 3) анализированы два образца желѣзныхъ рудъ изъ Петербургской губерніи и изъ Радомской губ.

Техникъ при Музеумѣ, горный инженеръ Миклуха, сдѣлалъ въ собраніяхъ Императорскаго Минералогическаго Общества слѣдующія научныя сообщенія: 1) о результатахъ сравнительнаго изученія гнейсовъ съ древними осадочными образованіями и массивными породами; 2) о ледниковомъ наносѣ въ уѣздахъ Кемскомъ и Олонецкомъ и 3) о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ губерніяхъ Архангельской и Олонецкой.

Преподаватель Богословія и настоятель церкви Института, священникъ Кирилловъ, кромѣ своихъ прямыхъ обязанностей, состоялъ, по прежнему, законоучителемъ въ перворазрядномъ мужскомъ училищѣ Г-на Штюрмера и въ Покровской женской гимназіи, гдѣ былъ также руководителемъ, по предмету Закона Божія, — воспитанницъ VIII педагогическаго класса. Сверхъ того, по порученію высшаго духовнаго начальства, онъ составилъ и произнесъ въ Исаакіевскомъ соборѣ двѣ проповѣди.

## Церковь.

Богослуженіе въ Институтской церкви было совершаемо преподавателемъ Богословія, священникомъ Кирилловымъ, по воскреснымъ, праздничнымъ и высокаторжественнымъ днямъ въ теченіи всего года, кромѣ 2-хъ лѣтнихъ мѣсяцевъ, когда церковь, по случаю вакацій, бываетъ закрыта. Крешеній, въ отчетномъ году, было 41. Бракосочетаній — 11. Умершихъ записано 14, изъ коихъ двое: бывшій Директоръ Горнаго Института, Тайный Совѣтникъ, Академикъ Н. И. Кокшаровъ и заштатный протоіерей А. П. Рудаковъ, согласно разрѣшенію Его Высокопреосвященства, были отпѣты въ церкви Института, всѣ же другіе — на разныхъ кладбищахъ.

Приходъ и расходъ церковныхъ суммъ, за 1892 годъ, выразился въ слѣдующемъ:

### Приходъ.

	На Сумму.	
	Рубли.	Коп.
1) Отъ 1891 г., въ свѣчахъ и деньгахъ, оставалось . . .	148	81
Въ 1892 г. поступило:		
1) Штатной суммы . . . . .	650	—
2) Отъ продажи свѣчей и огарковъ . . . . .	888	—
3) За свѣчи при свадьбахъ, крестинахъ и панихидахъ . .	209	48
4) Отъ продажи просфоръ . . . . .	112	75
5) Пожертвованные г. Директоромъ Института, на улучшение пѣнія . . . . .	120	—
6) Пожертвованные Старостою церкви, на разныя церковныя нужды . . . . .	181	88
7) Высыпанные изъ кружекъ: а) на украшеніе храма, б) сельскія школы и в) распространеніе христіанства между язычниками Имперіи . . . . .	13	19
Итого. . . . .	2175	30
Всего же, съ остаткомъ отъ 1891 г. . . . .	2324	11

### Расходъ.

1) Куплено свѣчей, для освѣщенія храма и продажи, на . .	570	56
2) Куплено просфоръ, вина, ладона, масла деревяннаго, вербы, вѣнковъ, артось и проч. . . . .	237	18
3) Уплачено за церковныя вѣдомости, графопечатные листы и книги церковныя . . . . .	21	66
4) Уплачено служащимъ въ храмовой праздникъ и во время командировокъ своего священника. . . . .	14	—
5) Уплачено діакону добавочнаго жалованья и вольнонаемному псаломщику. . . . .	214	—

	Руб.	Коп.
6) Уплачено сторожамъ постоянному и въ праздники . . .	77	—
7) Уплачено пѣвчимъ въ теченіе года. . . . .	934	—
8) Уплачено за починку мебели, стирку полотенець и др. мелкіе расходы . . . . .	6	65
9) Роздано студентамъ свѣчей при панихидѣ 1 марта, на.	1	38
10) Препровождено Благочинному при клировыхъ вѣдомостяхъ, на сельскія школы и распространеніе христіанства между язычниками Имперіи . . . . .	5	9
Итого. . . . .	2111	52
Затѣмъ къ 1893 г., въ свѣчахъ и деньгахъ, остается. . . . .	212	59
Всего. . . . .	2324	11

### Врачебная часть.

Въ теченіе 1892 года больныхъ, обращавшихся къ врачу Института амбулаторно и на дому, было 180 человекъ въ томъ числѣ учащихся Горнаго Института 121, служащихъ и ихъ семействъ 59. Больные распредѣлялись:

#### По роду болѣзни:

	Учащихся.	Служащихъ и ихъ семействъ.	Всего.
1) Бол. инфекціонныя. . . . .	20	15	35
2) » дыхательныхъ органовъ. . . . .	17	7	24
3) » пищеварительныхъ органовъ. . . . .	17	9	26
4) » нервной системы. . . . .	23	3	26
5) » глазъ. . . . .	4	—	4
6) » уха. . . . .	6	2	8
7) » сердца и сосудовъ. . . . .	2	2	4
8) » зѣва . . . . .	17	3	20
9) » мочеполовыхъ органовъ . . . . .	3	—	3
10) » полости рта. . . . .	11	6	17
11) » кожи. . . . .	1	10	11
12) » травматическія . . . . .	—	2	2
	121	59	180

#### По мѣсяцамъ:

Въ январѣ . . . . .	8	7	15
» февралѣ. . . . .	8	7	15
» мартѣ. . . . .	11	8	19
» апрѣлѣ . . . . .	39	11	50
» маѣ. . . . .	28	5	33

Въ юнѣ . . . . .	—	4	4
» юлѣ . . . . .	—	4	4
» сентябрѣ . . . . .	1	—	1
» октябрѣ . . . . .	5	5	10
» ноябрѣ . . . . .	11	5	16
» декабрѣ . . . . .	10	3	13
	121	59	180

*По курсамъ:*

I курса . . . . .	39	—	—
II » . . . . .	38	—	—
III » . . . . .	27	—	—
IV » . . . . .	10	—	—
V » . . . . .	7	—	—
	121	—	—

Директоръ В. Мёллеръ.

**УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА.**

**Объ утвержденіи устава Русскаго горнаго общества.**

По выслушаніи записки Временно-Управлявшаго Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ, отъ 22 января 1893 г. (по горн. деп.), объ учрежденіи акціонернаго общества, подъ наименованіемъ: «Русское горное общество», Комитетъ Министровъ полагалъ: разрѣшить учрежденіе означеннаго общества на основаніи составленнаго для него проекта устава, который поднести на Высочайшее Его Императорскаго Величества благоусмотрѣніе.

Государь Императоръ на положеніе Комитета Высочайше соизволилъ, а проектъ устава удостоенъ рассмотрѣнія и утвержденія Его Величества, въ Петербургѣ, въ 26 день февраля 1893 года.

Для разработки полезныхъ ископаемыхъ въ предѣлахъ Россіи, какъ то: каменнаго угля, нефти, соли, разныхъ рудъ, и добыванія изъ нихъ разнаго рода продуктовъ и металловъ, учреждается акціонерное общество подъ названіемъ: «Русское горное общество».

*Примѣчаніе.* Учредитель общества—отставной подполковникъ Андрей Александровичъ Померанцевъ.

Основной капиталъ общества назначается въ три милліона рублей, раздѣленныхъ на шесть тысячъ акцій, по пятисотъ рублей каждая.

**О предоставленіи Министру Государственныхъ Имуществъ права сдавать въ аренду, безъ торговъ, примычки плотинъ частновладѣльческихъ мельницъ и другихъ вододѣйствующихъ заведеній къ казеннымъ берегамъ.**

Высочайше утвержденнымъ 29 января 1893 года положеніемъ Комитета Министровъ постановлено: предоставить Министру Государственныхъ Имуществъ право разрѣшать, безъ производства торговъ, владѣльцамъ мельницъ или иныхъ горн. журн. 1893 г., оффиц. ч.

вододѣйствующихъ заведеній примыкать плотины послѣднихъ къ казеннымъ берегамъ на срокъ до 12 лѣтъ, изъ платежа оброка, опредѣляемаго по соображеніи съ дѣйствительною доходностью мельницы, или другого вододѣйствующаго заведенія, и съ мѣстными сельскохозяйственными условіями.

### **О срокахъ введенія въ дѣйствіе дополненій и измѣненій правилъ о порядкѣ производства горнопромышленниками подземныхъ работъ.**

Въ 22 день февраля 1893 года воспослѣдовало Высочайше утвержденное мнѣніе Государственнаго Совѣта о дополненіи и измѣненіи правилъ о порядкѣ производства горнопромышленниками подземныхъ работъ, по коему, въ отдѣлѣ V, правила, изложенныя въ статьяхъ 1—15 отдѣла I сего закона, приводятся въ дѣйствіе въ различныхъ мѣстностяхъ Имперіи, за исключеніемъ области войска Донскаго, съ 1 января 1894 года, съ тою постепенностью, какая по мѣстнымъ условіямъ будетъ признана возможною и необходимою Министромъ Государственныхъ Имуществъ.

Въ виду вышеизложеннаго Временно-Управлявшій Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ призналъ необходимымъ и цѣлесообразнымъ ввести въ дѣйствіе правила, изложенныя въ статьяхъ 1—15 отдѣла I вновь изданнаго закона, въ горныхъ округахъ Южной Россіи и Царства Польскаго съ 1 января 1894 года, а въ остальныхъ мѣстностяхъ Европейской Россіи съ 1 іюля 1894 года.

О семъ Временно-Управлявшій Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ, 17 марта 1893 года, донесъ Правительствующему Сенату для опубликованія.

### **О разрѣшеніи вспомогательной кассѣ Одесскихъ каменоломенъ принять въ даръ земельный участокъ въ г. Одессѣ.**

На основаніи Высочайше утвержденаго, 16 апрѣля 1886 года, положенія Комитета Министровъ, Министромъ Государственныхъ Имуществъ, 8 мая того же года, утвержденъ уставъ вспомогательной кассы рабочихъ Одесскихъ каменоломенъ, опубликованный въ Собраніи узаконеній и распоряженій правительства за 1886 годъ въ № 60.

Въ виду возбужденнаго, въ декабрѣ 1892 года, начальникомъ горнаго управленія южной Россіи ходатайства о разрѣшеніи названной кассѣ принять въ даръ пожертвованный Одесскимъ мѣщаниномъ Львовскимъ участокъ земли и въ виду отсутствія въ уставѣ приведенной кассы положительнаго указація на право кассы пріобрѣтать недвижимое имущество, Временно-Управлявшій Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ входилъ съ представленіемъ въ Комитетъ Министровъ о разрѣшеніи вспомогательной кассѣ Одесскихъ каменоломенъ принимать пожертвованія и въ недвижимой собственности и соотвѣтственно съ этимъ дополнить уставъ кассы.

Комитетъ Министровъ полагалъ испросить на сіе, согласно съ представленіемъ, Высочайшее Его Императорскаго Величества соизволеніе.

Государь Императоръ, въ 22 день марта 1893 года, на сіе Высочайше соизволилъ.

Вслѣдствіе сего Управляющій Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ, 5 апрѣля 1893 г., представилъ въ Правительствующій Сенатъ для опубликоваванія новый текстъ п. г. § 22 устава названной кассы.

На подлинномъ Управляющимъ Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ написано: «Утверждаю». 5 апрѣля 1893 года.

## ПРОЕКТЪ

*измѣненія утвержденного Министромъ Государственныхъ Имуществъ, 8 мая 1886 г., устава вспомогательной кассы рабочихъ Одесскихъ каменоломенъ.*

### Существовавшая редакція.

§ 22. Права и обязанности правленія опредѣляются слѣдующимъ:  
п. г. Принимаетъ пожертвованія.

### Новая редакція.

§ 22. Права и обязанности правленія опредѣляются слѣдующимъ:  
п. г. Принимаетъ пожертвованія какъ въ движимой собственности, такъ равно и въ недвижимой собственности.

## Объ измѣненіяхъ въ штатѣ канцеляріи Степного генераль-губернатора.

Его Императорское Величество восслѣдовавшее мнѣніе въ Общемъ Собраніи Государственнаго Совѣта объ измѣненіяхъ въ штатѣ канцеляріи Степного генераль-губернатора, Высочайше утвердить соизволилъ и повелѣлъ исполнить.

Подписаль: Предсѣдатель Государственнаго Совѣта *МИХАИЛЬ*.  
29 марта 1893 года.

## МНѢНІЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО СОВѢТА.

*Выписано изъ журналовъ Соединенныхъ Департаментовъ Законовъ и Государственной Экономіи 20 февраля и Общаго Собранія 8 марта 1893 года.*

Государственный Совѣтъ, въ Соединенныхъ Департаментахъ Законовъ и Государственной Экономіи и въ Общемъ Собраніи, рассмотрѣвъ представленіе Временно-Управляющаго Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ объ учрежденіи при Степномъ генераль-губернаторѣ должности агронома, взаменъ должности чиновника особыхъ порученій по горной части, *мнѣніемъ положило*:

I. Въ Высочайше утвержденномъ 25 марта 1891 года штатѣ канцеляріи Степного генераль-губернатора (Собр. узак. 1891 г., ст. 469) сдѣлать слѣдующія измѣненія:

1) Упразднить должность чиновника особыхъ порученій по горной части.  
2) Учредить должность агронома, съ присвоеніемъ ей: годового оклада содержанія въ *два тысячи пятьсотъ* рублей, VI класса по чинопроизводству, VI разряда по шитью на мундиръ и 2 степени III разряда по пенсіи.

II. Вызываемый означенною въ статьѣ 2 отдѣла I мѣрою ежегодный расходъ, въ количествѣ *двухъ тысячъ пятисотъ* рублей, принять на счетъ государственнаго казначейства и вносить съ 1 января 1894 года въ подлежащія под-

раздѣленія расходной смѣты Министерства Государственныхъ Имуществъ, а сумму, потребную на содержаніе учреждаемой должности въ текущемъ году, отнести въ кредитъ, назначенный по статьѣ 4 § 1 дѣйствующей смѣты горнаго департамента на содержаніе упраздняемой должности чиновника особыхъ порученій по горной части (ст. 1, отд. I).

Подлинное мнѣніе подписано въ журналахъ Предсѣдателями и Членами.

**О расходѣ на содержаніе горнаго инженера для производства гидравлическихъ работъ и надзора за естественными водоемами и сооруженіями для пользованія водами въ Ставропольской губерніи.**

Его Императорское Величество воспослѣдовавшее мнѣніе въ Департаментѣ Государственной Экономіи Государственнаго Совѣта о расходѣ на содержаніе горнаго инженера для производства гидравлическихъ работъ и надзора за естественными водоемами и сооруженіями для пользованія водами въ Ставропольской губерніи, Высочайше утвердить соизволилъ и повелѣлъ исполнить.

Подписаль: Предсѣдатель Государственнаго Совѣта *МИХАИЛЬ*.  
29 марта 1893 г.

**МНѢНІЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО СОВѢТА.**

*Выписано изъ журнала Департамента Государственной Экономіи 11 февраля 1893 года.*

Государственный Совѣтъ, въ Департаментѣ Государственной Экономіи, разсмотрѣвъ представленіе Министра Внутреннихъ Дѣлъ о расходѣ на содержаніе горнаго инженера для производства гидравлическихъ работъ и надзора за естественными водоемами и сооруженіями для пользованія водами въ Ставропольской губерніи, *мнѣніемъ положилъ:*

I. Вносить ежегодно, начиная съ 1894 г., въ подлежащія подраздѣленія смѣты Министерства Внутреннихъ Дѣлъ по *два тысячи пятисотъ* рублей на производство содержанія имѣющему быть командированнымъ въ распоряженіе Ставропольскаго губернатора горному инженеру для производства гидравлическихъ работъ и для технического надзора за естественными водоемами и сооруженіями для пользованія водами въ Ставропольской губерніи.

II. Потребный на указанный предметъ (отд. I) въ текущемъ году расходъ, въ томъ размѣрѣ, который причитается будетъ со дня командированія означеннаго чиновника, обратить на счетъ общихъ, могущихъ образоваться, остатковъ по дѣйствующей смѣтѣ названнаго Министерства.

Подлинное мнѣніе подписано въ журналѣ Предсѣдателемъ и Членами.

## **О разрѣшеніи Курско-Харьково-Азовской, Донецкой и Екатерининской желѣзнымъ дорогамъ взимать сборы съ металлургическихъ и угольныхъ отправокъ Донецкаго района для нуждъ горнопромышленности юга Россіи.**

По выслушаніи записки Министра Путей Сообщенія отъ 27 февраля 1893 г. (по деп. жел. дор.) о разрѣшеніи Курско-Харьково-Азовской, Донецкой и Екатерининской желѣзнымъ дорогамъ взимать сборы съ металлургическихъ и угольныхъ отправокъ Донецкаго района для нуждъ горнопромышленности юга Россіи, Комитетъ Министровъ полагалъ:

- 1) разрѣшить Курско-Харьково-Азовской, Донецкой и Екатерининской желѣзнымъ дорогамъ взимать на нужды сѣзда горнопромышленниковъ юга Россіи, съ 1 января 1893 г. по 1 января 1895 г., особый сборъ, въ размѣрѣ 14 к. съ вагона подъемной силы въ 600 пуд., съ отправляемыхъ металлургическими заводами: Юзовскимъ — Новороссійскаго общества, Каменскимъ — Южно-русско-днѣпровскаго металлургическаго общества, Александровскимъ — Южно-россійскимъ — Брянскаго общества и общества Криворожскихъ желѣзныхъ рудъ — издѣлій этихъ заводовъ, и
- 2) разрѣшить названнымъ дорогамъ взимать въ теченіе 1893 г., считая съ 1 января 1893 года, независимо отъ общаго сбора, взыскиваемого на основаніи законоположенія 31 января 1892 г., въ размѣрѣ 30 к. съ погруженнаго Донецкимъ углемъ вагона подъемной силы въ 600 пуд., еще специальный сборъ по 30 к. съ каждаго вагона минеральнаго топлива, отправляемаго со станціи Рудничной, и по 15 к. со станцій: Харьцызской, Ханженковской, Юзова (за исключеніемъ Новороссійскаго общества), Ясиноватой, Криничной, Шегловки и Мушкетова — для образованія капитала на постройку казармъ и другихъ зданій для войскъ.

Государь Императоръ, въ 22 день марта 1893 г., на положеніе Комитета Высочайше соизволилъ.

## **Объ утвержденіи границъ округа охраны Столыпинскихъ минеральныхъ водъ.**

Высочайшимъ указомъ, даннымъ на имя Министра Государственныхъ Имуществъ, въ 24 день мая 1892 года, повелѣно: принять мѣры для охраненія находящихся на границѣ Николаевскаго и Новоузенскаго уѣздовъ, Самарской губерніи, Столыпинскихъ минеральныхъ источниковъ отъ порчи и истощенія, на точномъ основаніи правилъ, Высочайше утвержденныхъ 19 февраля 1885 года <sup>1)</sup>.

Вышеупомянутые минеральные источники были изслѣдованы въ 1892 г. геологомъ Никитинымъ, который опредѣлилъ границы округа охраны Столыпинскихъ минеральныхъ источниковъ и цѣлебныхъ грязей въ слѣдующихъ предѣлахъ:

<sup>1)</sup> Собр. узак. 1885 г., № 32, ст. 275.

1) *Округъ охраны соляныхъ источниковъ и цѣлебныхъ грязей* заключается въ участкѣ, площадью до 40 десятинъ, арендуемомъ содержаниемъ водолечебнаго заведенія у г. Столыпина и обозначенномъ на планѣ подъ лит. А. Участокъ этотъ, находящійся въ разстояніи 1.100 саж. внизъ по теченію р. Кушума отъ впаденія въ нее р. Міуса, представляетъ расположенную на правомъ берегу р. Кушума низменность. Границы его опредѣляются слѣдующимъ образомъ: Начинаясь на востокъ отъ берега Кушума, въ разстояніи 60 саж. выше верхняго конца стараго русла этой рѣки, граница округа охраны идетъ на протяженіи 280 саж. на сѣверо-западъ, подъ угломъ въ  $45^{\circ}$  къ меридіану; затѣмъ она поворачиваетъ прямо на западъ, слѣдуя этому направленію на разстояніи 320 саж.; далѣе граница идетъ на протяженіи 1.510 саж. прямо на югъ и затѣмъ снова направляется на западъ до пересѣченія съ р. Кушумомъ. На юго-востокъ и югъ граница округа охраны слѣдуетъ направленію теченія р. Кушума, причемъ въ этотъ округъ входитъ и прибрежная полоса, въ 10 саж. шириною, вдоль лѣваго берега упомянутой рѣки.

2) *Округъ охраны стпно-соляныхъ источниковъ.* Въ этотъ округъ входятъ: а) участокъ въ 38 десятинъ (лит. В на планѣ), арендуемый подъ водолечебное заведеніе у г. Столыпина и находящійся по лѣвой сторонѣ р. Кушума, противъ деревни Ново-Столыпинки; б) прилегающая площадь крестьянскаго надѣла этой деревни, находящаяся по правую сторону упомянутой рѣки, и в) части прибрежной полосы, въ 10 саж. шириною, по лѣвому берегу Кушума, находящіяся на землѣ крестьянина Ляпина съ товарищами, въ мѣстахъ, прилегающихъ къ крестьянскому надѣлу деревни Ново-Столыпинки. Границы разсматриваемаго округа опредѣляются слѣдующимъ образомъ. Начинаясь на западѣ отъ берега р. Кушума на 70 саж. выше впаденія въ него р. Міуса, граница направляется на сѣверо-востокъ подъ угломъ въ  $30^{\circ}$  къ меридіану и, пройдя 1,100 саж. по этому направленію, поворачиваетъ подъ прямымъ угломъ на юго-востокъ; послѣ разстоянія въ 515 саж. граница идетъ на протяженіи 1.030 саж. на югъ, подъ угломъ въ  $120^{\circ}$  къ прежнему направленію, до пересѣченія съ дорогою изъ Ново-Столыпинки въ с. Сарму, послѣ чего, повернувъ прямо на западъ, граница достигаетъ р. Кушума и переходитъ на лѣвый его берегъ, гдѣ слѣдуетъ направленію этой рѣки, въ разстояніи 10 саж. отъ меженнаго ея русла, до пересѣченія съ прямою канавой, проведенной по границѣ участка г. Столыпина съ землею крестьянина Ляпина съ товарищами; далѣе граница округа охраны идетъ по упомянутой канавѣ до пересѣченія ея съ р. Кушумомъ и вдоль лѣваго берега этой рѣки, въ разстояніи 10 саж. отъ ея русла, до вышеуказаннаго начальнаго пункта границы округа.

3) *Округъ охраны желѣзно-солянаго источника* заключаетъ въ себѣ: а) участокъ, величиною въ 10 десятинъ (обозначенный на планѣ подъ лит. С), арендуемый водолечебнымъ заведеніемъ у г. Столыпина и находящійся по правую сторону р. Кушума въ разстояніи 1.640 саж., вверхъ по теченію этой рѣки, отъ восточнаго конца деревни Ново-Столыпинки; б) прилежащую къ этому участку прибрежную полосу въ 10 саж. шириною, находящуюся по лѣвую сторону Кушума на землѣ Задкова и Ляпина. Разсматриваемый округъ охраны

имѣть видъ 4-хъ угольника. Южная граница его, начинаясь въ указанномъ разстояніи отъ деревни Ново-Столыпинки, идетъ на протяженіи 200 саж. по лѣвой сторонѣ р. Кушума, слѣдуя вверхъ по теченію этой рѣки на разстояніи 10 саж. отъ меженного ея русла; восточная и западная границы проходятъ по меридіональному направленію, первая на 280 саж. къ С. отъ праваго берега Кушума, а вторая—на 180 саж.; сѣверная же граница округа опредѣляется прямою линіей, соединяющей крайнія сѣверныя точки восточной и западной границъ.

Горный совѣтъ, разсмотрѣвъ это дѣло, призналъ произведенныя геологомъ Никитинымъ изслѣдованія и опредѣленныя, на основаніи сихъ изслѣдованій, границы округа охраны вполнѣ удовлетворительными и подлежащими утвержденію.

Утвердивъ, согласно съ заключеніемъ горнаго совѣта, вышеприведенныя границы округа охраны Столыпинскихъ минеральныхъ источниковъ, Управляющій Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ, согласно съ п. 5 правилъ 19 февраля 1885 года, 29 апрѣля 1893 года донесъ о семъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

## **Объ утвержденіи учрежденія Министерства Императорскаго Двора.**

### *Указъ Правительствующему Сенату.*

Въ виду послѣдовавшаго переустройства нѣкоторыхъ установленій Министерства Императорскаго Двора, соотвѣтственно преподаннымъ Нами на сей предметъ указаніямъ, повелѣваемъ: подлежащія статьи Учрежденій Министерствъ замѣнить утвержденнымъ Нами нынѣ Учрежденіемъ Министерства Императорскаго Двора.

Правительствующій Сенатъ не оставитъ сдѣлать надлежащее къ исполненію сего распоряженіе

На подлинномъ Собственною Его Императорскаго Величества рукою под-  
писано:

«АЛЕКСАНДРЪ».

Ливадія.

16 апрѣля 1893 г.

Къ общимъ установленіямъ Министерства Императорскаго Двора принадлежать: 1) Канцелярія Министерства Императорскаго Двора и Удѣловъ, 2) Кабинетъ Его Императорскаго Величества, 3) Контроль Министерства Императорскаго Двора, 4) Касса Министерства, 5) Инспекція Врачебной части Министерства и 6) Общій Архивъ Министерства Императорскаго Двора.

Кабинетъ Его Императорскаго Величества состоитъ въ вѣдѣніи Управляющаго. Ему предоставляется: 1) переписка съ Правительствующимъ Сенатомъ, Министрами, Генераль-Губернаторами и другими равными имъ лицами и 2) опредѣленіе, увольненіе и перемѣщеніе чиновниковъ по Кабинету Его Императорскаго Величества до VI класса, а по подвѣдомственнымъ Кабинету Управленіямъ—до V класса включительно.

Кабинетъ Его Императорскаго Величества образуется изъ четырехъ Отдѣловъ: Административнаго, Хозяйственнаго, Земельно-Заводскаго и Камеральнаго, раздѣленныхъ на Дѣлопроизводства и состоящихъ подъ ближайшимъ управленіемъ Завѣдывающихъ.

Въ Земельно-Заводскомъ Отдѣлѣ Кабинета Его Императорскаго Величества сосредоточены дѣла по подвѣдомственнымъ Кабинету Управлѣніямъ: Алтайскимъ и Нерчинскимъ округами, Императорскими Фарфоровымъ и Стекляннымъ заводами, Екатеринбургскою Гранильною фабрикою и Княжествомъ Ловичскимъ.

*Примѣчаніе.* Вопросы по горно-заводскимъ дѣламъ могутъ передаваться на разсмотрѣніе горнаго ученаго комитета, заключенія котораго принимаются въ соображеніе при разрѣшеніи дѣлъ.

**Объ образованіи новой недвижимой собственности изъ отводимой владѣльцу маіоратнаго имѣнія, въ Бендинскомъ уѣздѣ, Петроковской губерніи, титулярному совѣтнику Владиміру Лебедеву площади для добычи желѣзной руды въ земляхъ фольварка «Ястржембъ», входящаго въ составъ означеннаго имѣнія.**

*Управляющему Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ.*

По представленію Временно Управлявшаго Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ, въ Государственномъ Совѣтѣ разсмотрѣнному, объ отводѣ владѣльцу маіоратнаго имѣнія, въ Бендинскомъ уѣздѣ, Петроковской губерніи, титулярному совѣтнику Владиміру Лебедеву площади для добычи желѣзной руды въ земляхъ фольварка «Ястржембъ», входящаго въ составъ означеннаго имѣнія, Повелѣваемъ: сдѣлать надлежащее распоряженіе къ образованію изъ упомянутой отводной площади, пространствомъ въ сто тридцать семь тысячъ двѣсти восемьдесятъ восемь квадратныхъ сажень, новой, отдѣльной отъ поверхности земли, недвижимой собственности, по силѣ утвержденнаго Нами въ 28-й день Апрѣля 1892 года положенія о горномъ промыслѣ въ губерніяхъ Царства Польскаго, и къ выдачѣ Лебедеву на владѣніе оною надлежащаго акта.

На подлинномъ Собственною Его Императорскаго Величества рукою подписано:

«АЛЕКСАНДРЪ».

Въ Ливадіи.  
3 мая 1893 года.

**Объ изданіи правилъ о порядкѣ дѣлопроизводства въ присутствіяхъ по горнозаводскимъ дѣламъ при горномъ департаментѣ и горныхъ управленіяхъ.**

По п. 13 ст. 1 Высочайше утвержденнаго 9 марта 1892 г. мнѣнія Государственнаго Совѣта о надзорѣ за благоустройствомъ и порядкомъ на частныхъ горныхъ заводахъ и промыслахъ и о наймѣ рабочихъ на эти промыслы, на Министра Государственныхъ Имуществъ возложена, между прочимъ, обязанность издавать, по соглашенію съ Министромъ Внутреннихъ Дѣлъ, правила о порядкѣ дѣлопроизводства въ учрежденныхъ тѣмъ закономъ присутствіяхъ по горнозаводскимъ дѣламъ и объявлять ихъ на всеобщее свѣдѣніе установленнымъ порядкомъ.

Выработавъ нынѣ, по соглашенію съ Министромъ Внутреннихъ Дѣлъ, означенныя правила, Управляющій Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ, 30 апрѣля 1893 г., представилъ оныя въ Правительствующій Сенатъ, для опубликованія.

## П Р А В И Л А

*о порядкѣ дѣлопроизводства въ присутствіяхъ по горнозаводскимъ дѣламъ при горномъ департаментѣ и горныхъ управленіяхъ.*

1) Засѣданія присутствія назначаются его предсѣдателемъ, по мѣрѣ надобности.

2) Засѣданіе считается состоявшимся, если въ немъ участвовали не менѣе 3 членовъ. Для изданія обязательныхъ постановленій, а также для постановленія рѣшеній, не подлежащихъ обжалованію, требуется участіе не менѣе: а) 5 членовъ въ присутствіи, учрежденномъ при горномъ департаментѣ, и б) 4 членовъ въ прочихъ присутствіяхъ.

3) Въ отсутствіе предсѣдателя, обязанности его исполняются старшимъ изъ остальныхъ членовъ отъ горнаго вѣдомства.

4) Постановленія присутствія должны быть подписаны всѣми, присутствовавшими на правахъ членовъ, лицами. Для признанія постановленія состоявшимся, оно должно быть принято большинствомъ всѣхъ присутствующихъ, причемъ въ случаѣ равенства голосовъ, голосъ предсѣдателя даетъ перевѣсъ.

5) Члены, несогласные съ мнѣніемъ большинства, представляютъ свое особое мнѣніе, излагаемое въ журналѣ или въ видѣ приложенія къ нему.

6) Исполненія по журналамъ присутствія, въ чемъ они касаются изданія обязательныхъ постановленій и взысканія наложенныхъ имъ штрафовъ, а также предметовъ, выходящихъ изъ сферы непосредственной компетенціи присутствія, дѣлаются горнымъ департаментомъ и горными управленіями, по принадлежности, по всѣмъ же прочимъ дѣламъ—предсѣдателемъ присутствія.

7) Подлинныя журналы присутствія, а равно отпуски бумагъ, посылаемыхъ предсѣдателемъ, хранятся у лица, назначеннаго для исполненія обязанностей секретаря присутствія. Вносимыя на разсмотрѣніе присутствія горнымъ департаментомъ и горными управленіями, а равно поступающія непосредственно въ присутствіе бумаги передаются исполняющимъ обязанности секретаря, по минованіи въ нихъ надобности, въ подлежащія отдѣленія горнаго департамента или горнаго управленія, съ краткими отмѣтками о состоявшихся рѣшеніяхъ по нимъ присутствія и сдѣланныхъ исполненіяхъ.

Подписалъ: Управляющій Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ  
А. Ермоловъ.

На подлинномъ Г. Управляющимъ Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ написано: «Утверждаю. А. Ермоловъ 26 мал 1893 года».

## П О Л О Ж Е Н І Е

*о вспомогательныхъ кассахъ горнозаводскихъ товариществъ казенныхъ горныхъ заводовъ и рудниковъ.*

### І. Цѣль и средства вспомогательныхъ кассъ.

§ 1. Учрежденныя, на основаніи ст. 65—70 Высочайше утвержденнаго 8 Марта 1861 г. Положенія о горнозаводскомъ населеніи казенныхъ горныхъ заводовъ (Особое Прил. къ т. IX Св. Зак., изд. 1876 г. XII), вспомогательныя кассы въ каждомъ горнозаводскомъ товариществѣ имѣютъ цѣлью оказывать своимъ членамъ, ихъ вдовамъ и дѣтямъ пособія постоянныя (пенсіи) или временныя (того же Положенія ст. 69 и 61 п. 4). Сверхъ того вспомогательнымъ кассамъ, въ видахъ усиленія ихъ средствъ (того же Полож. ст. 67 п. д.) и оказанія помощи рабочимъ, предоставляется выдавать членамъ товарищества ссуды и принимать отъ нихъ вклады для приращенія процентами.

§ 2. Участниками въ вспомогательной кассѣ должны быть всѣ члены горнозаводскихъ товариществъ, т. е. всѣ постоянно служащіе и работающіе на заводѣ или рудникѣ служители (надзиратели, писаря, мастера, штейгера, нарядчики, сторожа), мастеровые и рабочіе, которые заключаютъ договоры не менѣе, какъ на одинъ годъ, къ какому бы сословію лица эти ни принадлежали (того же Пол. ст. 57 и ст. 67 п. а). Сверхъ сего, предоставляется участвовать въ товариществѣ и кассѣ, по желанію, заводскимъ поставщикамъ угля, торфа, дровъ, рудъ, флюсовъ и т. п. матеріаловъ (если это не подрядчики), лѣсникамъ, объѣздчикамъ, артиллерійскимъ браковщикамъ изъ заводскихъ рабочихъ и служащимъ по найму въ попечительныхъ приказахъ и въ горнозаводскихъ конторахъ, исполняющимъ всѣ перечисленныя обязанности по контрактамъ, заключеннымъ не менѣе какъ на годъ или на срокъ всей операціи поставки. Вступающіе въ члены товариществъ должны имѣть не менѣе 18 лѣтъ отъ роду.

*Примѣчаніе.* Тѣ мастеровые и рабочіе казенныхъ горныхъ заводовъ, которые были допущены къ производству взносовъ въ кассы до введенія въ дѣйствіе сего Положенія безъ заключенія контрактовъ съ заводоуправленіями, сохраняютъ право на участіе въ кассахъ, если затѣмъ будутъ обращаться въ заводскихъ, рудничныхъ или куренныхъ работахъ съ заключеніемъ контрактовъ.

§ 3. Капиталь вспомогательной кассы составляется: а) изъ ежегодныхъ вычетовъ въ размѣрѣ отъ двухъ и не болѣе трехъ процентовъ, согласно постановленію о семъ общаго собранія членовъ товарищества, изъ жалованья и задѣльной платы каждаго члена товарищества; б) изъ вносимой ежегодно заводоуправленіемъ суммы, равной итогу всѣхъ вычетовъ, поступившихъ въ теченіе года съ лицъ, участвующихъ въ кассѣ; в) изъ штрафныхъ денегъ, взыскиваемыхъ съ служащихъ и рабочихъ на заводѣ за неисполненіе ими обязанно-

стей по службѣ; г) изъ добровольныхъ приношеній, въ видѣ дара, или по духовнымъ завѣщаніямъ, и д) изъ другихъ источниковъ, которые заводоуправленіе признаетъ возможнымъ прелоставить, или само товарищество изыщетъ (того же Пол. ст. 67). Сверхъ того къ средствамъ кассы присоединяются прибыли отъ выдачи рабочимъ ссудъ и проценты съ капиталовъ кассы.

*Примѣчаніе 1.* Размѣръ вычетовъ (§ 3 п. а) съ поставщиковъ матеріаловъ опредѣляется по суммѣ поставки, считая таковую во всякомъ случаѣ не менѣе 120 р. въ годъ.

Если поставка производится семействомъ, то для вычетовъ принимается въ расчетъ только та сумма, какая причитается изъ общей годовой поставки на одного члена семейства, состоящаго членомъ товарищества, но также не менѣе 120 р. въ годъ.

*Примѣчаніе 2.* Къ штрафнымъ деньгамъ, обращаемымъ въ пользу кассы (п. в), не причисляются тѣ вычеты, которые налагаются, по ст. 46 Положенія 8 Марта 1861 г., за причиненный заводу или руднику вещественный ущербъ.

*Примѣчаніе 3.* Кассамъ горнозаводскихъ товариществъ можетъ быть оказываема помощь, по представленіямъ мѣстныхъ горныхъ начальствъ и усмотрѣнію Министра Государственныхъ Имуществъ, изъ доходовъ отъ предназначеннаго на это общаго фонда горнозаводскихъ товариществъ.

§ 4. Если членъ товарищества, оставившій службу или работу на заводѣ или рудникѣ по независѣвшимъ отъ него причинамъ, вслѣдствіе уменьшенія или пріостановленія заводскихъ работъ, а также вслѣдствіе призванія его къ исполненію воинской повинности или къ обязательному занятію должностей по выбору общества, впослѣдствіи, при возобновленіи заводскихъ работъ или по окончаніи исполненія упомянутыхъ обязанностей, вновь вступить въ члены того же или иного товарищества, то время его прежняго пребыванія въ товариществѣ со взносомъ вычетовъ изъ содержанія или рабочей платы зачисляется ему въ выслугу на пенсію.

§ 5. Право на участіе въ вспомогательныхъ кассахъ сохраняется за тѣми лицами, кои, бывъ участниками кассы на одномъ изъ казенныхъ заводовъ, по собственному желанію перейдутъ на службу или въ работу на другой казенный заводъ. Для вступленія въ кассу этого послѣдняго завода, означенныя лица обязаны представить: а) управленію его удостовѣреніе отъ управленія перваго завода въ томъ, что заводъ оставленъ ими по собственному желанію и съ соблюденіемъ установленнаго для того закономъ (ст. 41 Полож. 8 Марта 1861 г.) порядка, и б) попечительному приказу новаго товарищества—справку изъ приказа перваго товарищества о времени, въ теченіе котораго переходящій состоялъ его членомъ.

§ 6. Право на зачетъ члену товарищества времени, проведеннаго въ ономъ, утрачивается при перерывѣ въ поступленіи отъ него взносовъ (§ 3 п. а) долѣе года, за исключеніемъ случаевъ, указанныхъ въ § 4, а также случаевъ болѣзни, удостовѣренной подлежащимъ заводоуправленіемъ.

*Примѣчаніе.* Перерывы во взносахъ въ кассы на время долѣе года, допущенные членами до изданія Положенія 1881 г., не лишаютъ ихъ права на зачетъ платныхъ лѣтъ въ выслугу на пенсію.

§ 7. Обязательные процентные вычеты съ членовъ кассы ни въ какомъ случаѣ имъ не возвращаются.

§ 8. Члену товарищества, получившему отъ заводууправленія временный отпускъ, или призванному къ отбыванію воинской повинности, либо къ обязательному занятію должности по выбору общества, время, проведенное въ отпуску или въ отправленіи указанныхъ обязанностей, зачисляется въ выслугу на пенсію въ томъ только случаѣ, если онъ внесетъ за это время слѣдующіе съ него вычеты изъ заработка, причемъ принимается 250 рабочихъ дней въ году, а дневной заработокъ рассчитывается по дѣйствительному заработку въ теченіе послѣдняго, предъ оставленіемъ завода или рудника, мѣсяца работы или службы его.

## II. Выдача пособій изъ кассъ.

§ 9. Изъ вспомогательной кассы производятся пособія: 1) постоянныя (пенсіи) и 2) временныя. Первые назначаются: а) членамъ товарищества; б) ихъ вдовамъ, и в) дѣтямъ. Ко вторымъ принадлежатъ: а) содержаніе больныхъ членовъ товарищества и ихъ семействъ, на сколько это не лежитъ на обязанности заводууправленія; б) снабженіе ихъ бесплатно лекарствами при леченіи внѣ больницы, и в) единовременныя денежныя вспомошествованія.

§ 10. На полученіе пенсіи имѣютъ право только тѣ члены горнозаводскихъ товариществъ, которые прослужили, подвергаясь установленнымъ въ пользу вспомогательной кассы ежегоднымъ вычетамъ, на заводѣ, рудникѣ или при другихъ работахъ, упомянутыхъ въ § 2, сроки, опредѣленные § 14-мъ. Срокъ на выслугу пенсіи исчисляется, начиная съ того года, когда стали производиться въ пользу вспомогательной кассы вычеты изъ жалованья или задѣльной платы члена товарищества, за всѣ годы, въ теченіе коихъ членъ этотъ продолжалъ быть участникомъ въ кассѣ съ производствомъ установленныхъ взносовъ (см. §§ 2—6 и 8), причемъ изъ общаго счета выслуженныхъ лѣтъ не вычитаются отдѣльные мѣсяцы или недѣли, въ теченіе коихъ годовой рабочій, получающій задѣльную плату, оставался безъ работы по болѣзни или по неимѣнію, за это время, надобности на заводѣ или рудникѣ въ тѣхъ именно работахъ, для выполненія коихъ онъ былъ нанятъ, хотя бы за это время и не было имъ дѣлаемо взносовъ въ кассу товарищества.

*Примѣчаніе 1.* Членъ товарищества, получающій пенсію отъ казны за прежнюю обязательную службу, не лишается ея, и она, при назначеніи пенсіи изъ вспомогательной кассы, въ расчетъ не принимается.

*Примѣчаніе 2.* Каждый годъ, проведенный членомъ товарищества въ работахъ точильнаго цеха Златоустовской оружейной фабрики въ то время, когда тамъ производилась сухая точка клинковъ, и въ томъ помѣщеніи, гдѣ она производилась, принимается, при исчисленіи срока на выслугу пенсіи, за три года.

§ 11. Тѣ, кои, по старости лѣтъ, неизлечимымъ болѣзнямъ и увѣчью, сдѣлались неспособными продолжать службу или заводскія работы и вообще снискивать себѣ пропитаніе собственнымъ трудомъ, а также вдовы и дѣти членовъ товарищества, умершихъ ранѣе выслуги полной пенсіи, могутъ получать пенсіи

за сокращенные сроки, указанные ниже въ § 14. При этомъ неспособность члена товарищества продолжать службу или работу должна быть удостовѣрена вращемъ завода, въ присутствіи членовъ горнозаводскаго попечительнаго приказа.

§ 12. Признанному, согласно § 11, неспособнымъ къ работѣ и потомъ получившему облегченіе и поступившему вновь на службу или работу на заводѣ или рудникѣ, производство пенсіи прекращается. Она можетъ быть возобновлена, но не иначе, какъ въ томъ случаѣ, если членъ товарищества вновь окажется неспособнымъ къ работѣ (о томъ должно быть вновь удостовѣрено порядкомъ, указаннымъ въ § 11), или же приобрѣтетъ право на полную пенсію выслугою установленнаго срока (§ 14).

§ 13. Пенсіи членамъ товарищества, лишившимся возможности продолжать заводскія или рудничныя работы отъ увѣчья, на сихъ работахъ полученнаго, а также пенсіи вдовамъ и сиротамъ сихъ людей, лишившихся жизни на тѣхъ работахъ, или отъ увѣчья, на оныхъ полученнаго, производятся на счетъ завода (Пол. 8 Марта 1861 г., ст. 70, прим. 1). Сверхъ сего производятся означеннымъ членамъ изъ кассъ пенсіи въ размѣрѣ половины выслуженныхъ по §§ 11, 14, 17 и 19. Если бы пенсія отъ завода, опредѣленная на основаніи дѣйствующихъ узаконеній, вмѣстѣ съ цѣнностью, во время назначенія, провіанта, даваемого въ дополненіе къ сей пенсіи, и съ половиною пенсіею отъ кассы оказалась меньше пенсіи, которая слѣдовала-бы члену изъ кассы по общимъ правиламъ настоящаго Положенія, то члену выдается изъ кассы дополнительная до размѣра этой послѣдней пенсія.

§ 14. Членамъ товарищества опредѣляется полная пенсія въ размѣрѣ половины средняго годового оклада содержанія, за службу или работу въ заводѣ (см. § 2), со взносомъ вычетовъ, въ теченіе 35 лѣтъ. Въ случаѣ же назначенія пенсіи въ сокращенные, за неспособностью къ работѣ, сроки (§ 11), размѣръ оной опредѣляется за службу или работу:

Отъ 10 до 15 лѣтъ въ	шестую	оклада.
» 15 » 20 »	» пятую	»
» 20 » 25 »	» четверть	»
» 25 » 30 »	» треть	»
» 30 » 35 »	» половину	»

§ 15. Недослужившимъ до 25-ти, 30-ти и 35-ти лѣтнихъ сроковъ шести мѣсяцевъ и менѣе, пенсіи назначаются въ тѣхъ же размѣрахъ, какъ выслужившимъ полные означенные сроки.

§ 16. При опредѣленіи размѣра пенсіи, за средній годовой окладъ содержанія или задѣльной платы пенсіонера принимается средняя сумма, съ какой производились процентные вычеты въ кассу въ теченіе всѣхъ лѣтъ, подлежащихъ зачисленію ему въ выслугу на пенсіи, т. е. берется капиталъ, съ котораго удерживались проценты за каждый изъ этихъ лѣтъ, и общая сложность этихъ капиталовъ дѣлится на число лѣтъ.

§ 17. По смерти члена товарищества, получавшаго пенсію изъ вспомогательной кассы, или имѣвшаго въ день смерти право на пенсію, вдовѣ и дѣтямъ его назначается пенсія въ нижеозначенномъ размѣрѣ:

Вдовѣ бездѣтной, или имѣющей дѣтей, коимъ по ихъ возрасту (§ 21), не

слѣдуетъ пенсіи, производится, въ пенсію одна треть пенсіи, которую получалъ мужъ, или той, на которую онъ въ день смерти имѣлъ право; вдовѣ съ дѣтьми, имѣющими по возрасту своему право на пенсію, послѣдняя назначается по соображенію съ семейнымъ положеніемъ ея, отъ половины до двухъ третей пенсіи мужа, т. е. прибавляется къ ея пенсіи на одно дитя  $\frac{1}{6}$ , на двухъ и болѣе  $\frac{1}{3}$  пенсіи отца (§ 14). Болѣе  $\frac{2}{3}$  пенсіи ни въ какомъ случаѣ вдовѣ съ дѣтьми не назначается.

*Примѣчаніе.* Вдовѣ бездѣтной, но неспособной, по старости или болѣзни, къ труду, пенсія можетъ быть увеличена до половины оклада ея мужа.

§ 18. Вдовѣ пенсія прекращается: а) выходомъ въ замужество и б) поступленіемъ въ монашество.

§ 19. Круглымъ сиротамъ, а равно и дѣтямъ умершихъ рабочихъ, матери коихъ не содержатъ ихъ при себѣ, или хотя и содержатъ, но сами пенсіи лишились (§ 18), въ пенсію назначается одному одна треть, двумъ и болѣе двѣ трети пенсіи отца. Круглымъ сиротамъ назначается пенсія и въ томъ случаѣ, если отецъ не выслужилъ срока на пенсію (§ 14), причемъ за окладъ пенсіи отца принимается одна пятая доля средняго за все время службы оклада годового его содержанія.

§ 20. Пенсія, причитающаяся круглымъ сиротамъ и дѣтямъ умершихъ членовъ товарищества, не живущимъ по какимъ-либо особымъ причинамъ при матеряхъ, выдается благонадежнымъ родственникамъ ихъ, или тѣмъ лицамъ, на попеченіи которыхъ они остались.

§ 21. Производство пенсій дѣтямъ обоого пола прекращается по достиженіи ими шестнадцатилѣтняго возраста. Но тѣ изъ нихъ, которые отъ рожденія или отъ приключившихся впослѣдствіи болѣзней будутъ лишены способности снискивать себѣ пропитаніе трудомъ, пользуются назначенною имъ пенсіею по смерти, если неспособность ихъ къ труду будетъ удостовѣрена медицинскимъ освидѣтельствованіемъ (§ 11).

§ 22. Пенсіи производятся членамъ товарищества со дня увольненія ихъ отъ заводской службы или работы, а вдовамъ и дѣтямъ ихъ—со дня смерти мужа и отца.

*Примѣчаніе.* Правило это распространяется и на членовъ товариществъ, оставившихъ службу или работу, по неспособности къ труду, до 9 Апрѣля 1881 г., но подвергавшихся, до увольненія отъ службы или работъ, вычетамъ въ пользу вспомогательной кассы въ теченіе не менѣе десяти лѣтъ и пріобрѣвшихъ право на пенсію.

§ 23. Пенсіонеру, производившему въ продолженіе своей службы взносы въ различныя кассы (§ 5), пенсія выдается сполна одною изъ этихъ кассъ, по его выбору, за счетъ всѣхъ кассъ, въ которыя поступали означенные взносы. Распредѣленіе этого расхода между указанными кассами производится кассою, выдающею пенсію, до начатія этой выдачи, по свѣдѣніямъ, доставляемымъ ей прочими кассами, пропорціонально величинѣ взносовъ, поступившихъ съ пенсіонера въ каждую кассу, и времени, въ теченіе котораго взносы эти состояли въ ея распоряженіи. Каждой изъ кассъ предоставляется обратиться къ Главному Начальнику Уральскихъ горныхъ заводовъ, или, если касса не состоитъ въ районѣ его вѣдомства, то въ Горный Департаментъ, съ протестомъ противъ сдѣлан-

наго распредѣленія, не останавливая, однако, уплаты назначенныхъ на ея долю расходовъ. Вопросы этого рода разрѣшаются Главнымъ Начальникомъ окончательно.

§ 24. Единовременныя пособія (вспомоществованія) выдаются: а) членамъ товарищества и ихъ семействамъ при болѣзни; б) уволеннымъ вовсе отъ работъ или службы за болѣзнію безъ пенсіи, и в) въ нѣкоторыхъ чрезвычайныхъ случаяхъ.

§ 25. Заболѣвшій членъ товарищества, состоящій на службѣ или работѣ на заводѣ, содержится въ мѣстной больницѣ на счетъ завода, на основаніи Положенія 8 марта 1861 г. (ст. 65), первые два мѣсяца или болѣе, по усмотрѣнію заводскаго начальства; затѣмъ, по прекращеніи пользованія на счетъ завода, если болѣзнь послѣдовала не отъ заводскихъ занятій, лечение его продолжается на счетъ вспомогательной кассы и, сверхъ того, больному выдается изъ кассы пособіе въ томъ же размѣрѣ, въ какомъ оно производилось ему въ первые мѣсяцы болѣзни отъ завода, согласно упомянутой 65 ст. Полож. 8 марта 1861 г., т. е. холостому и вдовому, но имѣющему на своемъ попеченіи родителей или ближайшихъ родственниковъ,  $\frac{1}{3}$  жалованья или задѣльной платы его, женатому бездѣтному  $\frac{1}{2}$ , а женатому съ дѣтьми  $\frac{2}{3}$  оклада.

*Примѣчаніе.* Попечительный приказъ наблюдаетъ, при содѣйствіи врача, чтобы не пользовались симъ вспомооществованіемъ заводскіе рабочіе и служители, уклоняющіеся отъ работъ подъ предлогомъ болѣзни.

§ 26. Если болѣзнь члена товарищества не требуетъ оставленія его въ больницѣ, и больной будетъ пользоваться заводскимъ врачомъ на дому, то ему, сверхъ пособія въ размѣрѣ отъ  $\frac{1}{3}$  до  $\frac{2}{3}$  оклада жалованья, согласно § 25, выдаются лекарства бесплатно, на счетъ вспомогательной кассы.

§ 27. Единовременное пособіе изъ вспомогательной кассы членамъ товарищества, не выслужившимъ права на пенсію даже по сокращенному сроку (§ 14), но уволеннымъ вовсе отъ работъ или службы по слабости здоровья, выдается, кромѣ собственно случаевъ болѣзней, указанныхъ выше въ §§ 25 и 26, также во вниманіе къ ихъ слабосильности, или физическимъ недостаткамъ, дѣлающимъ ихъ неспособными снискивать пропитаніе собственнымъ трудомъ, если неспособность ихъ къ труду будетъ удостовѣрена черезъ врача, при участіи членовъ попечительнаго приказа и депутата отъ товарищества. Вдовамъ и сиротамъ членовъ товарищества, не имѣющимъ права на пенсію и притомъ неспособнымъ снискивать себѣ пропитаніе собственнымъ трудомъ, могутъ быть также выдаваемы единовременныя пособія.

§ 28. Размѣръ означеннаго въ § 27 единовременнаго пособія опредѣляется попечительнымъ приказомъ, по соображеніи семейнаго положенія и другихъ обстоятельствъ просящаго пособія лица. Во всякомъ случаѣ пособіе сіе не должно превышать: для члена товарищества, не выслужившаго 10 лѣтъ, одной восьмой доли годового оклада жалованья или заработка, для вдовы же бездѣтной—половины, а для вдовы съ дѣтьми и для круглыхъ сиротъ—трехъ четвертей того пособія, которое на семъ основаніи могло бы быть назначено мужу и отцу.

§ 29. Въ чрезвычайныхъ случаяхъ, какъ-то: при потерѣ имущества отъ пожара, наводненія, падежа домашняго скота у члена товарищества, смерти отца семейства, на погребеніе котораго нѣтъ средствъ, и при другихъ подобныхъ несчастіяхъ, въ семействѣ или хозяйствѣ, единовременныя пособія могутъ быть

выдаваемы попечительнымъ приказомъ, по удостовѣреніи въ постигшемъ несчастіи, въ размѣрѣ не болѣе мѣсячнаго оклада жалованья или заработка члена товарищества. О пособіи свыше сего размѣра, въ особо уважительныхъ случаяхъ, приказъ долженъ испрашивать разрѣшеніе общаго собранія членовъ товарищества.

*Примѣчаніе.* Единовременныя, на основаніи §§ 27 и 28, пособія могутъ назначаться однимъ и тѣмъ же лицамъ не болѣе, какъ одинъ разъ въ теченіе одного года; вообще же пособія, согласно §§ 27, 28 и 29, могутъ назначаться въ томъ лишь случаѣ, если средства кассы то позволяютъ, безъ опасенія въ недостаткѣ наличныхъ и ожидаемыхъ въ томъ году денегъ на выдачу всѣхъ назначенныхъ уже и подлежащихъ назначенію въ томъ году пенсій.

### III. Пріемъ вкладовъ и выдача ссудъ.

§ 30. Товариществамъ разрѣшается, по постановленію общаго собранія членовъ товарищества, состоявшемуся по большинству не менѣе  $\frac{2}{3}$  голосовъ, въ видахъ усиленія средствъ вспомогательной кассы (ст. 67 п. д. Полож. 8 марта 1861 г.) и оказанія временной помощи рабочимъ, принимать отъ членовъ товарищества вклады на храненіе, съ платежемъ процентовъ, и выдавать членамъ товарищества, изъ принятыхъ вкладовъ и изъ собственныхъ наличныхъ средствъ вспомогательной кассы, ссуды изъ платежа процентовъ, превышающихъ проценты по вкладамъ, но съ тѣмъ, чтобы при этомъ соблюдаемы были указанныя ниже правила и чтобы на выдачу ссудъ обращено было отнюдь не болѣе одной трети наличнаго капитала каждой кассы. Суммамъ, поступившимъ по вкладамъ и выданнымъ въ ссуду, а также позаимствованнымъ для выдачи ссудъ или возврата вкладовъ изъ собственныхъ средствъ кассы, ведется особый счетъ (§ 73 п. в).

§ 31. Вклады принимаются кассою только отъ членовъ ея въ наличныхъ деньгахъ для приращенія процентами, на опредѣленное по условію время или безсрочно.

§ 32. Каждому члену предоставляется вносить въ кассу, на приращеніе процентами, въ одинъ разъ не менѣе двадцати пяти копѣекъ и не болѣе—пятидесяти рублей. Общая сумма вклада каждаго члена товарищества не должна превышать тысячи рублей.

*Примѣчаніе.* Могутъ быть вносимы въ кассу и суммы, принадлежащія рабочимъ артелямъ.

§ 33. Размѣръ процентовъ на внесенныя суммы опредѣляется общимъ собраніемъ членовъ товарищества, согласно кругу дѣйствія кассы, на каждые шесть мѣсяцевъ впередъ, въ слѣдующихъ предѣлахъ: по вкладамъ безсрочнымъ, подлежащимъ возврату во всякое время, платится не свыше трехъ процентовъ въ годъ, т. е. не свыше одной четверти процента въ мѣсяцъ; по вкладамъ на сроки не менѣе одного года—не свыше четырехъ процентовъ въ годъ. Проценты по ссудамъ должны быть не свыше шести процентовъ въ годъ, т. е. не свыше полупроцента въ мѣсяцъ.

*Примѣчаніе.* Общимъ Собраніямъ членовъ товарищества предоставляется ходатайствовать предъ Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ объ увеличеніи размѣра процентовъ сверхъ вышеуказанныхъ предѣловъ.

§ 34. Проценты на внесенныя суммы уплачиваются по истеченіи года и при выдачѣ вклада, и притомъ только на суммы не менѣ одного рубля и лишь за полныя мѣсяцы обращенія ихъ въ кассѣ, причемъ на неистребованные во время проценты никакихъ интересовъ не начисляется.

§ 35. Вкладчику въ пріемъ отъ него внесенной суммы выдается именная (безъ права передачи) книжка, въ которой записывается: по приходу—принятая сумма, время когда она принята и на какой срокъ или безсрочно, а по расходу—выданная сумма и время ея выдачи и уплаты процентовъ.

§ 36. Вклады выдаются вкладчику или довѣренному отъ него лицу по предъявленіи именной книжки.

*Примѣчаніе.* На самой книжкѣ должно быть обозначено, что она передатчѣ не подлежитъ и что никто, кромѣ владѣльца ея, или надлежащимъ образомъ уполномоченнаго отъ него лица, не можетъ по ней получить обратно вклада или части онаго.

§ 37. Въ случаѣ утраты вкладчикомъ книжки, по заявленію его о семъ, выдается ему новая (дубликатъ), съ занесеніемъ въ оную, по строгой провѣркѣ съ книгами кассы, числящагося въ кассѣ на имя вкладчика, утратившаго книжку, вклада; утерянная же книжка считается уничтоженною.

§ 38. Изъ вспомогательной кассы производится выдача ссудъ только членамъ товарищества (§ 2) по соображеніи съ наличностью суммъ кассы и съ предстоящими ей расходами и съ соблюденіемъ правилъ, указанныхъ въ §§ 30, 33 и 39. Каждый членъ можетъ получить въ ссуду потребную ему сумму, но съ тѣмъ, чтобы она никакъ не превышала полугодового оклада его жалованья или заработной платы. Возвратъ ссуды разсрочивается на опредѣленное число мѣсяцевъ, но не долѣе одного года, съ постепеннымъ, въ теченіе опредѣленнаго срока, погашеніемъ ея ежемѣсячными, по равной части, вычетами изъ жалованья или заработной платы должника.

*Примѣчаніе.* Порядокъ разсрочки ссуды, выданной члену, получающему заработную плату не помѣсячно, а за исполненіе операціи (рубки дровъ, выжега угля и т. п.), устанавливается для каждаго случая попечительнымъ приказомъ, по соображенію со сроками полученія платы.

§ 39. Въ случаѣ остановки или сокращенія заводскихъ работъ, допускается, по усмотрѣнію попечительнаго приказа, отсрочка уплаты ссуды тѣмъ членамъ, которые лишаются, вслѣдствіе сего, заработка, но со взысканіемъ за время отсрочки установленныхъ процентовъ.

§ 40. Членамъ, вновь вступающимъ въ товарищество, ссуды могутъ быть выдаваемы не ранѣе, какъ по истеченіи шести мѣсяцевъ со времени ихъ вступленія. Правило это не распространяется на членовъ, переходящихъ въ товарищество изъ другого товарищества (§ 5).

§ 41. Ссуда выдается не иначе, какъ за поручительствомъ не менѣ двухъ членовъ товарищества, получающихъ за службу или работу жалованье или плату отъ заводууправленія, съ тѣмъ, притомъ, чтобы получаемое каждымъ изъ поручителей полугодовое содержаніе не было менѣ суммы, испрашиваемой въ ссуду.

§ 42. Проценты съ выдаваемыхъ ссудъ, опредѣляемые въ размѣрѣ, указанномъ въ § 33, удерживаются при самой выдачѣ ссудъ полностью за весь срокъ, на который ссуда выдана, считая всегда этотъ срокъ полными мѣсяцами, начи-

ная съ 1-го числа слѣдующаго за выдачею ссуды мѣсяца и исчисляя проценты на всю выданную въ ссуду сумму и за все время до окончательнаго погашенія ссуды. Если же заемщикъ возвратитъ ссуду, или остающуюся на немъ въ долгу часть оной, ранѣе условленнаго срока, то ему, изъ удержанныхъ впередъ процентовъ, возвращается та часть ихъ, какая причитается со всей выданной въ ссуду суммы, за остальной срокъ, на какой она была выдана, считая полными мѣсяцами, начиная съ 1-го числа слѣдующаго по досрочной уплатѣ ссуды мѣсяца и до истеченія срока, назначеннаго для окончательнаго погашенія ссуды.

§ 43. Выдача ссудъ производится по старшинству заявленныхъ требованій и сообразно со средствами кассы (§§ 30 и 38).

§ 44. Членъ товарищества, желающій получить изъ кассы ссуду, заявляетъ о томъ горнозаводскому попечительному приказу. Если такое заявленіе будетъ признано возможнымъ удовлетворить, оно вносится въ имѣющуюся въ приказѣ на сей предметъ книгу, въ которой заемщикъ собственноручно расписывается въ полученіи денегъ и кромѣ того подписываются поручители въ исправной уплатѣ занятой суммы. Въ случаѣ неграмотности заемщика или поручителей, удостовѣреніе въ полученіи первымъ ссуды и послѣднихъ въ поручительствѣ можетъ быть за нихъ, по личной ихъ просьбѣ, подписано въ книгѣ ссудъ членомъ товарищества или извѣстнымъ членамъ приказа постороннимъ лицомъ.

§ 45. Взавшій ссуду до полной уплаты оной не можетъ получить новую ссуду иначе, какъ при соблюденіи условія, указаннаго въ § 49.

§ 46. О размѣрѣ подлежащаго съ каждаго заемщика ежемѣсячнаго вычета на погашеніе выданной ему ссуды попечительный приказъ, передъ наступленіемъ времени раздачи рабочимъ и служащимъ при заводѣ или рудникѣ мѣсячнаго жалованья или заработной платы, сообщаетъ заводской или рудничной конторѣ, для удержанія и доставленія въ попечительный приказъ суммъ, слѣдующихъ на погашеніе выданныхъ ссудъ.

§ 47. При неуплатѣ заемщикомъ въ срокъ выданной ему ссуды, по случаю смерти его или оставленія службы или работы въ заводѣ, взысканіе оставшагося на немъ долга обращается на причитающееся ему, по день смерти или оставленія имъ службы или работы, содержаніе, а при недостаточности его, — на поручителей заемщика.

§ 48. Если поручитель умереть или оставить службу до погашенія ссуды, за которую онъ поручился, то заслуженное имъ жалованье или заработанная плата удерживаются въ обезпеченіе ссуды, до погашенія оной. Если же удержанной суммы, при неуплатѣ ссуды самимъ заемщикомъ въ срокъ и невозможности удержать оную изъ содержанія его (§ 47), окажется недостаточно на пополненіе всей оставшейся въ долгу суммы, то взысканіе долга обращается, установленнымъ порядкомъ, на имущество должника и его поручителей.

§ 49. Членъ товарищества, состоящій уже должникомъ вспомогательной кассы или поручителемъ по долгу другого члена, можетъ, до погашенія ссуды, прежде выданной ему, или тому члену, за коего онъ поручился, получить вновь ссуду или быть принятъ поручителемъ за другого члена товарищества только при томъ условіи, чтобы долгъ его по прежней ссудѣ или долгъ, за который онъ прежде поручился, вмѣстѣ съ суммою, вновь испрашиваемою въ ссуду ему самому, или тому члену товарищества, за котораго онъ желалъ быть вновь при-

нять поручителемъ, не превышали въ общей сложности высшаго размѣра той ссуды, на полученіе которой онъ самъ имѣлъ-бы право согласно § 38.

§ 50. Всякій членъ товарищества, по поручительству за другого члена въ уплатѣ выданной ссуды, отвѣтствуетъ первоначально въ равной части съ другими поручителями; при невозможности же взыскать долгъ какъ съ самого должника, такъ и съ другого поручителя (или съ остальныхъ поручителей, если ихъ было болѣе двухъ), взысканіе обращается сполна на того поручителя, съ котораго окажется возможнымъ произвести оное. При полной невозможности взысканія ни съ должника, ни съ его поручителей, ни съ имущества ихъ, безнадѣжные къ поступленію въ кассу долги должны быть пополнены прибылью, образовавшеюся собственно отъ ссудо-сберегательной операціи, т. е. изъ той суммы, которая, при заключеніи годовыхъ счетовъ, образуется отъ превышенія процентовъ, полученныхъ кассою по ссудамъ, надъ процентами, уплаченными и поддѣжащими уплатѣ по вкладамъ (§ 55 примѣчаніе 1). Если этотъ источникъ окажется недостаточнымъ для покрытія недоимки, тогда послѣдняя должна быть пополнена членами товарищества съ распределеніемъ между ними, соразмѣрно суммы произведенныхъ съ каждаго изъ нихъ вычетовъ изъ жалованья или за дѣльной платы.

#### IV. Управленіе вспомогательными кассами.

§ 51. Вспомогательною кассою завѣдываютъ: а) попечительный горнозаводскій приказъ (полож. 8 Марта 1861 г., ст. 58 и 61, п. 1 — 5) и б) общее собраніе членовъ товарищества.

§ 52. На основаніи 60 ст. положенія 8 Марта 1861 г., попечительный горнозаводскій приказъ состоитъ изъ предсѣдателя, назначаемаго заводскимъ управленіемъ, и изъ четырехъ членовъ, избираемыхъ на три года всѣми участниками горнозаводскаго товарищества изъ среды своей, преимущественно изъ мѣстныхъ домохозяевъ.

*Примѣчаніе 1.* По окончаніи трехлѣтняго срока члены приказа могутъ быть вновь избраны на слѣдующее трехлѣтіе.

*Примѣчаніе 2.* Въ члены горнозаводскаго приказа могутъ быть избираемы только лица, не опороченныя по суду.

§ 53. Кромѣ четырехъ членовъ приказа, избираются къ нимъ еще два кандидата, которые заступаютъ мѣсто членовъ въ случаѣ ихъ болѣзни или отсутствія ихъ по другимъ причинамъ.

§ 54. Въ случаѣ болѣзни или отсутствія предсѣдателя приказа, заводоуправленію предоставляется поручить исправленіе сей должности одному изъ членовъ приказа, или другому лицу, по своему усмотрѣнію. До назначенія же заводоуправленіемъ лица для исправленія должности предсѣдателя на время болѣзни или отсутствія, обязанности предсѣдателя исполняетъ тотъ изъ членовъ приказа, который, при избраніи на эту должность, получилъ наибольшее число избирательныхъ голосовъ; о возложеніи на него временнаго исполненія этихъ обязанностей приказъ немедленно доводитъ до свѣдѣнія заводоуправленія.

§ 55. Членамъ приказа, избраннымъ горнозаводскимъ товариществомъ, назначается, по истеченіи каждаго года, вознагражденіе за ихъ труды изъ остат-

ковъ вспомогательной кассы, въ размѣрѣ, ежегодно опредѣляемомъ общимъ собраніемъ членовъ товарищества (§ 65), сообразно съ средствами кассы (ст. 64 Полож. 8 Марта 1861 г.). По усмотрѣнію общаго собранія означенное вознагражденіе можетъ быть опредѣляемо впередъ на годъ и выдается помѣсячно. Такимъ же порядкомъ можетъ быть назначаемо вознагражденіе депутатамъ отъ членовъ товарищества для участія въ ревизіи кассы (§ 76).

*Примѣчаніе 1.*—Размѣръ ежегодныхъ остатковъ суммъ вспомогательной кассы опредѣляется по годовому отчету и балансу (§ 74) посредствомъ сложения суммы годового дохода кассы, составляемой изъ денегъ, поступившихъ въ пользу кассы въ теченіе года, согласно пунктамъ а, б и в § 3, изъ процентовъ съ капиталовъ кассы и изъ прибылей отъ пріема вкладовъ и выдачи ссудъ и вычета изъ итога доходовъ суммы всѣхъ расходовъ кассы, произведенныхъ въ теченіе года, съ присоединеніемъ къ ней и убытковъ отъ невозврата ссудъ, признанныхъ безнадежными, согласно § 50, если убытки эти не были предварительно вычтены сполна изъ суммы прибылей отъ выдачи ссудъ, зачисленной въ доходъ кассы.

*Примѣчаніе 2.*—Предсѣдателямъ горнозаводскихъ Попечительныхъ Приказовъ и заводскимъ казначеямъ можетъ быть назначаемо, за ихъ дѣятельность по кассамъ, вознагражденіе изъ доходовъ отъ общаго фонда горнозаводскихъ товариществъ, по представленіямъ подлежащихъ начальствъ и усмотрѣнію Министра Государственныхъ Имуществъ.

§ 56. Къ обязанностямъ попечительнаго приказа по части завѣдыванія, согласно ст. 61 и 67—70 Полож. 8 Марта 1861 г., вспомогательною кассою относятся: 1) пріемъ въ члены товарищества; 2) назначеніе и выдача пенсій и пособій (§§ 10—29); 3) пріемъ установленныхъ въ пользу вспомогательной кассы вычетовъ изъ жалованья и заработной платы членовъ товарищества и наблюденіе за своевременнымъ поступленіемъ слѣдующихъ въ вспомогательную кассу суммъ (§§ 2—8); 4) веденіе исправнаго списка всѣмъ членамъ товарищества, ихъ семьямъ, вдовамъ и сиротамъ членовъ; 5) веденіе правильнаго счетоводства книгъ и отчетности (§§ 72—74); 6) переписка по дѣламъ кассы; 7) пріемъ отъ членовъ товарищества вкладовъ въ кассу, для приращенія процентами, и возвратъ вкладовъ этихъ (§§ 30—37); 8) выдача членамъ товарищества ссудъ и наблюденіе за своевременнымъ возвратомъ оныхъ (§ 38—50); 9) наблюденіе за правильнымъ веденіемъ особаго счета суммъ по пріему вкладовъ и по выдачѣ ссудъ и за тѣмъ, чтобы количество суммъ, позаимствованныхъ изъ собственныхъ средствъ кассы для выдачи ссудъ или возврата вкладовъ, никогда не превышало одной трети наличнаго капитала кассы (§ 30); 10) составленіе, въ концѣ каждаго года, смѣты ожидаемыхъ по кассѣ, въ слѣдующемъ году, доходовъ и предстоящихъ расходовъ и своевременное представленіе смѣты этой на утвержденіе общаго собранія членовъ товарищества, и 11) вообще всѣ распоряженія по кассѣ на точномъ основаніи статей 61 и 67—70 Полож. 8 Марта 1861 г., а также правилъ настоящаго Положенія и постановленій общаго собранія.

§ 57. За неправильныя дѣйствія и злоупотребленія по завѣдыванію кассою должностныя лица товарищества подлежатъ отвѣтственности по законамъ о преступленіяхъ и проступкахъ по службѣ государственной и общественной и

могутъ быть притомъ устраняемы отъ должностей своихъ въ порядкѣ, указанномъ въ Положеніи 8 Марта 1861 г.

§ 58. Для засѣданій приказа отводится помѣщеніе въ заводской конторѣ или другомъ зданіи, гдѣ представится возможнымъ. Засѣданія приказа назначаются не менѣе одного раза въ недѣлю, въ заранѣе указанные и извѣстные членамъ товарищества дни недѣли и въ опредѣленные часы, когда всѣ, имѣющіе въ томъ надобность, могутъ обращаться въ приказъ съ своими заявленіями или просьбами о пенсіи или пособіи, или для вклада денегъ, или полученія ссудъ. Сверхъ этихъ заранѣе опредѣленныхъ дней, члены приказа могутъ быть созываемы въ засѣданія и въ другіе дни, по мѣрѣ надобности и по усмотрѣнію предсѣдателя.

§ 59. Дѣла въ приказѣ ведутся словесно и разрѣшаются большинствомъ голосовъ, а рѣшенія кратко записываются въ протоколъ. Безъ коллегіальнаго рѣшенія приказа, по единоличному распоряженію предсѣдателя или одного изъ членовъ, не можетъ быть сдѣлано никакого распоряженія по выдачѣ изъ кассы денегъ въ пособія или въ видѣ ссуды (ст. 63 Полож. 8 Марта 1861 г.).

§ 60. На обязанности предсѣдателя попечительнаго горнозаводскаго приказа лежитъ представительство и огражденіе интересовъ кассы, при сношеніяхъ съ заводоуправленіемъ и посторонними учрежденіями, личное наблюденіе за своевременною запискою по книгамъ поступающихъ въ вспомогательную кассу и выдаваемыхъ изъ оной суммъ, за своевременнымъ доставленіемъ въ кассу установленныхъ вычетовъ изъ жалованья и заработной платы членовъ товарищества, за возвратомъ выданныхъ ссудъ и вообще за правильнымъ веденіемъ дѣлопроизводства и счетоводства, съ соблюденіемъ установленныхъ правилъ и порядка.

§ 61. Распредѣленіе занятій между членами приказа дѣлается общимъ собраніемъ членовъ товарищества, которое возлагаетъ: на одного изъ этихъ членовъ завѣдываніе денежною кассою, т. е. пріемъ всѣхъ поступающихъ въ кассу суммъ, храненіе и выдача денегъ, веденіе прихода-расходныхъ книгъ, счетоводства и отчетности; на другого—распоряженія по пріему вкладовъ и по выдачѣ ссудъ; на третьяго—веденіе, подъ руководствомъ предсѣдателя, дѣлопроизводства и вообще переписку по кассѣ, составленіе ежегодныхъ смѣтъ о суммахъ, предполагаемыхъ къ поступленію и потребныхъ для производства предстоящихъ расходовъ, и списка должниковъ кассѣ; на четвертаго—веденіе исправнаго списка всѣмъ членамъ товарищества, ихъ семействамъ, вдовамъ и сиротамъ, а также собраніе свѣдѣній, необходимыхъ для назначенія пенсій и пособій.

*Примѣчаніе.* Если непосредственное возложеніе на членовъ приказа всего труда по письменной части и по веденію счетоводства окажется неудобнымъ, то отъ общаго собранія зависитъ нанять для сего особое лицо, съ опредѣленіемъ размѣра содержанія ему и съ тѣмъ, чтобы онъ велъ книги и завѣдывалъ перепиской подъ руководствомъ и наблюденіемъ предсѣдателя и членовъ приказа. Въ помощь этому лицу, или-же въ распоряженіе предсѣдателя и членовъ приказа (если указанное выше лицо для веденія счетоводства и переписки нанято не будетъ) могутъ быть нанимаемы писцы, съ назначеніемъ на этотъ предметъ суммы общимъ собраніемъ членовъ товарищества, изъ прибылей вспомогательной кассы.

§ 62. При взисканіи судебнымъ порядкомъ какихъ либо суммъ въ пользу товарищества и въ случаѣ предьявленія исковъ къ товариществу, попечительный

приказъ дѣйствуетъ отъ лица товарищества чрезъ особо уполномоченное имъ для сего лицо. Полномочіе это удостовѣряется постановленіемъ приказа.

§ 63. Какъ предсѣдатель попечительнаго приказа, такъ и горный начальникъ обязаны пріостановить исполненіе такого постановленія приказа, которымъ нарушены, по ихъ мнѣнію, правила закона или настоящаго Положенія. О каждомъ такомъ распоряженіи должно быть немедленно представляемо, съ подробнымъ изложеніемъ дѣла, на разрѣшеніе Горнаго Департамента.

§ 64. Общее собраніе составляется изъ наличныхъ членовъ товарищества, подъ предсѣдательствомъ управляющаго заводомъ или рудникомъ, или же уполномоченнаго отъ него лица, и считается состоявшимся, если на него прибыло не менѣе половины числа членовъ товарищества, находящихся въ данное время въ заводскихъ работахъ; въ случаѣ, если-бы въ собраніе явилось менѣе означеннаго числа членовъ, собраніе отлагается до другого раза, и тогда считается состоявшимся при всякомъ числѣ явившихся членовъ.

§ 65. Общія собранія бывають во 1-хъ, очередныя: а) въ началѣ Января каждаго года, для повѣрки и утвержденія отчета о дѣйствіяхъ кассы за истекшій годъ (§ 74) и смѣты доходовъ и расходовъ кассы на текущій годъ (§ 56 п. 11); для первоначальнаго опредѣленія и затѣмъ измѣненія, въ случаѣ надобности, размѣра ежегодныхъ вычетовъ изъ жалованья и задѣльной платы членовъ товарищества въ пользу вспомогательной кассы, въ предѣлахъ, указанныхъ въ § 3; а также для опредѣленія размѣра процентовъ по вкладамъ и ссудамъ на предстоящее полугодіе (§ 33); для избранія на тотъ годъ трехъ депутатовъ для участія въ ревизіи суммъ вспомогательныхъ кассъ (§ 75), а также для избранія членовъ и кандидатовъ въ попечительный приказъ, вмѣсто выбывающихъ за истеченіемъ сроковъ (§ 52 и 53), съ распределеніемъ между ними занятій по завѣдыванію кассою (§ 61) и назначеніемъ размѣра какъ вознагражденія членамъ приказа за истекшій годъ (§ 55), такъ и суммы на наемъ въ текущемъ году писцовъ, на канцелярскіе расходы, а въ случаѣ надобности и на наемъ особаго лица для веденія книгъ и переписки по кассѣ (примѣч. къ § 61), и б) въ началѣ Іюля, для разсмотрѣнія дѣйствій кассы въ теченіе полугода и опредѣленія процентовъ по вкладамъ и ссудамъ на второе полугодіе, и во 2-хъ, экстренныя, для разрѣшенія особыхъ дѣлъ и вопросовъ, не терпящихъ отлагательства.

§ 66. Экстренныя общія собранія могутъ быть созываемы: а) по усмотрѣнію горнаго начальника или управляющаго заводомъ; б) попечительнымъ приказомъ, и в) по заявленію не менѣе  $\frac{1}{3}$  части членовъ товарищества.

§ 67. Общему собранію предоставляются: разрѣшеніе жалобъ членовъ товарищества на попечительный приказъ и представленіе заводууправленію о неудовлетворительной дѣятельности членовъ приказа,—для принятія мѣры, указанной въ ст. 62 Полож. 8 Марта 1861 г., разсмотрѣніе и утвержденіе предположеній приказа по дѣламъ кассы и вообще всѣ вопросы, подлежащіе разсмотрѣнію и утвержденію общаго собранія на основаніи настоящаго Положенія.

*Примѣчаніе.* При разрѣшеніи общимъ собраніемъ вопросовъ по жалобамъ членовъ товарищества на попечительный приказъ, члены приказа въ голосованіи не участвуютъ.

§ 68. Опредѣленія общаго собранія постановляются по простому большинству голосовъ присутствующихъ членовъ, за исключеніемъ вопросовъ: объ от-

крытіи пріема вкладовъ и выдачи ссудъ (§ 30) и о необходимости, по указанію опыта, дополненія или измѣненія правилъ сего Положенія, для чего требуется не менѣе двухъ третей голосовъ наличныхъ въ собраніи членовъ. Ходатайства общаго собранія объ измѣненіи или дополненіи сего положенія представляются, черезъ горнаго начальника и Горный Департаментъ на усмотрѣніе Министра Государственныхъ Имуществъ.

*Примѣчаніе.* При равенствѣ голосовъ въ собраніи, голосъ предсѣдателя даетъ перевѣсъ.

§ 69. Постановленія общаго собранія сообщаются заводууправленію, которое, въ случаѣ несогласія съ постановленіемъ общаго собранія, представляетъ свой протестъ въ Горный Департаментъ, коимъ окончательно разрѣшается возникшее недоразумѣніе.

§ 70. Могушія встрѣтиться при исполненіи правилъ сего Положенія сомнѣнія и недоразумѣнія разрѣшаются Горнымъ Департаментомъ, которому, при содѣйствіи мѣстныхъ горныхъ начальниковъ, предоставляется общее наблюденіе за правильнымъ развитіемъ дѣятельности вспомогательныхъ кассъ.

§ 71. Въ случаѣ передачи казеннаго завода или рудника, при коемъ учреждена вспомогательная касса горнозаводскаго товарищества, во владѣніе частнаго лица, всѣ обязательства казеннаго заводууправленія по отношенію къ кассѣ и къ товариществу переходятъ къ новому заводовладѣльцу, съ тѣмъ однако, чтобы предсѣдатель горнозаводскаго попечительнаго приказа избираемъ былъ заводовладѣльцемъ по соглашенію съ горнымъ начальствомъ и чтобы, въ случаѣ злоупотребленій или неудовлетворительной дѣятельности предсѣдателя и членовъ приказа, общее собраніе членовъ товарищества могло обращаться съ жалобами, не только черезъ заводууправленіе (§ 59), но и непосредственно къ горному начальству. Если-же, вслѣдствіе прекращенія дѣйствія завода или по другимъ особымъ причинамъ, дальнѣйшее существованіе, при какомъ-либо бывшемъ казенномъ заводѣ или рудникѣ, горнозаводскаго товарищества и вспомогательной кассы сдѣлается невозможнымъ,—то Министерство Государственныхъ Имуществъ принимаетъ мѣры къ ликвидаціи дѣлъ того товарищества съ тѣмъ, чтобы наличнымъ членамъ товарищества, не выслужившимъ пенсій, были возвращены всѣ сдѣланные ими въ кассу взносы съ причисленіемъ процентовъ изъ трехъ годовыхъ; остальные-же суммы кассы обращаются въ общій фондъ горнозаводскихъ товариществъ (§ 3 прим. 3), на который возлагается и производство пенсій тѣмъ членамъ товарищества, ихъ вдовамъ и сиротамъ, коимъ таковыя прежде выдавались отъ заводууправленія или изъ вспомогательной кассы, пока казна владѣла заводомъ или рудникомъ, до закрытія его.

#### У. Счетоводство, отчетность, храненіе и ревизія суммъ.

§ 72. Попечительнымъ приказомъ ведутся слѣдующія книги: 1) кассовыя, для записи прихода и расхода всѣхъ поступающихъ въ кассу суммъ и выписываемыхъ въ расходъ выдачъ и 2) бухгалтерскія: а) для записи процентныхъ вычетовъ, поступающихъ изъ содержанія членовъ товарищества и взносовъ равной суммы отъ заводовъ, б) для записи выдачи пенсій и пособій, и в) для записи пріема вкладовъ, выдачи и погашенія ссудъ (§ 42).

§ 73. Означенныя въ § 72 книги выдаются приказу на каждый годъ за подписью горнаго начальника или управляющаго заводомъ, скрѣпою заводскаго бухгалтера и съ приложеніемъ печати заводууправленія. Книги должны быть открыты для всѣхъ членовъ.

§ 74. Попечительный приказъ, по истеченіи каждаго мѣсяца, составляетъ балансъ суммъ кассы, а по окончаніи года,—подробный отчетъ о всѣхъ дѣйствіяхъ кассы. Отчетъ сей, по повѣркѣ ревизіонною комисією (§ 76), вносится на разсмотрѣніе общаго собранія и, по разсмотрѣніи имъ, экземпляръ отчета представляется, черезъ горнаго начальника или управляющаго заводомъ, въ Горный Департаментъ.

§ 75. Денежныя суммы и всѣ документы вспомогательной кассы хранятся въ томъ-же помѣщеніи, гдѣ хранятся суммы, принадлежащія заводу или руднику, но въ особомъ прочномъ сундукѣ съ двумя замками, отъ которыхъ одинъ ключъ хранится у предсѣдателя приказа, а другой—у члена приказа, завѣдывающаго пріемомъ и выдачею денегъ (§ 61). Каждый разъ, когда нужно вынуть изъ сундука или вложить въ него деньги или документы, предсѣдатель и членъ приказа, имѣющіе ключи отъ сундука, приглашаютъ, для присутствованія при открытіи сундука, еще одного изъ остальныхъ членовъ приказа; а по вложеніи или вынутіи денегъ или документовъ, сундукъ вновь немедленно запирается двумя замками и къ нему прикладываются печати предсѣдателя и двухъ членовъ приказа. Ни предсѣдатель, ни членъ приказа, завѣдывающій пріемомъ и выдачею денегъ, не въ правѣ, другъ безъ друга и безъ присутствія еще одного члена приказа, открывать денежный сундукъ вспомогательной кассы. Въ сундукѣ этомъ должна храниться, наличными деньгами, сумма, достаточная для покрытія предстоящихъ расходовъ и выдачъ. Неприкосновенный же капиталъ кассы и часть остальныхъ суммъ кассы, которая, по соображеніямъ приказа, не можетъ въ скоромъ времени потребоваться для расходовъ, вносится для храненія и приращенія процентами въ ближайшее отдѣленіе или контору Государственнаго Банка, или обращается въ государственныя процентныя бумаги, которыя пріобрѣтаются, за счетъ вспомогательной кассы, чрезъ посредство того-же отдѣленія или конторы Государственнаго Банка и продаются тѣмъ-же порядкомъ, въ случаѣ недостатка въ кассѣ наличныхъ денегъ. Прилежащія кассѣ процентныя бумаги хранятся также въ отдѣленіи или конторѣ Государственнаго Банка, а въ сундукъ вспомогательной кассы кладутся квитанціи въ пріемъ этихъ бумагъ на храненіе.

*Примчаніе.* Члену приказа, завѣдывающему пріемомъ и выдачею денегъ (§ 61), можетъ быть выдаваемо на руки авансомъ для мелочныхъ расходовъ и непредвидимыхъ безотлагательныхъ выдачъ, сумма не свыше двадцати пяти рублей.

§ 76. Ревизія наличности денежныхъ суммъ и документовъ кассы производится въ первыхъ числахъ каждаго мѣсяца, въ присутствіи всѣхъ членовъ приказа, трехъ депутатовъ отъ членовъ товарищества, избираемыхъ на каждый годъ въ очередномъ общемъ собраніи (§ 65), и одного уполномоченнаго отъ заводууправленія. Сверхъ того, по истеченіи каждаго полугодія, въ Январѣ и Юлѣ мѣсяцахъ, составляется особая ревизіонная комисія, подъ предсѣдательствомъ горнаго начальника или управляющаго заводомъ, изъ заводскаго смотрителя,

бухгалтера заводской конторы, всего присутствія попечительнаго приказа и упомянутыхъ выше трехъ депутатовъ отъ товарищества. Коммисія эта разсматриваетъ и повѣряетъ во всей подробности кассовую и бухгалтерскія книги (§ 72), протоколы и дѣлопроизводство приказа, правильность производства пенсій и пособій, а также выдачи ссудъ, свидѣтельствуеетъ наличность всѣхъ суммъ кассы и денежныхъ документовъ. О результатахъ произведенной ревизіи составляется особый актъ и дѣлается ревизіонная надпись въ кассовой книгѣ за подписью всѣхъ присутствовавшихъ при ревизіи. Если бы, при ревизіи, обнаружены были упущенія или злоупотребленія по завѣдыванію суммами и дѣлами вспомогательной кассы, то объ этомъ обстоятельно оговаривается въ составляемомъ о результатѣ ревизіи актѣ, для принятія дальнѣйшихъ мѣръ, согласно § 77.

*Примѣчаніе.* Независимо отъ этихъ срочныхъ ревизій, горному начальнику вмѣняется въ обязанность, во время обзорѣнія заводовъ своего округа, производить, въ присутствіи предсѣдателя и членовъ приказа, внезапную ревизію вспомогательныхъ кассъ.

§ 77. Если по ревизіи окажется недостатокъ денегъ или документовъ, или откроется злоупотребленіе, то виновные въ томъ предсѣдатель и члены приказа, по распоряженію ревизіонной коммисіи (§ 76), или горнаго начальника (примѣч. къ § 76), немедленно отстраняются отъ завѣдыванія суммами и дѣлами приказа, съ принятіемъ узаконенныхъ мѣръ къ предупрежденію уклоненія виновныхъ отъ личной отвѣтственности и сокрытія ими своего имущества. При этомъ, отвѣтственные за цѣлость суммъ приказа (хотя бы лично и не уличенные въ расхищеніи ихъ) предсѣдатель и члены приказа обязаны немедленно пополнить оказавшійся недостатокъ и о дѣйствіяхъ своихъ представить объясненіе общему собранію членовъ товарищества, которому немедленно передается на разсмотрѣніе актъ о результатахъ ревизіи (§ 76) и сообщается о предварительныхъ мѣрахъ, принятыхъ относительно виновныхъ въ упущеніяхъ или злоупотребленіяхъ членовъ попечительнаго приказа. Очередное или экстренное, созванное по этому случаю, общее собраніе должно постановить рѣшеніе: объ окончательномъ удаленіи отъ должностей виновныхъ членовъ приказа и о дальнѣйшихъ мѣрахъ къ преслѣдованію ихъ судебнымъ порядкомъ и ко взысканію съ нихъ причиненнаго ими кассѣ ущерба, избравъ, въ то же время, новыхъ членовъ приказа на мѣсто уволенныхъ; или же о допущеніи вновь къ исправленію должностей тѣхъ изъ числа устраненныхъ отъ нихъ членовъ приказа, объясненія коихъ будутъ признаны удовлетворительными, если, между тѣмъ, суммы кассы будутъ пополнены и члены эти въ личномъ участіи въ злоупотребленіяхъ окажутся не виновными.

*Примѣчаніе.* Вопросъ объ окончательномъ удаленіи отъ должностей предсѣдателя приказа и о порученіи заводоуправленію избрать новаго предсѣдателя разрѣшается окружнымъ горнымъ начальникомъ. До назначенія же новаго предсѣдателя, исполненіе его обязанностей возлагается на одного изъ членовъ приказа, согласно § 54.

§ 78. Кромѣ обыкновенныхъ срочныхъ ревизій (§ 76) и ревизій, производимыхъ горнымъ начальникомъ (примѣч. къ § 76), могутъ быть назначаемы заводоуправленіемъ, по собственному его усмотрѣнію или по заявленію не менѣе десяти членовъ товарищества, а также Главнымъ Начальникомъ Уральскихъ гор-

ныхъ заводовъ, Горнымъ Департаментомъ и Министромъ Государственныхъ Имуществъ, внезапныя ревизіи для провѣрки наличности кассы и правильности всѣхъ дѣйствій ея. Въ такомъ случаѣ повѣрка эта производится указанною въ § 76 ревизіонною комисіею.

Подписаль: Управляющій Горнымъ Департаментомъ *Афросимовъ*.

Скрѣпилъ: Начальникъ Отдѣленія *Н. Безобразовъ*.

## ПРИКАЗЫ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

№ 6. 10 Мая 1893 года.

Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу моему, въ 1 день сего Мая Высочайше соизволилъ на командированіе Директора Горнаго Департамента, Горнаго Инженера Тайнаго Совѣтника *Скальковскаго* на Уральскіе горные заводы для исполненія особо возложенныхъ на него порученій и на увольненіе его въ отпускъ за границу, на два мѣсяца.

Съ Высочайшаго соизволенія, управленіе Горнымъ Департаментомъ, на время отсутствія Тайнаго Совѣтника *Скальковскаго*, поручено Вице-Директору сего же Департамента, Горному Инженеру Дѣйствительному Статскому Совѣтнику *Афросимову*.

Указами Правительствующаго Сената:

а) отъ 27 Января 1893 года за № 17, Управляющій Лабораторіею Алтайскаго горнаго округа, Горный Инженеръ Коллежскій Ассесоръ *Бобятинскій* произведенъ, за выслугу лѣтъ, въ чинъ *Надворнаго Совѣтника*, со старшинствомъ съ 24 Октября 1892 года.

б) отъ 23 Марта 1893 года № 54, нижепоименованные Горные Инженеры произведены, за выслугу лѣтъ, въ слѣдующіе чины, со старшинствомъ: въ *Статскіе Совѣтники*—Помощникъ Горнаго Начальника и Управитель Александровскаго завода, Коллежскій Совѣтникъ *Гвоздевъ*—съ 17 Ноября 1892 года; въ *Коллежскіе Совѣтники*—Надворные Совѣтники: состоящіе по Главному Горному Управленію: *Умовъ*—съ 18, *Петроевъ*—съ 29 Октября, *Загорскій*—съ 17 Ноября, 1892 г., *Манціарли-де-Деллинести*—съ 29 Января 1893 года, Окружной Инженеръ I горнаго округа Кавказскаго края *Дейтлинъ*—съ 1 Ноября 1892 года; въ *Надворные Совѣтники*—Коллежскіе Ассесоры, состоящіе по Главному Горному Управленію: *Годлевскій*—съ 13 Юля, *Брандтъ*—съ 16 Сентября, *Иловайскій*, *Павловскій*—съ 4, *Рувичъ*—съ 9, *Струмилло*—съ 16 Ноября, Адъютантъ Горнаго Института *Куриковъ*—съ 3 Декабря, Окружной Инженеръ Западно-Забайкальскаго горнаго округа *Ревкевичъ*—съ 11 Ноября 1892 года; въ *Коллежскіе Ассесоры*—Титулярные Совѣтники, состоящіе по Главному Горному Управленію: *Стрешевскій*—съ 7, *Рудниковъ*—съ 29 Октября, *Уржумцевъ*—съ 20 Декабря 1892 г., *Янчевскій*—съ 1 Января 1893 года; въ *Титулярные Совѣтники*—Коллежскіе Секретари, состоящіе по Главному Горному Управленію: *Кокинъ*—съ 12, *Бьловъ*—съ 13, *Мальцовъ*, *Лутушинъ*—съ 22 Октября, *Симсонъ*—съ 1, *Жегждро*—съ 6 Ноября, *Страусъ*—съ 3, *Вацьянсъ*—съ 17, *Гилленштейнъ*—съ 21 Декабря 1892 года; въ *Коллежскіе Секретари*—Губернскіе Секретари, состоящіе по Главному Горному Управленію: *Вышомірскій*—съ 13 Октября, *Тиме 3-й*—съ 17 Декабря 1892 года.

в) отъ 6 Апрѣля 1893 года за № 56, нижепоименованные Горные Инженеры утверждены, по дипломамъ, въ чинахъ: *Коллежскаго Секретаря: Башкевичъ*—съ 25 Октября 1892 года, *Ковригинъ*—съ 9, *Калистратовъ*—съ 27 Января 1893 года; *Губернскаго Секретаря—Тумановъ*, съ 19 Ноября 1892 года.

Опредѣляются на службу по горному вѣдомству Горные Инженеры, отставной Коллежскій Секретарь *Вознесенскій* и окончившій въ текущемъ году курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ, съ правомъ на чинъ Губернскаго Секретаря *Дмитрій Карнишкій*, оба съ 1 сего Мая, первый изъ нихъ съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію и откомандированіемъ въ имѣніе землевладѣльца Самарской губерніи, Николаевского уѣзда, Протопопова, для производства оросительныхъ работъ, безъ содержанія отъ казны, а послѣдній съ назначеніемъ въ распоряженіе Окружнаго Инженера 1 горнаго округа въ Царствѣ Польскомъ, для практическихъ занятій, срокомъ на одинъ годъ, съ содержаніемъ по чину.

Командируются Горные Инженеры: Начальникъ Отдѣленія соляныхъ и нефтяныхъ промысловъ Горнаго Департамента, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Давыдовъ 1-й*, на три мѣсяца, для изслѣдованія соляныхъ озеръ Тургайской области; Управитель Златоустовскаго завода и оружейной Князе-Михайловской фабрики, Коллежскій Совѣтникъ *Троянъ*, съ Высочайшаго соизволенія, въ Соединенные Штаты Сѣверной Америки, на два мѣсяца, для ознакомленія съ новѣйшими усовершенствованіями по металлургическому производству; состоящіе по Главному Горному Управленію: Коллежскій Ассесоръ *Маркевичъ*—въ имѣніе землевладѣльца Калужской губерніи и уѣзда Надворнаго Совѣтника Зайцева, съ 1 сего Мая, Титулярный Совѣтникъ *Штедингъ*—въ распоряженіе Голубовскаго Берестово-Богодуховскаго Товарищества, съ 7 сего Мая и Коллежскій Секретарь *Алексѣевъ 2-й*—въ Чулковскую Компанію каменноугольнаго производства, съ 3 сего же Мая; состоящіе на практическихъ занятіяхъ Коллежскіе Секретари: *Фейгинъ*—въ распоряженіе Орловской Городской Управы, *Красносельскій*—въ распоряженіе Ленскаго золотопромышленнаго товарищества, оба съ 26 минувшаго Апрѣля, *Шульгинъ*—въ распоряженіе Пензенской Городской Управы, съ 7 сего Мая; послѣдніе шестеро для техническихъ занятій; изъ нихъ Штедингъ и Алексѣевъ, съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію, а Фейгинъ, Красносельскій и Шульгинъ съ зачисленіемъ по сему Управленію (IX класса), безъ содержанія отъ казны.

Зачисляется по Главному Горному Управленію IX класса командированный въ составъ Южно-Уссурійской экспедиціи, Горный Инженеръ Губернскій Секретарь *Ивановъ 5-й*, съ оставленіемъ въ упомянутой экспедиціи.

Возлагается, на время командировки Начальника Отдѣленія соляныхъ и нефтяныхъ промысловъ Горнаго Департамента, Дѣйствительнаго Статскаго Совѣтника Давыдова, исполненіе обязанностей Начальника упомянутаго Отдѣленія на Секретаря Горнаго Ученаго Комитета Горнаго Инженера Коллежскаго Ассесора *Кулибина 2-го*, а исполненіе обязанностей Секретаря Горнаго Ученаго Комитета на Горнаго Инженера Коллежскаго Секретаря *Комарова*.

Объявляю о семъ по горному вѣдомству для свѣдѣнія и надлежащаго распоряженія.

Подписаль: Управляющій Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ  
*А. Ермоловъ.*

№ 7. 1 Июня 1893 года.

Утверждаются въ званіи Горнаго Инженера нижеслѣдующія лица, окончившія въ текущемъ году курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ, съ правомъ на полученіе, согласно § 45 Устава сего Института, при поступленіи на государственную службу, чина:

а) Коллежскаго Секретаря: Оскаръ *Адольфъ*, Николай *Ставро*, Александръ *Герасимовъ*, Александръ *Михайловъ*, Владиміръ *Титовъ*, Николай *Цимбаленко*, Владиміръ *Кузьминъ*, Адольфъ *Вольскій*, Иванъ *Дмитріевъ*, Николай *Матвѣевъ*, Александръ *Мейстеръ*, Андрей *Галченко*, Сергѣй *Денисьевъ*, Корнелій *Украу*, Сергѣй *Головачевъ*, Люціанъ *Снарскій*, Александръ *Хартенъ*, Владиміръ *Рязановъ*, Адамъ *Тышецкій*, Михаилъ *Федоровъ*, Антонъ *Штукенбергъ*, Рейнгольдъ *Гартванъ*, Сергѣй *Лобановъ*, Рафаиль *Тонковъ*, Николай *Успенскій*, Александръ *Феденко*, Андрей *Мирецкій*, Василій *Пшеничновъ*, Николай *Яковлевъ*, Петръ *Саплица*, Василій *Бурдаковъ*, Николай *Киселевъ*, Николай *Ямпольскій*.

б) Губернскаго Секретаря: Абрамъ *Марголіусъ*, Иванъ *Кравцевъ*, Иванъ *Кучеровъ*, Константинъ *Крутовъ*, Иванъ *Никольскій*, Дмитрій *Богаевскій*, Альбертъ *Сендау*, Андрей *Ивановъ*.

Объявляю о семъ по горному вѣдомству для свѣдѣнія и надлежащаго исполненія.

Подписаль: Управляющій Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ  
*А. Ермоловъ.*

---

# ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

## ТКВИБУЛЬСКІЯ КАМЕННОУГОЛЬНЫЯ МѢСТОРОЖДЕНІЯ.

Адъюнкта Н. Коцовскаго.

Прежде чѣмъ приступить къ описанію современнаго положенія Тквибульскихъ каменноугольныхъ копей, считаю необходимымъ указать какъ на историческій ходъ развитія этого промысла со дня его возникновенія до настоящаго времени, такъ и на геологическія изслѣдованія, производившіяся въ районѣ описываемыхъ нами мѣсторожденій, на томъ основаніи, что въ матеріалахъ, изъ которыхъ заимствованы данныя для составленія этой части отчета, есть факты, указывающіе на вполне правильный взглядъ, высказанный о Тквибульскихъ мѣсторожденіяхъ первыми ихъ изслѣдователями,—взглядъ, который, къ сожалѣнію, впоследствии былъ игнорированъ. Это послѣднее обстоятельство, какъ я полагаю, и послужило поводомъ къ выработавшемуся впоследствии мнѣнію о плохомъ качествѣ Тквибульскаго угля, которое, въ свою очередь, воспрепятствовало естественному ходу развитія Закавказскаго каменноугольнаго промысла.

Жителямъ Имеретіи издавна извѣстно ископаемое гагать (по туземному гишери), изъ котораго они выдѣлываютъ разныя бездѣлшки; открытіе же богатаго мѣсторожденія каменнаго угля близъ селенія Тквибули, находящагося въ 45 верстахъ на *NO* отъ г. Кутаиса, должно быть отнесено ко времени вступленія въ управленіе Закавказскимъ Краемъ Намѣстника князя Воронцова, который обратилъ на него особенное вниманіе, и по распоряженію котораго въ 1845 году первая развѣдка и даже разработка каменнаго угля начата была въ обнаженіяхъ ручья Чирдилисъ-цкали, притока рѣчки Тквибули<sup>1)</sup>.

Весьма мощный пластъ, открытый въ этихъ обнаженіяхъ, тянется на значительномъ протяженіи у подошвы хребта Накералы, возвышающагося въ

<sup>1)</sup> Горный Журналъ 1847 г. стр. 124.

видѣ полукруга надъ низменными равнинами Окрибскаго округа <sup>1)</sup>. Этотъ послѣдній находится въ Кутаисскомъ уѣздѣ, Кутаисской губерніи, и составляетъ площадь, ограниченную съ *N* хребтами Накерала, Ташави и Орхвись-Кледе; съ *S*—плоской равниной Имеретіи, селеніемъ Чогнари и р. Чешура; съ *W*—р. Ріонъ, а съ *O* холмами Лагори и Мухтори.

Поручикъ Антиповъ, командированный въ 1846 году въ Имеретію изслѣдовать Тквибульское каменноугольное мѣсторожденіе и добыть уголь для опытовъ на пароходахъ, составилъ описаніе <sup>2)</sup> этихъ мѣсторожденій, въ которомъ главнѣйшимъ образомъ разсматриваетъ экономическія условія ихъ эксплуатаціи, касаясь отчасти и геологическаго ихъ характера, свойствъ угля и т. д.

Не останавливаясь подробно на изслѣдованіяхъ Антипова, геологическое описаніе котораго теряетъ значеніе по сравненію съ изслѣдованіями *Abich'a* и другихъ, замѣтимъ однако, что, по мнѣнію автора вышеназваннаго описанія, открытый въ обнаженіи пласть угля долженъ быть обнаруженъ на протяженіи 12 верстъ по простиранію, такъ какъ тѣ же самыя породы коимъ онъ подчиненъ въ обнаженіи, прослѣжены имъ на всемъ вышеуказанномъ разстояніи. Принимая это положеніе и допуская распространеніе пласта по паденію на 6 верстъ, Антиповъ разсчитываетъ, при 8-саженной мощности пласта и при вѣсѣ 1 кубической сажени = 450 п., запасъ угля въ Тквибульскомъ мѣсторожденіи равнымъ 64,800,000,000 пудовъ. Такіе блестящіе выводы едва-ли, однако, могутъ быть признаны вѣрными, такъ какъ въ отчетѣ Г. Антипова мы не находимъ никакихъ данныхъ о развѣдочныхъ работахъ, на основаніи которыхъ можно было бы признать доказаннымъ предполагаемое имъ распространеніе пласта на 12 верстъ по простиранію. Что же касается распространенія пласта по паденію на 6 верстъ, то оно видимо было принято Г. Антиповымъ вполнѣ произвольно.

Для насъ представляется болѣе интереснымъ и важнымъ обнаруженное Антиповымъ раздѣленіе пласта каменнаго угля на отдѣльные слои, отличающіеся какъ по внѣшнимъ признакамъ, такъ и по качествамъ. Дѣйствительно, отъ умѣлаго раздѣленія пласта по качеству угля и по степени его пригодности для различныхъ цѣлей, зависитъ во многомъ экономическій успѣхъ предпріятія.

Изъ описанія Г. Антипова мы видимъ, что изслѣдованный имъ пласть каменнаго угля, мощностью въ 8 сажень, не представляется однороднымъ по всей его толщинѣ и повидимому состоитъ изъ нѣсколькихъ отличій, между которыми не могутъ быть опредѣлены строгія границы.

По его мнѣнію, нѣкоторые слои состоятъ изъ угля плотнаго, жирнаго, имѣющаго раковистый изломъ и сильный смолистый блескъ. Онъ загорается скоро и горитъ быстро.

<sup>1)</sup> Jdem. Горный Журналъ 1847 г., часть III. *Abich* перев. Ерофѣева.

<sup>2)</sup> Горный Журналъ 1847 г., ч. II стр. 123.

Въ другихъ слояхъ уголь топчій, безъ блеска, менѣе плотный, воспламеняется труднѣе, горитъ медленнѣе, оставляя значительное количество золы. Первые слои расположены въ лежащемъ боку пласта, составляя наибольшую его часть, вторые же—у всякаго бока.

Болѣе подробныя и точныя геологическія изслѣдованія Тквибульскихъ каменноугольныхъ мѣсторожденій, а также округа Окрибы, въ которомъ онѣ находятся, принадлежатъ какъ *Abich*'у, такъ и позднѣйшимъ изслѣдователямъ. *Abich*, на основаніи сравнительныхъ геогностическихъ изслѣдованій мѣсторожденій каменнаго угля на Кубани и въ Имеретіи, первый пришелъ къ заключенію, что какъ тѣ, такъ и другія принадлежатъ къ формациі бурой юры <sup>1)</sup> (это впоследствии было вполне доказано работами профессора Гепперта надъ ископаемыми растениями изъ Тквибульскихъ мѣсторожденій) и, какъ мы ниже увидимъ, это опредѣленіе было вполне подтверждено и позднѣйшими изслѣдованіями.

Такъ какъ всѣ геологическія изслѣдованія Тквибульскихъ мѣсторожденій, произведенныя какъ *Абихомъ*, такъ и послѣ него, въ главномъ между собою сходятся, то и дальнѣйшее ихъ описаніе будетъ представлять обобщеніе всѣхъ фактовъ, полученныхъ различными изслѣдователями, съ указаніемъ лишь тѣхъ отличительныхъ мѣнній, которыя могутъ имѣть существенное значеніе; при этомъ для полноты мы начнемъ съ описанія, въ сжатой формѣ, геологическаго строенія всего округа Окрибы, въ которомъ находятся интересующія насъ Тквибульскія мѣсторожденія.

Окриба или Окрубеи, что въ переводѣ означаетъ разбитая мѣстность или золотое мѣсто, какъ мы уже выше говорили, представляетъ площадь, ограниченную съ N хребтами Накерала, Ташави и Орхвисъ-Кледе, съ S — плоской равниной Имеретіи, съ W—р. Ріономъ и съ O—холмами Мухтори и Лагори. Въ этой мѣстности, какъ и во всемъ Кавказскомъ перешейкѣ, внутренняя поднимающая дѣятельность обнаружилась главнымъ поднятіемъ по направленіямъ съ NW на SO и съ NO на SW и второстепеннымъ—по направленіямъ съ W на O и съ N на S.

Хребты Накерала, Ташави и Орхвисъ-Кледе, высотой отъ 4000 до 6500 футовъ надъ уровнемъ моря, равно какъ и хребты на параллели гор. Кутаиса, высотой 1300 футовъ, отдѣляющіе притоки Ріона отъ Квирилы, идутъ по направленію NW—SO, а Лагори, Мухтори и параллельно имъ идущіе внутри Окрибскаго округа, высотой въ 1300 футовъ, имѣютъ направленіе съ NO на SW.

Разсматривая въ орографическомъ отношеніи округъ Окрибы, мы видимъ, что наибольшее разнообразіе въ направленіи поднятій, наблюдается въ срединѣ округа, въ восточной и западной его окраинахъ, тогда какъ на сѣверной и южной преобладаетъ направленіе NW—SO, причемъ наибольшее

<sup>1)</sup> *Abich*. Prodrömus einer Geologie der Kaukasischen Länder 1858.

напряженіе поднимающей силы проявилось въ сѣверной окраинѣ округа, доказательствомъ чему служить высота хребтовъ сѣверной окраины, въ четверо превышающая высоту хребтовъ южной окраины.

Результатомъ такого орографическаго характера Окрибскаго округа явилось то, что въ срединѣ, а также на восточной и западной его окраинахъ, всѣ осадочныя образованія, изъ которыхъ сложено множество иногда между собою параллельныхъ холмовъ, залегаютъ весьма неправильно, почему и пласты угля, имъ подчиненные, весьма изломаны.

Что касается осадочныхъ образованій и подчиненныхъ имъ пластовъ угля сѣверной и южной окраинъ Окрибы, то хотя они и здѣсь залегаютъ неправильно, но вслѣдствіе господствующаго поднятія по одному направленію, правильность въ послѣдовательномъ напластованіи осадковъ сохранилась на большемъ протяженіи.

Мы говорили выше о томъ, что интенсивность господствующаго поднятія проявилась въ значительно большей степени въ сѣверной окраинѣ Окрибы, чѣмъ въ южной, и это обстоятельство имѣетъ важное практическое значеніе. Дѣйствительно, благодаря сильному поднятію, юрскія отложенія обнажены болѣе въ сѣверной окраинѣ Окрибы, чѣмъ въ южной, поэтому у подошвы Накерала съ южной стороны самой природой обнаружены, по всему вѣроятію, почти всѣ пласты юрскаго періода, тогда какъ у Геллашъ—только верхніе, имѣющіе незначительную мощность <sup>1)</sup>.

Описавъ орографическій характеръ Окрибскаго округа, перейдемъ къ разсмотрѣнію его геологическаго строенія, начиная съ южныхъ окраинъ. Въ отвѣсныхъ берегахъ <sup>2)</sup> р. Красной (Цетели-геле), на О отъ Кутаиса, обнажаются известняки и мергели, причемъ какъ тѣ, такъ и другіе содержатъ богатую моллюсковую фауну, но первые характеризуются головоногими моллюсками (cephalopoda), а вторые—безголовыми (acerhala).

Подъ этой известково-мергелистой толщей залегаетъ значительная толща плотныхъ известняковъ, масса которыхъ состоитъ изъ *Sargotina amonia*, почему этотъ известнякъ названъ *капротиновымъ*.

На N отъ Кутаиса, въ обнаженіяхъ лѣваго берега р. Ріона, изъ подъ капротиновыхъ известняковъ обнажаются известняки, не содержащіе окаменѣлостей, за исключеніемъ угольныхъ остатковъ, которые встрѣчаются въ известнякахъ Накерала. Подъ этими известняками залегаетъ толща псаммитовыхъ породъ, въ южныхъ горизонтахъ которой, а именно въ псаммитовыхъ песчаникахъ, встрѣчены пласты углистой горючей породы, мощностью отъ нѣсколькихъ вершковъ до 1 аршина. Какъ псаммитовые песчаники, такъ и подчиненные имъ пласты углистой породы особенно выступаютъ въ обна-

<sup>1)</sup> Кошкуль. Брошюра «О благонадежности и выгоды разработки каменнаго угля, залежи котораго открыты въ Окрибскомъ округѣ въ 1878 г.».

<sup>2)</sup> Геологическое описаніе части Кутаисскаго уѣзда, извѣстной подъ названіемъ Окрибы. Тифлисъ, 1873 г.

женіхъ р. Капетисъ-геле, въ 2 верстахъ отъ Кутаиса. Развѣдками частныхъ лицъ обнаружены 3 пласта углистой породы и доказано, что они съ углубленіемъ не улучшаются и не заслуживаютъ эксплуатаціи. Преслѣдуя ихъ по простиранію, между селеніями Гелати и Курсеби, ихъ снова встрѣтили, при вполнѣ тождественныхъ условіяхъ залеганія съ пластами на р. Капетисъ-геле. Чтобы показать качество этихъ углистыхъ слоевъ, я привожу анализъ лучшаго образца, взятаго изъ пласта № 2:

Влажности. . . . .	0,35.
Летучихъ веществъ. . . . .	4,65.
Кокса—99,05	{ Углерода . . . . . 49,40. { Зола. . . . . 45,55.

Коксъ не спекающійся.

На основаніи наблюденій, произведенныхъ инженерами Бацевичемъ и Симоновичемъ въ восточной окраинѣ Окрибы, ими опредѣленъ слѣдующій геологическій разрѣзь:

У г. Кутаиса, въ обнаженіяхъ р. Ріона, наблюдаются выходы капротиноваго известняка, известняки-же, соотвѣтствующіе известнякамъ съ головоногой фауной на р. Красной, здѣсь смыты. Подъ капротиновымъ известнякомъ залегаютъ строительный, о которомъ мы говорили выше, затѣмъ идетъ толща псамитовыхъ породъ, налегающая на песчаниковыя образованія, изъ подъ которыхъ у селенія Обургыти выходятъ сѣрые и черные сланцы съ подчиненными имъ зелеными и сѣрыми песчаниками. Какъ сланцы, такъ и песчаники содержатъ тонкіе прослойки угля. Свита этихъ породъ у селенія Обургыти имѣетъ паденіе на SW подъ угломъ 26°, но сѣвернѣе, у селенія Жонети, породы принимаютъ обратное паденіе на NO подъ угломъ 30°. На сланцахъ залегаеъ псамитовая толща, изъ подъ которой снова выходятъ сланцы, падающіе у селенія Намаховани на SW. Эти сланцы сѣвернѣе Намаховани падаютъ на NO и на нихъ налегаеъ псамитовая толща, которая, какъ это видно въ обнаженіяхъ у селенія Хвамли, прикрываеъся доломитами, составляющими на правомъ берегу р. Ріона хребты Хвамли и Твишисъ-Кледе и переходящими на О въ горѣ Ташава въ строительные известняки. Сѣвернѣе Хвамли, на доломитахъ залегаеъ капротиновый известнякъ, на послѣднемъ налегаеъ известково-мергелевая толща, соотвѣтствующая таковой же на р. Красной.

Переходя къ болѣе подробному описанію геологическаго характера Тквибульскихъ каменноугольныхъ мѣсторожденій, находящихся въ котловинной долинѣ верховьевъ р. Тквибули, я сначала укажу на границы этой котловины. Сѣверную ея границу составляетъ хребетъ Накерала, съ запада Сацирскій, съ востока Мухурскій, который по пересѣченіи съ Накеральскимъ тянется на N подъ названіемъ Сацилискаго хребта, а съ юга отрогами хребтовъ Сацирскаго и Мухурскаго.

Рѣка Тквибула, составляющаяся изъ ручьевъ, берущихъ начало у южнаго склона Накеральскаго хребта и вѣрообразно сбѣгающихъ къ центру

котлообразной долины, исчезаетъ въ пещерообразныхъ пустотахъ хребта Лагори, южнѣе котораго она снова показывается на поверхности земли, нося здѣсь названіе р. Дзерулы.

Хребетъ Накерала, составляющій, какъ мы сказали, сѣверную границу котловины, имѣетъ дугообразную форму, которую, по мнѣнію Кошкуля <sup>1)</sup>, онъ принялъ по слѣдующей причинѣ:

Разсматривая направление хребтовъ, составляющихъ границы Тквибульской котловины, мы замѣчаемъ, что подымающія силы здѣсь дѣйствовали по двумъ пересѣкающимся направленимъ: сѣверо-западному и юго-восточному, какъ напр. Накеральскій хребетъ, пласты котораго являются какъ бы сдавленными между Сацирскимъ и Мухурскимъ хребтами. Поднятіе этихъ послѣднихъ совершилось въ направленіи сѣверо-востока — юго-запада. По мнѣнію того-же лица, съ направлениемъ ручья Нахширицхале или вблизи и параллельно съ нимъ должна проходить линія разлома пластовъ Накеральскаго хребта.

Такой-же разломъ можно допустить въ мѣстахъ пересѣченія Сацирскаго и Мухурскаго хребтовъ съ Накеральскимъ.

Существованіе перелома пластовъ у ручья Нахширицхале подтверждается наблюдаемой разницей простирания породъ, слагающихъ холмъ Ургеби (обнаженія ручья Нахширицхале), отъ простирания тѣхъ же породъ по системѣ ручьевъ Тихнари. Въ первомъ обнаженіи породы имѣютъ общее простирание  $NW\ 9\frac{1}{2}\ h$ , а паденіе на  $NO\ 3\ h$ , уголъ паденія  $36^\circ$ , а во второмъ — простирание  $NO\ 3\frac{1}{2}\ h$ , а паденіе на  $NW\ 9\frac{1}{2}\ h$ . Уголъ паденія  $40^\circ$ .

Теперь перейдемъ къ описанію условій залеганія открытыхъ пластовъ каменнаго угля. Въ прекрасныхъ обнаженіяхъ южнаго склона Накеральскаго хребта, обнаружены юрскія отложенія въ слѣдующемъ ихъ послѣдовательномъ напластованіи:

- 1) Темнаго цвѣта сланцы—яруса-Масъ.
- 2) Песчаники яруса Бурой-Юры, съ пластами каменнаго угля.
- 3) Псамитовые пласты яруса Оксфорда и
- 4) Верхне-Юрскіе известняки, на которыхъ залегаютъ известняки мѣлового періода, составляющіе гребень Накерала.

Благодаря ручьямъ и горнымъ рѣчкамъ, текущимъ отъ хребта Накерала въ долину р. Тквибулы, вся эта мѣстность является весьма пересѣченной, представляя рядъ прекрасныхъ обнаженій, послужившихъ началомъ открытія каменнаго угля. Лучшія обнаженія каменнаго угля обнаружены въ холмѣ Ургеби, въ обнаженіяхъ ручья Чирдилисъ-цкали, гдѣ, по распоряженію Кавказскаго Намѣстника, въ 1845 году впервые начата была разработка каменнаго угля горнымъ чиновникомъ Кульшинымъ.

<sup>1)</sup> Кошкуль: О благонадежности и выгоды разработки каменнаго угля, залежи котораго открыты въ округѣ Окрибы.

По обнаженіямъ въ берегахъ ручья Чирдилисъ-цкали *Abich* <sup>1)</sup> составилъ слѣдующій разрѣзъ пласта каменнаго угля съ подчиняющимися его породами. Сверху внизъ:

1) Песчаникъ, перемежающійся съ конгломератомъ и глинистыми песчаниками, содержащими слѣды угля.

2) Болѣе мелкозернистый песчаникъ съ отпечатками ископаемыхъ растений, заключаетъ куски дерева, проникнутые кремніемъ.

3) Листоватый каменный уголь, состоящій изъ маленькихъ стеблей и листьевъ *Cuscaea*. Онъ очень измѣняется отъ дѣйствія атмосферныхъ дѣятелей.

4) Каменный уголь весьма хорошаго качества, похожій на Кенельскій. Онъ состоитъ сплошь изъ стволовъ и сплюснутыхъ стеблей, перемежающихся съ плоскими и иглообразными листьями различныхъ растений. Мощность отъ 4 до 5'; на воздухѣ не разсыпается.

5) Довольно хорошій каменный уголь, заключающій гнѣзда и сростки оолитоваго желѣзняка. Смолистый и блестящій.

6) Глинистый и весьма желѣзистый песчаникъ.

7) Посредственный каменный уголь. Въ немъ разсѣяна желѣзная руда весьма хорошаго качества.

8) Песчаникъ, перемежающійся съ слоями глины, весьма богатый желѣзной рудой, представляющій средину между сферосидеритами и бурыми желѣзниками.

9) Крупнозернистый и весьма кристаллическій песчаникъ, переходящій въ настоящіе кварцевые песчаники.

Позднѣйшія изслѣдованія Бацевича и Симоновича тѣхъ-же обнаженій показали, что между песчаниками всячаго бока и пластомъ угля залегаетъ тонкій слой глинистаго сланца и что такой-же слой сланца отдѣляетъ пластъ угля отъ песчаника лежачаго бока.

Мощность 50', за исключеніемъ 4' песчаника, залегающаго въ нижней части пласта. Простираніе пласта *NW 9 1/2 h*, паденіе на *NO 3 h*. Уголь паденія 36°.

Анализы углей изъ мѣсторожденій въ Ургеби, дали слѣдующіе результаты:

По испытаніямъ Гелльмена <sup>2)</sup>:

	I	II	III
Угля . . . . .	47,34	45,66	39,13
Летучихъ веществъ . . . . .	49,97	43,60	37,90
Пепла . . . . .	9,69	10,74	22,97
Кокса . . . . .	57,03	56,40	62,10

<sup>1)</sup> *Prodromus einer Geologie der Kaukasischen Länder* 1858 г., стр. 108.

<sup>2)</sup> *Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou* № 3, 1858 г. Горный Журналъ 1859 г. № 1, стр. 461.

## Анализъ лабораторіи Управленія горною частью на Кавказѣ:

	I	II
Влажности . . . . .	3,20	4,50
Летучихъ веществъ . . . . .	35,50	51,75
Угля . . . . .	53,70	22,58
Золы . . . . .	7,60	21,07

По изслѣдованію 16 образцовъ, произведенному въ Лабораторіи Министерства Финансовъ <sup>1)</sup>.

Влажности . . . . .	7,61
Золы . . . . .	10,76
Кокса . . . . .	60,67
Летучихъ веществъ . . . . .	39,23

По анализу Адъюнкта Алексѣева <sup>2)</sup> химическій составъ (средній) угля, копи Шабурова:

*Среднее изъ 5-ти анализовъ.*

Влажности . . . . .	8,92
Углерода . . . . .	65,46
Водорода . . . . .	5,25
Азота . . . . .	0,87
Сѣры . . . . .	1,11
Кислорода . . . . .	19,71
Золы . . . . .	7,60

Теплопроизводительная способность угля = 6,289 единицъ тепла.

Выходы пластовъ въ берегахъ ручья Чирдилисъ-цкали тянутся, на NW. Такъ въ ущельи р. Мухнори (Тихнари) обнаруженъ выходъ пласта мощностью въ 10 саж., залегающій при тѣхъ же условіяхъ, какъ и въ Ургеби (р. Чирдилисъ-цкали), съ тою только разницею, что здѣсь онъ простирается на NO  $3\frac{1}{2}$  h, а падаетъ подъ угломъ въ 40° на NW  $9\frac{1}{2}$  h.

Составъ Тихнарскаго угля <sup>3)</sup>:

Влажности . . . . .	4,91
Летучихъ веществъ . . . . .	27,95
Угля . . . . .	41,35
Золы . . . . .	25,79

Распространеніе пластовъ каменнаго угля западнѣе Тихнарскаго мѣсто-рожденія было указано еще Абихомъ.

<sup>1)</sup> Отчетъ этой Лабораторіи за 1885 годъ.

<sup>2)</sup> Горный Журналъ 1887 г., ч. I, стр. 93 и 94.

<sup>3)</sup> Матеріалы для Геологіи Кавказа, книга III, 1889 г.

При геологическихъ изслѣдованіяхъ въ Окрибскомъ округѣ, имъ были осмотрѣны старыя работы въ пластѣ, обнажающемся въ холмѣ Кедуръ или Самчрали, въ 2 верстахъ на *NW* отъ Ургеби, по берегамъ ручьевъ, впадающихъ въ р. Тихнари. Пластъ этотъ имѣетъ простираніе *NO*  $12^{\circ}$ , падаетъ на *NW* подъ угломъ отъ  $42^{\circ}$  до  $51^{\circ}$ , мощность же пласта точно неопредѣлена, но въ обнаженной части она равна 20'. Сличая уголь изъ этихъ обнаженій съ таковымъ же изъ обнаженій въ Ургеби, Абихъ призналъ ихъ вполне тождественными.

Изъ вышеприведеннаго описанія мы видимъ, что пластъ угля, открытый въ холмѣ Ургеби, составляющемъ берегъ ручья Чирдилисъ-цкали, тянется отъ него на *NW*, причемъ крайнимъ пунктомъ, гдѣ обнаружены выходы того же пласта, необходимо признать холмъ Кедуръ.

Какъ Абихомъ, такъ и послѣдующими изслѣдователями не обнаружены выходы пластовъ угля сѣверо-западнѣе холма Кедуръ; Бацевичъ и Симоновичъ указываютъ на тонкіе прослойки угля, открытые ими въ обнаженіяхъ песчаниковъ и сланцевъ близъ селенія Обургхети, сѣвернѣе же этого селенія даже не найдено углесодержащей песчаниковой толщи. Не смотря на отсутствіе обнаженій угля, Абихъ, на основаніи изученія геологическаго характера всей этой площади, допускаетъ распространеніе пластовъ угля на *O* отъ холма Ургеби и на *W* отъ холма Кедуръ, и въ послѣднемъ случаѣ даже за предѣлы Окрибскаго округа. До настоящаго времени еще не было сдѣлано попытокъ къ опредѣленію распространенія пластовъ угля западнѣе холма Кедуръ, на *O*—же отъ холма Ургеби были произведены изслѣдованія въ 1874 году инженеромъ фонъ-Кошкулемъ, приглашеннымъ для этой цѣли Тайнымъ Совѣтникомъ Новосельскимъ.

Изслѣдованія Кошкуля, какъ мы сейчасъ увидимъ, вполне подтвердили предположеніе Абиха о распространеніи пластовъ каменнаго угля на *O* отъ мѣста первоначальнаго ихъ открытія (т. е. отъ холма Ургеби). Принявъ за основаніе своихъ дальнѣйшихъ изслѣдованій выходъ пласта въ холмѣ Ургеби (такъ называемое мѣсторожденіе Михайловское или Тквибульское); Кошкуль <sup>1)</sup> прослѣдилъ вышеназванный пластъ на *O* по простиранію, причемъ его работа вскорѣ увѣнчалась открытіемъ на ручьѣ Цителлатисъ-геле пласта угля мощностью въ 10 сажень.

Простираніе пласта — *NW*  $30^{\circ}$ , паденіе же его подъ угломъ  $38^{\circ}$  на *NO*  $30^{\circ}$ .

Отъ этого мѣста пластъ развѣдывали далѣе по простиранію на *SO*, причемъ присутствіе его было обнаружено во всѣхъ ручьяхъ, сливающихся вѣерообразно въ одну рѣчку Сабеласунъ, впадающую съ лѣвой стороны въ р. Тквибулу. Получивъ такіе благопріятные результаты и основываясь на

<sup>1)</sup> О благонадежности и выгодности разработки каменнаго угля, залежи котораго открыты въ Окрибскомъ округѣ на участкахъ: Квакунца и т. д. Тифлисъ 1879 г.

томъ, что въ пластахъ породъ, слагающихъ восточную (изслѣдованную) часть Накеральскаго хребта, не обнаружено никакихъ разломовъ, что выше-названныя угольныя обнаженія тянутся непрерывно по одному направленію и что, наконецъ, обнаженія залежей обнаружены въ южной границѣ участка Г. Новосельскаго, Г. Кошкуль исчисляетъ запасъ угля въ выше-названномъ участкѣ въ 2.248.000,000 пуд. Дальнѣйшія изслѣдованія Г. Кошкуля привели его къ открытію выше того пласта, о которомъ только что говорили, еще нѣсколькихъ, изъ которыхъ одинъ имѣлъ мощность болѣе одной сажени.

Анализъ углей изъ участка Г. Новосельскаго, произведенный въ Лабораторіи Технологическаго Института Рудневымъ, подъ руководствомъ профессора Бейльштейна, далъ слѣдующіе результаты:

Влажности. . . . .	7,05
Углерода . . . . .	65,19
Водорода . . . . .	5,19
Сѣры . . . . .	0,98
Кислорода . . . . .	10,46
Золы. . . . .	11,13
	100,00

При прокаливаніи, уголь давалъ спекающійся коксъ.

Теплотворная способность вполиѣ высушеннаго угля—7110 единицъ тепла, т. е. 88% теплотворной способности чистаго древеснаго угля. (Теплотворная способность лучшаго антрацита 96—97%. Теплотворная способность плохого каменнаго угля 74—75%).

Изъ вышеприведеннаго описанія изслѣдованій Тквибульскихъ каменно-угольныхъ мѣсторожденій мы видимъ какое благопріятное впечатлѣніе они произвели на всѣхъ изслѣдователей. Исчисляя, на основаніи предположеній, запасы угля въ Тквибульскомъ мѣсторожденіи, многіе предсказывали имъ счастливую будущность. Абихъ, послѣ перваго посѣщенія Тквибульскихъ мѣсторожденій, пишетъ <sup>1)</sup>, что значительная мощность пластовъ угля, совмѣстное находеніе угля и желѣзныхъ рудъ, весьма благопріятныя условія для разработки и счастливое географическое положеніе—все это ставитъ Тквибульскія мѣсторожденія въ ряду первоклассныхъ. Послѣ вторичнаго посѣщенія Окрибскаго округа, Абихъ еще болѣе убѣдился въ высказанныхъ имъ ранѣе предположеніяхъ и еще болѣе настаиваетъ на громадномъ техническомъ значеніи Тквибульскихъ мѣсторожденій <sup>2)</sup>.

Такого-же мнѣнія были Гелльеманъ <sup>3)</sup> и Фонъ-Кашкуль <sup>4)</sup>. Единственнымъ препятствіемъ, по общему ихъ мнѣнію, необходимо признать отсутствіе

<sup>1)</sup> Prodrömus einer geologie der Kaukasischen Länder 1858.

<sup>2)</sup> Aperçu de mes voyages en Transcaucasie en 1869, pag. 19.

<sup>3)</sup> Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou 1858 № 3.

<sup>4)</sup> О благонадежности и выгодности разработки каменнаго угля, залежи котораго обнажаются въ Окрибѣ. Тифлисъ 1879 г.

путей сообщенія, связывающихъ мѣсторожденія съ портами Чернаго моря, которое теперь однако устранено.

Правы ли были тѣ изслѣдователи, которые, изучивъ Тквибульскія мѣсторожденія, указывали на необходимость обратить на нихъ особенное вниманіе и даже предсказывали имъ счастливую будущность?

Посѣтивъ въ прошедшемъ году описываемыя нами мѣсторожденія, постараюсь, насколько это представится для меня посильнымъ, высказать о нихъ мое мнѣніе.

Орографическій характеръ площади, въ которой находятся Тквибульскія мѣсторожденія, таковъ, что, кажется, сама природа стремилась открыть челювѣку заключающіяся въ ней богатства. Пересѣченная многими горными ручьями и рѣчками, текущими вкрестъ простиранія породъ, площадь эта богата прекрасными обнаженіями, въ которыхъ наблюдаются выходы весьма мощнаго пласта угля, которые поражаютъ наблюдателя своею значительною мощностью; если же къ этому прибавить, что кромѣ мощнаго пласта обнаружены выходы еще цѣлой свиты другихъ пластовъ, по мощности вполне пригодныхъ для разработки, то станетъ вполне понятнымъ заманчивость Тквибульскихъ каменноугольныхъ мѣсторожденій.

Благодаря обрывистымъ берегамъ ручьевъ и рѣчекъ, пересѣкающихъ мѣсторожденія, а также крутымъ склонамъ возвышенностей, на вершинахъ которыхъ обнажаются выходы пластовъ угля, представляется полная возможность вести разработку въ нѣсколько этажей штольнями, проведенными какъ по простиранію, такъ и вкрестъ его. Рельефъ мѣстности допускаетъ производить доставку въ рудникъ пустой породы, для закладки, безъ всякихъ механическихъ устройствъ; благодаря тому же рельефу мѣстности и обилію воды, возможно устройство приспособленій для сортировки и обогащенія угля, при чемъ уголь, начиная отъ забоя, можетъ пройти всѣ стадіи обработки и быть нагруженнымъ въ желѣзнодорожные вагоны, не требуя для этого никакихъ механическихъ приспособленій. Однимъ словомъ, счастливыя условія этихъ мѣсторожденій даютъ возможность устроить на самыхъ рациональныхъ началахъ эксплуатацію угля, избѣгая затратъ на водоотливныя и подъемныя устройства. Если же къ этому прибавить, что вся площадь мѣсторожденія покрыта и окружена лѣсами, годными для крѣпленія, то выгодность разработки Тквибульскихъ каменноугольныхъ мѣсторожденій съ внѣшней стороны не можетъ подлежать сомнѣнію.

Изъ вышеприведеннаго описанія мы видимъ, что Тквибульскія каменноугольныя мѣсторожденія, какъ по числу пластовъ, такъ и по весьма благоприятнымъ условіямъ залеганія послѣднихъ, заслуживаютъ серьезнаго вниманія. Но, представляясь намъ такими по внѣшнимъ условіямъ, заслуживаютъ ли они такого же вниманія по качеству угля?

Прежде всего необходимо разсмотрѣть насколько однороденъ пластъ угля по всей его толщинѣ.

Еще Абихъ <sup>1)</sup> указывалъ на неоднородность этого угля. По его изслѣдованіямъ, сѣрный колчеданъ наблюдается въ углѣ въ видѣ микроскопическихъ кристалловъ, образующихъ сферическія скопленія, неправильно разсѣянные въ толщѣ угля, при чемъ эти кристаллы легко отъ него отдѣляются. Это послѣднее обстоятельство имѣетъ серьезное практическое значеніе. Вообще сѣрный колчеданъ, составляя вредную примѣсь угля, при обогащеніи весьма трудно отъ него отдѣляется, въ особенности когда онъ заключенъ въ толщѣ угля въ видѣ тонкихъ пластинокъ. Плавая на водѣ, послѣднія легко уносятся изъ отсадочныхъ рѣшетъ вмѣстѣ съ обогащеннымъ углемъ. Неудобство это не имѣетъ мѣста въ Тквибульскомъ углѣ, въ которомъ, какъ замѣчено, кристаллы колчедана свободно выдѣляются изъ угольной массы, а потому путемъ дробленія и промывки могутъ быть легко удалены изъ нея.

Указывая на неодинаковое качество угля по всей толщинѣ пласта, Абихъ предостерегалъ отъ могущихъ возникнуть ошибокъ въ случаѣ употребленія его безъ предварительной сортировки.

Галлемень <sup>2)</sup>, производившій изслѣдованія Тквибульскихъ мѣсторожденій, различаетъ по качеству въ одномъ и томъ же пластѣ слѣдующіе сорта угля: уголь съ жирнымъ блескомъ, смолистый, изломъ чернаго цвѣта,—это лучшій уголь; менѣе блестящій, листоватый,—это второй сортъ, и, наконецъ, третій сортъ—уголь тусклый и землистый.

Бацевичъ и Симоновичъ <sup>3)</sup>, раздѣляя пластъ по его сложенію на различные слои угля, приводятъ слѣдующіе анализы, произведенные въ Лабораторіи Кавказскаго Горнаго Управленія:

№ 1. Уголь, состоящій изъ сплетеній листовыхъ органовъ (холмъ Урчеби).

Влажности . . . . .	4,45
Летучихъ веществъ . . . . .	54,85
Кокса — 43,7	} углерода . . . . . 22,63 } золы . . . . . 21,07

Коксъ полуспекающійся.

№ 2. Уголь средняго пласта:

Влажности . . . . .	3,20
Летучихъ веществъ . . . . .	35,50
Кокса — 61,2	} углерода . . . . . 53,7 } золы . . . . . 7,6

Коксъ спекающійся.

Приведенные анализы ясно указываютъ на существующее различіе въ

<sup>1)</sup> Prodrömus einer Geologie der Kaukasischen Länder 1858.

<sup>2)</sup> Bul. de la Société Impér. des Natur. de Moscou, 1858, № 3.

<sup>3)</sup> Геологическое описаніе части Кутаисскаго уѣзда, извѣстной подъ названіемъ Окрибы, 1878 г.

качествѣ угля одного и того же пласта, а слѣдовательно и на необходимость сортировки.

Тотъ же Галльемень <sup>1)</sup>, а также Абихъ <sup>2)</sup> указываютъ на то, что нѣкоторые сорта угля, пролежавшіе весьма долго на воздухѣ, не подвергаются его вліянію и не вывѣтриваются. Антиповъ <sup>3)</sup>, говоря объ опытахъ, произведенныхъ въ 1846 году на пароходѣ «Боецъ» и въ кузницахъ морского вѣдомства, указываетъ на прекрасные результаты, получившіеся при этихъ испытаніяхъ, тогда какъ Карпинскій <sup>4)</sup>, говоря объ опытахъ, производившихся въ 1859 году надъ тѣмъ же углемъ на пароходахъ морского вѣдомства, признаетъ ихъ неудовлетворительными. Причину такого различія въ полученныхъ результатахъ Г. Карпинскій опредѣляетъ вполне резонно тѣмъ обстоятельствомъ, что при первыхъ испытаніяхъ употребляли уголь тщательно отсортированный, а при вторыхъ брали уголь не сортированный, чтобы узнать качество угля по всей толщинѣ пласта. Наконецъ, для полной оцѣнки Тквибульскаго угля разсмотримъ его химическій составъ и сравнимъ его съ углями, близкими къ нему по качеству.

Для сравненія я возьму угли Подмосковнаго бассейна и Уральскіе. Мною приведены выше анализы, произведенные въ разное время надъ Тквибульскими углями, теперь мнѣ остается, въ дополненіе къ нимъ, при вести еще анализы, произведенные въ 1879 и 1885 годахъ въ Лабораторіяхъ Министерства Финансовъ и Института Инженеровъ Путей Сообщенія:

*Анализъ 1879 г.*

	I.	II.
Влажность . . . . .	—	— ( <sup>5)</sup> )
Летучія вещества . . . . .	39,85	42,53
Нелетучій углеродъ . . . . .	52,95	55,48
Зола . . . . .	7,20	1,99
Сѣра . . . . .	2,22	—
Нагрѣвательная способность . . . . .	59,96	59,35

<sup>1)</sup> l. c.

<sup>2)</sup> Aperçu de mes voyages en Transcaucasie, 1864.

<sup>3)</sup> Горный Журналь 1847 г., ч. II.

<sup>4)</sup> Горный Журналь 1860 г., ч. IV.

<sup>5)</sup> Отчетъ лабораторіи Министерства Финансовъ 1870—1882 годовъ.

Въ дѣлахъ той же Лабораторіи за 1885 годъ имѣются анализы Тквибульскихъ углей, доставленныхъ инженеромъ Горловымъ. Вотъ ихъ составъ.

	Влажность.	Летучія вещества.	Нелетучій угле-родъ.	Зола.
№ 3 . . . . .	7,26	34,44	45,40	12,90
№ 4 . . . . .	6,20	33,90	41,90	18,00
№ 5 . . . . .	7,92	33,28	50,40	8,6
№ 6 . . . . .	7,44	30,76	47,40	14,4
№ 7 . . . . .	10,50	30,27	53,21	6,02
№ 8 . . . . .	9,56	35,67	49,67	5,10
№ 9 . . . . .	6,78	39,11	39,80	14,31
№ 10 . . . . .	7,55	33,59	49,43	9,43
№ 11 . . . . .	8,36	35,43	43,91	12,30
№ 12 . . . . .	10,38	37,20	38,15	14,27
№ 13 . . . . .	5,85	38,50	39,85	15,80
№ 14 . . . . .	5,00	38,59	43,53	12,88
№ 15 . . . . .	8,34	33,02	51,82	6,82
№ 16 . . . . .	13,10	27,94	42,78	16,18
№ 20 . . . . .	7,57	34,25	46,46	11,72
Съ вышеприведенными 2 анализами среднее . . . . .	»	»	46,67	11,02

Анализы, произведенные Г. Глинкой въ Лабораторіи Института Инженеровъ Путей Сообщенія въ 1888 году:

Влажности . . . . .	8,67
Золы . . . . .	1,89
Летучихъ веществъ . . . . .	40,51
Кокса . . . . .	59,49

Теплопроизводительная способность угля въ среднемъ изъ трехъ опредѣленій 6376,6 един.

## Уральскіе угли:

Анализы Луньевскихъ углей, произведенные въ 1884 г., въ Лабораторіи Императорскаго Техническаго Общества Дамскимъ и Дьяковымъ <sup>1)</sup>.

	Влага.	Зола.	Коксъ.	Сѣра.	Нелетучій углеродъ.
Никитинскій . . . . .	0,91	24,88	67,17	3,66	42,39
Анатолевскій . . . . .	2,10	9,84	64,56	4,12	54,72
Графскій . . . . .	2,20	10,05	64,46	3,28	54,41
Грасгофскій . . . . .	5,30	8,82	61,02	—	52,20

Изъ анализовъ профессора Юсса я беру только результаты для пластовъ, нынѣ разрабатываемыхъ <sup>2)</sup>.

	Влага.	Зола.	Коксъ.	Сѣра.	Нелетучій углеродъ.
Никитинскій . . . . .	0,67	17,10	62,12	3,13	45,00
Верхній Анатолевскій . . . . .	4,09	4,03	58,81	1,89	54,78
Нижній » . . . . .	5,64	9,64	56,87	1,48	47,23

По анализамъ 1874 года Лабораторіи Министерства Финансовъ <sup>3)</sup>.

	Влага.	Зола.	Сѣра.	Нелетучій углеродъ.
Луньевскій уголь . . . . .	—	23,76	4,49	—

<sup>1)</sup> Горный Журналъ 1888 г. т. II стр. 69.

<sup>2)</sup> Горный Журналъ 1888 г. т. II стр. 72.

<sup>3)</sup> Отчетъ этой Лабораторіи за 1870—1882 года.

По анализамъ Лабораторіи Министерства Финансовъ <sup>1)</sup>.

Средній изъ 9-ти анализовъ:

	Летучія вещества.	Сѣра.	Зола.	Нелетучій углеродъ.
Кизилоскій уголь . . . . .	32,64	3,59	22,61	46,35

*Угли Подмосковнаго бассейна:*

Среднее изъ 21 анализа угля, взятаго изъ копей: Вялинской, Малевки, Куракино, Обидимо и Дедливо <sup>2)</sup> — зола — 14,11; кокса — 49,19; влаги—9,20; нелетучаго углерода—35,80; сѣры—3,0 (изъ 8 анализовъ).

Если взять среднее для всего Подмосковнаго бассейна, то получимъ: зола—21,10; влаги—10,28; сѣры,—3,23; кокса—52,08; нелетучаго углерода <sup>3)</sup>—30,98.

Взявши изъ вышеприведенныхъ анализовъ среднее важнѣйшихъ для насъ составныхъ частей угля, т. е. нелетучаго углерода, зола и сѣры, мы можемъ составить слѣдующую таблицу:

	Нелетучій углеродъ.	Зола.	Сѣра.
Уральскіе угли {			
Луневскій . . . . .	49,44	13,50	3,15
Кизилоскіе . . . . .	46,35	22,61	3,59
Тквибульскіе . . . . .	46,67	11,02	1,22
Подмосковные . . . . .	35,08	14,11	3,00

Вычисляя испарительную способность вышеприведенныхъ углей (по формулѣ  $\frac{U}{c_1} = \frac{C}{c_1}$ , гдѣ  $C = 100$ ,  $U = 12$ , а вмѣсто  $C_1$  будемъ подставлять найденныя выше числа для нелетучаго углерода, тогда и полу-

<sup>1)</sup> Отчетъ Лабораторіи за 1886 годъ.

<sup>2)</sup> Анализы 1870 г. Химическая Технологія Бунге, часть II, выпускъ I, стр. 147. Топливо.

<sup>3)</sup> Ibid. стр. 149.

чимъ и<sub>1</sub>, т. е. испарительную способность отдѣльныхъ сортовъ угля) можемъ составить слѣдующую таблицу:

*Испарительная способность:*

Уральскіе угли	{	Луньевскіе . . . . .	5,93
		Кизилловскіе . . . . .	5,56
		Тквибульскіе угли . . . . .	5,60
		Подмосковные . . . . .	4,20

*Теплопроизводительная способность угля.*

У Г Л И.		Единицъ.	Опредѣленія сдѣланы.		
Уральскіе	{	Никитинскій . . . . .	4623	{	Дамскимъ и Дьяковымъ.
		Анатольевскій . . . . .	7564		
Тквибульскіе	{	1 . . . . .	6289	{	Алексѣевымъ.
		2 . . . . .	7116		
		3 . . . . .	6376,6		
Подмосковн.	{	Молевкинскій . . . . .	4668	{	Алексѣевымъ.
		Чулковскій . . . . .	5683		

Изъ этихъ таблицъ мы видимъ, что содержаніе нелетучаго углерода въ Тквибульскихъ угляхъ почти одинаково съ таковымъ же въ угляхъ Уральского бассейна, которыхъ добывается ежегодно свыше 15 мил. пуд. <sup>1)</sup> и значительно выше, чѣмъ въ угляхъ Подмосковнаго бассейна, которыхъ добывается ежегодно свыше 8 мил. пуд. <sup>2)</sup>. Зола и сѣры въ Тквибульскихъ угляхъ меньше, чѣмъ въ Уральскихъ и Подмосковныхъ.

Такимъ образомъ, на основаніи вышеприведенныхъ лабораторныхъ испытаній, можно признать Тквибульскій уголь ничуть не хуже тѣхъ углей, съ которыми мы его сравнивали и которые, судя по размѣрамъ ихъ эксплуатаціи, имѣютъ достаточный сбытъ.

Опыты, произведенные Бригевичемъ <sup>3)</sup> съ Уральскими углями на паровозахъ Горно-Заводской желѣзной дороги, показали, что содержаніе золы въ Луньевскихъ и Кизилловскихъ угляхъ достигаетъ—20%, въ угляхъ Любимова—24% и Захаровскаго—14%. Выводы Г. Бригевича относи-

1) Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи, въ 1896 заводск. году.

2) Ibid.

3) Журналъ «Техникъ».

тельно золы въ Луньевскихъ угляхъ вполнѣ сходятся съ выводами, полученными мной при генеральныхъ пробахъ Луньевскихъ углей, идущихъ въ обогащеніе. Нерѣдко содержаніе золы въ угляхъ до ихъ промывки достигало 28% и даже 30%. Наибольшую испарительную способность, по опытамъ Бригевича, даютъ угли Кизилевскіе—5,91, затѣмъ Захаровскаго—5,43, Луньевскіе—5,42, и Любимова—5,17.

Теперь сравнимъ число пудовъ Уральскихъ и Подмосковныхъ углей, замѣняющихъ 1 кубич. сажень дровъ (опыты Бригевича), съ таковымъ же для Тквибульскихъ углей:

Луньевскіе	{	Сортированный, средній для 2 пластовъ . . . . .	127 п.
		Несортированный . . . . .	137 „
Кизилевскій	{	Сортированный, средній для 2 пластовъ . . . . .	112 „
		Несортированный . . . . .	133 „
Захаровскаго	{	Сортированный, средній для 2 пластовъ . . . . .	128 „
		Несортированный, средній для 2 пластовъ . . . . .	155 „
Любимова несортированный . . . . .			136 „
Подмосковный уголь . . . . .			253 „

Опытами на Черноморскихъ пароходахъ опредѣлено, что одна кубическая сажень дровъ замѣняется 120 пудами Тквибульскаго угля; Кавказское Инженерное вѣдомство принимаетъ, что 1 кубическая саж. дровъ замѣняется 125 пудами того-же угля.

Если возьмемъ для углей Уральскихъ среднее число пудовъ сортированного угля, замѣняющаго одну кубическую сажень дровъ, то можемъ составить слѣдующую таблицу:

*1 куб. саж. дровъ замѣняется:*

Подмосковнаго угля . . . . .	250 пудами.
Тквибульскаго „ . . . . .	125 „
Уральскаго „ . . . . .	122 „
Донецкаго и Домбровскаго. . . . .	106 „

Имѣя данныя о числѣ пудовъ угля, замѣняющаго одну кубическую сажень дровъ, постараемся показать при какой цѣнѣ возможна конкуренція Тквибульскаго угля съ ближайшимъ къ Одессѣ Донецкимъ и возможна ли она вообще.

Одна кубическая сажень дровъ замѣняется—106 пудами Донецкаго каменнаго угля и 125 пуд. Тквибульскаго или 100 пуд. Донецкаго могутъ быть замѣнены 118 пудами Тквибульскаго.

Слѣдующая таблица показываетъ цѣну каменнаго угля на Одесскомъ рынкѣ въ періодъ 5-ти лѣтъ.

	Каменный русскій.	Кардифъ англійскій.	Ньюкастель англійскій.	Антрацитъ донецкій.
К о п ѣ й к и   з а   п у д ѣ .				
<b>1886 годъ.</b>				
Въ Январѣ . . . . .	—	23	19	25
» Февралѣ . . . . .	—	23	19	25
» Мартѣ . . . . .	—	25	19	25
» Апрельѣ . . . . .	—	25	22	25
» Маѣ . . . . .	—	26	22	25
» Юнѣ . . . . .	—	26	22	25
» Юлѣ . . . . .	—	26	22	25
» Августѣ . . . . .	—	26	22	25
» Сентябрьѣ . . . . .	—	26	22	25
» Октябрьѣ . . . . .	—	27	24	25
» Ноябрьѣ . . . . .	—	27	24	25
» Декабрьѣ . . . . .	—	25	23	25
<b>1887 годъ.</b>				
Въ Январѣ . . . . .	24	26	23	24
» Февралѣ . . . . .	24	26	23	24
» Мартѣ . . . . .	24	26	23	24
» Апрельѣ . . . . .	24	27	23	24
» Маѣ . . . . .	24	26	23	24
» Юнѣ . . . . .	24	26	23	24
» Юлѣ . . . . .	24	26	23	24
» Августѣ . . . . .	24	27	23	24
» Сентябрьѣ . . . . .	24	27	23	24
» Октябрьѣ . . . . .	24	27	23	24
» Ноябрьѣ . . . . .	26	27	23	24
» Декабрьѣ . . . . .	26	28	23	24

	Каменный русский.	Кардифъ англійскій.	Ньюкастель англійскій.	Антрацитъ донецкій.
К о п ѣ й к и з а п у д ѣ .				
<b>1888 годъ.</b>				
Въ Январѣ . . . . .	28	30	—	22
» Февралѣ . . . . .	28	30	—	28
» Мартѣ . . . . .	45	—	—	45
» Апрельѣ . . . . .	24	30	—	24
» Маѣ . . . . .	22	32	23	23
» Юнѣ . . . . .	22	33	—	23
» Юль . . . . .	22	33	—	23
» Августѣ . . . . .	22	33	—	23
» Сентябрьѣ . . . . .	22	33	24	23
» Октябрьѣ . . . . .	22	33	22	24
» Ноябрьѣ . . . . .	24	30	26	40
» Декабрьѣ . . . . .	24	30	26	26
<b>1889 годъ.</b>				
Въ Январѣ . . . . .	24	30	27	26
» Февралѣ . . . . .	23	28	23	24
» Мартѣ . . . . .	22	24	23	24
» Апрельѣ . . . . .	22	28	23	24
» Маѣ . . . . .	22	24	23	24
» Юнѣ . . . . .	22	24	23	24
» Юль . . . . .	22	24	23	24
» Августѣ . . . . .	22	24	23	24
» Сентябрьѣ . . . . .	22	24	23	24
» Октябрьѣ . . . . .	22	26—30	23	24
» Ноябрьѣ . . . . .	22	32	24	26
» Декабрьѣ . . . . .	24	30	24	35

	Каменный русскій.	Кардифъ англійскій.	Ньюкастель англійскій.	Антрацитъ донецкій.
К о п ѣ й к и з а п у д ѣ .				
1890 годъ.				
Въ Январѣ . . . . .	24	30	24	35
» Февралѣ . . . . .	24	30	24	35
» Мартѣ . . . . .	22	30	24	29
» Апрѣлѣ . . . . .	22	30	24	29
» Маѣ . . . . .	22	30	24	27
» Юнѣ . . . . .	22	29	24	27
» Юлѣ . . . . .	22	30	24	26
» Августѣ . . . . .	22	28	22	22
» Сентябрѣ . . . . .	22	28	22	23
» Октябрѣ . . . . .	22	28	22	22—23
» Ноябрьрѣ . . . . .	22	28	22	22
» Декабрѣ . . . . .	22	28	2	22

По послѣднимъ же свѣдѣніямъ («Горнозаводскій Листокъ» № 18-й 1892 года) цѣна въ Одессѣ 1 пуда Донецкаго угля равнялась  $18\frac{1}{2}$  коп. а Домбровскаго—18 коп. Если 100 пудовъ Донецкаго, а также Домбровскаго угля замѣняются 118 пудами Тквибульскаго, то послѣдній можетъ конкурировать въ Одессѣ съ двумя первыми лишь въ томъ случаѣ, когда цѣна его будетъ не выше 15,2 коп.

Во что-же можетъ обойдись Тквибульскій уголь въ Одессѣ? Если стоимость одного пуда угля, нагруженнаго въ желѣзнодорожные вагоны на станціи Тквибула, со всеми накладными расходами будетъ не 3 коп., какъ это привималяли при составленіи смѣты по эксплуатаціи Тквибульскихъ мѣсторожденій, а даже 3,5 коп., то и тогда продажная цѣна 1 пуда угля въ складахъ города Одессы будетъ не выше 13 коп. Изъ сказаннаго видно, что разница между дѣйствительною стоимостью пуда Тквибульскаго угля въ складахъ гор. Одессы и высшей цѣной, при которой возможна конкуренція его съ другими углями, равна 2,2 коп., а слѣдовательно имѣется достаточный запасъ для пониженія цѣны Тквибульскаго угля, въ случаѣ, если явится къ этому необходимость. Такая постановка дѣла возможна однако при правильной и экономичной эксплуатаціи Тквибульскихъ мѣсторожденій.

Резюмируя все сказанное, мы можемъ придти къ слѣдующимъ выводамъ:

1) что Тквибульское мѣсторожденіе состоитъ изъ свиты пластовъ, между которыми развѣданъ только одинъ пласть и то на незначительную глубину;

2) что по условіямъ залеганія и рельефу мѣстности эти мѣсторожденія могутъ разрабатываться легчайшими и наиболѣе дешевыми способами;

3) что развѣданный и нынѣ разрабатываемый пласть, какъ указывали еще первые, а также позднѣйшіе изслѣдователи его, не представляется однороднымъ по всей своей мощности, не говоря уже о томъ, что вся толща угля раздѣлена прослойками пустой породы различной мощности;

4) что нѣкоторые слои угля не разрушаются быстро отъ вліянія атмосферныхъ дѣятелей;

5) что по содержанію сѣры и золы они стоятъ выше углей Уральскихъ и Подмосковныхъ;

6) что теплопроизводительная и испарительная ихъ способность равна таковой же Уральскихъ и значительно выше Подмосковныхъ углей;

7) будучи соединенными рельсовымъ путемъ съ портами Поти и Батумомъ, никогда не замерзающими и вмѣщающими большія, глубоко сидяція суда, они занимаютъ выдающееся географическое положеніе и

8) они могутъ по цѣнѣ конкурировать съ Донецкими и Домбровскими углями.

Ко всему этому слѣдуетъ прибавить, что, благодаря обстоятельствамъ, изложеннымъ въ пунктѣ 7-мъ, уголь можетъ подвозиться къ портамъ Чернаго моря въ теченіи цѣлой зимы и такимъ образомъ уничтожатся угольные кризисы, столь сильно отзывающіеся на всемъ населеніи портовыхъ городовъ.

Не смотря однако на такія благопріятныя условія, не смотря на то, что всѣ изслѣдователи предвѣщали Тквибульскимъ мѣсторожденіямъ счастливую будущность, причемъ взгляды эти раздѣлялись даже правительствомъ, какъ это видно изъ книги, изданной въ 1878 году Горнымъ Департаментомъ подъ заглавіемъ: «Aperçu des richesses minérales de la Russie d'Europe publié par le département des mines du ministère du domaine de l'Etat», въ которой, при описаніи Тквибульскихъ мѣсторожденій между прочимъ говорится: *Malgré la bonne qualité du charbon et la situation avantageuse du gisement au point de vue de l'écoulement des produits, aucune partie de ce magnifique bassin houiller n'a été l'objet d'une exploitation sérieuse*“, не смотря на все это Тквибульскій каменно-угольный промыселъ, съ проведенной для него специально желѣзнодорожной линіей, стоящей 2.600,000 рублей, со дня своего возникновенія не только не развивается, но приходится, пли вѣрнѣе говоря, пришелъ въ полный упадокъ.

Теперь я постараюсь рассмотреть тѣ причины, которыми, на мой взглядъ, вызвано такое положеніе Тквибульскаго промысла.

При изслѣдованіи этихъ мѣсторожденій, прежде всего бросается въ глаза то обстоятельство, что всѣ развѣдочныя работы сосредоточивались только вблизи выхода мощнаго пласта и что, не смотря на очевидно разрушенный видъ угля у его выходовъ и на то, что по свойству породъ, его прикрывающихъ, и ихъ толщинѣ этотъ пласть легко подвергался вліянію поверхностныхъ водъ, стекающихъ со склоновъ хребта Накерала,—не смотря на все это, мы не находимъ никакихъ данныхъ, которыя указывали-бы намъ на желаніе изслѣдовать пласть угля на болѣе значительной глубинѣ, а между тѣмъ результаты такихъ изслѣдованій дали-бы матеріалъ для сужденія о томъ, сохранили-ли пласть угля свою мощность на значительной глубинѣ, и не произошло-ли тамъ какихъ-нибудь измѣненій въ правильности залеганія пласта, отъ которой можетъ зависѣть вся будущность промысла.

Отсутствіе такихъ развѣдочныхъ работъ, по которымъ можно было-бы судить о характерѣ мѣсторожденія на болѣе или менѣе значительной глубинѣ, лишаетъ возможности пачинать глубокую подземную разработку, которая позволила бы избѣгнуть необходимости добывать уголь у выходовъ, гдѣ онъ въ большинствѣ случаевъ является не чистымъ и вывѣтрѣлымъ. Глубокихъ развѣдочныхъ работъ, какъ уже я говорилъ, произведено не было, не смотря на то, что важность ихъ сознавалась еще въ началѣ сороковыхъ годовъ Абихомъ, который даже указывалъ способъ развѣдокъ, а именно, буреніемъ.

Такимъ образомъ первымъ упущеніемъ нужно признать отсутствіе глубокихъ развѣдочныхъ работъ, необходимость которыхъ сознается въ особенности теперь, когда разработкой у выхода встрѣчены сбросы и пережимы пласта, указывающіе на возможность встрѣчи на глубинѣ такихъ-же, а можетъ быть еще и болѣе серьезныхъ измѣненій въ правильности его залеганія. Допускать же правильность залеганія только на основаніи работъ, производящихся въ тѣхъ же пластахъ Нахипре-Тквибульскимъ Обществомъ (по простиранію на NW отъ копей Г. Новосельскаго), но на болѣе значительной глубинѣ (правый берегъ р. Чирдилисъ-Цхали), весьма рискованно по тѣмъ причинамъ, о которыхъ мы сейчасъ говорили, т. е., что сбросы и утоненія пласта уже обнаружены у выхода его, а потому возможность встрѣчи ихъ на болѣе или менѣе значительной глубинѣ весьма вѣроятна.

Вторымъ, не менѣе важнымъ упущеніемъ, необходимо признать то обстоятельство, что, имѣя указанія <sup>1)</sup> на присутствіе кромѣ мощнаго (10 саж.) пласта еще другихъ, среди которыхъ первое мѣсто занимаетъ пласть мощностью въ одну сажень, все вниманіе было обращено на первый; къ развѣдкамъ-же и опредѣленію качества угля другихъ пластовъ, какъ видно изъ

<sup>1)</sup> На это указывалъ Кошкуль, о чемъ сказано выше, а лоднѣе инженеръ Горловъ, который, въ запискѣ о Тквибульскихъ каменноугольныхъ мѣсторожденіяхъ, между прочимъ говоритъ, что кромѣ мощнаго пласта имѣются еще три, изъ коихъ первый мощностью въ 2 арш., второй—въ 1 арш. и третій—въ  $\frac{1}{2}$  арш.

дѣль, совѣтъ не приступали и такимъ образомъ не представляется возможнымъ судить на сколько они по мощности, условіямъ залеганія и качеству угля заслуживаютъ вниманія.

Если къ сказанному прибавить, что для разсматриваемаго нами участка Тквибульскихъ мѣсторожденій не имѣется точнаго плана съ горизонталями, на которомъ были бы нанесены выходы всѣхъ обнажающихся пластовъ, то станетъ понятнымъ тотъ бѣдный матеріалъ, которымъ можетъ воспользоваться желающій приступить къ серьезной и правильной эксплуатаціи Тквибульскихъ мѣсторожденій.

Результатомъ такой незаконченности въ развѣдочныхъ работахъ является, по моему мнѣнію, нынѣ существующая разработка.

Изъ прилагаемаго плана и разрѣзовъ (Табл. VІІ и VІІІ) видны какъ подготовительныя, такъ и очистныя работы. Съ цѣлью подготовить мѣсторожденіе къ разработкѣ проведена штольня № 1 (на планѣ фиг. 1 и разрѣзѣ фиг. 2 SS') длиною въ 33 сажени, которою пересѣченъ пластъ угля мощностью въ 5,5 саж., не считая слоя угля плохого качества, его раздѣляющаго, а также болѣе тонкіе пласты,—одинъ мощностью въ 0,7 саж., а другой въ 1,1 саж. Изъ этой штольни проведены главные откаточные штреки  $m' m'$  и  $m^2 m^2$ , которые черезъ извѣстныя разстоянія соединялись сбойками pp. Что же касается тонкихъ пластовъ, то къ подготовкѣ ихъ не приступали.

Кромѣ штольни № 1, въ разстояніи 150 саж., отъ нея проведены еще двѣ штольни № 2 и 3 (фиг. 7), (такъ называемыя итальянскія), съ цѣлью подготовки мѣсторожденія и, какъ видно изъ плана и разрѣза (фиг. 6 и 7), ими встрѣченъ тотъ же пластъ, который пересѣченъ штольной № 1, но толщина его здѣсь не превышаетъ 2,5 саж.

Помимо обнаруженнаго этими штольнями утоненія мощнаго пласта, выяснилось, что въ этомъ мѣстѣ имѣется сдвигъ. Какой же характеръ сохраняетъ пластъ угля на О и W по простиранію отъ итальянскихъ штоленъ — рѣшить нельзя, такъ какъ работъ здѣсь почти не производили,

Изъ приведеннаго описанія мы видимъ, что въ часткѣ Г. Новосельскаго проведены, съ цѣлью разработки, 3 штольни, причѣмъ штольной № 1 пересѣчены три пласта, верхнею же итальянской—только мощный, а нижнею тотъ же мощный и ниже лежащій толщиной въ 0,5 сажени.

Теперь постараемся подсчитать, какое количество угля возможно добыть этими тремя штольнями, соединенными между собою конпорельсовымъ путемъ (длиною 430 саж. и стоимостью 7,305 р. 20 коп.), который оканчивается у поверхностнаго бремсберга, служащаго для спуска угля къ нагрузочной желѣзно-дорожной станціи. Такъ какъ точныхъ топографическихъ плановъ съ горизонталями, а также шурфовочныхъ журналовъ не имѣется, то слѣдовательно нѣтъ вѣрныхъ данныхъ, на основаніи которыхъ возможно было-бы сдѣлать расчетъ запаса угля въ площади, предназначенной для разработки, и это представляется въ особенности труднымъ для части мѣсторожденія, заключающейся между концомъ очистныхъ работъ въ

штольнѣ № 1 (пунктъ А) и первой станціей поверхностнаго бремсберга. На О отъ бремсберга мѣстность принимаетъ такой характеръ, что разработка здѣсь тѣхъ-же пластовъ съ горизонта существующихъ штоленъ не можетъ имѣть мѣста въ виду незначительной высоты выемочнаго поля.

Чтобы не вызвать нареканій въ томъ, что расчетъ запаса угля сдѣланъ слишкомъ экономно, я поступаю слѣдующимъ образомъ: раздѣляю все поле по простиранию на двѣ части, изъ коихъ одна тянется отъ западной границы участка Г. Новосельскаго до конца очистныхъ работъ штольни № 1, другая же—отъ этихъ послѣднихъ работъ до первой станціи поверхностнаго бремсберга. Длина перваго поля по простиранию пласта равна 170 саж., а по паденію, на основаніи разрѣза, сдѣланнаго по штольнѣ № 1 (фиг. 2 Таб. VП)—16 саж., при средней мощности пласта въ 6,25 саж., на основаніи 3 разрѣзовъ (фиг. 2, Таб. VII и 3, 4 Таб. VIII). Длина второго поля 150 саж., при наклонной высотѣ поля въ 36 сажень <sup>1)</sup> (на основаніи разрѣза по итальянскимъ штольнямъ (фиг. 7 Таб. П). Хотя мощность пласта въ итальянскихъ штольняхъ опредѣлена въ 2,5 саж., но такъ какъ данныхъ о томъ, какою она представляется въ промежуткѣ между этими штольнями и работами изъ штольни № 1 не имѣется, то я беру для этой части поля мощность среднюю изъ толщины пласта, опредѣленной въ штольнѣ № 1 и въ итальянскихъ.

Для тонкихъ пластовъ принимаю мощность въ 1,8 саж., опредѣленную въ штольнѣ № 1, вѣсь-же угля, полученный изъ 1 кубич. сажени, измѣренной въ забоѣ, принимается равнымъ 580 пуд., какъ это дѣлали при всѣхъ расчетахъ по эксплуатаціи Тквибульскихъ мѣсторожденій, хотя необходимо здѣсь замѣтить, что по позднѣйшимъ опытамъ <sup>2)</sup> 1 куб. саж. Тквибульскаго угля въ мѣсторожденіи даетъ 800 пуд., изъ коихъ 10% приходится на пустую породу (80), изъ остальныхъ-же 720 пудовъ 40% на мелочь (менѣе 15 миллиметр.) и только 60% крупнаго (болѣе 15 мм), Кошкуль-же принималъ, что изъ 1 кубич. сажени получалось хорошо сортированнаго угля только 460 пуд.

Итакъ, для перваго поля, при длинѣ его по простиранию въ 170 саж. и наклонной высотѣ въ 16 саж., запасъ угля:

Въ мощномъ пластѣ, средняя толщина 6,25 с. . . . .	9.860.000 п.
Въ тонкихъ пластахъ, мощность 1,8 саж. . . . .	2.839.680 >

Для второго поля, при длинѣ по простиранию въ 150 с.

и наклонной высотѣ въ 36 саж.:

Въ мощномъ пластѣ, средняя толщина 4 саж. . . . .	11.750.400 п.
Въ тонкихъ пластахъ, мощность 1,8 саж. . . . .	5.617.600 >

Всего же въ обоихъ поляхъ. . . . .	30.140.280 >
------------------------------------	--------------

<sup>1)</sup> По настоящему эта величина должна быть значительно уменьшена, такъ какъ отъ итальянскихъ штоленъ на западъ, къ станціи бремсберга, мѣстность быстро понижается.

<sup>2)</sup> Инженера Агабабова въ Нахшире-Тквибульскихъ кояхъ.

Если принять, что вычисленный нами запасъ угля дѣйствительно можетъ быть весь добытъ на очистку (мы впоследствии увидимъ, что это невозможно) и что (какъ то предполагалось въ Апрѣлѣ 1888 года) съ Августа 1888 года ежесуточная добыча должна была равняться 20.000 пуд. или годовая—6 мил. пуд., то въ разсматриваемомъ нами полѣ угля должно было достать не болѣе какъ на 5 лѣтъ, при добычѣ же въ 10 мил. (съ 1 Января 1889 года предполагалось по проекту)—не болѣе какъ на 3 года.

Не имѣя необходимыхъ данныхъ, трудно рѣшить какое поле и какимъ образомъ предполагали разрабатывать послѣ выемки подготовленнаго вышеописанными штольнями, но такъ какъ съ горизонта существующихъ штоленъ, вслѣдствіе рельефа мѣстности, проводить новыхъ штоленъ нельзя, то необходимо допустить, что дальнѣйшую разработку предполагали вести наклонными или вертикальными шахтами?

Является-ли, однако, въ силу мѣстныхъ условій безусловно необходимымъ вести разработку наклонными или вертикальными шахтами и нельзя-ли было заранѣе найти болѣе удобные и дешевые способы разработки, которыми возможно пользоваться въ теченіи многихъ лѣтъ для эксплуатаціи Тквибульскихъ мѣсторожденій.

На этотъ вопросъ мы находимъ отвѣтъ въ письмѣ автора проекта (приведеннаго уже въ исполненіе) къ Г. Новосельскому, въ которомъ говорится: «Осмотръ мѣсторожденія привелъ меня къ слѣдующему заключенію: мѣсторожденіе залегаетъ весьма правильно на значительномъ протяженіи и *большая часть его можетъ быть разработана безъ употребленія угледоземныхъ и водоотливныхъ машинъ*».

Такимъ образомъ, еще до начала разработки Тквибульскихъ мѣсторожденій признавалось возможнымъ значительную ихъ часть добыть легчайшими и дешевѣйшими способами, и правильность такого взгляда станетъ вполне ясною для того, кто посѣтилъ Тквибульскія мѣсторожденія и ознакомился съ рельефомъ мѣстности въ этой площади.

Сама природа дала все для разработки Тквибульскихъ мѣсторожденій штольнями, но для проведенія ихъ на болѣе глубокихъ горизонтахъ необходимо быть увѣреннымъ, что пласты не только у выходовъ, но и на значительной глубинѣ сохраняютъ свою правильность, доказательствъ-же послѣдняго мы не находимъ ни въ произведенныхъ до сихъ поръ подземныхъ работахъ, ни въ развѣдкахъ, о производствѣ которыхъ не сохранилось никакихъ данныхъ.

Такимъ образомъ мы видимъ, что разработка съ горизонта проведенныхъ штоленъ, судя по имѣющемуся запасу угля и по рассчитанной ежегодной добычѣ, можетъ продолжаться не болѣе 5 лѣтъ и то лишь при условіи, если пласты угля сохраняются безъ измѣненій на всемъ протяженіи отъ западной границы участка до первой станціи бремсберга. (Въ дѣйствительности уже теперь итальянскими штольнями обнаружены сдвиги, утоненія пласта и т. д.). Въ томъ же горизонтѣ провести восточнѣе бремсберга новыя

штольны, какъ сказано выше, не представляется возможнымъ, а потому, при желаніи пользоваться бремсбергомъ, стоющимъ 45,990 руб. и построеннымъ, вѣроятно, не на нѣсколько лѣтъ, необходимо вести разработку наклонными шахтами. примѣненіе-же такого способа разработки, представляющаго въ экономическомъ и техническомъ отношеніяхъ массу неудобствъ, должно быть вообще избѣгаемо, не говоря уже о такихъ мѣсторожденіяхъ, какъ Тквибульское, гдѣ разработка штольнями въ нѣсколько этажей представляется единственно удобною и выгодною, и я склоненъ думать, что обстоятельствомъ, вызвавшимъ предположеніе вести впоследствии разработку шахтами, было отсутствіе точныхъ данныхъ о характерѣ мѣсторожденія глубже горизонта существующихъ штоленъ.

Всѣ вышензложенныя обстоятельства приводятъ насъ къ заключенію, что горизонтъ нынѣ существующихъ штоленъ нужно считать какъ первый этажъ предполагаемаго къ разработкѣ поля и что дальнѣйшая разработка должна производиться штольнями, задаваемыми ниже существующихъ, но все это возможно только послѣ тщательныхъ и глубокихъ развѣдочныхъ работъ.

Теперь постараемся рассмотреть способъ очистной добычи, примѣнявшійся въ Тквибульскихъ копяхъ.

Во время моего посѣщенія Тквибульскихъ каменноугольныхъ копей, часть разрабатываемаго поля была охвачена пожаромъ, а потому проникнуть въ рудникъ, не смотря на многократныя попытки, не удалось, и всѣ сужденія о способѣ разработки основываются мною на прилагаемомъ при семъ планѣ.

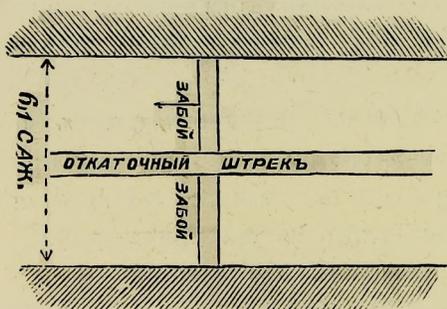
Какъ видно изъ фиг. 1, 2 (Таб. VII) и 3 и 4 (Таб. VIII), очистная добыча производилась только изъ штольны № 1, причемъ обѣ части пласта, раздѣленныя пропласткомъ угля плохого качества, разрабатывались независимо другъ отъ друга, на что, между прочимъ, указываетъ то обстоятельство, что на горизонтѣ штольны проведено по одному откаточному штреку для каждой части пласта. Изъ тѣхъ же фигуръ усматривается, что очистная выемка производилась горизонтальными слоями съ закладкой выработаннаго пространства пустой породой, причемъ каждый слой выработывали сплошными забоями отъ ортовъ по обѣимъ сторонамъ откаточнаго штрека. Уголь, получаемый при очистной выемкѣ каждаго слоя, спускался по люкамъ  $L$  въ нижніе откаточные штреки  $m^1 m^1$  и  $m^2 m^2$ , а по нимъ къ штольнѣ и далѣе на поверхность. Пустая порода доставлялась съ поверхности по штольнѣ  $S' S'$  (фиг. 3, 4 и 5), проведенной по простиранію пласта и соединенной ортами  $o o$  съ гезенгами  $h h$ , по которымъ она спускалась къ выработываемымъ слоямъ.

Изъ приведенныхъ разрѣзовъ видно, что слои здѣсь выработывались въ восходящемъ порядкѣ, причемъ уголь спускался до горизонта откаточныхъ штрековъ по люкамъ, а пустая порода—до выработываемаго слоя по гезенгамъ, что представлялось вполне удобнымъ при девяти саженой наклонной высотѣ выработываемаго поля. Но видимо разработка горизонтальными сло-

ями не была признана вполне целесообразной, такъ какъ мы видимъ на томъ же пластѣ опыты примѣненія разработки наклонными слоями (фиг. 8).

Нѣтъ данныхъ, чтобы судить къ какимъ результатамъ привели эти опыты, и хотя свойство пласта угля, раздѣленнаго тонкими прослойками пустой породы, его мощность и уголъ паденія (не болѣе  $42^\circ$ ) давали бы основаніе къ его разработкѣ наклонными слоями, но въ послѣднее время многіе опыты показали, что среди различныхъ, до сихъ поръ испытанныхъ способовъ разработки мощныхъ пластовъ съ закладкою первое мѣсто должна занимать выемка горизонтальными слоями, примѣнимая для всѣхъ безъ исключенія случаевъ. Изъ остальныхъ способовъ возможно еще примѣнять выемку наклонными слоями, но и то только въ томъ случаѣ, когда мощность пласта не болѣе 5 метровъ и въ то же время остается постоянною, когда паденіе крутое и наконецъ когда ни въ простираніи, ни въ паденіи его не наблюдается сильныхъ измѣненій <sup>1)</sup>.

Фиг. 1.



Фиг. 2.



Принимая эти послѣдніе выводы и прилагая ихъ къ рассматриваемому нами пласту, мы видимъ, что выемка наклонными слоями въ данномъ случаѣ не можетъ имѣть мѣста: во первыхъ потому, что мощность пласта болѣе допускаемой для разработки наклонными слоями, что она (мощность) остается непостоянною и что пласть залегаетъ не правильно, какъ это доказано штольнями № 2 и № 3 (фиг. 7 и 6), проведенными на растояніи 150 сажень отъ штольни № 1.

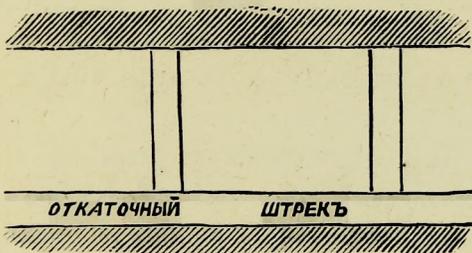
Признавая примѣненную очистную выемку горизонтальными слоями единственно целесообразною для разработки мощнаго пласта Тквибульскихъ мѣсторожденій, необходимо вмѣстѣ съ тѣмъ замѣтить, что эта система выемки мощныхъ пластовъ имѣетъ два видоизмѣненія, а именно: 1) когда она (выемка) ведется выемочными ортами, т. е. отъ откаточнаго штрека полами вкрестъ простиранія пласта и 2) когда выемка ведется по простиранію пласта. Въ этомъ послѣднемъ способѣ различаютъ еще два видоизмѣне-

<sup>1)</sup> Méthodes d'exploitation des couches de houille puissantes par Frederic Delafond. Page 73 Paris 1891.

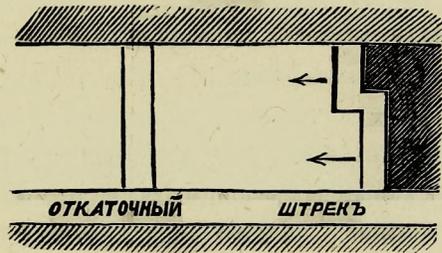
нія: выемку сплошнымъ забоемъ и выемку полосами, проводимыми изъ ортъ. Изъ имѣющихся плановъ и оставшихся черновыхъ схематическихъ чертежей послѣ работъ арендатора, можно заключить, что здѣсь велась очистная добыча сплошнымъ забоемъ фиг. 1, этотъ же способъ при такой мощности и слабости угля долженъ быть замѣненъ слѣдующимъ способомъ, изображеннымъ на фиг. 2.

Въ мощномъ пластѣ, какъ мы видѣли раньше, нужно различать три слоя: нижній имѣющій въ горизонтальномъ сѣченіи мощность равную 6,1 саж., средній, не разрабатываемый, и верхній мощностью въ горизонтальномъ сѣченіи въ 3,7 саж. Все, что мы сейчасъ говорили о разработкѣ, должно относиться къ нижнему слою, что же касается верхняго, то его, на мой взглядъ, слѣдовало бы разрабатывать слѣдующимъ образомъ: провести откаточный штрекъ у всякаго бока и затѣмъ вести очистную выемку по простиранію сплошнымъ забоемъ, какъ это дѣлается въ каменноугольныхъ копяхъ Домбровы и заграницей (Beraudière). Если принять, что откаточный

Фиг. 1.



Фиг. 2.



штрекъ имѣть ширину 1 саж., то забой очистной выемки будетъ имѣть 2,7 саж., на которомъ могутъ свободно работать два забойщика (фиг. 1). Если же обнаружится давленіе, то можно вести забой уступами (фиг. 2).

Приступая къ разработкѣ, имѣли въ виду довести ежегодную эксплуатацію угля до 12.000.000 пудовъ, причемъ точно обозначали время, когда производительность рудника должна была достигнуть вышеприведенной цифры. Изъ имѣющихся въ дѣлахъ данныхъ видно, что штольнями достигли угля въ концѣ Ноября 1887 года, причемъ 1 Декабря предполагали добывать ежесуточно по 2000 пуд., къ 1 Юля довести ежесуточную добычу до 12,000 пуд., къ 1 Августа до 20,000 пуд. и къ 1 Января 1888 г. до 40,000 пуд. Изъ осмотра рудника, а также изъ прилагаемыхъ чертежей видно, что началомъ для очистной добычи могли служить только три штольны, такъ какъ вести ее съ другого мѣста представлялось невозможнымъ. Постараемся же теперь подсчитать на сколько расчеты, сдѣланные авторами проекта, были вѣрны. Для этого я принимаю высоту поля, предназначенную для разработки изъ штольни № 1 такую, какую она представлена на прилагаемыхъ чертежахъ, т. е. поле, ограниченное снизу штольной № 1, а сверху штольной S<sup>1</sup> S<sup>1</sup>, служащей для доставки пустой породы

причемъ по высотѣ этого этажа возможно добыть пять слоевъ, высотой каждый въ 1 саж. Лѣвое крыло принимаю равнымъ по длинѣ 120 саж., а правое въ 60 саж. Въ штольняхъ № 2 и № 3 длину лѣваго и праваго крыла принимаю равною по 90 саж., но, допуская для праваго крыла такую длину, я долженъ сознаться, что значительно ее преувеличиваю, такъ какъ данныя, о которыхъ я говорилъ выше, указываютъ на невозможность имѣть здѣсь поле необходимой для работы штольнями высоты. Въ двухъ послѣднихъ штольняхъ отвѣсную высоту полей я принимаю: въ № 2 равную 11 саж., а въ № 3—9 саж., оставляя въ первой часть угля не вынutoю, такъ какъ онъ, вблизи сдвига, вѣ всякаго сомнѣнiя долженъ быть плохого качества, во второй же оставляю у выхода пласта цѣликъ въ 5 саж., наклонной высоты.

Для поясненiя дальнѣйшихъ разсужденiй необходимо вспомнить, что мощный пластъ раздѣленъ слоевъ плохого не разрабатываемаго угля на двѣ части,—верхнюю и нижнюю,—разрабатываемыя совершенно отдѣльно, причемъ въ обѣихъ частяхъ пласта нижнiй слой, соотвѣтствующiй горизонту штольни, не выработывался. При составленiи проекта разработки предполагалось, что производительность забойщика въ подготовительныхъ выработкахъ равна 145 пуд. въ смѣну, а въ очистныхъ—290 пуд., что соотвѣтствуетъ четверти и половинѣ кубической сажени. (Эти цифры вполнѣ соотвѣтствуютъ результатамъ, полученнымъ въ Домбровѣ и заграницей<sup>1)</sup> при разработкѣ мощныхъ пластовъ съ закладкой), при чемъ выемка каждаго вышележащаго слоя должна была идти позади выемки нижележащаго на 10—12 саж.

На прилагаемыхъ чертежахъ (Таб. IX) представлена схематически постепенная выемка слоевъ, причемъ на ось абсцисъ нанесены разстоянiя, пройденныя въ теченiи мѣсяца главными откаточными штреками, а на оси ординатъ—толщина каждаго слоя. Заштрихованныя части клѣтокъ означаютъ вывутый и заложены въ теченiи одного мѣсяца цѣликъ угля, а не заштрихованныя означаютъ часть цѣлика, предназначенную къ выемкѣ въ слѣдующемъ мѣсяцѣ. Такъ какъ слой угля, соотвѣтствующiй горизонту штольни, не вынимается, то по пересѣченiи пласта штольной и послѣ того какъ пройдутъ нѣсколько сажень гезенгомъ можно задать два откаточныхъ штрека,—одинъ изъ штольни, а второй изъ гезенга въ 1-мъ слоѣ. (Единоновременно съ этими работами не производили очистныхъ, такъ какъ это противорѣчило-бы принятому рѣшенiю, что выемка верхняго слоя должна отстоять отъ таковой-же нижняго на 10—12 саж.). Такъ какъ производительность забойщика въ смѣну=145 пуд., то при принятомъ поперечномъ сѣченiи откаточныхъ штрековъ въ 1 кв. саж., перемѣщенiе забоя въ смѣту равно

<sup>1)</sup> Грабинскiй, Горный Журналъ, т. I, 1887 г., опредѣляетъ производительность забойщика въ очистной работѣ отъ 4,8 до 5 тоннъ. Natop. t. I. Производительность забойщика въ Braudière достигаетъ даже 8 тоннъ.

четверти сажени, а въ сутки—полусажени; часть же откаточнаго, пройденная въ мѣсяць (при 25 рабочихъ дняхъ), должна быть равна 12,5 саж. Во второй мѣсяць тѣ-же штреки продолжаютъ и вынимаются: 1-й слой угля четырьмя ортами, заданными въ обѣ стороны отъ откаточнаго штрека, и такъ какъ ширина его равна сажени, а ширина вырабатываемаго слоя 6 саж., то для выемки ортами остается цѣликъ шириною въ 5 саж.

Полагая, что очистная добыча ведется только днемъ, а ночью производится закладка, и принимая производительность забойщика въ очистной 290 пуд. въ одну смѣну, а 4 забойщиковъ 1160 пуд., мы найдемъ, что они въ 25 смѣнъ изъ столба, имѣющаго длину 12 саж. а ширину 5 саж., при толщинѣ слоя въ 1 саж. и всѣхъ кубической сажени 580 пуд., выработаютъ 29,000 пуд., не вынутымъ-же остается столбъ (чертежъ I) заключающій 5,800 пуд.

Въ теченіи третьяго мѣсяца будутъ производиться тѣ же два штрека и кромѣ того третій штрекъ надъ выработанною и заложеною частью второго слоя (на чертежѣ эта часть заштрихована цифра II), очистная-же выемка будетъ производиться во второмъ слоѣ (заштрихованное, цифра III), а также въ маленькомъ цѣликѣ, оставшемся отъ прошлаго мѣсяца (на чертежѣ цифра 2). Въ четвертомъ мѣсяцѣ проводятся штреки: одинъ на горизонтѣ штольны, одинъ въ первомъ слоѣ, одинъ во второмъ слоѣ надъ закладкой (надъ цифрой III), очистная же выемка производится въ первомъ и во второмъ слояхъ (заштриховано, цифра IV), а также вынимается оставшійся столбъ (цифра 3). Такимъ образомъ подготовительная и очистная выемка продолжаютъ, постепенно развиваясь, какъ показано на чертежѣ I, гдѣ римскія цифры на заштрихованныхъ поляхъ означаютъ мѣсяцы, въ которые производится очистная выемка отдѣльныхъ столбовъ въ слояхъ, а обыкновенными цифрами—мѣсяцы, въ которые вынимаются столбы, оставшіеся невынутыми отъ предыдущихъ мѣсяцевъ.

Для провѣрки, можно-ли достигнуть въ каждомъ мѣсяцѣ (работая при разсматриваемыхъ нами условіяхъ, т. е. при условіяхъ начинать одновременно съ проводами главныхъ подготовительныхъ выработокъ и очистныхъ работы), обѣщанной производительности копей, и въ какомъ мѣсяцѣ она достигнетъ maximum'a, я поступаю слѣдующимъ образомъ: обозначаю черезъ  $g$  главные откаточные штреки, черезъ  $t$ —вынимаемые слои, а черезъ  $r$ —вынимаемый остатокъ столбовъ отъ предыдущаго мѣсяца, и тогда получу, что, послѣ пересѣченія штольной пласта, въ теченіи перваго мѣсяца будутъ пройдены только два откаточныхъ т. е.

Въ теченіи 1 м.— $2g$

” 2 м.— $2g+t$  { (тѣ-же 2 штр.+выемка 1 слоя).

” 3 м.— $3g+t+r$  { (3 штрека+выемка слоя и оставшагося отъ  
прошлаго мѣсяца столба).

” 4 м.— $3g+2t+r$

” 5 м.— $4g+2t+2r$

Въ теченіи	6 м.—	$4g+3t+2r$
„	7 м.—	$5g+3t+3r$
„	8 м.—	$5g+4t+3r$
„	9 м.—	$6g+4t+4r$
„	10 м.—	$6g+5t+4r$
„	11 м.—	$4g+5t+5r$
„	12 м.—	$4g+4t+4r$
„	13 м.—	$3g+4t+4r$
„	14 м.—	$3g+4t+4r$

Подставляя вмѣсто буквъ мѣсячную производительность штрека, слоя и оставшихся не вынутыми въ предыдущіе мѣсяцы столбовъ, мы найдемъ производительность разрабатываемаго пласта для cadaго мѣсяца.

Такъ какъ въ разсматриваемыхъ нами мѣсторожденіяхъ разрабатываются пласты, имѣющіе различную мощность, различную высоту этажей и различную длину полей по простиранію, то я для cadaго изъ нихъ составилъ чертежи (I', II', III', IV' и VI') послѣдовательнаго хода выемки и вывелъ рядъ выраженій подобно сейчасъ приведенному, на основаніи которыхъ получилъ для всѣхъ этажей и пластовъ слѣдующую ежемѣсячную производительность:

1 м.—	116000	12 м.—	787164
2 „	—288000	13 „	—704954
3 „	—350684	14 „	—633050
4 „	—506552	15 „	—610740
5 „	—598703	16 „	—572692
6 „	—711654	17 „	—528142
7 „	—784516	18 „	—463024
8 „	—919769	19 „	—208336
9 „	—871546	20 „	—208336
10 „	—971992	21 „	—192236
11 „	—817858		

Изъ этой таблицы мы усматриваемъ, что если бы начали вести разработку во всѣхъ штольняхъ въ порядкѣ, нами указанномъ, то можно было бы достигнуть обѣщанной производительности рудника къ назначенному сроку; но изъ этой же таблицы мы видимъ, что обѣщанная постоянная производительность въ 40,000 пудовъ ежесуточно могла-бы держаться не болѣе двухъ—трехъ мѣсяцевъ, а потому для поддержанія ея необходимо было-бы вести большія подготовительныя работы съ цѣлью подготовить новыя поля и подготовить такимъ образомъ, чтобы одновременно въ каждомъ слѣ можно было вести очистную добычу многими забоями. Къ сожалѣнію, данныхъ, касающихся этого послѣдняго вопроса, мы не нашли ни въ дѣлахъ, ни на копяхъ, и подобнаго рода упущеніе нужно признать весьма серьезнымъ.

Переходя къ разсмотрѣнію способовъ доставки угля на Тквибульскихъ кояхъ, необходимо отличать три ея типа: откатка ручная, конная и автоматическая (бремсбергъ). Уголь изъ штолень доставлялся по горизонтальному рельсовому пути (длиною въ 430 саж.) къ поверхностному бремсбергу (длиною въ 600 саж.), по которому спускался къ нагрузочной желѣзнодорожной станціи. Такъ какъ доставка по горизонтальнымъ путямъ, сравнительно незначительной длины, не представляла особенныхъ затрудненій, вся же задержка въ дѣйствиі копей зависѣла отъ бремсберга, стоящаго весьма дорого и могущаго въ будущемъ вліять на ихъ производительность, то я постараюсь разобрать его устройство и цѣлесообразность выбора такого способа доставки съ верхнихъ горизонтовъ на нижніе. Длина разсматриваемаго нами бремсберга, какъ я говорилъ выше, равна 600 саж., а разница горизонтовъ между точкою отправленія и пріема угля равна 90 саж. Вагоны по бремсбергу спускались помощью безконечной цѣпи, и такъ какъ, при длинѣ бремсберга въ 600 сажень, дѣйствіе его не могло быть удовлетворительно, то онъ былъ раздѣленъ на три дистанціи съ устройствомъ въ трехъ пунктахъ передаточныхъ станціи. Рудничные вагончики поступали съ бремсберга прямо на эстакаду, составляющую его конечный пунктъ и расположенную у желѣзнодорожнаго полотна.

Разсмотримъ насколько поверхностный бремсбергъ представляетъ собою устройство, соотвѣтствующее условіямъ, въ которыхъ находятся Тквибульскія каменноугольныя копи. Имѣя въ теченіи пяти лѣтъ дѣло съ механической откаткой помощью безконечной цѣпи и съ бремсбергомъ, по типу вполне сходнымъ съ устроеннымъ на Тквибульскихъ кояхъ, но длиною только въ 160 саж., я составилъ себѣ довольно ясное представленіе о характерѣ этого способа доставки грузовъ. При сооруженіи у насъ поверхностныхъ бремсберговъ или механическихъ откатокъ долженъ прежде всего рождаться вопросъ, на сколько подобнаго рода устройства соотвѣтствуютъ нашимъ климатическимъ условіямъ? По моему мнѣнію, во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ свирѣпствуютъ мятели въ теченіи многихъ дней и выпадаютъ снѣга значительной глубины, что между прочимъ наблюдается и въ Тквибулахъ, примѣненіе механической доставки и бремсберговъ, дѣйствующихъ помощью безконечной цѣпи или каната, не должно имѣть мѣста, такъ какъ расходы по очисткѣ снѣга, въ связи съ громадными задержками въ доставкѣ груза, ложатся тяжелымъ бременемъ на ея стоимость, не говоря уже о нарушеніи общаго хода дѣйствія рудниковъ.

Чтобы избѣжать указанныхъ нами неудобствъ при устройствѣ вышеупомянутыхъ путей, необходимо располагать ихъ или на болѣе или менѣе значительной высотѣ надъ поверхностью земли, или покрывать ихъ крышей, какъ это и было сдѣлано на Луньевскихъ кояхъ, гдѣ горизонтальный путь для механической откатки помощью безконечной цѣпи былъ расположенъ на столбахъ, а бремсбергъ покрытъ крышей. Изъ свѣдѣній, сохранившихся въ дѣлахъ о ходѣ постройки и началѣ дѣйствій бремсберга на Тквибульскихъ ко-

нихъ видно сколько затрудненій и задержекъ встрѣчено было строителями вслѣдствіе заносовъ и дурной погоды, и эти обстоятельства несомнѣнно будутъ оказывать вліяніе во все время дѣйствія бремсберга, если онъ не будетъ оставленъ. Кромѣ того устройство бремсберга находится въ связи еще съ другими, не менѣе важными условіями, а именно: большею точностью, съ которою должна быть произведена его постройка, а потому и высокою цѣною его сооруженія.

Каждому изъ техниковъ извѣстно, какое значеніе имѣетъ тщательное устройство бремсберга даже такой незначительной длины, какую имъ придають въ подземныхъ выработкахъ, не говоря уже о бремсбергахъ, подобныхъ Тквибульскому, имѣющему 600 саж. длины и къ сожалѣнію построенному на скорую руку.

Что касается стоимости сооруженія механической доставки, то она достигаетъ нерѣдко значительныхъ суммъ, въ виду именно тѣхъ обстоятельствъ, о которыхъ я говорилъ выше, но стоимость Тквибульскаго бремсберга достигаетъ громадной суммы, именно: верста—38333 р. Эта сумма представится намъ еще болѣе высокой, если мы вспомнимъ, что дѣйствіе бремсберга происходитъ безъ парового двигателя, и если мы сравнимъ ее со стоимостью устройства механической откатки при помощи безконечной цѣпи, сооруженной на Луньевскихъ копяхъ. Тамъ постройка на столбахъ одной версты пути, длиною въ 546 саж., съ цѣпью, машиною и всѣми приспособленіями, при ежедневной провозоспособности въ 10000 пуд., обошлась въ 13365 руб., причемъ условія, въ которыхъ находятся Луньевскія копи ничуть не лучше, если не хуже таковыхъ же въ Тквибулахъ.

Чтобы еще рельефнѣе показать какъ высока цѣна постройки Тквибульскаго бремсберга, нужно ее сравнить со стоимостью ширококолейной трехверстной вѣтви, соединяющей станцію Тквибули съ концомъ бремсберга. Эта вѣтвь обошлась въ 75000 р. или 25000 р. одна верста. Несмотря на затрату 38 тысячъ, бремсбергъ имѣетъ самый печальный видъ. Станціи, въ которыхъ расположены шкивы и тормазы,—безъ крышъ. Мосты сдѣланы безъ всякой системы. Столбы въ нихъ установлены безъ раскосовъ, при полномъ отсутствіи какихъ-бы то ни было желѣзныхъ скрѣпленій. Насыпи устроены такимъ образомъ, что для приданія ихъ бокамъ естественнаго откоса, онѣ съ боковъ поддерживаются бревнами, уже теперь обвалившимися. Шпалы уложены прямо на землю и во многихъ мѣстахъ безъ всякаго баласта. Если принять въ соображеніе такое устройство бремсберга, то не будетъ удивительнымъ, что дѣйствіе его было вполнѣ неправильное и не дало никакихъ положительныхъ результатовъ, хотя на одно только приведеніе его въ дѣйствіе въ первое время было истрачено 6550 рублей.

И такъ мы видимъ, что устройство поверхностныхъ бремсберговъ и механической доставки только что описаннаго типа не должны у насъ примѣняться, главнымъ образомъ, вслѣдствіе климатическихъ условій, такъ сильно вліяющихъ на правильность экслоатаціи подобныхъ приспособленій. Отрица

вообще пользу постройки у насъ поверхностныхъ бремсберговъ значительной длины для доставки угля, я тѣмъ болѣе признаю ошибочнымъ постройку Тквибульскаго. Еслибы изысканія показали, что въ Тквибулахъ доставку угля къ станціи желѣзной дороги возможно производить только бремсбергомъ, то и тогда я все-таки остановился бы на выборѣ бремсберга, устроеннаго по системѣ Bleichert'a (Drahtseilbahnen или Luftbahnen), представляющаго предъ описаннымъ нами способомъ много преимуществъ, а именно: такіе проволочные пути не нуждаются въ отчужденіи подъ нихъ земли, такъ какъ они устраиваются на столбахъ, разстояніе между которыми можетъ доходить до сотенъ метровъ (рудники Altenberg соединяются съ вокзаломъ Amenan, длина пути 6320 метровъ, разстояніе между столбами 220 метр.); подъемы и спуски не оказываютъ никакихъ вліяній на дѣйствіе пути; атмосферные дѣятели, какъ то: морозъ, снѣгъ, вѣтеръ и т. д.,—также не нарушаютъ правильности дѣйствія пути; ремонтъ его стоитъ весьма дешево; вслѣдствіе совершенства аппаратовъ, употребляемыхъ для сдѣпленія ящиковъ съ безконечнымъ канатомъ, послѣднее совершается съ замѣчательной быстротой и удобствомъ; выгрузка и нагрузка легки и удобны; легкость постройки и незначительная для этого затрата матеріаловъ; уменьшеніе подвижного состава не вліяетъ на правильность дѣйствій пути и наконецъ значительная производительность пути при незначительной затратѣ силы для приведенія его въ дѣйствіе. Къ числу недостатковъ этихъ путей можно отнести то, что, примѣняя ихъ въ каменно-угольныхъ кояхъ, приходится лишній разъ перегружать уголь и тѣмъ подвергать его еще большому измельченію; если же сдѣлать вагоны съ съемнымъ кузовомъ, какъ это дѣлается на нѣкоторыхъ каменноугольныхъ кояхъ, то эти кузова замѣняютъ собою ящики, въ которыхъ грузы передвигаются по проволочному пути, причемъ уголь въ нихъ идетъ прямо изъ рудника къ мѣсту нагрузки. Насколько описываемый нами способъ доставки признается выгоднымъ и удобнымъ, можно заключить изъ того, что въ Западной Европѣ до 1883 г. Bleichert устроилъ пути своего типа на 160 рудникахъ и другихъ промышленныхъ учрежденіяхъ, у насъ-же на Югѣ Россіи пути этой системы устроены уже на двухъ каменно-угольныхъ кояхъ, длиною каждый въ нѣсколько верстъ, и несомнѣнно недалеко то время, когда проволочные пути завоюютъ себѣ и у насъ выдающееся положеніе, тѣмъ болѣе, что стоимость ихъ сооруженія значительно ниже таковой же другихъ системъ механической откатки. Для подтвержденія сказаннаго я приведу таблицу стоимости 1 версты пути 2-хъ типовъ изъ коихъ одинъ построенъ на Уралѣ, а другой въ Царствѣ-Польскомъ.

Наименованіе копей.	Перевозимый матеріалъ.	Передача.	Длина пути.	Разница горизонтовъ, пунктовъ отправленія и пріема грузовъ.	Сила машинъ	Грузъ, перевозимый въ смѣну.	Стоимость 1 версты.
Луневскія — Демидова .	каменный уголь.	бесконечная свободно-лежащая цѣпь (chaîne sans fin flottante).	546 саж.	14 саж.	7	10,000 п.	13,368 р.
Gräff Renard'sche Sielce Russ-Polen . . . . .	каменный уголь.	проволочный путь.	599 саж.	309 саж.	4	18,000 р.	3,856 р.
Голубовскія каменно-угольныя копи . . . . .	каменный уголь.	проволочный путь.	4 версты.	—	8 и 10	въ мѣсяцъ 72,000 п.	28,000 р.

Стоимость сооруженія проволочнаго пути въ Голубовскихъ каменно-угольныхъ кояхъ заимствована мною изъ очерка современнаго состоянія горнозаводскаго дѣла въ Донецкомъ бассейнѣ, составленнаго профессоромъ Ив. Авг. Тиме. Такая громадная разница въ стоимости 1 версты проволочнаго пути въ Голубовкѣ и на кояхъ Graf Renard вѣроятно объясняется тѣмъ, что первый сооружался въ то время, когда на привозимыя изъ заграницы механическія приспособленія была наложена нынѣ существующая высокая пошлина.

Бремсберги, устроенные по типу Bleichert'a, дѣйствуютъ въ настоящее время во многихъ мѣстахъ; изъ нихъ наибольшую производительностію отличается бремсбергъ въ Angelrode (Тюрингія), длиною въ 460 метровъ, спускающій въ день 48,000 пуд. строительнаго матеріала.

Villet <sup>1)</sup>, описывая разработку антрацита въ Maurienne (Савоя), говорить, что во время дождя въ этой, весьма гористой мѣстности, пересѣченной крутыми обрывами, сильные потоки воды, несясь съ горъ, размываютъ все попадающее имъ на пути и заносятъ камнями и пескомъ. Если же къ этому прибавить ту массу затрудненій, которая встрѣчается зимой во время снѣжныхъ заносовъ, то станетъ понятнымъ, что пользоваться обыкновеннымъ бремсбергомъ здѣсь не представляется возможнымъ, почему въ каменноугольныхъ кояхъ Maurienne устроенъ воздушный (zèonifère). Посѣтивъ Тквибульскія копи, невольно пришлось вспомнить только что приведенное замѣчаніе Villet'a, такъ какъ гористый и обрывистый характеръ мѣстности въ Тквибулахъ вполне соотвѣтствуетъ только что описанному, а слѣды разрушенія бурными потоками бремсберга, горизонтальныхъ путей и

<sup>1)</sup> Bulletin de la Société de l'industrie minière 1883. Serie II T. XII, Livre 1.

другихъ сооруженій, свидѣтельствуютъ лишь о томъ, что при устройствѣ ихъ нужно было руководствоваться только что приведенными соображеніями. Я не берусь теперь точно указывать полную систему доставки угля изъ рудника до желѣзной дороги, такъ какъ для этого нужны изысканія, связанные съ той системой разработки, какую, по моему мнѣнію, лучше всего было-бы примѣнять, но я смѣло отрицаю пользу устройства въ Тквибулахъ существующаго бремсберга, равно какъ и всѣхъ путей подобнаго типа.

Давно сознава во всей Западной Европѣ важность правильной и тщательной сортировки угля. Тамъ конкуренція заставила углепромышленниковъ доставлять на рынки уголь чистый и по крупности соответствующій требованіямъ различныхъ отраслей промышленности. Результатомъ этого явилось то, что на Западѣ Европы почти нѣтъ каменноугольной копи, гдѣ бы не была устроена правильная механическая сортировка, и, какъ слѣдствіе такой сортировки, лишающей возможности пускать въ продажу съ крупнымъ углемъ и мелочъ, явился цѣлый рядъ обогатительныхъ фабрикъ, благодаря которымъ обогащенная мелочъ утилизируется въ видѣ кокса или брикетовъ. Что-же сдѣлано у насъ въ этомъ направленіи? Вліяніе Запада всецѣло отразилось на каменноугольныхъ копяхъ Царства Польскаго, гдѣ мы встрѣчаемъ правильно устроенную механическую сортировку и обогащеніе, что же касается остальной Россіи, то только на копияхъ Уманскаго, при заводахъ Брянскомъ и Дибровскомъ въ Донецкомъ бассейнѣ и на Луневкѣ (на Уралѣ) существуютъ обогатительныя фабрики, всѣ-же остальные каменноугольныя копи пользуются для сортировки примитивными неподвижными грохотами. Такой фактъ долженъ быть признанъ весьма печальнымъ, какъ печально и то, что потребители, за неимѣніемъ выбора, волею-неволею должны пользоваться поставляемымъ для нихъ матеріаломъ. Сортировка, какъ мы сейчасъ сказали, признается въ настоящее время неотъемлемою частью всякаго правильно поставленнаго каменноугольнаго дѣла, даже и въ такихъ случаяхъ, когда уголь прекраснаго качества, такъ какъ при этихъ условіяхъ утилизируются даже самыя мелкіе сорта угля. Переходя къ разсмотрѣнію вопроса о примѣненіи сортировки на Тквибульскихъ копияхъ, необходимо замѣтить, что она здѣсь поставлена не лучше, чѣмъ вообще на нашихъ каменноугольныхъ копияхъ, не смотря даже на тѣ вѣскія указанія, которыя дѣлались многими изслѣдователями еще задолго до начала ихъ эксплуатаціи. Изъ осмотра существующихъ устройствъ видно, что здѣсь сортировка производилась на плоскихъ неподвижныхъ грохотахъ, существующихъ для отдѣленія крупнаго угля отъ мелочи, а на деревянныхъ столахъ, вращаемыхъ руками рабочихъ, очищали уголь отъ пустой породы. Сказаннаго сейчасъ, мнѣ кажется, достаточно, чтобы судить насколько равномерно и успѣшно могла производиться на такихъ столахъ очистка угля, въ особенности если принять во вниманіе, что предполагалось въ смѣну добывать и сортировать 40,000 пудовъ.

Такимъ образомъ мы видимъ, что для новаго мѣсторожденія, постав-

леннаго въ необходимость искать и завоевывать себѣ рынки, для мѣсторожденія угля, въ которомъ можно ясно различать слои неодинаковаго качества и который, какъ показали опыты Гг. Антипова и Карпинскаго, даетъ неодинаковыя результаты въ зависимости отъ того тщательно-ли онъ отсортированъ или нѣтъ,—для такого-то угля, какъ мы видимъ, не была установлена правильная механическая сортировка, а между тѣмъ рельефъ мѣстности даетъ полную возможность расположить здѣсь всѣ сортировочныя устройства этажами, при чемъ уголь, поступивъ въ сортировку, можетъ пройти всѣ ея стадіи, двигаясь собственнымъ вѣсомъ; двигатель же необходимъ только для приведенія въ дѣйствіе безконечныхъ полотнъ, подвижныхъ грохотовъ и другихъ приспособленій сортировки. Въ изобиліи находящаяся здѣсь вода можетъ служить не только для обогащенія угля, но, весьма возможно, и въ видѣ двигательной силы. Въ результатѣ всего сказаннаго мы видимъ, что Тквибульскія каменноугольныя мѣсторожденія, состояція изъ свиты пластовъ, среди которыхъ наиболѣе мощный пластъ въ горизонтальномъ сѣченіи около 10 саж.,—мѣсторожденіе, которое по рельефу мѣстности находится въ такихъ благоприятныхъ условіяхъ, при которыхъ разработку можно вести штольнями <sup>1)</sup>, пустую породу для закладки можно доставлять къ забоямъ, а отъ нихъ уголь къ желѣзнодорожнымъ вагонамъ безъ механическихъ приспособленій, сортировочныя и обогатительныя устройства расположить самымъ рациональнымъ образомъ, установить прекрасную вентиляцію безъ особенныхъ затратъ,—такія-то, повторяю, мѣсторожденія не только развиваются, но приходятъ въ полный упадокъ. Указанный нами фактъ представится еще болѣе страннымъ и удивительнымъ, если мы прибавимъ, что уголь, какъ видно изъ приведенныхъ анализовъ, можно признать по качеству среднимъ и не хуже Уральскаго и Подмосковнаго, котораго ежегодно добываютъ не менѣе 23 милліон. пудовъ и что рассматриваемое нами мѣсторожденіе соединено желѣзной дорогой съ незамерзающими портами Чернаго моря (Батумъ и Поти), вмѣщающими въ себѣ глубокосидящіе пароходы, въ которыхъ Тквибульскій уголь могъ бы доставляться въ Одессу (расходуящую ежегодно на отопленіе домовъ и фабричныхъ зданій около 10 мил. пудовъ) и продаваться тамъ по 13 коп. за пудъ, при цѣнѣ Дюбровскаго 18 коп., а Донецкаго, временами, дажи 22 коп. за пудъ.

Въ настоящемъ описаніи я указалъ на причины, вызвавшія слабое развитіе Тквибульскаго каменноугольнаго промысла, паденіе-же его совершилось послѣ отдачи мѣсторожденій въ аренду на два года. Работы арендатора во многомъ дискредитировали Тквибульскій каменноугольный промыселъ, при чемъ главнымъ факторомъ въ этомъ была открытая разработка мощнаго пласта, которая ни въ какомъ случаѣ не должна была быть допущена въ виду весьма плохого качества угля у его выхода. Добыча этого угля, при

<sup>1)</sup> Стоимость добычи 1 пуда угля, съ содержаніемъ администраціи и погашеніемъ рудничныхъ сооружений, опредѣлялась въ 2,5 коп., тогда какъ, по Callou'y, наименьшая стоимость разработки пластовъ описываемаго нами характера равна 3 коп.

полномъ отсутствіи правильной сортировки, окончательно подорвала и безъ того подорванный Тквибульскій промыселъ, находящійся въ прекрасныхъ естественныхъ условіяхъ.

Если естественныя условія Тквибульскихъ мѣсторожденій, какъ я сейчасъ сказала, весьма благопріятны, то бросать эти мѣсторожденія нѣтъ никакихъ основаній, тѣмъ болѣе, что отъ будущности здѣшняго промысла зависитъ существованіе желѣзно-дорожной вѣтви, стоящей 600,000 руб.; а потому, чтобы рѣшить на сколько оправдаются надежды, не безъ основанія возлагавшіяся, на Тквибульскія каменноугольныя мѣсторожденія, необходимо, по моему мнѣнію, исполнить рядъ слѣдующихъ предварительныхъ, а затѣмъ, на основаніи ихъ, и окончательныхъ работъ:

1) Произвести подробныя топографическія работы (говорятъ онѣ были произведены, но плановъ не сохранилось), съ нивелировками и нанесеніемъ на планъ всѣхъ выходовъ пластовъ угля.

2) На основаніи собранныхъ такимъ путемъ данныхъ произвести подробныя и глубокія развѣдочныя работы.

3) Сдѣлать подробные анализы не только отдѣльнымъ пластамъ угля, но и различнымъ слоямъ одного и того-же пласта, напримѣръ мощнаго.

4) На основаніи развѣдочныхъ работъ и результатовъ анализовъ выбрать пласты, годные для разработки.

5) Проекты подготовки мѣсторожденія и его разработки должны быть составлены на основаніи результатовъ, полученныхъ выше перечисленными работами, причѣмъ все вниманіе должно быть обращено на то, чтобы подготовка мѣсторожденія производилась штольнями, какъ того требуетъ характеръ разсматриваемой нами мѣстности, оставивъ въ тоже время существующія штольни, которыя въ настоящее время будутъ служить для разработки части мѣсторожденія, ими подготовленной и необъятой еще пожаромъ, а въ будущемъ—для доставки пустой породы въ нижніе этажи и для вентилациі.

6) Ввести въ мощномъ пластѣ очистную добычу горизонтальными слоями, какъ теперь, замѣнивъ только выемку сплошнымъ забоемъ выемкою полосами по простиранію; въ тонкихъ же пластахъ примѣнить способы, соответствующіе ихъ мощности и паденію, но при этомъ необходимо имѣть въ виду выдѣляющіеся рудничные газы.

7) Произвести изысканія для опредѣленія способовъ доставки угля отъ рудника къ желѣзной дорогѣ, допуская при этомъ доставку помощью безконечной цѣпи или каната по наклонному или горизонтальному полотну лишь въ крайнихъ случаяхъ и только при условіи, если длина его не будетъ больше 100 саж.

8) Произвести опыты обогащенія и брикетировки угля, причѣмъ цементирующимъ веществомъ можетъ быть сможетъ служить уголь <sup>1)</sup>, составля-

<sup>1)</sup> Уголь этотъ любезно мнѣ доставленъ Инженеромъ Агабабовымъ, за что приношу ему искреннюю благодарность.

ющій отдѣльный слой въ общей толщѣ мощнаго Тквибульскаго пласта и дающій, по анализу, сдѣланному по моей просьбѣ профессоромъ Алексѣевымъ, свыше 45% смолы. Полный анализъ далъ слѣдующій результатъ.

Влажности . . . . .	1,20
Летучихъ веществъ . . . . .	70,15
Золы . . . . .	11,50
Кокса . . . . .	17,15
	100,00

Сухая перегонка угля, сдѣланная надъ 100 граммами порошка его, дала 45 грам. или 45% смолы.

#### Элементарный анализъ:

Водорода . . . . .	7,72
Углерода . . . . .	72,48

Этотъ анализъ показываетъ, что разсматриваемый нами уголь ближе всего подходитъ къ бохгеду и кеннельскому углю, на что указывалъ еще Abich, говоря, что среди мощнаго Тквибульскаго пласта есть слой, мощностью въ три фута, который вполне сходенъ съ кеннельскимъ. Кромѣ того необходимо вести опыты брикетировки съ гудрономъ и нефтяными остатками, и я вѣрю въ возможность постановки на Тквибульскихъ кояхъ брикетнаго производства, имѣя подъ руками уголь вышеуказаннаго качества и вблизи нефтяные остатки. Установка-же брикетнаго производства на Тквибульскихъ угляхъ, дающихъ отъ 20% до 50% мелочи, быстро подниметъ Тквибульскій каменноугольный промыселъ, а что въ брикетахъ мы въ настоящее время уже нуждаемся, видно изъ объявленій («Новаго Времени» № 5948 и «Горнозаводскаго Листка» № 19) Николаевской Портовой Конторы, вызывающей желающихъ водворить въ Россіи брикетное производство, которое въ западной Европѣ, по своей полезности, получило широкое развитіе, и, наконецъ,

9) Произвести опыты надъ способностью Тквибульскаго угля къ перевозкѣ (Transportfähigkeit).

Въ вышеизложенномъ очеркѣ я постарался указать, въ чемъ на мой взглядъ кроются причины упадка Тквибульскаго промысла и какія желательно принять мѣры для приведенія его въ нормальное положеніе. Теперь остается намъ разсмотрѣть возможно-ли вести дальнѣйшую эксплоатацію Тквибульскаго угля при существующемъ положеніи мѣсторожденія.

Съ переходомъ коней въ арендное содержаніе онѣ были, какъ показало осмотръ ихъ минувшимъ лѣтомъ, лишены какого-бы то ни было техническаго надзора, результатомъ чего явилось полное ихъ разрушеніе. Разрабатываемый пластъ, имѣя выходы на крутыхъ склонахъ горъ, по которымъ во время дождей и таянія снѣговъ несутся потоки, долженъ былъ быть тщательно оберегаемъ, канавами и другими приспособленіями, отъ проникновенія къ нему воды. Въ дѣйствительности не только не было принято ника-

нихъ въ этомъ направленіи мѣрь, но даже начаты были открытыя работы, благодаря которымъ образовались выемки для скопленія водъ на самомъ пластѣ, и этого, разумѣется, было вполне достаточно для того, чтобы при всякомъ дождѣ вода, стекая съ горъ, проникала въ рудникъ, производя известнаго рода разрушенія въ подземныхъ выработкахъ. Отсутствие надзора послужило поводомъ и къ тому, что поверхностныя сооруженія, откаточныя и желѣзнодорожныя пути, равно какъ и зданія, оказались частью вполне разрушенными, частью же только испорченными потоками поверхностныхъ водъ. Отсутствие технического надзора сказалось и на подземныхъ работахъ, производившихся безъ всякой системы, результатомъ чего явились осѣданія и обрушенія угля, вызвавшія, совмѣстно съ періодическими заполнениями рудника водой, рудничный пожаръ, благодаря которому штольня № I и часть лѣваго изъ нея поля должны считаться на всегда потерянными.

Теперь перейдемъ къ объясненію причинъ пожара, для чего необходимо разсмотримъ вопросъ о томъ, какими вообще обстоятельствами вызываются рудничные пожары.

Сначала полагали, что только угли, содержащіе сѣрный колчеданъ, способны къ самовозгоранію, и Regnault въ 1855 г. высказывалъ мнѣніе, что угли, въ которыхъ нѣтъ сѣрнаго колчедана, не подвергаются при обыкновенной температурѣ измѣненію на воздухѣ. Теперь однако же доказано, что кромѣ разложенія сѣрныхъ колчедановъ, причиной самовозгоранія угля могутъ быть: давленіе, испытываемое пластами угля, а также поглощеніе углемъ кислорода воздуха, причемъ поглощеніе это можетъ быть большее или меньшее, и тѣмъ большее, чѣмъ температура выше и уголь мельче. Fayole, не отрицая вліянія сѣрнаго колчедана на самовозгораніе угля, считаетъ однако его, равно какъ и вліяніе механическаго дѣйствія осѣданія кровли, второстепеннымъ, а во многихъ случаяхъ даже незамѣтнымъ, и приписываетъ причину самонагрѣванія и воспламененія угля исключительно способности его поглощать кислородъ.

Durand <sup>1)</sup>, долгое время изучавшій на каменноугольныхъ копяхъ Douet (Alier) причины рудничныхъ пожаровъ, объясняетъ слѣдующимъ образомъ вліянія вышеуказанныхъ нами факторовъ на самовозгораніе угля. Колчеданы, заключающіеся въ пластахъ угля, окисляясь въ сыромъ воздухѣ, разлагаются и преобразуются въ сульфаты желѣза, причемъ выдѣляется свободная сѣра, воспламеняющаяся при 250°. Въ рудникахъ Poulauen (Finistère) найдено, что воздухъ, заключающійся въ тѣсной, оставленной выработкѣ, заполненной обломками сѣрнаго колчедана, содержитъ въ себѣ только 9,6% кислорода; ни  $CO_2$ , ни другихъ газовъ въ немъ не найдено. Такимъ образомъ этотъ фактъ указываетъ намъ, что колчеданы, окисляясь, поглотили почти половину кислорода окружающаго ихъ воздуха, и если этотъ процессъ происходитъ

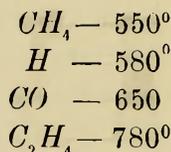
<sup>1)</sup> Note sur les incendies dans les houillères par Durand. Bull. de la Société de l'Industrie minérale. T. XII, Livraison 1, Série II.

среди умеренной температуры и безъ притока воздуха, то теплота, выдѣляющаяся при этомъ процессѣ можетъ чувствительно повысить температуру окружающихъ предметовъ. Образовавшіеся сульфаты желѣза разлагаются въ сыромъ воздухѣ, переходя въ основныя соли и выдѣляя при этомъ сѣрную кислоту, которая, жадно поглощая воду, сильно нагрѣвается. Необходимо замѣтить, что при этомъ разложеніи не образуются газы, могущіе поглощать выдѣляющуюся теплоту; напротивъ, влажность и кислородъ воздуха конденсируются и увеличиваютъ своей скрытой теплотой теплоту, получающуюся при разложеніи колчедановъ, которая всецѣло идетъ на повышеніе температуры.

Кромѣ приведенныхъ химическихъ процессовъ отъ присутствія въ угляхъ колчедановъ, наблюдаются еще слѣдующіе: дѣйствіе полученной сѣрной кислоты на углекислую известь, заключающуюся въ трещинахъ угля, ея же дѣйствіе на глинистые сланцы, и въ послѣднемъ случаѣ получаютъ сѣрнокислыя соединенія алюминія.

Такимъ образомъ нужно считать доказаннымъ существованіе разложенія сѣрнаго колчедана, заключающагося въ угляхъ. Разложеніе это сопровождается выдѣленіемъ количества тепла, способнаго поднять окружающую температуру значительно выше  $100^{\circ}$ , необходимыхъ для постепеннаго нагрѣванія и наконецъ воспламененія угля, къ которому притекаетъ свѣжій воздухъ. Замѣчаніе, что сѣрный колчеданъ распредѣляется въ углѣ неравномѣрно и только въ нѣкоторыхъ мѣстахъ наблюдаются значительныя его скопленія (напр. въ прослойкахъ глинистаго сланца, заключающагося въ пластахъ угля), а поэтому разложеніе его (колчедана) не всегда можетъ вызвать воспламененіе угля,—по мнѣнію Durand нельзя признать правильнымъ. Какъ бы ни было мало распространеніе сѣрнаго колчедана въ углѣ, но разъ начнется его разложеніе и нагрѣваніе, то этого достаточно, чтобы воспламенить цѣлыя толщи угля, какъ достаточно одной сѣрной спички, чтобы сжечь большіе дома или лѣса.

Изъ элементовъ, входящихъ въ составъ угля, кромѣ сѣрнаго колчедана, способны воспламенить его углеводороды, но при этомъ необходимо однако замѣтить, что температура воспламененія углеводородовъ значительно выше таковой же продуктовъ, получающихся при разложеніи сѣрнаго колчедана. Такъ, по опредѣленіямъ Mallard и Lechâtelier необходимо для воспламененія:



Изъ продуктовъ-же разложенія сѣрнаго колчедана, свободная сѣра воспламеняется при  $250^{\circ}$ , а сѣрнистый углеродъ — при  $350^{\circ}$ ; слѣдовательно, во всякомъ случаѣ, именно сѣрные колчеданы даютъ продукты разложенія, наиболѣе воспламеняющіеся, и потому служатъ началомъ самонагрѣванія, а затѣмъ и самовоспламененія каменно-угольныхъ пластовъ.

Dugand не допускаетъ, чтобы окисленіе углеводовъ могло послужить причиной самонагрѣванія и самовоспламененія угля. Magrilly нашель, что уголь, пролежавшій отъ 5 до 6 мѣсяцевъ на воздухѣ, не даетъ газовъ даже если его нагрѣть до  $300^{\circ}$ , но только что добытый и нагрѣтый до той-же температуры, онъ теряетъ отъ 1 до 2% собственного вѣса, въ видѣ пара и веществъ жидкихъ и газообразныхъ. Эти газы, при своемъ выдѣленіи, даютъ значительное количество тепла, происходящее отъ быстрого окисленія углеводовъ.

Второй причиной воспламененія угля нужно признать механическое дѣйствіе породъ, налегающихъ на уголь. Всѣ пласты, находящіеся подъ поверхностью земли, испытываютъ давленіе всей толщи породъ, ихъ прикрывающихъ, но когда начинается очистная выемка, то оставшіеся столбы испытываютъ на себѣ всю силу давленія, которое съ удаленіемъ работъ все болѣе и болѣе увеличивается и наконецъ столбы не выдерживаютъ, раздробляются, обращаясь въ мелочь; происходитъ осѣданіе кровли, сопровождающееся сильнымъ треніемъ. Сжатіе и треніе, происходящія отъ осѣданія кровли, сопровождаются выдѣленіемъ значительнаго количества тепла, которое не только способствуетъ скорѣйшему разложенію сѣрныхъ колчедановъ, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ можетъ воспламенить и угли, не содержащіе колчедановъ.

Наконецъ разсмотримъ вліяніе каменноугольной мелочи на воспламененія угля.

Dugand не допускаетъ воспламененія въ кучахъ несодержащаго сѣрный колчеданъ угля, если въ нихъ нѣтъ каменноугольной мелочи и пыли.

Пылинки и мелкія частички угля могутъ конденсировать, такъ сказать сжимать среди себя, частью или всѣ воспламеняющіеся газы, которые стремятся изъ угля выдѣлиться, равно какъ кислородъ воздуха. Это поглощеніе газовъ сопровождается выдѣленіемъ значительнаго количества тепла, и температура мелкаго угля въ кучахъ можетъ подняться весьма высоко при незначительномъ его количествѣ и большой поверхности кучи, а также вслѣдствіе плохой теплопроводности мелкаго угля. Нагрѣтый мелкій уголь воспламеняетъ конденсированные на поверхности его газы, а также газы, которые выдѣляются все въ большемъ и большемъ количествѣ, по мѣрѣ возвышенія температуры. Эти то горячіе газы и могутъ воспламенить уголь, если только они въ изобиліи. Во всякомъ случаѣ, по мнѣнію Dugand'a, такого рода воспламененіе возможно только для углей смолистыхъ и газовыхъ.

Изъ сказаннаго нужно заключить, что, въ каменноугольныхъ копяяхъ, уголь колчеданистый, жирный и пламенный, остающійся въ невынутыхъ цѣликахъ, быстро нагрѣвается, вслѣдствіе разложенія сѣрнаго колчедана, давленія и тренія, происходящихъ отъ осѣданія кровли, и наконецъ вслѣдствіе окисленія, въ присутствіи каменноугольной пыли и мелочи, углеводовъ, выдѣлявшихся въ началѣ при низкой температурѣ. Сѣрный колчеданъ, играл не маловажную роль при воспламененіи угля въ кучахъ, составляетъ глав-

ную причину рудничныхъ пожаровъ, когда онъ заключается въ пластахъ угля. Это онъ и продукты его разложенія нагрѣваются первыми и воспламеняются, составляя дѣйствительную причину пожаровъ. Но безъ воды и при низкой температурѣ колчеданы разлагаются съ трудомъ, въ сухомъ-же воздухѣ они разложенію совершенно не подвергаются. Осѣданіе кровли, способность мелкаго угля конденсировать на своей поверхности газы, легко потомъ окисляющіеся,—все это только способствуетъ ускорѣнію разложенія сѣрнаго колчедана, и эти второстепенныя причины могутъ вполне или отчасти пополнять дѣйствіе сѣрнаго колчедана, дѣлая менѣе колчеданистые угли болѣе воспламеняющимися чѣмъ угли, содержащіе значительное количество (колчедановъ).

Выяснивъ причины, вызывающія пожаръ, не трудно теперь найти причину пожара въ Тквибульскихъ каменноугольныхъ копяхъ. Отсутствіе необходимыхъ познаній для правильнаго веденія разработки мощнаго пласта съ закладкой выработаннаго пространства, вызвало осѣданіе угля, результатомъ чего получилось въ рудникѣ значительное количество мелочи, находящейся подъ сильнымъ давленіемъ. Если къ этому прибавить, что Тквибульскій уголь содержитъ не менѣе 1% сѣрнаго колчедана и что влажность, необходимая для разложенія послѣдняго, а слѣдовательно и для возникновенія пожара, находилась въ углѣ всегда въ избыткѣ, благодаря свободному притоку въ рудникъ поверхностныхъ водъ, то станетъ вполне понятною причина пожара, которая кроется исключительно въ отсутствіи технического надзора за правильностью разработки.

Не входя въ детальное разсмотрѣніе многихъ упущеній при разработкѣ Тквибульскихъ копей, на которыя не разъ указывалъ администраціи копей мѣстный горный надзоръ, прибавлю только, что эти упущенія послужили причиной того, что часть каменнаго угля, оставшаяся въ верхнихъ подготовительныхъ поляхъ, для которыхъ проведены штольны, отвачочные пути и бремсбергъ, можетъ быть добыта не ранѣе, какъ по приведеніи въ надлежащій порядокъ всѣхъ испорченныхъ и уничтоженныхъ выработокъ и сооруженій.

---

## КЕДАБЕКСКІЕ МѢДНЫЕ РУДНИКИ И ЗАВОДЫ.

(По официальнымъ матеріаламъ)

Гор. Инж. Нестеровскаго.

### А. Описаніе рудниковъ.

Кедабекскіе рудники и заводы, принадлежащіе братьямъ Сименсъ на посессионномъ правѣ, находятся въ Елисаветпольской губерніи и уѣздѣ, къ юго-западу отъ г. Елисаветполя, въ разстояніи 60 верстъ отъ него и въ 40 верстахъ къ югу отъ Закавказской желѣзной дороги. Кедабекскія мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ залегаютъ въ горѣ Мисъ-Дагъ, имѣющей высоту 5,000 футовъ надъ уровнемъ моря <sup>1)</sup>).

На основаніи геологическихъ изслѣдованій, произведенныхъ барономъ Унгернъ-Штернбергомъ <sup>2)</sup> въ окрестностяхъ Кедабекскаго рудника, основную породу здѣсь составляетъ особая брекчія, образованная преимущественно изъ обломковъ діабазы; она во многихъ мѣстахъ прорѣзывается массивными кристаллическими породами, между которыми преобладающее развитіе имѣютъ кварцевый порфиръ и авгитовый порфиритъ. Послѣдній или выступаетъ непосредственно на поверхность, и въ такомъ случаѣ сопровождается явственно слоистыми туфами, или не достигаетъ ея; въ связи съ этимъ находится и нѣкоторое различіе въ структурѣ породы и въ степени развитія ея минеральныхъ составныхъ частей. Порфиритъ, не достигшій поверхности, не сопровождается рудами и наоборотъ.

Собственно въ горѣ Мисъ-Дагъ авгитовый порфиритъ проявляется между брекчіей и рудоносною кварцевою породою. Главныя рудныя скопленія заключаются между нею и авгитовымъ порфиритомъ.

Самое мѣсторожденіе состоитъ изъ нѣсколькихъ, на различной глубинѣ залегающихъ штоковъ, которые нерѣдко пускаютъ отъ себя въ окружающую породу жилообразные отпрыски и, кромѣ того, пересѣкаются по раз-

<sup>1)</sup> Описаніе Кедабекскаго рудника г. Вилльяма Больтона, Директора Кедабекскаго завода.

<sup>2)</sup> В. И. Меллеръ: Полезныя ископаемыя и минеральныя воды Кавказскаго края. 1889 г., стр. 43—47, и дополненіе первое къ этому описанію 1890 г. стр. 22—23.

личнымъ направлениямъ весьма значительными трещинами, заполненными глинистою массою. Штоки эти большею частью лежачіе (см. общ. пл., Таб. X).

На основаніи произведенныхъ до настоящаго времени развѣдочныхъ работъ опредѣлено здѣсь пока пять штоковъ, кои суть: 1-й Верхній или Эзель-Штокъ; 2-й Карль-Штокъ и при немъ жила черной мѣдной руды; 3-й Новый-Штокъ; 4-й Вернеръ-Штокъ, и наконецъ 5-й Новый-Вернеръ-Штокъ. Всѣ они залегаютъ въ сѣверной части горы Мисъ-Дагъ и изъ нихъ Верхній и Карль-штоки смежны между собою, и представляютъ наиболѣе мощныя рудныя скопленія. Вблизи ихъ, а именно въ разстояніи 25 саж. къ югу открытъ Новый-штокъ. Собственно говоря, Верхній и Карль-штоки съ подчиненною жилою черной мѣдной руды слѣдуетъ разсматривать какъ одно мѣсторожденіе, такъ какъ штоки эти въ плавѣ, хотя и раздѣлены между собою промежуткомъ въ 15 саж., но промежутокъ этотъ состоитъ также изъ скопленія мѣдныхъ рудъ, только убогихъ. Что касается Вернеръ-штока, то онъ залегаеъ къ востоку отъ Верхняго штока въ разстояніи, примѣрно, полумверсты отъ него. Всѣ помянутые штоки имѣютъ въ горизонтальной плоскости болѣе или менѣе эллипсоидальное очертаніе, длинная ось которыхъ простирается съ запада на востокъ, какъ у Верхняго-штока, либо съ сѣвера на югъ, какъ у Карль и Вернеръ-штоковъ; эти три штока и разрабатываются въ настоящее время.

Опишемъ каждый изъ этихъ штоковъ отдѣльно.

1. *Верхній или Эзель-штокъ.*—Это мѣсторожденіе при болѣе или менѣе эллиптическомъ очертаніи своемъ, на срединѣ нѣсколько сжужено; длинная ось эллипсоида около 100 саж., а короткая—въ раздувахъ отъ 25 до 30 саж., а въ сжуженной части около 15 саж., такъ что въ среднемъ она равна 20 сажениамъ. Въ вертикальной плоскости мѣсторожденіе это опредѣлено на 28 саж. Простираніе его съ запада на востокъ, а паденіе къ югу, довольно крутое, подъ угломъ  $35^{\circ}$ — $40^{\circ}$ ; при этомъ висячій бокъ довольно правильный, а лежачій, наоборотъ,—неправильный, сильно изогнутый къ югу, напоминая нѣкоторымъ образомъ французскую букву *s*. Мѣсторожденіе это залегаеъ на глубинѣ около 15 саж. отъ дневной поверхности, ограничиваясь сверху приблизительно горизонтомъ верхней штольны, а снизу горизонтомъ развѣдочной штольны. Порода, окружающая верхній штокъ съ кровли, представляетъ собою слоистый кварцитъ: съ лежащаго бока—мелкозернистый, а съ висячаго—съ прослойками глины и песка. Что касается подошвы штока, то она состоитъ изъ глины, заключающей въ себѣ большіе куски кварцита съ мелко-вкрапленнымъ сѣрнымъ колчеданомъ<sup>1)</sup>. На глубинѣ 18 сажень Верхній-штокъ пересѣкается трещиною, заполненною глиной; трещина эта простирается съ юга на сѣверъ, и толщина ея около 2 саж. Помянутою трещиною штокъ раздѣляется на двѣ неровныя части: восточную—меньшую и западную—

<sup>1)</sup> См. Кедабекскіе рудники и заводъ Гори. Инж. Варенцова. Горн. Журн. 1887 г. т. IV, стр. 394—418.

большую. Верхняя часть описываемаго штока, до глубины 6 саж., состоитъ изъ кварцеваго песка, отчасти проникнутаго сѣрой, въ коемъ при висячемъ бока наиболѣе развитъ мѣдный колчеданъ, а при лежачемъ—сѣрный колчеданъ. Далѣе до глубины 18 саж. песокъ появляется только близъ висячаго бока, остальная же часть, главнымъ образомъ, состоитъ изъ мѣднаго колчедана, особенно въ южной сторонѣ висячаго бока. Съ горизонта 18 саж. и до самой подошвы штока, восточная часть его, отдѣленная глинистымъ прослойкомъ, состоитъ изъ тяжелаго шпата съ мѣднымъ и сѣрнымъ колчеданами, изъ коихъ первый преобладаетъ; эта часть штока вслѣдствіе того и представляется наиболѣе богатою. Что же касается до западной части штока, то въ ней, наоборотъ, преобладаетъ сѣрный колчеданъ, почему и руды становятся болѣе убогими мѣдью, и, наконецъ, мѣсторожденіе постепенно къ западу переходить въ кварцитъ. Руды, залегающія въ юго-восточной части штока, содержатъ мѣди до 15%, а въ западной—менѣе 5%. Кромѣ сѣрнаго и мѣднаго колчедановъ, въ рудѣ попадаются вкрапленности цинковой обманки и, рѣже, тетраедрита. Замѣчательно, что при почвѣ штока появляется исключительно сплошной сѣрный колчеданъ.

Слѣдуетъ упомянуть, что отъ южной части кровли штока отдѣляется отпрыскъ въ видѣ тонкой жилы, которая по простиранію прослѣжена до 50 саж., а по возстанію—до 30 саж. Толщина этой жилы отъ 0,25 арш. до 1 саж. Паденіе жилы къ югу общее со штокомъ. Жила состоитъ изъ тяжелаго шпата съ мѣднымъ и сѣрнымъ колчеданами и со свинцовымъ блескомъ.

Чтобы закончить описаніе Верхняго-штока, необходимо добавить, что изъ такъ называемой Арнольдъ-штольны было опредѣлено сѣверо-западное продолженіе этого штока, которое называется здѣсь Арнольдъ-штокомъ. Къ югу оно прослѣжено на 20 саж. по рудамъ съ содержаніемъ отъ 5 до 10% мѣди, а къ западу на 12 саж. по очень богатымъ рудамъ, съ содержаніемъ до 22% мѣди. Толщина этого мѣсторожденія отъ 0,5 до 2 саж.

2. *Карль-штокъ*. Представляя собою скорѣе типъ лежачаго штока, онъ залегаеъ на 12 саж. глубже Верхняго-штока, притомъ къ сѣверу отъ послѣдняго. Въ планѣ штокъ этотъ имѣетъ видъ вытянутаго треугольника, основаніе котораго направлено къ сѣверу, а вершина къ югу; высота этого треугольника около 55 саж., а основаніе въ 15 саж. Изъ вертикальнаго продольнаго разрѣза этого штока усматривается, что паденіе его къ востоко-юго-востоку. Въ поперечномъ вертикальномъ разрѣзѣ штокъ этотъ представляется въ видѣ котловины, глубина которой около 15 саж. Карль-штокъ отдѣляется отъ работавшейся части Верхняго штока, какъ было уже сказано выше, толщею бѣдныхъ рудъ въ 15 саж., и кромѣ того ограниченъ съ этой стороны непосредственно трещиною, заполненною глиною въ 2 саж. толщиной. Породы, окружающія Карль-штокъ, слѣдующія: со стороны кровли почти исключительно песокъ, а со стороны висячаго бока—разрушенный агитовый порфиритъ; таже самая порода залегаеъ, повидимому, со стороны лежачаго бока, отдѣляясь отъ штока трещиною, заполненною глиною въ 1

саж. толщиной. Что касается подошвы штока, то она еще не определена. Въ Карль-штокѣ богатя руды находятся при висячемъ бока, а бѣдныя при лежачемъ, отдѣляясь другъ отъ друга, какъ было уже сказано выше, прослойкомъ, заполненнымъ глиною. Содержаніе богатыхъ рудъ отъ 9 до 25% мѣди, а бѣдныхъ—отъ 2 до 3%. Штокъ этотъ заключаетъ въ себѣ преимущественно сѣрнистыя руды, состоящія изъ мѣднаго и сѣрнаго колчедановъ въ кварцѣ съ гнѣздами цинковой обманки; мѣстами попадаетъ почти чистый мѣдный колчеданъ, проходящій на 4 саж. ниже Карль-штольны, въ сѣверной части которой попадались, на плоскостяхъ наслоенія синевато-сѣрой глины, дендриты самородной мѣди.

Отъ висячаго бока Карль-штока отвѣтвляется жила такъ называемой черной мѣдной руды; простираніе ея съ запада на востокъ, а паденіе къ югу. Она прослѣжена на длину до 40 саж., при толщинѣ отъ 0,5 до 2 саж. Означенная жила состоитъ изъ полуразрушеннаго тяжелаго шпата, проникнутаго мѣдными окислами; кромѣ того въ ней попадаются и прожилки мѣднаго колчедана. Содержаніе мѣди въ этой рудѣ очень высокое, отъ 15 до 30%. Висячій бока этой жилы песокъ, а лежачій—разрушенныя кристаллическія породы съ вкрапленнымъ сѣрнымъ колчеданомъ.

3. *Новый-штокъ* (фиг. 1—4, Таб. X bis). Въ 1888 г. изъ такъ называемой Средней штольны, въ разстояніи 173 саж. отъ устья ея, былъ заложенъ къ югу квершлагъ, коимъ на 35 саженьяхъ встрѣчено новое мѣсторожденіе, примѣрно въ 25 саженьяхъ отъ Верхняго-штока. Хотя границы Новаго-штока до сихъ поръ еще не определены, тѣмъ не менѣе съ сѣвера на югъ онъ прослѣженъ на 28,5 саж., а съ запада на востокъ на 13,5 саж., въ вертикальной же плоскости изслѣдованъ на 7 саж. Въ планѣ мѣсторожденіе это имѣетъ эллипсоидальное очертаніе, а въ продольномъ и поперечномъ сѣченіяхъ—миндалевидную форму, представляя собою гнѣздо, коего кровлю составляетъ кварцитъ, просѣченный въ сѣверо-западной части мѣсторожденія трещиной, заполненной глиной, а подошвой ему служитъ разрушенный авгитовый порфиритъ. Самое мѣсторожденіе состоитъ изъ кварца и тяжелаго шпата, въ коихъ вкраплены сѣрный и мѣдный колчеданы и цинковая обманка. Кромѣ того въ сѣверной части мѣсторожденія попался свинцовый блескъ. Руда содержаніемъ отъ 5 до 6% мѣди.

4. *Вернеръ-штокъ*. Въ то время какъ описанные нами рудные штоки представляютъ собою какъ бы свиту одного мѣсторожденія съ различными отвѣтвленіями и отпрысками, Вернеръ-штокъ, находящійся въ полуверстѣ отъ Верхняго штока къ востоку и залегающій глубже его на 60 сажень, представляетъ собою, повидимому, совершенно особое мѣсторожденіе, какъ по условіямъ стратиграфическимъ, такъ и по свойствамъ минералогическимъ. Это мѣсторожденіе, на горизонтѣ 11 саж., при миндалеобразной формѣ въ планѣ, представляетъ собою и наибольшую мощность, уменьшаясь постепенно кверху и книзу. Оно прослѣжено на длину 25 саж., въ толщину до 5 саж., а въ глубину на 20 саж. Простирается это мѣсторожденіе съ

сѣверо - сѣверо - востока на юго юго-западъ, а падаетъ къ востоку подъ угломъ 45°. Въ вертикальномъ сѣченіи поперекъ мѣсторожденія оно скорѣе напоминаетъ собою жилу, чѣмъ штокъ. Кровля, лежачій бокъ, а также верхняя часть всячаго бока Вернеръ-штока, состоятъ изъ разрушенной, охристо-железистой, краснубурой массы, а также изъ кварцита съ прослойками глины; нижнюю же часть всячаго бока образуетъ авгитовый порфиритъ. Самое мѣсторожденіе состоитъ изъ железистаго кварцита съ мѣднымъ колчеданомъ, съ сплошнымъ сѣрнымъ колчеданомъ и съ гнѣздами цинковой обманки. Въ юго-западной части штока, на горизонтѣ Вернеръ-штольны, въ трещинахъ, заполненныхъ бѣловатой глиной, попадались самородки мѣди вѣсомъ до 10 фунтовъ. Среднее содержаніе мѣди въ этомъ мѣсторожденіи отъ 5 до 6%; болѣе богатя руды были въ верхнихъ горизонтахъ, а книзу содержаніе постепенно уменьшается.

Замѣтимъ, что руда Вернеръ-штока легко вывѣтривается на воздухѣ и весьма пригодна для обработки мокрымъ путемъ—цементацией.

5. *Новый Вернеръ-штокъ.*—Кромѣ описаннаго мѣсторожденія, при проведеніи нижней Вернеръ-штольны, открытъ Новый рудный штокъ-жила, въ разстояніи 23 саж. къ югу отъ Вернеръ-штока. Простираніе новой жилы общее съ описаннымъ штокомъ, т. е. почти съ сѣвера на югъ, а паденіе къ востоку подъ угломъ 45°. Прослѣжено оно на длину 20 саж., а въ толщину отъ 1 до 4 саж., на глубину же извѣстно на 17 саж. Жила эта кварцевая, съ вкрапленными мѣднымъ и сѣрнымъ колчеданами, и съ небольшими гнѣздами черной окисленной мѣдной руды. Кромѣ того, въ трещинахъ той же породы попадались часто тонкіе листочки мѣди. Содержаніе руды въ новой жилѣ отъ 3 до 4% мѣди, стало быть не богатое.

Въ заключеніе описанія Кедабекскихъ рудныхъ мѣсторожденій приведемъ подробные анализы этихъ рудъ.

I. Анализы рудамъ Верхняго штока, произведенные докторомъ Ціурекомъ въ Берлинѣ:

	Болѣе богатая руда (первый сортъ).	Менѣе богатая руда (второй сортъ).
Серебра . . . . .	0,0365%	0,0220%
Мѣди . . . . .	31,9030%	12,3240%
Железа . . . . .	31,0640%	34,3830%
Сѣры . . . . .	33,3017%	38,8540%
Нерастворимаго остатка . . . . .	0,3200%	11,2930%
Частей, растворимыхъ въ кислотахъ . . . . .	3,3748%	3,1240%

## II. Анализы рудамъ Арнольдъ-штока, произвед. д-ромъ Белькомъ.

	Богатая.	Бѣдная.
Мѣди . . . . .	22,050%	5,860%
Желѣза . . . . .	14,311%	41,400%
Цинка . . . . .	5,820%	3,455%
Сѣры . . . . .	23,736%	44,495%
Нерастворимаго остатка . . . . .	30,376%	2,428%

## III. Анализы рудамъ Карлъ-штока, произведенные заводскимъ химикомъ докторомъ Белькомъ:

	Богатая.	Средняя.	Бѣдная руда.
Мѣди . . . . .	25,966%	9,290%	0,250%
Желѣза . . . . .	26,133%	15,660%	36,293%
Цинка . . . . .	4,736%	1,871%	—
Сѣры . . . . .	32,080%	22,325%	39,520%
Нераствор. остатка . . . . .	6,968%	46,460%	10,882%

## IV. Анализы рудамъ Новаго штока:

	Богатая	Бѣдная.
Мѣди . . . . .	18,820%	3,190%
Желѣза . . . . .	27,481%	35,257%
Цинка . . . . .	4,350%	3,244%
Сѣры . . . . .	28,429%	25,993%
Нерастворимаго остатка . . . . .	9,852%	27,084%

Въ 1891 г. на Кедабекскихъ рудникахъ добыто всего мѣдныхъ рудъ 2.048,215 пудовъ, содержаніе которыхъ было въ предѣлахъ отъ 2 до 25%, а въ среднемъ около 5,5 проц. мѣди. На 1 января 1892 г. состояло налицо всего мѣдной руды, какъ при рудникахъ, такъ и на главной желѣзнодорожной станціи, 5.127,097 пудовъ, изъ которыхъ 398,727 пудовъ богатой руды предназначались для переплавки на заводѣ, а 4.728,370 пудовъ бѣдной руды—для цементациі.

Развѣдка мѣсторожденій производится какъ штольнями, такъ и шахтами, причѣмъ первыя служатъ вмѣстѣ и водоотливными, а также и путемъ для откатки руды. Поперечные размѣры ихъ отъ 2 до 3 аршинъ на сторону. Въ настоящее время на Кедабекскихъ рудникахъ развѣдка вглубь производится при посредствѣ американскаго алмазнаго бура, приводимаго въ дѣйствіе паромъ локобиля въ 8 лошадиныхъ силъ. При этомъ бурѣ имѣется особая легкая переносная буровая башня (вышка).

Тамъ, гдѣ кровля выработокъ прочная, никакого крѣпленія не полагается; тамъ же, гдѣ она обнаруживаетъ давленіе, примѣняется деревянное крѣпленіе, на которое идетъ дубовый лѣсъ, толщиною въ 6 вершковъ. Тамъ, гдѣ крѣпь предназначается на долгій срокъ, ее предварительнo пропитываютъ мѣдною купоросною водою, и такая крѣпь, при условіи хорошаго провѣтриванія выработокъ, служитъ до 25 лѣтъ; при плохой же вентиляціи и тамъ, гдѣ давленіе сверху значительное, крѣпь необходимо мѣнять черезъ каждыя 5 лѣтъ. Крѣпленіе производится либо сплошными дверными окладами, какъ полными, т. е. состоящими изъ двухъ стоекъ огнива и подушки,

такъ и неполными, состоящими изъ двухъ стоекъ, и огнива; либо дверными окладами, поставленными на нѣкоторомъ разстояніи другъ отъ друга, а именно отъ 1,5 до 2 аршинъ, приче́мъ бока между ними забираются жердями. Иногда случается прибѣгать здѣсь и къ забивной крѣпи.

Способъ разработки, практикуемый здѣсь, представляетъ собою видоизмѣненіе поперечной выемки и называется этажнымъ способомъ. Онъ заключается въ слѣдующемъ: съ горизонта штольны, которою пересѣчено мѣсторожденіе, задаются вверхъ и внизъ отвѣсными иберзихбрехенами и гезенками до границъ мѣсторожденія, затѣмъ изъ означенныхъ выработокъ на каждыя 2—2,5 сажени вертикальной высоты ведутъ по простиранію и въ крестъ простиранія до границъ мѣсторожденія горизонтальные штреки, высотой отъ 1 до 1,25 сажени, такъ что въ кровлѣ ихъ остается толщина руды тоже отъ 1 до 1,25 сажени. Изъ этихъ штрековъ, черезъ каждыя 4—5 сажень, задаются другими подобными же продольными и поперечными штреками, доводя ихъ до границъ мѣсторожденія. Этими штреками мѣсторожденіе разбиваютъ не только на этажи, но и на цѣлики. Около гезенковъ и иберзихбрехеновъ оставляются предохранительные столбы, вынимаемые уже въ концѣ очистныхъ работъ, т. е. когда уже всеъ подготовленные цѣлики будутъ окончательно вынуты. Выемка этажей производится въ нисходящемъ порядкѣ, а цѣликовъ,—начиная съ дальнихъ, и притомъ съ обрушеніемъ кровли. Порядокъ выемки цѣликовъ усматривается изъ плана (см. табл. X bis, фиг. 6). Самая выемка цѣлика производится послѣдовательными ортами отъ 1,5 до 2 сажень шириною. Пустая порода, по мѣрѣ обрушенія кровли, постепенно сверху заполняетъ выработанное пространство. Къ выработкѣ второго этажа приступаютъ не ранѣе, какъ по окончаніи выработки по крайней мѣрѣ одного цѣлика въ верхнемъ этажѣ и по обрушеніи въ немъ кровли. Этотъ способъ выемки, повидимому, безопасенъ, такъ какъ мѣсторожденіе обнажается лишь на небольшомъ пространствѣ и высотѣ, притомъ потеря руды тутъ не превышаетъ 2<sup>o</sup>/. Горныя работы производятся здѣсь за задѣльную плату, приче́мъ съ рабочихъ вычитается стоимость употребленнаго ими пороха и динамита; что же касается горнаго инструмента, то рабочіе пользуются имъ безвозмездно отъ Управленія, которое, равнымъ образомъ, и отваштриваетъ и исправляетъ его. Кузнецы и плотники при подземномъ крѣпленіи, а также сортировщики получаютъ поденную плату. Горныя работы ведутся въ двѣ смѣны. На каждый забой ставится по два горнорабочихъ, а при спѣшности работъ—по четыре, зарабатывающихъ въ смѣну отъ 40 копѣекъ до 1 рубля, иногда и болѣе. Главныя очистныя работы производятся зимою, когда число забоевъ достигаетъ до 50, а число рабочихъ до 350.

Подкатка руды отъ забоевъ до устьевъ штоленъ производится по рельсамъ въ особыхъ желѣзныхъ вагонеткахъ, вмѣщающихъ до 65 пудовъ руды. Каждую такую вагонетку съ рудою передвигаютъ трое рабочихъ, получающихъ поденную плату по 60 коп., приче́мъ они обязаны доставить къ устью

штолень изъ рудника 20 такихъ вагонетокъ съ рудою въ одну смѣну. Рельсы употребляются въ рудникѣ стальные, типа Вивьоля. Общая длина подземнаго рельсоваго пути до 3 верстѣ. При устьяхъ штолень руда выгружается въ отдѣльныя груды и здѣсь производится особыми рабочими сортировка ея, заключающаяся въ отдѣленіи штуфной (кусковой) руды отъ рудной мелочи (подрудка) <sup>1)</sup>. Отъ устья въ штолень и до главной рудничной станціи Кедабекской паровой желѣзной дороги, на разстояніи 2 верстѣ, доставка руды производится, благодаря естественному уклону почвы, автоматически, по наклонной плоскости по рельсовому пути, въ особыхъ желѣзныхъ тормазныхъ вагонеткахъ, вмѣщающихъ до 80 пудовъ руды. Уклонъ этого рельсоваго пути въ  $\frac{1}{10}$ , а мѣстами даже въ  $\frac{1}{7}$ . Пустыя вагонетки обратно къ устьямъ штолень доставляются лошадьми. Описаннымъ автоматическимъ путемъ пользуются только лѣтомъ и, при хорошей погодѣ, по нему ежедневно доставляется руды около 5,000 пудовъ; зимою доставка руды на этомъ пути производится конными подводами.

Освѣщеніе подземныхъ работъ производится желѣзными лампами, въ которыхъ горитъ кунжутное масло. Каждый рабочій получаетъ такую лампу отъ Управленія рудниками, равно какъ и необходимые для нея масло и фитили.

Провѣтриваніе рудниковъ здѣсь естественное, благодаря значительной разности горизонтовъ между различными выработками.

Подземныя воды стекаютъ по штольнямъ, имѣющимъ для того необходимый уклонъ. Такихъ штолень девять, а длина ихъ отъ 60 до 180 сажень. Тамъ, гдѣ вертикальныя выработки не имѣютъ сообщенія со штольнями и гдѣ притокъ незначительный, отливъ воды производится посредствомъ ручныхъ насосовъ. Эти насосы мѣдные со свинцовыми вентилями и таковыми же къ нимъ трубами.

Какъ было уже сказано, на Кедабекскихъ рудникахъ въ 1891 году было добыто 2.048,215 пудовъ руды. На добычу ея израсходовано 84,697 руб. 54 коп., что составляетъ на 1 пудъ добытой руды расходъ въ 4,13 копѣйки. Кромѣ того за доставку руды уплачено 5,120 руб. 53 коп. Рудничное крѣпленіе обошлось въ 5,390 руб. 71 коп. Разнаго матеріала употреблено на 6,183 руб. 99 коп. На отвастриваніе инструмента и поправку вагонетокъ израсходовано 4,461 р. 06 коп. Содержаніе рудничной администраціи обошлось въ 9,325 р. 34 коп. Такимъ образомъ всѣхъ этихъ расходовъ будетъ 30,481 руб. 63 коп., что на 1 пудъ добытой руды ложится расходомъ въ 1,49 коп. Всего же цеховыми расходами стоимость 1 пуда добытой въ 1891 году мѣдной руды обошлась въ 6,62 коп.

<sup>1)</sup> По качествамъ руду раздѣляютъ здѣсь на слѣдующіе сорта: 1) штуфную богатую, отъ 15 до 20% мѣди, 2) штуфную среднюю съ 7—10%, 3) рудную мелочь, шлихъ отъ 7—8%, 4) черную окисленную руду отъ 15—20%, 5) бѣдную мелочь отъ 2—5%, полученную отъ первыхъ трехъ сортовъ.

## В. Обработка мѣдныхъ рудъ на Кедабекскомъ и Калакентскомъ заводахъ <sup>1)</sup>.

Заводы эти имѣютъ три смежныхъ рудоотвода въ одну квадратную версту каждый, 116 десятинъ подъ заводскія устройства и 19,403 десят. 2,285 кв. саж. лѣса.

Обработка мѣдныхъ рудъ на этихъ заводахъ производится либо сухимъ путемъ, либо мокрымъ. Первый способъ обработки примѣняется къ рудамъ болѣе богатымъ, содержащимъ болѣе 5 проц. мѣди, обработкѣ-же мокрымъ путемъ подвергаются руды болѣе бѣдныя, содержащія менѣе 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> мѣди, а именно отъ 2 до 3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

### А. ОБРАБОТКА РУДЪ СУХИМЪ ПУТЕМЪ.

Обработка рудъ сухимъ путемъ на описываемыхъ заводахъ заключается въ слѣдующихъ процессахъ:

- I. Въ обжиганіи рудъ.
- II. Въ плавкѣ обожженныхъ рудъ на купферштейнѣ.
- III. Въ обжиганіи купферштейна.
- IV. Въ плавкѣ купферштейна на черную мѣдь.
- V. Въ рафинированіи (перечисткѣ) черной мѣди.

#### *I. Обжиганіе рудъ.*

Обжиганіе сырой руды производится съ тою цѣлью, чтобы выдѣлить изъ нея сѣру, которой заключается въ рудѣ отъ 23 до 40<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Самое обжиганіе рудъ производится либо въ шахтныхъ печахъ системы Кильнсъ, либо въ таковыхъ же печахъ системы Герстенгофера. Преимущество этихъ печей заключается въ томъ, что горючій матеріалъ (дрова) требуется лишь для первоначальной растопки печи, а затѣмъ уже обжиганіе рудъ совершается на счетъ горѣнія сѣры, заключающейся въ этихъ рудахъ. Въ печахъ Кильнсъ производится обжиганіе лишь штуфной руды, а въ печахъ Герстенгофера— лишь рудной мелочи (такъ называемаго шлиха).

<sup>1)</sup> Настояція свѣдѣнія мною заимствованы изъ статьи директора означенныхъ заводовъ г. Больтона «Мѣдиплавильное производство въ Кедабекѣ и Калакентѣ», помѣщенной въ Вѣстникѣ Финансовъ, Промышленности и Торговли за 1890 годъ, а равно изъ записки того же автора, препровожденной имъ въ Горный Департаментъ отъ 29-го октября 1892 года. Кромѣ того драгоценнымъ матеріаломъ послужили мнѣ и тѣ данныя, кои помѣщены въ отчетахъ о дѣятельности Управленія горною частью на Кавказѣ и за Кавказомъ. В. И. Меллера за 1885, 1886, 1887, 1888 и 1889 года.

Рудообжигательная печь Кильнсъ представляет собою четырехъугольную шахтную печь, высоту въ 10 футовъ, съ боковыми отверстіями, которыя при правильномъ ходѣ пожога бывають закрыты желѣзными дверцами (заслонками), и открываются лишь въ томъ случаѣ, когда руда начнетъ спекаться въ комья и мѣшать нормальному ходу пожога; тогда, для разрыхленія руды, открываютъ дверцы и посредствомъ желѣзныхъ ломовъ разбивають комья. Печь внутри выложена изъ огнепостояннаго кирпича <sup>1)</sup>. Руда засыпается въ печь сверху черезъ боковое отверстіе и заполняетъ собою все внутреннее пространство печи; выгружается-же она черезъ особое отверстіе внизу печи, закрываемое дверцою.

Черезъ каждые 24 часа выгребаются изъ печи около 120 пудовъ обожженной руды. По окончаніи выгрузки печь снова заполняется сырою рудою.

Что касается рудной мелочи, получаемой въ значительномъ количествѣ на Кедабекскихъ рудникахъ, то, какъ выше уже замѣчено, обжиганіе ея производится въ особыхъ обжигательныхъ печахъ системы Герстенгофера. Эти печи тоже шахтныя, четырехъугольныя, въ 26 футовъ высоту, съ закрытымъ колошникомъ. Внутри ихъ расположено 22 ряда трехъугольныхъ колосниковъ изъ обожженной огнеупорной массы; въ каждомъ ряду такихъ колосниковъ имѣется отъ 5 до 6 штукъ, и они располагаются такимъ образомъ, что колосники верхняго ряда приходятся въ промежуткѣ колосниковъ нижняго ряда, — словомъ, колосники смежныхъ рядовъ не перекрываютъ другъ друга, располагаясь въ перемежку. Регулярная засыпка мелочи въ печь достигается здѣсь посредствомъ особаго приспособленія, а именно рудная мелочь предварительно засыпается въ ящикъ, расположенный надъ печью и снизу сообщающійся съ тремя узкими колошниковыми щелями (прорѣзами), кои вверху имѣютъ уширенія и въ нихъ по длинѣ помѣщаются вертящіеся желобчатые цилиндры (валки), подающіе равномерно руду въ печь. Мелочь, падая съ одного раскаленнаго колосника на другой, постепенно обжигается, и въ теченіе 24 часовъ подобнымъ образомъ обрабатывается въ одной печи отъ 200 до 250 пудовъ руды. Плохо обожженная въ этой печи почему либо руда примѣшивается къ сырой, и вмѣстѣ съ нею снова поступаетъ въ обжиганіе.

При описанномъ нами обжиганіи руды въ печахъ Кильнса и Герстенгофера выдѣляется отъ 13 до 28% сѣры, такъ что въ обожженной рудѣ послѣдней заключается отъ 10 до 12%. Нынѣ для болѣе совершеннаго обжиганія рудной мелочи (шлиха) въ печахъ Герстенгофера стали употреблять на пожогъ ея топливо, именно нефтяные остатки (мазуть), и достигли того, что обожженная мелочь содержитъ въ себѣ сѣры лишь 1,2%.

Обжиганіе рудъ производится точно также и въ пламенной отражательной печи съ нефтяною топкою, о чемъ будетъ сказано далѣе.

<sup>1)</sup> Первоначальный типъ этой печи представленъ на табл. XI, фиг. 7—9.

## II. Плавка на купферштейнѣ

Въ плавку поступаютъ руды съ содержаніемъ отъ 5,5 до 7% мѣди.

Плавка на купферштейнѣ производится въ обыкновенныхъ шахтныхъ мѣдиплавильныхъ печахъ, называемыхъ также Сибирскими <sup>1)</sup>. Воздухъ въ печи вдувается посредствомъ вентилятора, причѣмъ давленіе доводится до 30 миллиметровъ. Шихта составляется изъ 500 пудовъ обожженной руды съ 200 до 240 пудами шлаковъ, полученныхъ при плавкѣ купферштейна на черную мѣдь; къ этой смѣси добавляется еще 50 пудовъ желѣзистаго кварцита (желѣзняка), заключающаго до 52% кремнезема и около 28% желѣза. Въ теченіе 24 часовъ такая печь проплавляетъ около 500 пудовъ руды и расходуетъ на то 224 пуда древеснаго угля. Полученный купферштейнѣ отходитъ содержаніемъ отъ 20 до 30% мѣди, смотря по содержанію ея въ рудахъ. Что касается шлака, получаемаго при плавкѣ на купферштейнѣ, то его содержаніе отъ 0,25 до 0,30% мѣди. Шлакъ этотъ добавляется къ шихтѣ при плавкѣ купферштейна на черную мѣдь.

Въ послѣднее время при плавкѣ рудъ на купферштейнѣ стали примѣнять въ качествѣ топлива нефтяные остатки, причѣмъ самая плавка производится въ печахъ особой конструкціи, — въ такъ называемыхъ мазутныхъ печахъ, системы Фридриха Сименса въ Дрезденѣ <sup>2)</sup>. Это круглыя отражательныя печи, съ куполообразнымъ сводомъ, возвышающимся надъ подомъ на 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> метра; внутренній діаметръ рабочаго пространства ихъ равенъ 6 метрамъ. Печь эта соединена съ обжигательною печью въ 12 метровъ длиною, представляющей собою просто наклонный боровъ, шириною въ 2,8 метра, изъ котораго выходъ газовъ совершается по трубѣ въ 25 метровъ высокою. Въ плавильную печь нефтяные остатки вводятся двумя форсунками, въ направленіи, противоположномъ тягѣ. Пламя, выбрасываемое изъ форсунокъ подъ давленіемъ паровъ, совершаетъ внутри печи кругооборотъ и затѣмъ вступаетъ черезъ соединительный каналъ въ рудообжигательную печь. Такимъ образомъ главный принципъ, на которомъ основывается плавка рудъ въ этихъ печахъ по системѣ Сименса, заключается въ томъ, чтобы пламя не касалось непосредственно ни поверхности расплавляемой руды, ни внутреннихъ стѣнокъ печи, а дѣйствовало-бы лишь отраженіемъ жара. Результатъ, достигнутый при плавкѣ и пожогѣ руды въ этихъ печахъ, можно считать блестящимъ, такъ какъ въ сутки въ одной такой печи проплавляется сырой руды около 1,800 до 2,100 пудовъ, изъ которой получается купферштейна до 1,000 пудовъ съ расходомъ горючаго матеріала (мазута) отъ 220 до 230 пудовъ, тогда какъ въ обыкновенныхъ шахтныхъ печахъ для проплавки 1,800

<sup>1)</sup> На Табл. XII, фиг. 13—16 представлена такая печь. Чертежъ этотъ заимствованъ мною изъ журнала г. Штельбринкѣ, которымъ я могъ воспользоваться, благодаря любезности Н. А. Гюсса.

<sup>2)</sup> Чертежъ этихъ печей приложенъ къ статьѣ г. Варенцова «Кедабекскіе рудники и заводъ».

пудовъ руды потребовалось бы горючаго матеріала, именно древеснаго угля, 806 пудовъ <sup>1)</sup>). Такіе прекрасные результаты имѣли послѣдствіемъ своимъ окончательное рѣшеніе вопроса о томъ, чтобы вся добываемая здѣсь руда исключительно проплавлялась въ этихъ мазутныхъ печахъ. Первоначально устроенная такая печь обошлась въ 19,695 рублей, а вторая лишь въ 16,795 руб. Братья Симесъ предполагаютъ построить еще третью такую печь <sup>2)</sup>).

### III. Обжиганіе купферштейна.

Такъ какъ купферштейнъ заключаетъ въ себѣ еще значительное количество сѣры, которая должна быть удалена до извлеченія изъ него черной мѣди, то въ виду этого и является необходимость въ пожогѣ купферштейна. На здѣшнихъ заводахъ купферштейнъ подвергается многократному обжиганію. Первоначально оно производилось въ открытыхъ кучахъ въ 7—8 тысячъ пудовъ, причемъ купферштейнъ располагался на подстилкѣ изъ дровъ. Обжиганіе повторялось до 8 разъ. Но подобный пожогъ купферштейна въ кучахъ требовалъ и много времени и много горючаго, почему онъ и оставленъ, и теперь предварительное обжиганіе купферштейна совершается въ печахъ системы Кильнсъ <sup>3)</sup>, а затѣмъ уже до трехъ разъ еще пожигается въ кучахъ.

### IV. Плавка купферштейна на черную мѣдь.

Окончательно обожженный купферштейнъ поступаетъ въ плавку на черную мѣдь въ тѣ-же шахтные печи <sup>4)</sup>, въ коихъ получался онъ изъ обожженныхъ рудъ. Шихта при этомъ составляется изъ 500 пудовъ обожженного купферштейна и 220 пудовъ помянутаго желѣзняка (желѣзистаго кварцита). Въ теченіе 24 часовъ проплавляется около 450 пудовъ купферштейна и, смотря по содержанію его, получается отъ 80 до 115 пудовъ черной мѣди, въ которой чистой мѣди заключается около 90%. При этой плавкѣ часть мѣди уходитъ въ такъ называемый дюнштейнъ, въ которомъ содержится почти вся сѣра, заключавшаяся въ купферштейнѣ.

<sup>1)</sup> При опытахъ съ означенной печью, съ 29 ноября 1885 года по 1 января 1886 г., было проплавлено 57,234 пуда руды и получено изъ нея купферштейна 22,450 пудовъ. Опыты эти показали, что, сравнительно съ плавкою въ шахтныхъ печахъ, весь процессъ полученія купферштейна совершается въ 3,5—4 раза быстрѣе при уменьшеніи расходовъ на топливо въ 2,5 раза.

Въ 1888 и 1889 гг. поступило на Кедабекскомъ заводѣ въ плавку на купферштейнъ обожженной руды 1.641,334 п., сырыхъ рудъ 44,421 п.; на это употреблено нефтяныхъ остатковъ 176,017 п. и получено купферштейна 786,905 пудовъ.

<sup>2)</sup> Вѣроятно, она уже и построена въ настоящее время.

<sup>3)</sup> На табл. XI фиг. 10—12 изображена эта печь

<sup>4)</sup> На табл. XII фиг. 17—20 представленъ одинъ изъ типовъ такой печи.

Дюништейнъ содержитъ въ себѣ отъ 40 до 50% мѣди, и, чтобы выдѣлать изъ него сѣру, онъ добавляется къ купферштейну, обжигаемому въ печахъ Кильнсъ или въ кучахъ. Для расплавленія одной шихты обожженного купферштейна на черную мѣдь требуется около 196 пудовъ древеснаго угля. Шлакъ, образующійся при плавкѣ купферштейна на черную мѣдь, содержитъ около 0,7% (?) мѣди и весь безъ остатка прибавляется къ шихтѣ при плавкѣ обожженныхъ рудъ на купферштейнъ <sup>1)</sup>.

#### V. Перечистка (рафинированіе) мѣди.

Рафинированіе черной мѣди производится въ шплейзофенѣ, подѣ, сводѣ и бока котораго выложены изъ огнепостоянной массы, состоящей изъ 6 частей толченаго кварца и 1 части огнеупорной глины. Шплейзофенъ снабженъ желѣзнымъ кожухомъ. Первоначально шплейзофенъ отапливался дровами, въ послѣднее-же время стали употреблять для того нефтяные остатки (мазуть). Процессъ перечистки черной мѣди на Кедабекскомъ заводѣ аналогиченъ англійскому рафинированію, съ тою лишь разницею, что въ шплейзофенѣ Кедабека окисленіе достигается посредствомъ поддувала, а въ англійской рафинировочной печи имѣются, кромѣ того, особыя отверстія для доступа воздуха въ рабочее пространство. Въ теченіе 8 — 9 часовъ рафинируется въ шплейзофенѣ до 90 пудовъ черной мѣди, причемъ получается 75 проц. чистой мѣди (гаркупфера), содержащей до 99,57 проц. металлической мѣди, и 25 проц. богатаго шлака съ содержаніемъ отъ 30 до 40 проц. мѣди. Означенный богатый шлакъ прибавляется къ шихтѣ при плавкѣ купферштейна на черную мѣдь. Чистый металлъ отливается въ формы, и такимъ образомъ получается штыковая мѣдь <sup>2)</sup>.

Анализъ Кедабекской чистой мѣди, произведенный въ Берлинѣ, далъ слѣдующій результатъ:

Мѣди. . . . .	99,573 проц.
Серебра . . . . .	0,080 >
Свинца. . . . .	0,027 »
Мышьяка . . . . .	0,038 >
Сурьмы. . . . .	0,060 »
Никкеля и кобальта . . . . .	0,031 »
Желѣза. . . . .	0,009 -- 0,059 проц.

<sup>1)</sup> Въ 1888 и въ 1889 гг. поступило въ плавку купферштейна на Кедабекскомъ заводѣ 759,754 пуда; на обжиганіе его употреблено 889 куб. саж. дровъ; при плавкѣ его съ 47,506 пудами богатаго шлака употреблено древеснаго угля 752,451 пудъ, причемъ получено 133,061 пудъ черной мѣди и 55,411 пудовъ дюништейна.

<sup>2)</sup> За 1888 и 1889 гг. поступило на Кедабекскомъ заводѣ въ рафинированіе черной мѣди 131,731 пудъ и цементной 26,886 пудовъ. На то употреблено дровъ 129 куб. саж. и мавута 73,980 пудовъ, причемъ получено 106,181 пудъ 30 фунтовъ штыковой мѣди и богатаго шлака 48,256 пудовъ.

Замѣтимъ, что на 200 пудовъ очищенной мѣди расходуется отъ 1 до 1,5 кубическихъ сажень дровъ, или отъ 100 до 110 пудовъ мазута. Хотя экономія въ топливѣ при употребленіи мазута, сравнительно съ дровами, не особенно значительна, тѣмъ не менѣе преимущество нефтяного отопленія передъ отопленіемъ дровами, въ процессѣ рафинированія черной мѣди, заключается несомнѣнно въ большей интенсивности жара, достигаемой съ мазутомъ, отчего перечистка мѣди совершается въ несравненно болѣе короткій промежутокъ времени. Въ виду такихъ благоприятныхъ результатовъ выстроена была другая такая же отражательная печь системы Сименса для перечистки черной мѣди, но нѣсколько меньшихъ размѣровъ, а именно въ 3,5 метра внутренняго діаметра.

Въ послѣднее время братья Сименсъ на Калакентскомъ заводѣ, а именно съ 1889 года, приступили къ извлеченію чистой мѣди путемъ электролиза изъ черной мѣди, для чего была установлена особая динамо-машина, доставленная съ фабрики Сименсъ и Гальске въ Берлинѣ. Динамо-машина въ 25 лошадиныхъ силъ, и при 750 оборотахъ въ минуту развиваетъ электрической токъ силою въ 400 амперъ при 35 вольтахъ. Она приводится въ дѣйствіе турбиною въ 80 лошадиныхъ силъ. Электролитическая фабрика помѣщается въ двухъ-этажномъ каменномъ зданіи, подраздѣленномъ на два отдѣленія, изъ коихъ въ одномъ, большемъ, находятся ванны и насосъ, а въ другомъ, меньшемъ, контрольные физическіе аппараты. Въ верхнемъ и нижнемъ этажахъ большаго отдѣленія размѣщены 36 ваннъ для осажденія мѣди; ванны эти установлены на деревянныхъ подмосткахъ въ два ряда, притомъ такимъ образомъ, что въ каждомъ ряду онѣ расположены въ нисходящемъ порядкѣ, т. е. каждая ванна ниже предыдущей, вслѣдствіе чего растворъ, наполняющій ихъ, проходитъ по всему ряду ваннъ, изъ одной въ другую, самотекомъ; изъ одного же ряда ваннъ въ другой, а также и въ ванны верхняго этажа, растворъ подается насосомъ <sup>1)</sup>).

Для электролиза употребляемыя ванны представляютъ собою деревянные ящики, длиною въ 2 метра, при ширинѣ въ 1 метръ и высотѣ въ 0,85 метра, внутреннія стѣнки которыхъ асфальтированы, дабы онѣ не могли пропускать черезъ себя находящійся въ нихъ растворъ; предполагается нынѣ замѣнить асфальтъ особой мастикой, выписанной изъ Англіи. Въ каждомъ такомъ ящикѣ подвѣшены попеременно 16 анодовъ и 17 катодовъ. Аноды отлиты изъ черной мѣди въ особыя формы и имѣютъ слѣдующіе размѣры: въ длину 90 сантиметровъ и въ ширину 60 сантиметровъ; вѣсъ ихъ зависитъ отъ толщины ихъ, измѣняясь отъ 5 до 7 пудовъ. У každого анода имѣется по два ушка изъ загнутыхъ толстыхъ мѣдныхъ полосъ, воими анодъ съ каждой стороны и подвѣшивается на проводы длинныхъ стоекъ ящика, причѣмъ онъ не доходитъ до дна послѣдняго на 10 сантиметровъ.

<sup>1)</sup> Свѣдѣнія эти, заимствованныя изъ донесенія горн. инж. г. Курмакова, были напечатаны въ отчетѣ В. И. Меллера за 1889 годъ.

Катоды отливаются изъ чистой электролитической мѣди въ листы тѣхъ же размѣровъ какъ и аноды, но толщиною въ 3 миллиметра; они подвѣшиваются въ ваннахъ посредствомъ узкихъ мѣдныхъ пластинокъ на деревянныхъ брусочкахъ; съ проводниками они соединяются также мѣдными полосками, приклепанными къ ихъ концамъ (угламъ) и прижатыми къ проводнику винтами.

Разстояніе между анодами и катодами оставляется отъ 9 до 10 сантиметровъ. Ванны наполняются растворомъ мѣднаго купороса <sup>1)</sup> на столько, чтобы горизонтъ жидкости не доходилъ до придѣланныхъ къ анодамъ и катодамъ полосъ — пластинъ изъ чистой мѣди. Растворъ постоянно циркулируетъ въ ваннахъ, переходя изъ верхней, куда онъ поступаетъ изъ бака, въ нижнюю того-же ряда, самотекомъ, по сифонамъ изъ стеклянныхъ трубочекъ, помѣщенныхъ по сторонамъ каждаго электрода. Каждая ванна соединяется съ динамо-электрической машиной и съ контрольными аппаратами особо. Проводы, служащіе анодами и катодами, расположены по длиннымъ сторонамъ ваннъ и сдѣланы изъ желѣза, а не изъ мѣди, для того, чтобы увеличить сопротивленіе цѣпи, и тѣмъ уменьшить притокъ электричества изъ машины въ ванны до нормы, необходимой для успѣшнаго осажденія металла, такъ какъ имѣющаяся динамо электрическая машина даетъ токъ слишкомъ большаго напряженія для даннаго дѣйствія. Замѣтимъ, что отъ динамо-машины, помѣщающейся въ томъ же зданіи, гдѣ установлена и приводящая ее въ дѣйствіе турбина, идутъ мѣдные проводы въ помѣщеніе ваннъ, поперечное сѣченіе которыхъ въ 200 кв. миллиметровъ.

Контрольнымъ аппаратомъ служить крутильный гальванометръ Сименса и Гальске, поставленный на отвѣтвленномъ отъ главнаго, а слѣдовательно достаточно слабомъ токѣ, причемъ показанія его опредѣлены по вольтметру. Если встрѣчается надобность измѣрить сильные токи, напримѣръ непосредственно изъ машины, то въ цѣпь, рядомъ съ помянутымъ гальванометромъ, вводится аппаратъ, носящій названіе «магазина сопротивленія», который увеличиваетъ сопротивленіе цѣпи.

Ванны съ установленными въ нихъ анодами и катодами, какъ было уже упомянуто, наполняются растворомъ мѣднаго купороса, который получается посредствомъ растворенія въ бочкахъ бѣдныхъ, предварительно обожженныхъ мѣдныхъ рудъ, слабой сѣрной кислотой. Электрической токъ, дѣйствуя на мѣдный купоросъ, разлагаетъ его на электро-положительный элементъ—мѣдь, осаждающійся на катодѣ (мѣдныхъ листахъ), и на электро-отрицательный—(SO<sub>4</sub>), выдѣляющійся на анодѣ (плитахъ черной мѣди); послѣдній, въ моментъ своего возникновенія, дѣйствуетъ на мѣдь анода, въ данномъ случаѣ на мѣдь изъ сплава (черной мѣди), окисляетъ ее и перево-

<sup>1)</sup> Растворъ этотъ, или электролитъ, получается чрезъ выщелачиваніе убогихъ обожженныхъ мѣдныхъ рудъ посредствомъ воды, подкисленной сѣрной кислотой. Электролитъ этотъ содержитъ въ 100 кубическихъ сантиметрахъ 4 грамма мѣди и отъ 3 до 3½ граммовъ сѣрной кислоты. Въ каждой ваннѣ включается такого раствора до 1,5 кубическихъ метровъ.

дуть въ растворъ; при этомъ на катодѣ осаждается больше мѣди чѣмъ растворяется ея на анодѣ, такъ какъ часть выдѣляющейся на анодѣ кислоты окисляетъ постороннія примѣси, составляющія сплавъ черной мѣди; излишекъ же осаждающейся мѣди на катодѣ, сравнительно съ растворяющейся на анодѣ, берется изъ мѣднаго купороса.

Кедабекская черная мѣдь содержитъ, по сообщенію управляющаго заводомъ, около 92 проц. мѣди и затѣмъ Fe, Pb, Zn, Ag (отъ 0,05 до 0,1 проц.), и по всей вѣроятности также Sb и As.<sup>1)</sup>—При дѣйстви тока эти постороннія примѣси садятся на дно ящичковъ, частью же могутъ осаждаться на катодѣ вмѣстѣ съ мѣдью и тѣмъ вредить чистотѣ получающагося металла; чтобы избѣжать послѣдняго обстоятельства, растворъ мѣднаго купороса готовится съ избыткомъ сѣрной кислоты, а именно въ одномъ литрѣ жидкости заключается 40 граммовъ свободной сѣрной кислоты крѣпостью въ 66° по Боме.

Чтобы содержаніе въ ваннахъ кислоты и мѣди оставалось неизмѣннымъ, необходимо постоянное циркулированіе въ нихъ раствора, что и достигается особымъ расположеніемъ ваннъ, какъ было указано выше; получающійся въ ваннахъ осадокъ долженъ постоянно очищаться, иначе осѣвшіе металлы снова начинаютъ переходить въ растворъ. Въ Калакентскомъ заводѣ въ 40 часовъ на 1 катодѣ осаждается около 1 килограмма мѣди. Вообще же, если всѣ 36 ваннъ въ полномъ ходу, то въ 24 часа можно получить въ нихъ около 20 пудовъ электролитической мѣди.

При извлеченіи чистой мѣди путемъ электролиза на Калакентскомъ заводѣ, какъ было уже сказано, на самомъ днѣ ваннъ (электролитическихъ ящичковъ) осаждаются постороннія примѣси въ видѣ ила, которыя по просушкѣ и измельченіи въ порошокъ были отправлены за границу, гдѣ по анализу оказалось, что илъ этотъ содержитъ въ себѣ 5,4 % серебра и до 0,30% золота. Когда же стали отливать аноды не изъ черной мѣди, какъ это практиковалось ранѣе, а изъ чистой электролитической мѣди, то содержаніе золотомъ и серебромъ осаждающагося въ ящичкахъ ила значительно повысилось, а именно содержаніе въ порошокѣ серебра возросло до 21,08%, а золота до 1,31%. Для увеличенія количества попутно получаемаго серебра и золота построенъ въ Калакентѣ новый электролитическій заводъ въ 100 ваннъ, который въ текущемъ году и пойдетъ полнымъ ходомъ.

Не довольствуясь вышеозначенными результатами, докторъ Вернеръ Спенсъ въ Берлинѣ былъ занятъ въ послѣднее время очень интересными опытами осажденія мѣди посредствомъ электролиза изъ сѣрнокислыхъ щелоковъ, извлекаемыхъ непосредственно изъ обожженныхъ мѣдныхъ рудъ, предварительно измельченныхъ. Какъ только опыты эти увѣнчаются успѣхомъ, предполагается тотчасъ же приступить къ постройкѣ, на конечномъ пунктѣ

<sup>1)</sup> По анализу Берлинской пробирной палаты, Кедабекская черная мѣдь имѣетъ слѣдующій составъ: мѣди — 96,198 проц., серебра — 0,060 проц., свинца — 0,040 проц., мышьяка — 0,092 проц., сурьмы — 0,066 проц., никкеля и кобальта — 0,038 проц., желѣза — 1,628 проц., цинка — 1,242 проц., сѣры — 0,720 проц.

Кедабекской желѣзной дороги при рѣкѣ Шамхорѣ, большого электролитическаго завода, пользуясь для него водяною силою р. Шамхора, могущею развить до 500 лошадиныхъ силъ при установкѣ на ней нѣсколькихъ турбинъ.

#### В. Обработка рудъ мокрымъ путемъ, именно цементацией.

Въ виду значительной дороговизны топлива, на Кедабекскомъ заводѣ въ плавку могутъ поступать лишь руды, содержащія болѣе 5% мѣди; между тѣмъ такихъ рудъ получается сравнительно ограниченное количество, убогихъ же рудъ, содержащихъ менѣе 5% мѣди, имѣется, конечно, несравненно болѣе. Достаточно сказать, что въ однихъ только отвалахъ накопилось за прежнее время 5.995,997 пудовъ такой убогой руды, которая и лежала безъ всякой пользы для дѣла. Желаніе утилизировать эти руды навело на мысль извлекать изъ нихъ мѣдь мокрымъ путемъ. Тщательные опыты, произведенные въ этомъ направленіи въ продолженіи нѣсколькихъ лѣтъ сряду, привели лишь въ 1885 году къ окончательному заключенію, что наиболѣе дешевый способъ извлеченія мѣди изъ такихъ убогихъ рудъ—это цементация.

Чтобы привести мѣдь, заключающуюся въ этихъ рудахъ, въ растворенное состояніе, необходимо было предварительно обжигать ихъ, послѣ чего до 30% содержащейся въ рудѣ мѣди становится способной растворяться въ водѣ. Подвергая затѣмъ эти руды вліянію атмосферныхъ дѣятелей въ теченіе 2—3 лѣтъ, можно было почти всю мѣдь перевести въ растворимое состояніе. Когда въ рудахъ остается только 0.5% мѣди, тогда становится уже невыгоднымъ извлекать ее мокрымъ путемъ. Съ цѣлью вывѣтриванія руды, а также и послѣдующаго выщелачиванія ея, имѣется около рудничной станціи Кедабекской желѣзной дороги большая наклонная площадь, которая, для водонепроницаемости, покрыта полудюймовымъ слоемъ асфальта. Выше означенной площади, по склону той же горы, производится обжиганіе убогихъ рудъ, либо въ печахъ Герстенгофера, либо просто въ кучахъ. Обожженная такимъ образомъ руда располагается на помянутой асфальтированной площади ровнымъ слоемъ до трехъ футовъ толщиною, послѣ чего постоянно орошаютъ ее, смотря по надобности, либо прѣсной водою, либо кислотною (купоросною), проведенною изъ самаго рудника. Какъ только обнаруживается присутствіе мѣднаго купороса въ выщелачивающей водѣ, то всю ее направляютъ по деревяннымъ желобамъ въ рядъ нижерасположенныхъ деревянныхъ ящичковъ, въ коихъ мѣдь осаждается посредствомъ желѣзной расковки или чугунной ломы. Полученная такимъ образомъ цементная мѣдь содержитъ около 50% чистой мѣди; она собирается, сушится и затѣмъ плавится въ шпейзофенѣ на чистую мѣдь. Въ 1889 году извлечено изъ убогихъ рудъ цементной мѣди 16,347 пудовъ. Желѣзная расковка и чугунная ломъ закупаются въ Баку, Тифлисѣ и Батумѣ, и съ доставкою на мѣсто въ Кедабекъ обходятся по 60 коп. съ пуда. Для извлеченія одного пуда цементной мѣди требуется до 1,5 пудовъ желѣзной расковки или чугунной ломы.

С. Краткія историко-статистическія данныя о Кедабекскомъ и Калакентскомъ заводахъ въ связи съ употребляемымъ ими горючимъ матеріаломъ.

Первоначально предполагалось годовую заводскую производительность ограничить 40,000 пудовъ чистой мѣди, съ каждаго пуда которой уплачивается казнѣ подати 75 коп. На такомъ расчетѣ и былъ построенъ Кедабекскій заводъ. Приступлено было къ постройкѣ его и принадлежащихъ къ нему мастерскихъ и жилыхъ помѣщеній въ 1864 году, оконченъ же онъ постройкою лишь въ 1869 году, причемъ всѣ техники и часть мастеровыхъ и рабочихъ, а также и всѣ машины были выписаны изъ заграницы.

Въ настоящее время въ Кедабекскомъ заводѣ имѣются: 8 рудообжигательныхъ печей подъ названіемъ Кильнсъ; 10 рудообжигательныхъ печей системы Герстенгофера; 1 пламенная рудообжигательная печь съ нефтяною топкою; 7 печей системы Кильнсъ для обжоба купферштейна; 5 обыкновенныхъ мѣдиплавильныхъ шахтныхъ печей; 4 сибирскихъ шахтныхъ печи; 2 большихъ пламенныхъ печи для обжиганія и плавки рудъ нефтяными остатками и, наконецъ, 1 пламенная печь для очистки черной мѣди нефтяными остатками. Кромѣ того имѣются при заводѣ 1 вагранка, 5 кузнечныхъ горновъ, 1 печь для обжиганія огнеупорнаго кирпича, 1 печь для обжиганія обыкновеннаго кирпича и черешицы. Независимо этого были возведены при металлургическихъ печахъ двѣ каменные башни для улавливанія газообразной сѣрнистой кислоты съ цѣлю пользованія ею при извлеченіи мѣди изъ бѣдныхъ рудъ мокрымъ путемъ—цементацией.

Необходимое количество воздуха для мѣдиплавильныхъ печей доставляется двумя большими вентиляторами, дѣлающими до 90 оборотовъ въ минуту и работающими попеременно. Для приведенія въ дѣйствіе этихъ двухъ вентиляторовъ имѣются 2 паровыя машины по 45 силъ каждая. Благодаря этому предупреждена возможность остановки завода изъ за неисправности воздухоудвнной машины (вентиляторовъ). Необходимый для печей огнеупорный кирпичъ готовится на самомъ заводѣ изъ огнеупорной глины, добываемой въ разстояніи 20 верстъ отъ Кедабека.

Въ 1883 году построенъ другой мѣдиплавильный заводъ, Калакентскій, на опушкѣ лѣса, при самой желѣзной дорогѣ изъ Кедабека въ Шамхорскій лѣсъ, въ разстояніи 22 верстъ отъ Кедабека. Заводъ этотъ находится при рѣчкѣ Калакентѣ, притокѣ р. Шамхора, отъ которой онъ и получилъ свое названіе. Заводъ былъ рассчитанъ на годовую производительность въ 20,000 пудовъ мѣди.

Калакентскій заводъ имѣетъ то преимущество передъ Кедабекскимъ, что обладаетъ даровымъ водянымъ двигателемъ, тогда какъ ежегодное содержаніе паровой машины на Кедабекскомъ заводѣ обходится въ 25 тысячъ р.

При Калакентскомъ заводѣ имѣются 2 турбины,—одна въ 80, а другая въ 25 силъ; кромѣ того имѣются 5 шахтныхъ печей и 1 пплейзофенъ, 2 печи Герстенгофера для обжиганія рудной мелочи (шлиха), штуфная же руда обжигается пока въ кучахъ, на подстилкахъ изъ дровъ.

Нижеслѣдующія вѣдомости показываютъ производительность мѣди по годамъ на заводахъ Кедабекскомъ и Калакентскомъ.

Вѣдомость о производительности мѣди въ пудахъ, по годамъ, на заводахъ Кедабекскомъ и Калакентскомъ, составленная на основаніи данныхъ сборниковъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности.

Годы.	На Кедабекскомъ заводѣ.			На Калакентскомъ заводѣ.				ВСЕГО.
	Обработ- ка сухимъ путемъ.	Обработ. мокрымъ путемъ: цементацией	Итого.	Обработ. сух. путемъ		Обработ. мокрымъ путемъ цементацией.	Итого.	
				Безъ по- средства электро- лиза.	При по- средствѣ электро- лиза.			
	пуды. ф.	пуды.	пуды ф.	пуды. ф.	пуды. ф.	пуды.	пуды. ф.	пуды. ф.
1867	4,025 —	—	4,025 —	—	—	—	—	4,025 —
1868	10,232 —	—	10,232 —	—	—	—	—	10,232 —
1869	19,732 34	—	19,732 34	—	—	—	—	19,732 34
1870	44,213 18	—	44,213 18	—	—	—	—	44,213 18
1871	24,059 —	—	24,059 —	—	—	—	—	24,059 —
1872	21,396 39	—	21,396 39	—	—	—	—	21,396 39
1873	27,478 —	—	27,478 —	—	—	—	—	27,478 —
1874	24,750 —	—	24,750 —	—	—	—	—	24,750 —
1875	26,007 27	—	26,007 27	—	—	—	—	26,007 27
1876	43,229 33	—	43,229 33	—	—	—	—	43,229 33
1877	52,988 —	—	52,988 —	—	—	—	—	52,988 —
1878	32,243 14	—	32,243 14	—	—	—	—	32,243 14
1879	39,968 10	—	39,968 10	—	—	—	—	39,968 10
1880	30,517 —	—	30,517 —	—	—	—	—	30,517 —
1881	30,240 25	—	30,240 25	—	—	—	—	30,240 25
1882	43,313 —	—	43,313 —	—	—	—	—	43,313 —
1883	43,915 —	—	43,915 —	5,632	—	—	5,632	49,547 —
1884	44,835 —	(3,436)	44,835 —	35,455	—	(2,984)	35,455	80,290 —
1885	45,031 —	(3,220)	45,031 —	28,786	—	(7,132)	28,786	73,817 —
1886	52,000 —	(1,000)	52,000 —	33,000	—	(120)	33,000	85,000 —
1887	67,884 —	—	67,884 —	26,485	—	—	26,485	94,369 —
1888	48,125 —	(11,775)	48,125 —	18,673	—	(1,100)	18,673	66,798 —
1889	58,056 30	(15,111)	58,056 30	4,909 20	—	(1,236)	4,909 20	62,966 10
1890	68,051 —	—	68,051 —	39,431 1	4,898	—	44,329	112,380 —
1891	43,513 30	—	43,513 30	41,019 30	5,883 35	—	46,903 25	90,417 15
25 л.	945,806 20	(34,542)	945,806 20	233,391 10	10,781 35	(12,572)	244,173 05	1.118,979 35

Примѣчанія: I. Всего цементной мѣди получено 47,114 пудовъ.

II. Средняя годовая производительность обоихъ заводовъ за 25 л. = 44,759 п.

Вѣдомость о добытыхъ и проплавленныхъ рудахъ и о полученной изъ нихъ  
мѣди на Кедабекскомъ и Калакентскомъ заводахъ.

Года	Добыто руды.	Поступило руды въ		Получено штыковой	
		пуды.	плавку.	пуды.	мѣди.
1867	240,000	60,000	4 025	—	
1868	307,725	250,000	10,232	—	
1869	616,775	405,585	19,732	34	
1870	425,321	537,528	44,213	18	
1871	736,773	476,449	24,059	—	
1872	1.053,976	168,838	21,396	39	
1873	1.144,704	301,270	27,178	—	
1874	1.249,980	441,216	24,750	—	
1875	1.132,688	451,955	26,007	27	
1876	1.819,562	750,576	43,229	33	
1877	2.252,578	780,295	52,988	—	
1878	1 031,108	365,251	32,243	14	
1879	1.097,265	456,170	39,968	10	
1880	768,973	301,045	30,517	—	
1881	638,703	472,111	30,240	25	
1882	834,950	582,509	43,313	—	
1883	1.184,680	899,039	49,547	—	
1884	1.655,511	959,631	80,290	—	
1885	1.188,493	1.280,597	73,817	—	
1886	1.068,210	1.231,455	85,000	—	
1887	1.128,530	1.075,225	94,369	—	
1888	1.157,604	914,577	66,798	—	
1889	1.103,635	1.438,419	62,966	10	
1890	1.839,710	1.192,206	112,380	—	
1891	2.048,215	—	90,417	15	
25 лѣтъ	27.722,667 пуд.	15.880,747 пуд.	1.118.979 п.	35 ф.	

Въ 1892 году производительность обоихъ заводовъ значительно сократилась вслѣдствіе недостатка въ горючемъ матеріалѣ. Предполагалось получить всего только 75,000 пудовъ чистой мѣди.

Штыковая мѣдь, получаемая въ Кедабекскомъ и Калакентскомъ заводахъ, продается исключительно въ предѣлахъ Россіи, а именно около 10,000 пудовъ ея сбывается на Кавказѣ, а остальная часть отправляется чрезъ Баку водянымъ путемъ въ Нижній-Новгородъ.

Въ то время, когда существовалъ только одинъ заводъ Кедабекскій, все металлургическое производство велось на дровахъ и древесномъ углѣ, доставлявшихся изъ Шамхорской лѣсной дачи, въ которой братьямъ Сименсъ была отведена спеціальная лѣсосѣка. Сначала подвозъ дровъ и угля не былъ сопряженъ съ особыми затрудненіями, въ виду близости разстоянія самыхъ порубокъ, но съ теченіемъ времени ближайшія лѣсонасажденія были истощены, и пришлось поневолѣ удалиться порубками вглубь лѣсовъ, на разстояніи въ 30—40 верстъ отъ завода, причемъ приходилось доставлять лѣсной матеріалъ по гористымъ и пересѣченнымъ мѣстностямъ. Такъ какъ здѣшнее населеніе не располагало достаточными перевозочными средствами, то заводоуправленіе нашлось вынужденнымъ обзавестись своимъ собственнымъ транспортомъ, состоявшимъ изъ 200 лошадей и катеровъ (лошаковъ), и, не смотря на значительные расходы, сопряженные съ частымъ возобновленіемъ транспорта, заводоуправленіе не было въ состояніи обезпечить заводъ исправнымъ доставленіемъ того количества горючаго матеріала, какое было необходимо для непрерывнаго его дѣйствія. Приходилось нерѣдко приостанавливать работы изъ за недостатка дровъ и угля, прямымъ послѣдствіемъ чего было то, что заводъ не могъ выплавать то количество мѣди, на которое онъ былъ рассчитанъ.

Чтобы разъ навсегда предотвратить это неудобство и, кромѣ того, имѣть возможность увеличить заводскую производительность, братья Сименсъ въ 1879 году рѣшили построить узкоколейную желѣзную дорогу на протяженіи 29 верстъ 80 саж., для соединенія Кедабекскаго завода съ Шамхорскимъ лѣсомъ, доводя ее до рѣки Шамхоръ въ урочищѣ Байрамъ-Али. Вся дорога эта, съ подвижнымъ составомъ, обошлась около 800,000 рублей <sup>1)</sup>. Съ 1-го января 1884 года по ней открыто движеніе, но только днемъ, и провозная способность ея опредѣлена въ 1.800,000 пудовъ груза. Чтобы означенная дорога не служила для одной лишь перевозки дровъ и угля въ Кедабекъ, рѣшено было построить при ней, въ разстояніи 22 верстъ отъ Кедабека, заводъ Калакентскій на который и доставлять руду. Для него ежегодно доставляется по означенной дорогѣ изъ Кедабека до 400,000 пу-

<sup>1)</sup> Подвижной составъ этой дороги состоялъ изъ 31 вагона-платформы для перевозки дровъ, угля, руды и проч., и изъ 4 локомотивовъ, изъ коихъ одинъ въ 40 лошадиныхъ силъ, а остальные въ 60 лошадиныхъ силъ каждый.

довъ руды. Съ открытіемъ Калакентскаго завода потребность въ горючемъ матеріалѣ для металлургическихъ цѣлей, конечно, увеличилась, и общая годовая потребность для обоихъ заводовъ возросла до 13,500—15,000 кубическихъ сажень дровъ<sup>1)</sup>. Въ виду такой значительной потребности въ лѣсѣ, которая не могла удовлетворяться изъ Шамхорской лѣсосѣйки, горное вѣдомство отвело братьямъ Сименсъ изъ Дзегамской лѣсной дачи другую лѣсосѣйку въ 5,945 десятинъ, 2,270 квадр. сажень, въ разстояніи 6—8 верстъ отъ линіи Кедабекской желѣзной дороги, къ которой древесный уголь и подвозится на катерахъ.

Замѣтимъ, что въ обѣихъ помянутыхъ лѣсныхъ дачахъ преобладающимъ лѣсонасажденіемъ является буковое дерево, представляющее собою отличное топливо и дающее хорошій уголь.

Наблюденіе за правильнымъ пользованіемъ лѣсомъ въ лѣсосѣйкахъ, отведенныхъ братьямъ Сименсъ, возложено горнымъ вѣдомствомъ на особое лѣсничество, подчиненное Кавказскому Горному Управленію. Расходы, сопряженные съ этимъ лѣсничествомъ, возложены на Кедабекское заводууправленіе, въ размѣрѣ 7,500 рублей ежегодно.

Принимая во вниманіе, что на постройку Кедабекскаго и Калакентскаго заводовъ затраченъ огромный капиталъ и что постепенное погашеніе его и доходъ съ капитала могутъ быть обеспечены лишь при условіи большей производительности заводовъ, и имѣя въ виду, что при правильномъ лѣсохозяйствѣ лѣсного матеріала окажется недостаточно, братья Сименсъ, какъ видно изъ предъидущаго, стали постепенно, притомъ со значительною для себя выгодой, замѣнять древесный горючій матеріалъ минеральнымъ, именно нефтяными остатками (мазутомъ), а также въ послѣднее время нефтью, которая къ тому же обладаетъ и большею теплопроизводительною способностью, развивая въ печахъ высшую температуру, чѣмъ мазуть. Первоначально нефтяные остатки доставлялись изъ Баку по Закавказской желѣзной дорогѣ до станціи Шамхоръ<sup>2)</sup>, а оттуда они перевозились въ желѣзныхъ ящикахъ

<sup>1)</sup> На основаніи Правиль, выработанныхъ Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ относительно пользованія казенными лѣсами изъ Шамхорской и Дзегамской лѣсныхъ дачъ, ежегодный максимальный отпускъ изъ нихъ древеснаго матеріала на потребности Кедабекскаго и Калакентскаго заводовъ опредѣленъ въ 12,000 куб. саж., необходимыхъ по расчету для выплавки 60,000 пуд. мѣди.

<sup>2)</sup> На эти станціи администраціей завода проложенъ небольшой подъѣздной путь отъ желѣзной дороги къ участку земли, арендованному братьями Сименсъ у Закавказской желѣзной дороги, и на которомъ устроены два резервуара для храненія мазута; изъ нихъ одинъ каменный, емкостью въ 30 вагоновъ-цистернъ, т. е. вмѣщаетъ въ себѣ до 18,000 пудовъ, а другой желѣзный въ 5 вагоновъ-цистернъ, или емкостью въ 3,000 пудовъ мазута, такъ что всего на Шамхорской станціи можетъ быть принято до 21,000 пудовъ мазута. Независимо отъ этого, для безпрепятственнаго доставленія нефтяныхъ остатковъ по Закавказской желѣзной дорогѣ, братьями Сименсъ были заказаны на Брянскомъ заводѣ пять вагоновъ-цистернъ, вмѣстимостью въ 750 пудовъ каждый.

до Кедабека на волахъ или конныхъ подводахъ, но такой способъ транспортировки оказался очень медленнымъ и дорогимъ, да притомъ и не могъ удовлетворить всей заводской потребности въ мазутѣ, такъ что выстроенныя специально для дѣйствія на этомъ топливѣ печи должны были часто бездѣйствовать. Для устранения этого капитальнаго неудобства, братья Сименсъ рѣшили устроить нефтепроводъ отъ станціи Далляръ Закавказской желѣзной дороги до Армянскаго селенія Чердахлы, на разстояніи 21 версты, причемъ приходилось поднимать мазутъ по трубѣ на высоту 4,252 фута надъ уровнемъ моря, а какъ станція Далляръ расположена надъ этимъ уровнемъ на высотѣ 1,070 футовъ, то вся подъемная высота трубы составляла 3,182 фута. Для означеннаго нефтепровода были заказаны въ Богеміи, на заводѣ братьевъ Маннесманъ, въ Комотау, стальные трубы, совершенно новой конструкціи, кои прокатываются изъ цѣльной болванки стали безъ всякаго шва и поэтому выдерживаютъ давленіе до 300 атмосферъ, между тѣмъ какъ высшее давленіе, которому могли подвергнуться эти трубы при перекачиваніи мазута, составляетъ лишь 200 атмосферъ. Трубы эти имѣютъ внутренній діаметръ въ 4 дюйма, при толщинѣ стѣнокъ въ  $\frac{5}{32}$  дюйма. Въ Даллярѣ предполагалось устроить нефтеподъемную станцію съ паровымъ насосомъ въ 30 лошадиныхъ силъ, который и долженъ былъ поднимать мазутъ на всемъ протяженіи, т. е. на разстояніи 21 версты до самаго селенія Чердахлы. По этому нефтепроводу предполагалось возможнымъ въ сутки перекачивать до 2400 пудовъ мазута. Селеніе Чердахлы отстоитъ отъ Кедабекскаго завода на 20 верстъ, отсюда предполагалось мазутъ временно перевозить на заводъ на фургонахъ въ желѣзныхъ бочкахъ, вмѣщающихъ каждая до 20 пудовъ.

Въ началѣ октября 1892 года нефтепроводъ между станціей Далляръ Закавказской желѣзной дороги и селеніемъ Чердахлы, на разстояніи 21 версты, открылъ свое дѣйствіе, обезпечивъ въ будущемъ горючимъ матеріаломъ заводскую годовую производительность на 100,000 пудовъ чистой мѣди. На станціи Далляръ устроенъ резервуаръ на 3,4000 пудовъ мазута и установленъ насосъ Вортингтона, который и перекачиваетъ въ часъ около 200 пудовъ нефти безъ всякой промежуточной станціи. Уже не говоря про то, что нефть даетъ въ печахъ болѣе высокую температуру, какъ о томъ было сказано выше, сырая нефть гораздо жиже мазута, а потому и легче перекачивается по трубамъ. Нефтяные же остатки (мазутъ), при морозѣ сгущаются, оказывая сильное сопротивленіе перекачиванію ихъ на высоту 3,182 футовъ. Устройство этого нефтепровода обошлось въ 250,000 рублей. Для продолженія этого нефтепровода до Кедабека, на разстояніи 20 верстъ, производятся уже нынѣ изысканія.

Въ заключеніе этого краткаго, далеко не полнаго описанія Кедабекскихъ рудниковъ и заводовъ, которые по своей производительности мѣди занимаютъ пока второе мѣсто въ Россіи, но несомнѣнно, въ ближайшемъ

будущемъ, займутъ первое <sup>1)</sup>, нельзя не удивляться той энергiи, чисто американской, съ которою братья Сименсъ, преслѣдуютъ неуклонно цѣль, во что бы то ни стало поставить здѣсь мѣдное производство на весьма широкихъ и вмѣстѣ съ тѣмъ разумныхъ началахъ. Тутъ есть чему поучиться и нашимъ молодымъ русскимъ горнымъ инженерамъ, и дай Богъ, чтобы заводы эти послужили для нихъ хорошею практическою школою, а для мѣстнаго населенiя—источникомъ постояннаго и вѣрнаго заработка.

---

<sup>1)</sup> За 1887 годъ производительность мѣди Кедабекскаго и Калакентскаго заводовъ была доведена до 94,368 пудовъ 35 фунтовъ, а въ 1890 г. она возросла до 112,380 пудовъ, и такимъ образомъ заводы эти по количеству выплавленной на нихъ мѣди заняли первое мѣсто между мѣдиплавильными заводами въ Россiи.

## ИЗСЛѢДОВАНІЯ ГАДФИЛЬДА НАДЪ СПЛАВАМИ ЖЕЛѢЗА СЪ ХРОМОМЪ.

Проф. А. Ледебуръ <sup>1)</sup>).

### ВВЕДЕНІЕ.

Историческія справки. Прѣжніе опыты.

Въ послѣднее время Р. А. Гадфильдъ, имя котораго достаточно уже извѣстно металлургамъ, благодаря его обстоятельнымъ изслѣдованіямъ надъ вліяніемъ марганца, кремнія и алюминія на свойства ковкаго желѣза (литого металла), произвелъ рядъ опытовъ и надъ вліяніемъ хрома и сдѣлалъ объ этомъ докладъ Iron and Steel Institute, дополнивъ его работою Ф. Осмонда изъ Парижа на ту-же тему.

Вопросъ, можетъ-ли прибавленіе хрома, при полученіи литого желѣза, и особенно въ мартеновской печи, быть въ томъ или другомъ случаѣ полезнымъ или вреднымъ, разрѣшался вообще весьма различно; введеніе хрома въ металлъ, къ сожалѣнію, нерѣдко дѣлалось въ такомъ видѣ, что въ конечномъ продуктѣ нельзя было открыть и слѣдовъ этого элемента; а между тѣмъ вопросъ о томъ, какое воздѣйствіе на желѣзо вообще достижимо прибавленіемъ къ нему хрома, имѣетъ и для практиковъ въ заводскомъ дѣлѣ важное значеніе, и потому подробныя данныя объ изслѣдованіяхъ Гадфильда, не должны остаться незамѣченными со стороны лицъ, интересующихся желѣзнымъ дѣломъ.

Гадфильдъ съ увѣренностью предсказываетъ хромистой стали широкую будущность. Извѣстная французская фирма объясняетъ отменные достоинства своихъ броневыхъ башенъ тѣмъ обстоятельствомъ, что брони къ нимъ готовятся изъ хромистой стали; быть можетъ примѣненіе хромистой стали дастъ нашимъ инженерамъ со временемъ возможность возводить такія сооруженія, которыя, несмотря на значительныя услѣхи послѣднихъ лѣтъ, еще не были выполнимы <sup>2)</sup>).

<sup>1)</sup> Изъ „Stahl und Eisen“ № 1. 1893 г. перевелъ горный инженеръ М. Бранденбургъ.

<sup>2)</sup> По мнѣнію докладчика, однако, лучшимъ желѣзомъ ля строительныхъ работъ останется самое бѣдное примѣсами (за исключеніемъ углерода).

Если вспомнить, съ какими трудностями приходилось бороться при введеніи въ практику литого желѣза, сколько приходилось дѣлать изслѣдованій надъ его свойствами, то нельзя будетъ удивляться, что введеніе особыхъ сплавовъ литого желѣза,—марганцовистой, никкелевой и хромистой стали,—подвигается лишь очень медленно впередъ.

Гадфильдъ предварительно даетъ краткія историческія справки о хромѣ. Нашими свѣдѣніями о свойствахъ и примѣненіи этого металла мы обязаны Франціи. Открылъ его Вокеленъ, затѣмъ идутъ Бертье, Фреми, Буссинго и наконецъ Брустлейнъ, за которымъ слѣдуетъ признать большія заслуги въ примѣненіи хрома для заводскаго дѣла. Награда въ 2,000 франковъ, опредѣленная Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale за находженіе способа приготовленія заводскимъ путемъ стали или литого желѣза, сплавленныхъ съ постороннимъ тѣломъ и оттого приобрѣтающихъ особыя полезныя свойства, была дана Брустлейну за приготовленіе хромистой стали.

Открытіе хрома было сдѣлано въ бурное время 1797 года. Одиннадцатаго брюмера 6-го года Французской республики, гражданинъ Вокеленъ сдѣлалъ первое сообщеніе шестому классу Institut Nationale о новомъ металлическомъ тѣлѣ, которое авторъ предложилъ назвать хромомъ, такъ какъ оно обладаетъ свойствомъ окрашивать соединенія, въ которыя оно вступаетъ; второе его сообщеніе относится къ январю 1798 г. и напечатано въ Annales de Chimie того же года. Онъ открылъ хромъ въ названномъ въ честь его вокеленитѣ изъ Сибири.

Нѣсколько мѣсяцевъ спустя Вокеленъ получилъ свободный металлъ и опредѣлилъ важнѣйшія его свойства. Его тогдашнія наблюденія вполне согласуются съ нашими знаніями въ настоящее время объ этомъ металлѣ. Металлъ этотъ, пробы котораго Вокеленъ представилъ академіи наукъ, онъ называетъ бѣлымъ, хрупкимъ, неплавкимъ, кристаллизующимся въ иглахъ и противостоящимъ дѣйствию кислотъ. Вслѣдствіе хрупкости и неплавкости онъ считаетъ этотъ металлъ мало пригоднымъ, указываетъ на возможность широкаго примѣненія его соединеній въ искусствѣ, благодаря ихъ прекрасному цвѣту, но все это въ томъ лишь случаѣ, если удастся открыть значительныя залежи хромовой руды.

Это предсказаніе вполне оправдалось. Удивленъ однако былъ-бы Вокеленъ, если-бъ увидѣлъ, какъ мы, спустя 100 лѣтъ послѣ его открытія, пользуемся тѣми вліяніями, которыя этотъ металлъ оказываетъ на свойства желѣза, дѣлая послѣднее пригоднымъ для пробивки желѣзной и стальной брони, которая еще въ недавнее время считалась непроницаемою.

Металлическій хромъ имѣетъ атомный вѣсъ 52,40 (по Мейнеке 51,90, по Равсону 52,01), уд. вѣсъ 6,80 до 7,30 и теплоемкость 0,12. Его температура плавленія до настоящаго времени еще не опредѣлена. Девилль считаетъ, что хромъ трудноплавче платины; Гарнелли показываетъ, что хотя хромъ въ кузнечномъ горну и не плавится, но все же размягчается и сваривается. Невилль также считаетъ его болѣе трудноплавкимъ, чѣмъ платина. Изъ ниже

сообщенныхъ наблюденій Осмонда можно заключить, что температура плавленія хрома нѣсколько выше температуры плавленія чистаго желѣза.

Трудность полученія вполне чистаго хрома объясняетъ разногласіе различныхъ изслѣдователей о его отношеніи къ кислотамъ. Хромъ, называемый чистымъ и пріобрѣтенный Гадфильдомъ по 80 марокъ за 31 граммъ, содержитъ лишь 86,60% Cr. при 2,18% C.

Первые опыты надъ сплавленіемъ хрома съ желѣзомъ сдѣланы въ 1820 году Фарадѣ и Стодар'омъ. Это было въ то время, когда различные сплавы металловъ привлекали на себя особенное вниманіе изслѣдователей и ученыхъ. Фарадѣ, который считалъ вновь открытый хромъ весьма твердымъ металломъ, ожидалъ, что отъ прибавленія его къ желѣзу или стали получится металлъ, пригодный для инструментовъ и другихъ подѣлокъ съ желаемою степенью твердости и замѣнитъ собою углеродъ въ стали. Ошибочность этого предположенія обнаружится въ нижесообщаемыхъ опытахъ. Хромъ самъ по себѣ не въ состояніи придать желѣзу замѣтно большую степень твердости.

Бертье произвелъ большое число опытовъ, которые были опубликованы въ *Annales de Chimie* за 1821 г. Онъ самъ говоритъ, что мысль о сплавленіи стали съ хромомъ зародилась у него, благодаря статьѣ Фарадѣ «*Alloying different metals with Steel*»; ошибочно тогда указывали на Бертье, какъ перваго, высказавшаго мысль о приготовленіи хромистой стали.

Опыты Бертье однако были полнѣе опытовъ Фарадѣ; многія, очень цѣнныя подробности даетъ онъ въ довольно объемистомъ своемъ сообщеніи. Онъ нашель, что возстановленіе хрома идетъ успѣшнѣе въ присутствіи желѣза; во всякомъ же случаѣ при этомъ требуется очень высокая температура. Для приготовленія хрома онъ бралъ хромистую руду изъ *Le à Vaches*, къ югу отъ Доминго, съ 36% хрома; при ея посредствѣ онъ готовилъ сплавъ желѣза съ 17% хрома, а въ нѣкоторыхъ пробахъ содержаніе послѣдняго доходило и до 60%. Эти сплавы служили Бертье для приготовленія хромистой стали съ 1 до 1,5% хрома; но единственнымъ достоинствомъ хромистой стали, о которомъ онъ говоритъ подробно, является свойство давать дамасцированную поверхность, на которой, по его словамъ, отчетливо были видны серебряно бѣлаго цвѣта рисунки, созданные вѣроятно хромомъ и не тронутые кислотами.

Объ имъ приготовленныя пробы съ 1% до 1,5% хрома хорошо ковались. Изъ этой стали были приготовлены столовые ножи и бритвы хорошихъ качествъ. Такъ какъ анализовъ этой стали нѣтъ и содержаніе углерода въ ней не опредѣлено даже приблизительно, то нѣтъ возможности въ данномъ случаѣ сдѣлать выводъ о дѣйствительномъ вліяніи хрома.

Лишь въ 1857 г. Фреми, готовившій металлъ по способу Велера (*Comptes Rendus*, vol. XLIV), продолжалъ начатыя опыты. Онъ нашель, что хромъ, хотя и относится къ группѣ желѣза, но во многихъ отношеніяхъ, напр. по нерастворимости въ крѣпкихъ кислотахъ, сильно уклоняется отъ послѣдняго, и что сплавы хрома съ желѣзомъ кристаллизуются въ длинныхъ иглахъ.

Перси, опыты котораго изложены въ нѣмецкомъ изданіи его металлургии Веддинга, утверждаетъ, что сплавы съ 4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 27<sup>0</sup>/<sub>0</sub> хрома магнитны, а съ 54<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и 76<sup>0</sup>/<sub>0</sub> хрома не магнитны. Взглядъ этотъ однако не оправдался позднѣйшими опытами Гадфильда и Брустлейна <sup>1)</sup>.

Всѣ эти опыты имѣли лишь научный характеръ; заводскимъ-же путемъ готовить хромъ впервые началъ Ю. Бауэръ въ Нью-Йоркѣ. Брустлейнъ не отрекался отъ того, что его склонило къ опытамъ сообщеніе о заводѣ Бауэра въ Америкѣ. Въ 1865 г. Бауэръ получилъ патентъ на приготовленіе «болѣе благородной, вязкой и крѣпкой стали прибавленіемъ хрома». Въ 1869 г. онъ взялъ патентъ на дальнѣйшія улучшенія, а еще нѣсколько лѣтъ спустя на усовершенствованный способъ приготовленія нужнаго феррохрома. Съ этого времени его методъ непрерывно примѣнялся на Chrome Steel Company въ Brooklyn'ѣ, которая въ 1876 г. выставила въ Филадельфій многочисленныя пробы феррохрома и хромистой стали въ брускахъ и листахъ, а также сваренную хромистую сталь. Эта компанія готовила съ самаго начала требуемый ей феррохромъ, чему, вѣроятно, и нужно приписать лучшій успѣхъ въ дѣлѣ.

Характерна брошюрка, изданная упомянутымъ обществомъ въ видѣ рекламы и посланная Гадфильду: „катихизисъ для бѣглецовъ изъ заключенія“ (The Jail-Breakers Catechism), въ которомъ воръ рассказываетъ, какъ онъ бѣжалъ изъ другихъ мѣстъ заключенія и увѣряетъ, что онъ теперь, послѣ примѣненія задвижекъ изъ хромистой стали (chromium steel jail bars), въ надежномъ заключеніи. Задвижки эти готовятся изъ чередующихся слоевъ хромистой стали и мягкаго желѣза <sup>2)</sup>.

Бауэръ показалъ въ своемъ прежнемъ патентѣ, что онъ готовилъ хромистую сталь прибавленіемъ хромистой руды къ перерабатываемому желѣзу и, подобно другимъ изслѣдователямъ, смотрѣлъ на прибавленный хромъ какъ на замѣстителя углерода, полагая, что приготовленный металлъ обязанъ своими свойствами стали исключительно хрому, а не содержанию въ немъ углерода. Неосновательность этого взгляда и невозможность того, чтобы одинъ хромъ придалъ желѣзу основное свойство стали — способность закаливаться, — доказаны послѣдующими опытами.

Лишь съ 1876 г. Бауэръ сталъ примѣнять феррохромъ вмѣсто хромистой руды, прибавленіе которой давало почти всегда неточныя результаты. Уже въ 1821 г. Бертье, какъ выше упомянуто, придерживался этого взгляда, и если читать, какъ ясно онъ доказываетъ свои къ тому основанія,

<sup>1)</sup> Слѣдуетъ здѣсь упомянуть, что Перси и его ученикъ Смитъ, производившіе изслѣдованіе, не опредѣляли содержанія хрома непосредственно, а лишь одного желѣза, и всю разницу въ вѣсѣ послѣдняго и сплава принимали за хромъ. Углеродъ не былъ опредѣленъ.

<sup>2)</sup> Осенью 1886 г. Перси, предсѣдатель Iron and Steel Institute, демонстрировалъ въ собраніи кусокъ *сонишки* отъ плуга, который также состоялъ изъ такого соединеннаго матеріала Stahl und Eisen. 1886, p. 753).

то невольно нужно удивляться, почему Бауэръ и другіе не слѣдовали тотчасъ его примѣру.

Опыты Брустлейна, начатыя въ 1876 г., и выводы изъ которыхъ были имъ сообщены въ 1886 г. Iron and Steel Institute'у (изложены въ журналѣ этого Института 1886. II. p. 770), общеизвѣстны; фирма его Гольцеръ и К<sup>о</sup> въ Унисахъ представила на Парижскую выставку въ 1889 г. прекрасную коллекцію пробныхъ брусковъ, изъ которыхъ бѣольшая часть изъ хромистой стали <sup>1)</sup>.

### *Выплавка феррохрома и мѣсторожденія хромовыхъ рудъ.*

Хотя прежде и пытались получить хромистую сталь изъ ковкаго желѣза, сплавления его съ хромистой рудой, и Бауэръ вначалѣ также работалъ по этому способу, однако успѣхъ работа имѣла только тогда, когда онъ перешелъ къ примѣненію феррохрома. Поэтому приготовленіе феррохрома опредѣленнаго и одинаковаго состава представляетъ собою важнѣйшую задачу для полученія годной хромистой стали.

Для этого приготовленія были предложены различныя способы, изъ которыхъ лишь плавка въ тигляхъ и въ доменной печи достигли желаемыхъ результатовъ. Первый способъ дороже и примѣняется предпочтительно при изготовленіи сплавовъ съ высокимъ содержаніемъ хрома. Различныя заводы, которые готовятъ хромистую сталь, выплавляютъ сами нужный имъ феррохромъ, хотя въ настоящее время онъ имѣется въ продажѣ съ содержаніемъ хрома до 70<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; въ видѣ опыта готовились сплавы съ содержаніемъ хрома до 80<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и даже 84<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Цѣна болѣе богатыхъ сплавовъ еще высока, но если потребность въ нихъ возрастетъ, то нѣтъ сомнѣнія, что цѣна понизится, такъ какъ мѣсторожденій подходящихъ рудъ имѣется довольно много.

Хромистый желѣзнякъ представляетъ собою самую употребительную для этой цѣли руду. Руды эти имѣются на Шотландскихъ островахъ Uist и Fetlar; вблизи Portsoy въ Baufshire; въ департаментѣ Var во Франціи; въ Силезіи и Богеміи; въ Греціи и въ большихъ количествахъ въ Малой Азій. б. г. Брусса и Пагманѣикъ, къ югу отъ Pera; на Уралѣ; въ Новой Каледоніи, гдѣ, говорятъ, богатая залежи; въ Мерилендѣ близъ г. Sidney и въ Калифорніи. Послѣдній штатъ доставилъ за послѣднія 7 лѣтъ 15,000 тоннъ хромистаго желѣзняка, на сумму 270,000 фунт. стерл. Руда содержитъ 40<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> окиси хрома. Съ 1884 г. добыча руды въ Америкѣ замѣтно упала, благодаря иностранной конкуренціи; въ 1888 г. хромистой руды было ввезено на сумму 40,000 ф. ст. По словамъ Boussingault, въ Антиохіи (Центр. Америка) имѣется такое изобиліе хромистаго желѣзняка, что онъ частью идетъ какъ строительный матеріалъ.

<sup>1)</sup> Въ сообщеніи Гадфильда помѣщены результаты испытаній съ этими брусками. Но за неимѣніемъ данныхъ о химическомъ составѣ брусковъ, особенно о содержаніи углерода и хрома, результаты эти, какъ не имѣющіе особой цѣны, здѣсь не помѣщены.

*Приготовление феррохрома въ тигляхъ.*

Феррохромъ съ 21% до 26% хрома выплавляется съ 1869 года въ тигляхъ Бауэромъ въ Бруклинѣ. Хромистая руда измельчается въ порошокъ, смѣшивается съ 6% до 8% древеснаго угля или чистаго антрацита и флюсами изъ смѣси  $\text{CaF}_2$  и  $\text{NaF}$ , послѣ чего еще прибавляется известь или борная кислота. Смѣсь плавится при высокой температурѣ въ графитовыхъ тигляхъ. Впослѣдствіи Сергѣй Кернъ въ Петербургѣ выплавлялъ феррохромъ съ 74% хрома и Брустлейнъ въ Униехъ съ 84%. Такой богатый феррохромъ возможно получить лишь изъ приготовленной по особому способу окиси хрома, вслѣдствіе чего его стоимость значительно повышается. Тонна феррохрома съ 66% до 70% хрома стоитъ отъ 1800 до 2000 марокъ, между тѣмъ какъ сплавы съ 28% до 30% хрома, если они получены въ доменной печи, легко приобрести по 500 марокъ за тонну (по 4 р. за пудъ).

Новѣйшіе опыты Гадфильда выяснили, что неполное возстановленіе хрома достигается очень легко. Было расплавлено въ тиглѣ около 1 пуда гематитоваго чугуна № 1 и въ продолженіи  $1\frac{1}{2}$  час. прибавлено около 20 ф. хромистой руды. Получился хромистый чугунъ съ 4,37% хрома. То же явленіе вызвала въ другомъ случаѣ прибавка 15 ф. хромистой руды, между тѣмъ какъ при двухъ опытахъ чугунъ остался неизмѣненнымъ отъ 10 ф. руды и даже не сталь хромистымъ.

*Выплавка въ доменной печи.*

Въ сплавахъ изъ доменной печи высшее содержаніе хрома составляетъ 40%, хотя оно должно было-бы быть выше, если-бы изъ руды возстановился весь хромъ. Расходъ при этомъ горючаго больше, чѣмъ при выплавкѣ богатаго ферромарганца; онъ составляетъ тройное по вѣсу количество полученнаго феррохрома; необходимо горячее дутье большой упругости. Извѣстно также, что хромъ больше марганца увеличиваетъ насыщаемость желѣза углеродомъ. Въ то время, какъ содержаніе углерода въ самомъ богатомъ ферромарганцѣ не превышаетъ 7%, феррохромъ изъ Adour'a (St. Chamond), выставленный въ 1889 г. въ Парижѣ, при 65% хрома содержалъ 12% углерода и притомъ весь въ связанномъ состояніи. Гадфильдъ тщетно пытался вызвать въ феррохромѣ образованіе графита и медленнымъ охлажденіемъ и прибавкою графита къ расплавленному металлу <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Само собою разумѣется, что присадка одного графита къ застывающему металлу не можетъ вызвать образованіе графита; успѣшнѣе, быть можетъ, была-бы прибавка кремнія или алюминія.

Трудноплавкость шлаковъ, требующихъ значительной прибавки щелочей, плавикового шпата, буры или извести, представляетъ большія затрудненія при переработкѣ хромистыхъ рудъ. Это обстоятельство частью и служитъ причиною, почему всѣ попытки пудлинговать хромистый чугуны были тщетны. Получаемый шлакъ настолько густъ, что онъ не отдѣляется отъ желѣза. Богатыя желѣзные руды имѣются въ Тасманіи, но такъ какъ онѣ содержатъ хромъ, то получаемый чугуны цѣнится низко. Значительное количество этого чугуна было въ 1878 г. ввезено въ Англію; Riley изслѣдовалъ его качества и сообщилъ о томъ Iron and Steel Institute'у. При пудлингованіи насадки изъ  $\frac{1}{10}$  хромистаго и  $\frac{9}{10}$  сѣраго чугуна процессъ замедляется; хромъ вскорѣ послѣ расплавленія собрался въ шлакахъ. Готовыя полосы не обладали никакими особенностями. Чистый же хромистый чугуны не пудлинговался. Большое содержаніе сѣры оказалось вреднымъ, изъ чего Гадфильдъ заключаетъ, что хромъ не выдѣляетъ сѣры подобно марганцу<sup>1)</sup>.

Не смотря на то, что возстановленіе хрома изъ его окиси идетъ легче, нежели возстановленіе марганца, все же полученіе сплавовъ съ 30% до 40% хрома въ доменной печи затруднительнѣе и требуетъ большаго расхода топлива, чѣмъ полученіе ферромарганца съ 80% до 84% марганца. Это обстоятельство зависитъ, съ одной стороны, отъ высшей температуры плавленія феррохрома, а съ другой отъ того, что при плавленіи окись хрома не должна вовсе, или можетъ лишь очень мало переходить въ шлаки. Въ практикѣ убѣдились, что при шлакахъ съ 5% хрома металлъ не достаточно жидокъ для выпуска изъ печи, и выразили предположеніе, что присутствіе богатаго хромомъ шлака отнимаетъ у сплава углеродъ и кремній, благодаря чему онъ густѣетъ. Если это предположеніе справедливо, то въ немъ мы имѣемъ доказательство того, что хромъ къ желѣзу ближе марганца; такъ какъ при полученіи зеркальнаго чугуна и ферромарганца возстановленіе марганца несовершенное и рѣдко извлекается его болѣе 80% того количества, которое содержится въ рудахъ. Закись марганца дѣлаетъ шлаки обыкновенно болѣе жидкими, между тѣмъ какъ очень трудно растворить въ шлакѣ окись хрома и получить послѣдній достаточно жидкимъ.

Эти различія въ свойствахъ окисловъ обоихъ металловъ объясняютъ уклоненія въ ихъ вліяніи при тѣхъ процессахъ, въ которыхъ они имѣютъ нѣкоторое значеніе. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ Holgate дѣлалъ опыты надъ возстановимостью хрома. Онъ расплавлялъ однажды въ тиглѣ, при одинаковыхъ условіяхъ, смѣсь желѣзныхъ и хромистыхъ рудъ, въ другой разъ смѣсь желѣзныхъ и марганцовыхъ рудъ съ углемъ и соответственными примѣсями, и въ то время какъ при первомъ опытѣ желѣзо и хромъ были возстановлены, при второмъ почти  $\frac{2}{3}$  марганца остались невозстановленными.

<sup>1)</sup> Химическій составъ этого чугуна помѣщенъ въ приводимой ниже таблицѣ вмѣстѣ съ различными хромистыми сплавами.

Едва ли удастся выплавить въ доменной печи феррохромъ съ 60% хрома, во всякомъ случаѣ это не достижимо при обыкновенныхъ хромистыхъ рудахъ, которыя обыкновенно содержатъ одну частицу  $Cr_2O_3$  на одну частицу  $FeO$ , такъ что теоретически возможны лишь 65% хрома, между тѣмъ какъ желѣзомъ зола кокса содержаніе желѣза въ сплавѣ еще увеличивается.

Феррохромъ съ 35% до 40% хрома, не смотря на то, что онъ при выпускѣ изъ домны гораздо жиже и горячее ферромарганца съ 80% до 84% марганца, онъ однако быстро остываетъ. Доказательствомъ высокой температуры расплавленнаго металла служить спеканіе, почти расплавленіе, формовочнаго песка въ разливныхъ желобахъ, въ мѣстахъ соприкосновенія съ металломъ; лишь съ большимъ трудомъ онъ отдѣляется. При феррохромѣ съ 10% до 20% хрома это явленіе менѣе рѣзко. Хромистые шлаки всегда показываютъ на своей поверхности желтовато-коричневое окрашиваніе.

По показанію New York Mining and Engineering Journal, иногда употребляются бессемеровскіе шлаки, въ качествѣ присадокъ къ хромистымъ рудамъ, для полученія сплавовъ желѣза и хрома съ марганцемъ. Шлаки перемалываются, смѣшиваются съ рудой и съ прибавкою смолы формуется въ колобки, которые плавятся въ доменной печи. Если шлакъ примѣрно содержитъ:

$SiO_2$	. . . . .	45%
$FeO$	. . . . .	10%
$MnO$	. . . . .	45%

а хромистая руда:

$Cr_2O_3$	. . . . .	50%
$FeO$	. . . . .	12%
$Al_2O_3$	. . . . .	11%
$MgO$	. . . . .	8%
$SiO_2$	. . . . .	9%

то при плавкѣ соотвѣтственно подготовленной смѣси получается сплавъ съ содержаніемъ около 20%  $Mn$ , 50%  $Cr$ , 26%  $Fe$  и шлакъ съ содержаніемъ около 50%  $SiO_2$ , 1% до 2%  $FeO$ , 14%  $Al_2O_3$ , 18%  $MnO$ , 16%  $MgO$  и только слѣдовъ  $Cr_2O_3$ . Металлъ легко отдѣляется отъ шлака, потому что бессемеровскій шлакъ представляетъ собою прекрасный растворитель для землестыхъ составныхъ частей хромистой руды, а также и потому, что марганецъ увеличиваетъ легкоплавкость сплава. Присадкою марганцовистыхъ рудъ, помимо бессемеровскихъ шлаковъ, легко было бы регулировать количество марганца въ сплавѣ.

Въ слѣдующей таблицѣ приведено нѣсколько анализовъ сплавовъ желѣза съ хромомъ, которые были получены частью тигельной, частью доменной плавкой.

Происхожденіе сплава	C.	Si.	S.	Ph.	Mn.	Cr.
Хромистый чугуны изъ Тасманіи (1876) . . . . .	4.20	0.98	0.21	0.06	—	6.29
Хромистый чугуны изъ Тасманіи (1876) . . . . .	—	1.44	0.21	0.09	—	6.55
Хромистый чугуны изъ Тасманіи (1876) . . . . .	4.35	1.04	0.069	0.063	1.61	6.5
Хромистый чугуны изъ Тасманіи (1876) . . . . .	4.14	1.60	—	—	1.46	6.32
Terre-Noire Co (Парижская выст. 1878) . . . . .	4.75	—	—	—	13.20	25.30
Firminy Co . . . . .	3.80	4.50	0.02	0.08	2.50	23.00
St Chamond Co (Adour). . . . .	8.50	—	—	—	0.80	44.80
” . . . . .	9.38	—	—	—	0.50	57.96
” . . . . .	9.55	—	—	—	0.45	60.35
” . . . . .	11.25	—	—	—	0.43	62.70
” . . . . .	10.56	—	0.00	0.08	0.40	64.50
” . . . . .	12.00	—	—	—	0.43	64.80
Holtzer & Co (Unieux) . . . . .	1.20	—	—	—	—	7.00
” . . . . .	5.00	—	0.40	—	0.40	7.00
” . . . . .	2.70	—	0.40	—	—	16.00
” . . . . .	4.70	—	—	—	—	30.00
” . . . . .	7.50	—	2.10	—	0.40	43.00
” . . . . .	8.10	—	—	—	—	48.20
” . . . . .	7.50	—	—	—	—	50.00
” . . . . .	3.40	—	—	—	—	71.50
” . . . . .	11.00	—	—	—	—	80.00
” . . . . .	7.50	—	8.20	—	—	82.00
” . . . . .	9.00	—	—	—	—	84.00
A. Reichwald . . . . .	6.47	4.10	0.07	0.02	0.72	65.87
Darwen and Mostyn Co . . . . .	4.40	2.20	Cu.	0.05	5.57	6.18
” . . . . .	3.95	1.85	0.03	0.05	0.72	20.17
” . . . . .	4.78	0.42	0.03	0.04	1.20	30.10
” . . . . .	4.85	1.50	0.00	0.08	1.10	30.20
” . . . . .	5.00	1.23	0.00	0.08	1.21	31.25

*Кристаллизація феррохрома.*

Чугунъ съ малымъ содержаніемъ хрома имѣетъ, при быстромъ охлажденіи, нѣкоторое сходство съ зеркальнымъ чугуномъ.

Болѣе богатые сорта показываютъ особое, имъ однимъ свойственное строеніе съ иглообразными или пластинчатыми кристаллами. Въ нѣкоторыхъ кускахъ особенно рѣзко выступаетъ это строеніе и нужно полагать, что на него повліялъ ходъ охлажденія. Образованіе игольчатыхъ кристалловъ происходитъ внезапно. Брустлейнъ передаетъ объ одномъ случаѣ, при которомъ, вслѣдствіе опрокидыванія тигля, часть содержаемаго разлилась на полу печи и при охлажденіи ясно было видно образованіе игольчатыхъ кристалловъ. По Брустлейну разнородность строенія происходитъ болѣе отъ измѣненія содержанія *C* и *Si*, чѣмъ отъ *Cr*. Вслѣдствіе этого и трудно судить по излому о количествѣ *Cr*. Если сплавъ богатъ *C* или *C* и *Si*, то онъ всегда склоненъ кристаллизоваться въ иглахъ, причемъ онъ твердъ и хрупокъ; при уменьшеніи *C* и *Si* твердость и хрупкость также уменьшаются.

*Магнитныя свойства феррохрома.*

По наблюденіямъ Гадфильда, феррохромъ съ 8% и 28% *Cr* легко притягивается магнитомъ; при содержаніи въ 44% *Cr* притягивается въ мелкихъ кусочкахъ, при 66% *Cr*—въ порошкообразномъ видѣ.

Брустлейнъ убѣдился, что сплавъ съ 71% *Cr* и 3,45% *C* сильно притягивается, между тѣмъ какъ куски съ тѣмъ же содержаніемъ *Cr*, но съ большимъ содержаніемъ *C*, оставались безразличными къ магниту.

*Употребленіе феррохрома при литьѣ.*

Невѣроятно, чтобы присадка *Cr* къ чугуну нашла себѣ широкое примѣненіе. *Cr* дѣлаетъ чугунъ твердымъ и не столько своимъ непосредственнымъ вліяніемъ, сколько тѣмъ обстоятельствомъ, что онъ препятствуетъ образованію графита. Возможно, что это обстоятельство можетъ пригодиться для полученія твердыхъ отливокъ; опытовъ однако по этому дѣлу нѣтъ. Быть можетъ въ отдѣльныхъ случаяхъ достижима болѣе большая прочность чугуна присадкою *Cr*, но эта присадка не должна быть столь велика, чтобы собою увеличить количество связаннаго *C*, такъ какъ въ этомъ случаѣ металлъ становится хрупкимъ <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Упомяну здѣсь, что въ нѣкоторыхъ отливкахъ, на которыя указывали какъ на замѣчательно хрупкія, я находилъ небольшія количества хрома. Не колеблюсь въ данномъ случаѣ считать хромъ причиною этой хрупкости.

Расплавленный хромистый чугуны не даетъ искръ, подобно бѣлому чугуны съ такимъ же содержаніемъ *C*; течетъ онъ спокойно, хотя-бы содержаніе въ немъ *Si* и было незначительно.

*Приготовленіе пробъ хромистой стали, употребленныхъ Гадфильдомъ при его опытахъ.*

Главною составною частью шихты были обрѣзки ковкаго желѣза съ малымъ содержаніемъ *S* и *Ph*. Къ нимъ прибавляли различныя количества феррохрома съ 6% *C* и 66% *Cr*. Для расплавленія употреблялись глиняныя тигли, какъ они примѣняются въ Шеффилдѣ при плавкѣ на тигельную сталь. Болванки, а равно и бруски для пробы на изгибъ отливались обыкновеннымъ путемъ. Первые были 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" въ квадратъ и прокаткой доводились до 1<sup>1</sup>/<sub>8</sub>" въ квадратъ.

Приготовленіе этихъ сплавовъ было довольно затруднительно, по причинѣ трудноплавкости богатыхъ феррохромовъ. Цѣлые куски феррохрома выходили иногда изъ тигля нерасплавленными, не смотря на то, что они нѣсколько часовъ подвергались сильному жару въ Шеффилдской тигельной печи. Если принять во вниманіе, что все содержимое тигля можетъ застыть при пониженіи температуры хотя бы на нѣсколько минутъ и что такое охлажденіе легко вызывается перемѣшиваніемъ, которое необходимо для полученія массы одинаковаго состава, то главное затрудненіе въ этомъ дѣлѣ легко объясняется само собою.

При удачной плавкѣ, въ разливкѣ не встрѣчается особыхъ затрудненій. Продуктъ плавки жидокъ подобно обыкновенной стали, но скорѣе послѣдней застываетъ.

#### *Плотность (soundness).*

Практикой доказано, что хромъ не можетъ, подобно кремнію и алюминію, сдѣлать сталь плотною. Случалось, что сталь съ 1,35% *Cr* и 0,23% *C* замѣтно росла въ изложницахъ. Поэтому необходимо при выплавкѣ бѣдныхъ углеродомъ хромистыхъ сплавовъ добавлять *Si* или *Al*, или тотъ и другой вмѣстѣ. По имѣющимся опытамаъ оказывается, что *Al* въ бѣдныхъ углеродомъ сортахъ стали не вліяетъ такъ радикально, какъ въ сортахъ богатыхъ имъ, и повидимому необходимо добавить большее количество *Al* для полученія плотной отливки. Такъ какъ, съ увеличеніемъ въ пробахъ содержанія *Cr*, повышается и содержаніе *C*, то трудно сказать, какое можетъ быть максимальное содержаніе *Cr* безъ вліянія на плотность стали; даже 3%—4% *Cr* вѣроятно будетъ мало для достиженія отливокъ безъ пузырей, а потому едва ли можно надѣяться получить годныя пробы ковкихъ сплавовъ хрома и желѣза безъ прибавки другихъ веществъ. Механическія свойства пробъ однако замѣтнымъ образомъ не измѣняются отъ незначительныхъ примѣсей *Al* и *Si*, какъ это видно по имѣющимся опытамаъ.

Обозначеніе пробъ.	Составъ.						Содерж. Сг. въ насладкѣ.			Ковкость.	Предѣлы упругости въ Кг. на 1 кв. мм.		Удлиненіе при предѣлахъ упругости.		Ломаящийся грузъ въ Кг. на 1 кв. мм.		Удлиненіе.		Уменьшеніе поперечнаго сѣченія.		Пробы на изгибъ коваными брусками ширин. 17 1/2 мм. и толщ. 3 мм.		Испытанія на свариваемость.	Отношенія степеней твердости.	Примѣчаніе.			
	C.	Si	S.	P.	Mn.	Cr.	Неотожженая.	Отожженная.	Неотожженая.		Отожженная.	Неотожженая.	Отожженная.	Неотожженая.	Отожженная.	Неотожженые.	Отожженные.	Неотожженые.	Отожженные.									
	%	%	%	%	%	%	%	%	%		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%								
1176 A	0,07	0,07	0,09	0,04	0,11	0,22	—	—	7,777	Очень хорош.	30,6	25,9	0,13	0,16	43,9	37,9	38,65	45,20	64,12	68,20	Хол. сог. на 180°	Хол. сог. на 180°			Сравнительныя величины			
1176 B	0,16	0,07	0,10	0,04	0,18	0,29	0,33	12,12	—	»	33,0	26,6	0,15	0,22	43,9	39,2	41,95	45,55	67,06	65,90			Не сварив.	22	для твердости:			
1176 C	0,15	0,10	0,09	0,04	0,21	0,48	0,49	2,04	—	»	35,3	28,1	0,13	0,11	48,6	43,2	37,75	44,90	43,92	61,98					Свинецъ . . . . . 1			
1176 D	0,14	0,08	0,09	0,04	0,23	0,57	0,67	14,80	7,759	»	33,0	23,0	0,23	0,24	45,4	39,9	41,00	46,60	68,48	69,04					21	Мѣдь . . . . . 8		
1176 E	0,12	0,08	0,10	0,04	0,18	0,84	1,00	6,25	—	»	34,5	29,8	0,10	0,24	49,5	43,9	40,00	42,50	62,14	61,20						Мягк. желѣзо . . . . . 15		
1176 F	0,27	0,12	0,13	0,04	0,21	1,18	1,50	21,20	—	»	40,8	31,4	0,24	0,15	62,0	56,5	33,80	32,95	56,22	46,80						24	Литое желѣзо . . . . . 21	
1176 G	0,21	0,14	0,09	0,04	0,12	1,51	2,00	24,50	7,740	»	37,7	29,8	0,23	0,16	59,6	52,6	37,10	38,07	64,12	55,88								
1176 H	0,39	0,14	0,11	0,04	0,25	2,54	3,00	15,30	—	»	51,6	38,5	0,13	0,09	84,8	64,5	26,75	24,50	51,98	33,84	не сломалась					24	Очень крѣпк. сталь . . . . . 72	
1176 I	0,41	0,18	0,10	0,04	0,28	3,17	4,00	20,75	—	»	47,1	33,7	0,10	0,24	100,5	74,5	21,65	24,05	43,84	35,46								
1176 J	0,77	0,50	0,11	0,04	0,61	5,19	6,00	13,50	7,712	»	62,8	51,4	0,23	0,10	116,2	86,5	13,05	8,20	20,16	6,88	сломал. при 3°					55*)	Высшая степень твер-	
1176 K	0,86	0,31	0,13	0,03	0,29	6,89	8,00	13,80	—	»	62,8	29,8	0,21	0,10	113,8	64,5	13,55	34,75	26,74	45,52	не сломалась					38	дости вызвана по недоразумѣнію, вслѣдствіе искус-	
1176 L	0,71	0,36	0,11	0,03	0,25	9,18	10,00	8,20	—	»	47,1	28,1	0,23	0,20	95,8	69,1	17,65	25,00	27,58	32,82	сломал. при 48°	Хол. сог. на 180°	Не сварив.			43	ственного закаливанія пробы. Она не соответствуетъ дѣйствител. твердости	
1176 M	1,27	1,10	0,10	0,03	0,25	11,13	12,00	7,25	7,675	»	47,1	—	0,23	—	97,3	51,8	10,38	—	11,66	—	сломал. при 24°	При 14° слом.						
1176 N	1,79	0,08	0,08	0,04	0,28	15,12	16,00	5,50	—	Незначител. лишь только еще ковка.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0							
1176 N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	—	30,5	—	0,24	—	69,1	—	—	9,55	—	7,84							
1176 O	2,12	1,20	0,10	0,04	0,22	16,74	20,00	16,30	7,595	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							

\*) При полученіи пробъ отъ А до G было по недосмотру добавлено 0,35% Al вмѣсто предпо-

ложенныхъ 0,25%. Пробы отъ H выше приготовлены безъ прибавки Al.

*Результаты испытаній.*

Только что приведенная таблица заключаетъ въ себѣ обзоръ испытанныхъ сплавовъ желѣза съ хромомъ по ихъ химическому составу, удѣльному вѣсу, ковкости, сопротивленію на разрывъ и на изгибъ въ отожженомъ и не отожженомъ состояніи и отношенію ихъ твердости.

Для химическихъ испытаній были взяты стружки отъ необработанныхъ болванокъ.

Для испытанія прочности служили круглые бруски діаметромъ въ 20 mm (0,7979"); удлинненіе относили къ первоначальному разстоянію въ 50,8 mm (2"). Данныя въ отчетѣ Гадфильда нагрузки въ тоннахъ на кв. дюймъ переведены въ килограммы на кв. миллиметръ.

Опредѣленія твердости сдѣланы профессоромъ Турнеромъ въ Бирмингамѣ его измѣрителемъ твердости. Числовыя данныя величины относительныя, принявъ твердость свинца за единицу.

Содержаніе хрома въ пробахъ доходитъ до 16,74%; но сильно хромистая проба 0 была уже непригодна къ выковкѣ пробныхъ брусковъ вслѣдствіе ея, вѣроятно, значительнаго содержанія углерода (2,12%). Нѣтъ сомнѣнія, что если-бъ удалось приготовить сильно хромистую сталь съ малымъ содержаніемъ С, то ковкость прекратилась-бы только при значительно высшемъ содержаніи хрома.

Вмѣстѣ съ содержаніемъ хрома повышается предѣлъ упругости и ломающій грузъ, пока первое не перейдетъ за 5%; при дальнѣйшемъ увеличеніи хрома, обѣ другія величины уменьшаются. Наблюдаемое при изломѣ удлинненіе и уменьшеніе поперечнаго сѣченія первоначально не показываютъ замѣтныхъ измѣненій, пока хрома не больше 0,8 % и углерода 0,12%; послѣ этого замѣчается уменьшеніе этихъ величинъ и сплавъ становится хрупче. Изъ этого Гадфильдъ заключаетъ, что одинъ хромъ не можетъ уменьшить тягучести желѣза, а что это вліяніе обнаруживается лишь въ присутствіи углерода <sup>1)</sup>.

По имѣющимся результатамъ опытовъ необходимо нужно признать, что вліяніе хрома на прочность желѣза значительно слабѣе того-же вліянія углерода. Гадфильдъ по справедливости указываетъ на то, что въ присутствіи двухъ постороннихъ тѣлъ въ желѣзѣ ихъ дѣйствіе на послѣднее ни въ какомъ случаѣ не равно суммѣ вліаній, производимыхъ каждымъ тѣломъ въ отдѣльности, а не рѣдко замѣтно сильнѣе <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Гадфильдъ дословно говоритъ: «It will be seen, that in the carbon present is low, its (the chromium steel's) hardness and stiffness is but slight». Такъ какъ это замѣчаніе сдѣлано при разсмотрѣніи сопротивленія на разрывъ, то предыдущее объясненіе можно считать вполне правильнымъ.

<sup>2)</sup> По отношенію къ температурамъ плавленія сплавовъ этотъ законъ давно извѣстенъ. Истинная температура плавленія обыкновенно тѣмъ ниже, чѣмъ больше количество составныхъ частей въ сплавѣ.

Значеніе третьяго тѣла въ какомъ-либо сплавѣ, напр. въ стали, довольно неопредѣленное. «Изслѣдованіе этого значенія представляетъ собою одну изъ тѣхъ задачъ, для разрѣшенія которыхъ была-бы очень полезна помощь волхвовъ».

Если, поэтому, содержаніе хрома лишь въ незначительной степени вліяетъ на твердость, вязкость и прочность свободнаго отъ углерода желѣза, то это вліяніе весьма замѣтно усиливается отъ присутствія небольшого количества углерода, или, какъ можно иначе выразиться, углеродистая сталь обладаетъ въ присутствіи хрома бѣльшею твердостью и крѣпостью при меньшей вязкости, чѣмъ въ отсутствіи хрома, и даже въ томъ случаѣ, если количество хрома недостаточно, чтобы само по себѣ произвести замѣтное вліяніе въ этомъ направленіи.

Доказано опытами, что свариваемость литого желѣза отъ присутствія хрома уменьшается. Въ пробѣ В уже малое содержаніе хрома вліяетъ замѣтно, если и можно допустить, что опытъ не производился при самыхъ выгодныхъ условіяхъ.

Брустлейнъ также имѣлъ случай наблюдать, что свариваемость уменьшается отъ относительно малаго содержанія хрома. Быть можетъ и удастся соединить хромистую сталь съ ковкимъ или литымъ желѣзомъ, способомъ наливаія, но сварить ихъ рѣшительно нельзя.

Твердость была испытана и напильникомъ. Пробы, отоженные и неотоженные отъ А до Н легко поддавались напильнику, послѣ этого же твердость быстро возростала. Пережегъ не произвелъ замѣтнаго уменьшенія въ твердости. Пробы выше L были чрезвычайно тверды и едва поддавались лучшему напильнику. Напротивъ того, сталь съ 0,78% С, но безъ хрома, слѣдов. съ содержаніемъ углерода, подобно пробѣ L, легко поддавалась напильнику безъ пережега; съ другой стороны можно увѣренно сказать, что сталь съ содержаніемъ хрома подобно пробѣ L (0,918%), но не болѣе какъ съ 0,25% С, также легко поддавалась-бы напильнику. Вѣроятно, какъ предполагаетъ Осмондъ, происходитъ въ присутствіи извѣстныхъ количествъ хрома и углерода нѣкоторое опредѣленное соединеніе хрома, желѣза и углерода, частью растворенное, частью обособленное отъ остальной массы, и это-то соединеніе и придаетъ стали нѣкоторыя особенности. Кажется, что хромъ увеличиваетъ склонность углерода выступать въ видѣ углерода закала, т. е. что хромистая сталь богаче безхромистой углеродомъ закала при той же общей массѣ его и томъ же ходѣ охлажденія.

На справедливость этого предположенія указываетъ и тотъ фактъ, что отдѣльные куски, содержащіе больше хрома и углерода, отъ накаливаія и охлажденія на воздухѣ становятся тверже, какъ только ихъ размѣры не велики, такъ что охлажденіе можетъ идти быстро. Явленіе это обнаружилось въ пробахъ изъ J діаметромъ 28,5 mm. и длиною 80 mm. съ 5,19% Cr и 0,77% С, а также изъ L съ 2,18% Cr и 0,17% С. Обѣ пробы до накаливаія поддавались еще напильнику, но, нагрѣтыя до сварочнаго жара

и охлажденные на воздухъ, — уже не показывали слѣдовъ отъ дѣйствія напильника. Это наблюдение подтвердилось опытами Осмонда. Пробы съ малымъ содержаніемъ хрома и углерода (В съ 0,29% Cr и 0,16% C, также F съ 1,18% Cr и 0,27% C) не показывали увеличенія твердости при предъидущихъ манипуляціяхъ.

Производились особые опыты надъ вліяніемъ закаливанія въ водѣ на твердость и сопротивленіе изгибу. Брали плоскіе бруски, длиною 90 мм., шириною 17½ мм. и толщиною 3 мм., которые были прокованы, но не закалены, слѣдовательно сохранили природную твердость. Оказалось слѣдующее:

Проба В съ 0,29% Cr, 0,16% C.

Природная твердость.	Сгибалась на 180°	Легко пилилась.
Нагрѣтая до темнокраснаго каленія (около 650° Ц.) и закаленная въ холодной водѣ.	Какъ выше	Нѣсколько тверже.
Нагрѣтая до свѣтлокраснаго каленія (около 920° Ц.) и закал. въ хол. водѣ.	Какъ выше	Еще тверже.
Нагрѣтая до бѣлаго каленія (около 1250° Ц.) и закал. въ хол. водѣ.	Какъ выше	Такой же почти твердости, какъ закал. отъ свѣтлокр. кал.

Проба С съ 0,48% Cr, 0,15% C.

Природной твердости.	Сгибалась на 180°	Легко пилилась.
Закаленная съ темнокрас. кал.	Сломалась при 47°	Нѣсколько тверже.
Закаленная съ свѣтлокрас. кал.	» » 45°	Еще тверже.
Закаленная съ бѣлаго каленія.	» » 25°	Значительно тверже.

Проба Е съ 0,48% Cr, 0,12% C.

Природной твердости.	Сгибалась на 180°	} Приблиз. какъ проба В.
Закаленная съ темнокрас. кал.	Сломалась при 68°	
Закаленная съ свѣтлокрас. кал.	» » 41°	
Закаленная съ бѣлаго каленія.	» » 32°	

Проба G съ 1,51% Cr, 0,21% C.

Природной твердости.	Сгибалась на 180°	Пилилась труднѣе С
Закаленная съ темнокрас. кал.	Сломалась при 4°	» » »
Закаленная съ свѣтлокрас. кал.	» » 21°	» » » тверже
Закаленная съ бѣлаго каленія.	» » 20°	» » »

Проба H съ 2,54% Cr, 0,39% C.

Природной твердости.	Сгибалась на 180°	Тверже G.
Закаленная съ темнокрас. кал.	Сломалась при 2°	Лишь только давала замѣтные штрихи отъ напильника
Закаленная съ свѣтлокрас. кал.	» » 4°	» » »
Закаленная съ бѣлаго каленія.	» » 2°	Еще нѣсколько тверже.

## Проба J съ 3,17% Cr., 0,41% C.

При природной своей твердости сгибалась на 180° и пилилась; закаленная съ темнокраснаго, свѣтлокраснаго и бѣлаго каленія не сгибалась и не пилилась.

Результаты, подобныя пробѣ J, наблюдались и въ K съ 6,89% Cr и 1,86% C, а также M съ 11,13% Cr и 1,27% C. Послѣдняя не сгибалась при природной своей твердости, но, къ общему удивленію, допускала изгибъ на 11° послѣ закаливанія изъ бѣлокалительнаго жара.

Для испытанія хромистой стали на сжатіе брали цилиндры, діаметромъ 20 mm. и длиною 25,4 mm., которые, не будучи пережжены, подвергались давленію въ 100 тоннъ. Постоянное укорачиваніе, вызванное этимъ давленіемъ, составляло въ % первоначальной длины слѣдующія величины:

Въ стали	A	(0,22 % Cr и 0,07 % C)	. . . . .	53,60 %
»	»	C (0,48 » Cr и 0,15 » C)	. . . . .	50,50 »
»	»	E (0,84 » Cr и 0,12 » C)	. . . . .	48,20 »
»	»	G (1,51 » Cr и 0,21 » C)	. . . . .	44,60 »
»	»	H (2,54 » Cr и 0,39 » C)	. . . . .	29,50 »
»	»	J (5,19 » Cr и 0,77 » C)	. . . . .	11,15 »
»	»	K (6,89 » Cr и 0,86 » C)	. . . . .	14,40 »
»	»	M (11,13 » Cr и 1,27 » C)	. . . . .	19,13 »

Поучительна слѣдующая таблица, показывающая прочность кремнистой, алюминіевой и хромистой стали при подобномъ химическомъ составѣ.

	Составъ.				Прѣдѣлъ упругости въ кг. на кв. мм.	Сопротивл. на разр. въ кг. на 1 кв. мм.	Удлиненіе на 51 мм. первонач. дл. въ 0/0.	Уменьш. попереч- наго сѣченія въ 0/0.	Испытанія на изгибъ съ кованными и отожженны- ми брусьями.	Примѣчаніе.
	C.	Si.	Al.	Cr.						
Кремнистая сталь А . .	0,14	0,24	—	—	23,8	37,9	37,55	60,74	Согнулась на 180°.	
Алюминіевая сталь А . .	0,15	—	0,38	—	30,3	39,4	40,35	60,74	»	
Хромистая сталь В . .	0,16	—	—	0,29	25,8	37,9	45,55	65,90	»	
Кремнистая сталь В . .	0,18	0,73	—	—	28,8	44,7	34,02	52,66	»	
Алюминіевая сталь С . .	0,18	—	0,66	—	27,3	41,0	33,00	52,14	»	
Хромистая сталь Е . .	0,12	—	—	0,84	28,8	42,5	42,50	61,20	»	
Кремнистая сталь С . .	0,19	1,60	—	—	37,9	50,0	35,10	54,52	»	
Алюминіевая сталь F . .	0,21	—	1,60	—	19,7	39,4	36,35	67,00	»	
Хромистая сталь G . .	0,21	—	—	1,51	28,8	50,7	38,07	55,88	»	
Кремнистая сталь D . .	0,20	2,18	—	—	38,7	51,5	36,50	59,96	»	
Алюминіевая сталь H . .	0,24	—	2,24	—	28,0	43,2	33,00	48,62	»	
Хромистая сталь H . .	0,39	—	—	2,54	37,1	66,7	24,50	33,84	»	
Кремнистая сталь H . .	0,26	5,53	—	—	37,9	37,9	0,37	2,00	Не сгибаема.	
Алюминіевая сталь I . .	0,22	—	5,60	—	41,0	54,6	6,45	6,16	Сломалась при 16°.	
Хромистая сталь J . .	0,77	—	—	5,19	30,3	83,4	8,20	6,88	Согнулась на 180°.	Содержан. С слишкомъ ве- лико для точ- ныхъ сравне- ній.

Сравненіе степеней твердости этихъ трехъ сортовъ стали измѣрителемъ Турнера, дало слѣдующія числовыя величины <sup>1)</sup>:

<sup>1)</sup> Степени твердости хромистой стали повторены по вышеприведенной таблицѣ, въ которой даны также относительныя величины твердости свинца, мѣди и обыкновеннаго желѣза.



Изъ числовыхъ данныхъ первой таблицы Гадфильдъ заключаетъ, что свойства прочности, особенно вязкость, въ желѣзѣ менѣе измѣняются отъ значительнаго содержанія Cr, чѣмъ отъ равнаго содержанія Si и Al, и этотъ выводъ оправдывается, если сравнить между собою результаты хромистой стали J съ таковыми кремнистой H и алюминіевой J. Не смотря на высшее содержаніе углерода, который во всякомъ случаѣ служить причиною болѣе прочной, первая допускала изгибъ на  $180^\circ$ , между тѣмъ какъ другіе два сорта или едва сгибались, или не сгибались вовсе. Не слѣдуетъ однако забывать, что при нѣкоторыхъ опытахъ и случайность можетъ оказать вліяніе; пробы съ 2,18% Si, 2,24% Al и 2,54 Cr не показываютъ замѣтной разницы; хотя хромистая сталь и плотнѣе другихъ сортовъ, но ея удлинненіе и уменьшеніе поперечнаго сѣченія въ равной почти мѣрѣ меньше. Она менѣе вязка. Точно также пробы съ еще меньшимъ содержаніемъ Cr, Si и Al не показываютъ сколько нибудь замѣтно лучшихъ свойствъ хромистой стали.

Числовыя данныя этой таблицы, напротивъ, могутъ служить подтвержденіемъ взгляда Гадфильда, что одинъ Cr безъ C не можетъ замѣтнымъ образомъ увеличить твердость желѣза. Для самаго мягкаго желѣза найдена степень твердости 15, какъ указано выше, для хромистой стали E съ 0,84% Cr твердость 21. Твердость хромистой стали H съ 2,54% Cr, не смотря на ея значительное содержаніе C, не больше кремнистой стали D съ 2,18% Si и даже нѣсколько меньше кремнистой стали E съ 2,67% Si.

Испытанія, которыя производились на одномъ заводѣ въ Шеффилдѣ надъ степенью прочности проволокъ изъ хромистой стали и таковыхъ, изъ обыкновенной стали, не допускаютъ сравненія, потому что діаметръ обоихъ сортовъ проволокъ былъ различенъ. Проволоки безъ Cr были крѣпче хромистыхъ; первыя на основаніи этого показывали меньшую прочность, отнесенную къ единицѣ площади и меньшую способность къ изгибу.

Сопротивленіе различныхъ сортовъ стали дѣйствию кислотъ Гадфильдъ испытывалъ опусканіемъ пробныхъ брусковъ, длиною 64mm, шириною 12,5mm и толщиною 6mm, въ сѣрную кислоту, разведенную равнымъ количествомъ воды, и по истеченіи 21дня опредѣлялъ потерю въ вѣсѣ.

Оказалось слѣдующее:

Для хромистой стали F (1,18% Cr).	Потеря въ вѣсѣ	3,32%
» » » J (5,19% Cr)	» » »	4,78%
» » » L (9,18% Cr)	» » »	5,64%
Кремнистая сталь E (2,67% Si)	» » »	3,32%
Обыкн. литое желѣзо »	» » »	7,48%
Сѣрнистое желѣзо »	» » »	44,7%

Исслѣдованія надъ температурами плавленія нѣкоторыхъ сортовъ хромистой стали и феррохромовъ были сдѣланы Ф. Осмондомъ. Онъ нашель:

Нехромистая сталь	съ 0,70 C	плавится	при $1420^\circ$	Ц
Хромистая »	J » 0,77 C и 5,19 Cr	»	1380	
» »	L » 0,71 C и 9,18 Cr	»	1320	

Объ пробы хромистой стали были однако не вполне расплавлены; Осмондъ принимаетъ дѣйствительную температуру плавленія въ  $1400^{\circ}$ . Во всякомъ случаѣ, благодаря хрому, температура плавленія скорѣе понижается, чѣмъ повышается. Напротивъ того, температуры плавленія различныхъ феррохромовъ съ содержаніемъ хрома около  $44\%$ , измѣнялись отъ  $1355^{\circ}$  Ц. до  $1445^{\circ}$  Ц. сплавъ съ  $66\%$  Cr и  $6,47\%$  C еще не сполна расплавился при  $1475^{\circ}$  Ц. и лишь зейгировалъ, а сплавъ съ  $80\%$  Cr и  $3\%$  до  $4\%$  C при  $1485^{\circ}$  не показывалъ еще и слѣдовъ плавленія или измѣненія формы. Если принять въ данномъ случаѣ во вниманіе высокое содержаніе C, то вліяніе большаго содержанія хрома на температуру плавленія не подлежитъ сомнѣнію.

### *Примѣненіе хрома при выплавкѣ стали.*

Гадфильдъ безпристрастно разбираетъ этотъ вопросъ. Онъ обращаетъ вниманіе на то, что надежды, которыя основывали на употребленіи хрома, часто были приувеличены и не имѣли достаточнаго основанія. Лишь въ опредѣленныхъ разновидностяхъ производства прибавленіе хрома оказалось полезнымъ.

Брустлейнъ (фирма Гольцеръ и К<sup>о</sup>) примѣняетъ хромистую сталь для инструментовъ, броней и броневыхъ снарядовъ. Приготовленіе хромистой стали достигло во Франціи значительнаго развитія, благодаря обширной потребности правительства въ этихъ предметахъ.

Въ 1882 г. фирма Гадфильда доставила Англійскому правительству снаряды изъ хромистой стали, изъ которыхъ одинъ шестидюймовый пробилъ восьми дюймовую плиту и былъ еще годенъ на вторичное употребленіе. Снарядъ въ 9,2" пробилъ желѣзную плиту въ  $16\frac{1}{2}$ " и за нею другую въ  $8\frac{1}{2}$ ". При послѣдующихъ опытахъ снарядъ въ  $13\frac{1}{2}$  дюм., вѣсомъ 1120 фунт., со скоростью 1950 фут. (594 мет.) прошелъ чрезъ 18" плиту по системѣ Compaund, 6" желѣзную плиту, деревянный дубовый срубъ въ 20" и затѣмъ еще чрезъ  $10\frac{1}{2}$ " желѣзную плиту, въ общемъ чрезъ  $36\frac{1}{2}$ " брони и за нею лишь снарядъ былъ найденъ разбитымъ въ куски.

Другой 6" снарядъ былъ въ употребленіи три раза и пробивалъ каждый разъ 9" броню. Одна изъ этихъ броней была на лицевой сторонѣ закалена по особому способу; снарядъ, пробивъ броню, разлетѣлся въ куски.

Еще нѣсколько подобныхъ благопріятныхъ результатовъ, достигнутыхъ снарядами Гадфильда, сообщены въ его докладѣ. Содержаніе хрома въ этихъ снарядахъ измѣнялось отъ  $1\frac{1}{4}$  до  $2\%$ , а содержаніе углерода всякій разъ соразмѣрялось съ требуемой степенью твердости.

Гадфильдъ добавляетъ, что новичекъ въ изготовленіи снарядовъ сдѣлалъ-бы большую ошибку, если-бы предположилъ, что лишь химическій составъ имѣетъ рѣшающее значеніе на пригодность снаряда. Не менѣе химическаго состава имѣютъ значеніе манипуляціи при закалкѣ и отпускѣ

снарядовъ. Брустлейнъ упомянулъ въ 1878 г., что онъ рѣшился примѣнить присадку хрома потому, что былъ увѣренъ въ томъ, что содержаніе хрома способно увеличить прочность и предѣлъ упругости стали, не уменьшая вязкости. При увеличеніи количества углерода въ обыкновенной стали прочность, какъ извѣстно, увеличивается на счетъ вязкости. Приведенныя выше изслѣдованія уясняютъ, что въ малоуглеродистой стали (литое желѣзо) содержаніе хрома не можетъ доставить существенной выгоды; Брустлейнъ уже высказалъ мнѣніе, что прибавленіе хрома выгоднѣе дѣлать къ твердой, чѣмъ къ мягкой стали. Невѣроятно поэтому, чтобы прибавленіе хрома къ стали съ сопротивленіемъ въ 44 klg., или еще меньшимъ, нашло распространенное примѣненіе.

Достойна вниманія и большая способность къ закалкѣ у болѣе твердой хромистой стали сравнительно съ безхромистой съ одинаковымъ содержаніемъ углерода. Вѣроятно, что если примѣнить подходящую температуру закали, то хромистая сталь будетъ болѣе вязкая послѣ этой операціи, чѣмъ обыкновенная углеродистая сталь (?) и что она будетъ способнѣе послѣдней къ закалкѣ при низкой температурѣ.

Изъ опытовъ выясняется, что хромистая сталь не можетъ отличаться болѣею прочностью. Гадфильдъ нашелъ при нѣкоторыхъ опытахъ сопротивленіе разрыву въ 163 klg.; Брустлейнъ выставилъ въ Парижѣ (1889) пробныя бруски съ сопротивленіемъ въ 157 klg.

Но твердая хромистая сталь, болѣе нежели углеродистая подвержена опасности пережога и при этомъ она принимаетъ крупнозернистое строеніе, между тѣмъ какъ правильно обработанная хромистая сталь отличается отъ мелкимъ зерномъ.

Въ отдѣльныхъ случаяхъ пытались примѣнять хромистую сталь на бандажи. Арнольдъ, касаясь этого вопроса въ своей работѣ, изданной въ 1888 году, говорилъ, что эта сталь при содержаніи Cr 0,30 до 0,64%, 0,28 до 0,32 %C, 1,41 до 1,54% Mn даетъ сопротивленіе въ 78,5 klg, при удлинненіи 10 до 16% на 51 mm первоначальной длины, и уменьшеніе поперечнаго сѣченія на 14 до 29%. Гадфильдъ по справедливости говоритъ, что высокое содержаніе Mn въ этой стали затрудняетъ распознаваніе вліянія хрома; во всякомъ же случаѣ эти числовыя данныя не могутъ служить рекомендаціей къ прибавленію хрома. Также и при сравненіи хромистой и безхромистой пружинной стали не было замѣчено въ первой лучшихъ свойствъ.

Howe упоминаетъ въ своей Metallurgy of steel, что бессемеровскіе рельсы въ Pennsylvania Steel Works съ 0,12 до 0,54% Cr выдерживали установленныя пробы, пока углерода было не больше 0,30%, но ломались какъ только переходили этотъ предѣлъ. Очевидно, что хромъ въ присутствіи средняго содержанія углерода уменьшалъ устойчивость противъ ударовъ. Трудно согласовать съ этимъ вышеприведенный фактъ, что хромистая сталь съ четвернымъ количествомъ хрома и углерода служила такъ прекрасно въ видѣ снарядовъ. Если Гадфильдъ добавляетъ, что это различіе основывается на совер-

шенно разнородныхъ требованіяхъ, которыя ставятся къ предметамъ, то такому взгляду можно только сочувствовать.

На основаніи результатовъ своихъ опытовъ Гадфильдъ указываетъ на слѣдующія важнѣйшія вліянія содержанія хрома.

Содержаніе хрома ниже 0,75 до 1% въ безуглеродистомъ желѣзѣ существенно не вліяетъ на прочность. Незначительное содержаніе хрома въ углеродистомъ желѣзѣ увеличиваетъ прочность, не уменьшая замѣтнымъ образомъ вязкости; высшее содержаніе вызываетъ хрупкость. Во всякомъ случаѣ величина этихъ вліяній остается, помимо хрома, въ зависимости отъ количества углерода, имѣющагося въ стали.

Достойно вниманія, что правильно приготовленная хромистая сталь даетъ большее уменьшеніе поперечнаго сѣченія при испытаніи на разрывъ, чѣмъ обыкновенная сталь равной прочности (?), что является слѣдствіемъ того, что хромистая сталь обладаетъ высокимъ предѣломъ упругости при значительной же вязкости. Поэтому измѣненіе формы сосредоточивается въ узкихъ предѣлахъ, а по Киркальди сильное уменьшеніе поперечнаго сѣченія служитъ доказательствомъ хорошихъ качествъ даннаго матеріала.

---

# ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТЪ О ГЕОЛОГИЧЕСКИХЪ ИЗСЛѢДОВАНІЯХЪ, ПРОИЗВЕДЕННЫХЪ ВЪ СИБИРИ ВЪ 1892 ГОДУ ГОРН. ИНЖ. К. БОГДА- НОВИЧЕМЪ И И. ЯВОРОВСКИМЪ.

Сост. Горн. Инж. К. Богдановичъ.

### II.

#### Объ ископаемомъ горючемъ въ Енисейской губерніи.

Первыя свѣдѣнія объ ископаемомъ горючемъ въ Енисейской губерніи относятся еще ко временамъ Мессершмидта и Паласса, т. е. къ началу и концу прошлаго столѣтія. Мессершмидтъ говоритъ о мѣсторожденіи каменнаго угля по Нижней Тунгускѣ, впоследствии изслѣдованномъ извѣстнымъ промышленникомъ Сидоровымъ, а Паласъ указываетъ на выходы угольныхъ слоевъ по Абакану въ горѣ Исыкъ (Изыкъ) и возлѣ Красноярска <sup>1)</sup>. Только чрезъ сто лѣтъ послѣ Паласа свѣдѣнія объ ископаемомъ горючемъ въ Енисейской губерніи начинаютъ пополняться какъ новыми указаніями о нахожденіи угольныхъ слоевъ, такъ и изслѣдованіями характера и распространенія угленосныхъ осадковъ. Въ работахъ г.г. Златковскаго, Клеменца, Черскаго и Адрианова <sup>2)</sup> находятся цѣнныя указанія, которыя послужили от-

<sup>1)</sup> Эти старинныя свѣдѣнія полностью сгруппированы въ извѣстной статьѣ А. П. Кеппена: Обзоръ каменноугольныхъ мѣсторожденій Азіатской Россіи; дополненіе къ переводу Гохштетера: Азія, проектирован. въ ней жел. д. и т. д. Горн. Журн. 1877 г. I, 2, 3—II, 4, 5, 6.

<sup>2)</sup> Златковскій, Краткій отчетъ о геологическихъ экскурсіяхъ, совершенныхъ на средства Вост.-Сиб. Отд. Имп. Русск. Геогр. Общ. въ 1883 и 1884 гг. по Канскому и Красноярскому округамъ Енисейской губерніи; Изв. Вост.-Сиб. Отд. Географ. Общ., 1886 г., т. XVI, № 1, стр. 1—23.

Адриановъ, Путешествіе на Алтай и за Саяны; Записки Имп. Русск. Геогр. Общ., 1888 г. т. XI, стр. 273—274.

Клеменць, Предварит. свѣдѣнія объ экскурсіяхъ въ Ачинскій и Канскій округъ; Изв. Вост.-Сиб. Отд. Имп. Русск. Геогр. Общ., 1889 г., т. XX, № 1, стр. 43—63.

Его-же, Матеріалы собран. Д. А. Клеменцомъ при экскурсіяхъ въ верхній Абаканъ въ 1883 и 1884 гг.; Записки Зап.-Сиб. Отд. Имп. Русск. Геогр. Общ. 1891 г., кн. XI, стр. 20—23 въ объяснительн. спискѣ коллекцій.

Черскій, Геологическое изслѣдованіе Сибирскаго почтового тракта, 1888 г., стр. 56—76. Приложеніе къ LIX т. Зап. Имп. Акад. наукъ.

части основаніемъ и для нашихъ изслѣдованій угленосныхъ осадковъ въ Енисейской губерніи (См. карту, Таб. XIII).

### 1. Бурый уголь по Енисею (Красноярскій округ).

Въ Красноярскомъ и Канскомъ округахъ извѣстны были выходы угольныхъ слоевъ въ слѣдующихъ мѣстахъ:

По правому берегу Енисея: возлѣ села Рыбнаго, къ югу отъ села Кускунскаго и возлѣ устья р. Ботоя <sup>1)</sup>.

По лѣвому берегу Енисея, къ сѣверу и западу отъ Красноярска: ниже села Атамановскаго и въ другихъ мѣстахъ по лѣвому берегу Енисея (отъ села Кекурскаго до Ново-Заледѣвскаго). Наиболѣе извѣстные выходы угольныхъ слоевъ указывались возлѣ дер. Кубековой, на Енисеѣ, и села Сухобузимскаго на рч. Бузимъ.

Детальное изслѣдованіе площади распространенія угленосныхъ осадковъ въ Красноярскомъ и Канскомъ округахъ не входило въ задачу нашихъ изслѣдованій этого года, и мы ограничились изученіемъ разрѣза угленосныхъ слоевъ только по Енисею, между Красноярскомъ и Кубековой.

Въ краткихъ словахъ я постараюсь сначала описать разрѣзъ по Енисею между дер. Езагашъ и Красноярскомъ.

Между деревнями Езагашъ и Ошаровой Енисей протекаетъ среди мощныхъ куполообразныхъ выходовъ гранита. На гранитахъ залегаютъ, часто зажатые среди нихъ, глинистые и глинисто-кварцитовые сланцы и известняки; сильно размытые слои этихъ породъ обнаруживаютъ слѣды крутыхъ изогнутій, въ видѣ складокъ, пережимовъ, кливажныхъ изогнутій и сбросовъ. Жильныя выдѣленія кварца, то параллельныя напластованію, то въ видѣ безчисленнаго множества поперечныхъ жилокъ; переходъ известняковъ въ известняковые сланцы, появленіе змѣвиковыхъ толщъ; сильное развитіе діоритовыхъ (роговообманковыхъ) сланцевъ, перемежающихся часто съ известняковыми, — всѣ эти явленія достаточно ясно указываютъ на рѣзкое проявленіе динамометаморфизма. Внѣдреніе гранита въ видѣ жилъ и апофизъ среди сланцевъ и известняковъ, крупно кристаллическое сложеніе послѣднихъ близъ соприкосновенія съ гранитами, обиліе жилъ и массовыхъ выходовъ ортоклазоваго, кварцеваго и авгитово - ортоклазоваго порфировъ, диабазы <sup>2)</sup> и мелафира указываютъ на сильное развитіе въ этой области изверженныхъ породъ. Въ высшей степени типично выраженная куполообразная форма гранитныхъ выходовъ, вмѣстѣ съ явленіями апофизъ отъ этихъ

<sup>1)</sup> Дальше къ востоку, почти на границѣ съ Иркутской губ., выходы слоевъ каменнаго (?) угля извѣстны въ берегахъ р. Ковы, лѣваго притока Ангары.

<sup>2)</sup> Въ связи съ диабазами появляются по р. Осиповой авгитовые сіениты, а на Енисеѣ — авгитовые порфириты. Выходъ діорита былъ замѣченъ только одинъ разъ на рч. Миньжугль.

куполовъ въ перекрывающіе ихъ сланцы и известняки, показываютъ, что поднятіе гранитовъ послѣдовало уже послѣ отложенія этихъ древнихъ осадочныхъ породъ.

Тѣсная связь гранитовъ съ ортоклазовыми порфирами, которые, напр., ниже дер. Езагашъ, обнаруживаютъ почти незамѣтный переходъ отъ подстилающихъ ихъ гранитовъ, — можетъ также служить однимъ изъ доказательствъ изверженнаго происхожденія этихъ гранитовъ.

Свита осадочныхъ породъ, перекрывающая куполообразные выходы гранита, существенно состоитъ изъ сланцевъ—глинистыхъ, кварцитово-глинистыхъ и известняковыхъ—и кристаллическихъ известняковъ, переходящихъ мѣстами, напр., выше дер. Бирюсы, въ оолитовые. Простираніе этой свиты въ общемъ сохраняется NO—SW 20°—30°. Главнѣйше сохранились только южныя крылья складокъ (паденіе на SO 105°—130°), очевидно бывшихъ моноклинальными, съ развитыми южными крыльями и крутыми сомкнутыми сѣверными, которыя и подверглись наибольшему смыву; на мѣстѣ этихъ, въ большинствѣ случаевъ уже смытыхъ крыльевъ находятся выходы гранитовъ, и здѣсь-же замѣчаются наиболѣе сложныя явленія метаморфизма. Эта моноклиальная развитая складчатость характеризуетъ, повидимому, наиболѣе древній періодъ дислокаціи, который, какъ ясно видно изъ отношенія къ этимъ складкамъ гранита, предшествовалъ времени какъ гранитныхъ, такъ и порфировыхъ изліяній.

Второй періодъ дислокаціи характеризуется направленіемъ NW — SO 105°—135°, и ему подчинены жилы и массивные выходы порфира, діабазы, и порфиритовъ. Массивные выходы этихъ изверженныхъ породъ изгибаютъ часть хребта по лѣвому берегу Енисея, выше впаденія р. Осиновой, въ направленіи NW—SO 130°.

Центральная часть хребта, пересѣкаемаго Енисеемъ между Езагашемъ и Красноярскомъ, извѣстнаго вообще подъ названіемъ Енисейскаго хребта, приходится на пространствѣ между деревнями Езагашъ и Бирюсой, т. е. тамъ, гдѣ Енисей дѣлаетъ крутое колѣно подъ угломъ почти 90° у дер. Ошаровой. По мѣрѣ удаленія отсюда къ сѣверу, крутое NNO простираніе хребта (NO—SW 20°—30°) измѣняется въ болѣе восточное ONO, именно NO—SW 60°—80° и до NW — SO 105°; таково, напр., простираніе свиты осадочныхъ породъ возлѣ Овсянки, Базаихи, Торгошиной и Красноярска. Простираніе NO 15°—20° является здѣсь какъ частная вторичная складчатость подъ вліяніемъ давленія изверженныхъ массъ, именно діабазовъ, какъ это видно по лѣвому берегу Енисея между Красноярскомъ и Пантелеймоновскимъ монастыремъ. вмѣстѣ съ такимъ измѣненіемъ простиранія, становится болѣе спокойнымъ, правильнымъ и характеръ складчатости. Замѣчается въ томъ же направленіи и появленіе новыхъ горизонтовъ той-же свиты породъ, которую раскрываетъ Енисей выше; именно на битуминозныхъ известнякахъ противъ дер. Овсянки появляются плотные песчаники темно-сѣраго цвѣта, отчасти сланцеватые, — такъ называемая сѣрая вакка

прежнихъ авторовъ; песчаники эти, сначала перемежаясь съ глинистымъ сланцемъ и съ известнякомъ, получаютъ обширное распространеніе къ югу отъ Красноярска и по р. Базаихѣ. Къ югу отъ Красноярска (Афонтова гора) они образуютъ сѣверное крыло антиклинала и скрываются подъ элювіальными образованіями, но на правомъ берегу Енисея по р. Базаихѣ (выше устья р. Моховой) ясно видно налеганіе на нихъ, при согласномъ паденіи на NW 170° уг. 35°, мощной толщи известняка, представляющаго еще новый членъ въ свитѣ разсматриваемыхъ породъ и извѣстнаго въ геологической литературѣ по Енисейской губерніи подъ названіемъ Торгошинскаго <sup>1)</sup>).

Этотъ известнякъ, изогнутый возлѣ дер. Торгошиной антиклинально, прикрывается свитой такъ называемыхъ (по Гофману) Качинскихъ слоевъ; взаимное отношеніе этихъ породъ не ясно. Качинскіе слои представляютъ перемежаемость темно-сѣраго известняка (съ характерными прожилками и гнѣздами сердолика), известковистаго песчаника красноватаго цвѣта съ зелеными и бѣлыми прослойками и разводами, брекчій, конгломератовъ и глинистаго песчаника краснаго цвѣта: нижніе горизонты этой свиты характеризуются перемежаемостью известняка, а верхніе — развитіемъ однородныхъ красноцвѣтныхъ песчаниковъ. Возлѣ Красноярска слои эти обнажаются по лѣвому берегу р. Качи, слагаютъ лѣвый берегъ Енисея ниже города и переходятъ на правый берегъ Енисея къ деревнѣ Торгошиной, всюду сохраняя однообразное пологое паденіе на NW 170° (вообще на N) уг. 10°. Торгошинскій известнякъ слагаетъ высокій, съ довольно причудливыми контурами, хребетъ по правому берегу Енисея, ниже устья въ него р. Базаихи; непосредственнымъ продолженіемъ его служатъ высоты Гремячей сопки и Афонтовой горы къ югу отъ Красноярска; высоты эти являются какъ бы южной окраиной бассейна, въ которомъ происходило отложеніе Качинскихъ слоевъ. Сильная дислокація Торгошинскаго известняка по своему характеру ближе къ дислокаціи сѣровакковыхъ песчаниковъ и сланцевъ, чѣмъ къ слабому, почти незамѣтному нарушенію залеганія Качинскихъ слоевъ. Однимъ словомъ, я не считаю мнѣніе Черскаго, соединяющаго Торгошинскій известнякъ съ нижними горизонтами Качинской свиты <sup>2)</sup>, справедливымъ; напротивъ того, я склоненъ скорѣе подозрѣвать между ними несогласное залеганіе. Несмотря на продолжительные поиски окаменѣлостей въ известнякахъ Качинской свиты, Торгошинскомъ и известнякахъ Овсянки, Бирюсы и устья рч. Кендырлы (эти известняки въ отличіе отъ стратиграфически болѣе верхнихъ можно было бы назвать Енисейскими), — поиски эти остались безплодными даже въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ уже найдены были г. Златковскимъ въ Торгошинскомъ извест-

<sup>1)</sup> Приведенныя данныя вполне подтверждаютъ показаніе Эрмана о залеганіи на «сѣровакковомъ» песчаникѣ слоевъ именно Торгошинскаго известняка, а не слоевъ известняка, подчиненныхъ этимъ песчаникамъ, какъ полагалъ Черскій (l. c., стр. 60).

<sup>2)</sup> Геологич. изслѣдованіе Сибирскаго почтоваго тракта, стр. 63—65.

някъ трилобиты и кораллы, а Чихачевымъ въ известнякѣхъ возлѣ Бирюсы *Stromatopora concentrica*. Такимъ образомъ, для опредѣленія возраста разсмотрѣнныхъ отложений, мнѣ остается только сослаться на прежнія данныя, котыря и привожу для полности этого краткаго очерка.

Въ известнякахъ Качинской свиты, близъ дер. Дрокиной, найдены были брахиоподы и кораллы, которые, по сравненіи ихъ съ обильной фауной, найденной въ однородныхъ породахъ Минусинскаго округа, можно отнести къ верхнему ярусу средняго отдѣла девонской системы. Трилобиты Торгошинскаго известняка, по опредѣленію академика Ф. Б. Шмидта, указываютъ скорѣе всего (новые виды *Proetus*) на принадлежность этихъ слоевъ къ нижнему девону, именно герцинскому ярусу. Относительно Енисейскихъ известняковъ и связанныхъ съ ними глинистыхъ и кварцитовыхъ сланцевъ и песчаниковъ вѣтъ даже и такихъ приблизительныхъ указаній.

Не останавливаясь на многихъ менѣе значительныхъ разногласіяхъ между приведенными здѣсь стратиграфическими данными и данными гг. Черскаго, Лопатина <sup>1)</sup> и другихъ изслѣдователей, я укажу только на болѣе существенное,—именно на приведенное выше разъясненіе характера гранитовъ, которые Черскій считаетъ за остатки древнѣйшихъ (архейскихъ) выступовъ поверхности земной коры <sup>2)</sup>.

Ниже Красноярска, по лѣвому берегу Енисея, сначала слѣдуютъ слои Качинской свиты, именно перемежаемость известняка съ красными и сѣрыми песчаниками,—изогнутые въ пологую складку (противъ дер. Лодейкиной паденіе на NO 54 уг. 8°, а противъ дер. Безъязыковой паденіе на SSW уг. 12°). За послѣднимъ обнаженіемъ ихъ противъ деревни Безъязыковой, отдѣляясь отъ нихъ незначительнымъ яромъ, появляются мощныя отложенія рыхлаго конгломерата, преимущественно изъ галекъ кристаллическихъ породъ (преобладаетъ гранитъ), съ подчиненными тонкими и неправильными прослойками песчаника съ неясными растительными остатками и ожелѣзными стволами. Непосредственно по простиранию конгломераты эти переходятъ, какъ это видно при слѣдованіи внизъ по рѣкѣ, въ сѣровато-желтые песчаники, которые и слагаютъ дальше весь берегъ. Вскорѣ появляется (верстахъ въ 5—6 отъ Красноярска) на самомъ уровнѣ воды плохое обнаженіе угольнаго пласта, толщиной около  $\frac{1}{2}$  аршина; въ лежачемъ боку выступаетъ синяя глина. Ниже по теченію пластъ угля выклинивается, и появляется пластъ, толщиной до 1 аршина, изъ натековъ и желваковъ бураго желѣзняка. Дальше снова появляется пластъ угля, толщиной до 1 аршина; въ висячемъ боку песчаникъ, а въ лежачемъ—вязкая бурая глина съ плохими отпечатками растений; пластъ обнаруживаетъ уклонъ къ NO 10°.

На заимкѣ Гадалова, въ лѣвомъ берегу Крутого лога находится обнаженіе, изображенное на рис. № 1.

<sup>1)</sup> По ссылкамъ на рукопись въ IV т. Землевѣдѣнія Азіи (дополненія), стр. 623 — 630.

<sup>2)</sup> Геологическое изслѣдованіе Сибирскаго почтоваго тракта, стр. 63, 118 — 123.

Обнаженіе прикрыто толстымъ слоемъ рыхлаго галечника и глинистаго песка, представляющаго новѣйшія рѣчныя отложенія Енисея:

*a* — среднезернистый песчаникъ грязно-бураго цвѣта съ многочисленными растительными остатками;

*b* — рыхлый, слоистый сѣрый песокъ съ діагональною слоеватостью;

*c* — прослой желваковъ бураго желѣзняка;

*d* — сѣрая тонкослоистая глина, уходящая подъ уровень воды.

Вся свита обнаруживаетъ паденіе на NW  $155^{\circ}$  уг.  $10^{\circ}$ — $8^{\circ}$ . Въ пескахъ *b*, почти надъ сѣрой глиной, проходитъ прослой ракушечника, состоящаго изъ хорошо сохранившихся ядеръ трудно опредѣлимой прѣсноводной формы.

Нѣсколько десятковъ сажень ниже по берегу, за самой казармой зимовки, берегъ представляетъ нѣсколько иное обнаженіе. Низъ его занимаетъ сѣрый песчаникъ (*a*), переходящій въ темно-бурый; выше залегаетъ толстый слой сланцеватой глины съ растительными остатками (*d*), на кото-

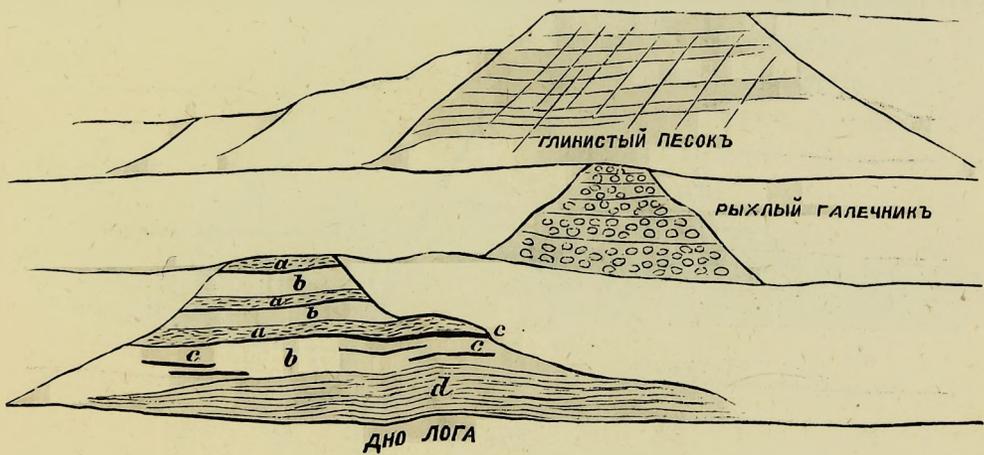


Рис. 1.

рой снова песчаникъ (*a*), съ двумя тонкими пропластками угля (верхній—3 вершка и нижній—10 вершковъ). Сверху обнаженіе прикрыто разрушеннымъ галечникомъ; слои обнаруживаютъ уклонъ къ NW  $110^{\circ}$ . Эта свита слоевъ представляетъ, повидимому, перемежаемость болѣе нижнюю, чѣмъ описанная выше (№ 1), которая опустилась по всей вѣроятности вслѣдствіе незначительнаго сброса; осыпи маскируютъ отношеніе этихъ двухъ частей свиты угленосныхъ слоевъ.

За грядой Качинскихъ слоевъ, образующей лѣвый берегъ р. Качи, разстилается широкая равнина, которая черезъ 8—9 верстъ упирается въ рядъ высотъ, потянувшихся довольно прихотливо на SW; высоты эти крутымъ склономъ обращены въ сторону Красноярска, а къ сѣверу простираются въ видѣ ровнаго плато. Только что описанныя обнаженія Крутого лога раскрываютъ одинъ изъ горизонтовъ этихъ высотъ. Дальше внизъ по Енисею высоты эти отступаютъ отъ берега рѣки, приближаясь снова къ



нему возлѣ дер. Кубековой, гдѣ онѣ образуютъ берегъ высотой въ нѣсколько десятковъ сажень, понижающійся къ рѣкѣ двумя террасами. Ниже деревни нижняя терраса выклинивается и берегъ круто поднимается отъ самой воды.

Не дальше, какъ въ верстѣ отъ деревни, мы осмотрѣли обнаженіе, изображенное на рис. 2:

*a*—плотный, желтовато-бурый песчаникъ;

*b*—сѣрая, слоистая глина;

$\alpha$  и  $\beta$ —слои угля. Качества угля въ слоѣ  $\alpha$  по толщинѣ его нѣсколько измѣняются, и различныя части пласта отмѣчены буквами — *a'*, *b'*, *c'*, *d'*.

Слои угля обнаруживаютъ паденіе отъ Енисея внутрь берега, на NW  $142^\circ$  уг.  $33^\circ$ ; они разбиты сбросомъ (A B) съ паденіемъ на NO  $25^\circ$  уг.  $75^\circ$  (простираніе NW—SO  $115^\circ$ ), по трещинѣ, заполненной обломками песчаника съ кусками угля. Гдѣ обнаруживается первый выход слоевъ угля, тамъ простираніе берега Енисея NO—SW  $35^\circ$ ; выше этого мѣста простираніе берега вообще NS, и слои угля скрываются. Обнаженіе угольных слоевъ

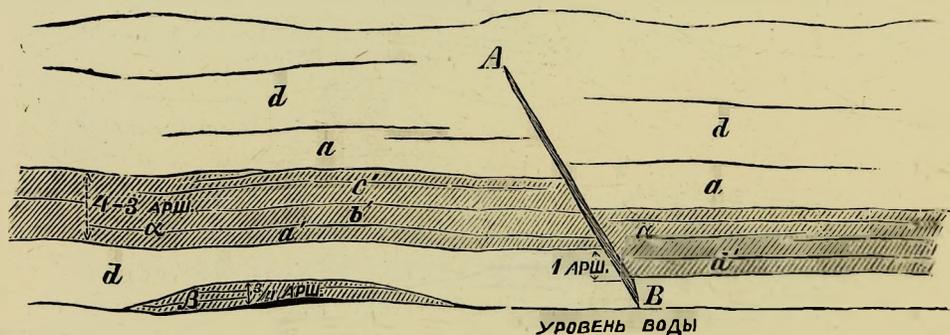


Рис. 2.

тянется не болѣе 30—40 сажень; затѣмъ ниже они показываются еще разъ съ паденіемъ уже на NW  $168^\circ$  уг.  $62^\circ$ , а такъ какъ простираніе берега сохраняется такимъ же, какъ и выше, то пласты угля сейчасъ же скрываются подъ водой; однимъ словомъ слои угля, вмѣстѣ съ заключающими ихъ осадками, изогнуты свообразно, причемъ замокъ свода приходится приблизительно на серединѣ рѣки (схематически это показано на рисункѣ 3).

Въ висячемъ боку угольнаго пласта залегаютъ плотные песчаники свѣтло-бураго цвѣта съ многочисленными отпечатками растений (листьевъ и стволовъ) и раковинъ неопредѣленнаго вида прѣсноводнаго пластинчато-жабернаго моллюска; оруденѣлые стволы проходятъ въ песчаникахъ отдѣльными пропластками. Выше песчаниковъ залегаетъ свѣтло-сѣрая тонкослоистая глина съ отпечатками тѣхъ же раковинъ; въ глинѣ проходитъ пропластокъ (до  $\frac{3}{4}$  аршина толщиной и на высотѣ до 4 сажень надъ слоемъ угля  $\alpha$ ) горючаго сланца. Выше до верхней террасы весь берегъ сложенъ изъ

толстослоистыхъ, весьма плотныхъ песчаниковъ. Надъ узкой террасой, покрытой частой растительностью, поднимается обрывъ высотой до 40 сажень, сложенный изъ перемежаемости плотныхъ песчаниковъ и глинъ. На высотѣ около 30 сажень надъ рѣкой (саженей 25 надъ террасой) обнажаются два слоя горючаго сланца (каждый толщиной до 2 аршинъ, раздѣленные слоемъ пустой породы въ  $1\frac{1}{2}$  арш.), имѣющіе плотные песчаники какъ въ лежачемъ, такъ и въ висячемъ бокахъ.

Противъ самой деревни въ лѣвомъ берегу р. Кубековой обнажается тотъ-же пластъ  $\alpha$  (толщиной до 1 сажени, съ паденіемъ  $NO$   $25^{\circ}$  уг.  $20^{\circ}$ ); надъ этимъ слоемъ и здѣсь проходятъ два прослойка углистаго сланца въ песчаникѣ, а выше слѣдуетъ перемежаемость песчаниковъ и глинъ (саженей на 20 въ высоту), но верхніе горючіе сланцы здѣсь не показываются; они снова обнаруживаются выше по рѣчкѣ, верстахъ въ трехъ отъ деревни. Верхніе горючіе сланцы въ нѣсколькихъ мѣстахъ превращены въ пепель; глины и песчаники ошлакованы; но въ общемъ размѣры подземнаго пожара здѣсь не были велики.

Среди растительныхъ остатковъ, собранныхъ въ глинахъ и песчаникахъ угленосныхъ слоевъ, преобладающей формой является *Podozamites* (изъ саговыхъ), нерѣдко также формы изъ рода *Phoenicopsis* cf. *angustifolia* (хвойное), а присутствіе такой формы, какъ *Asplenium whitbiense*, указываетъ довольно опредѣленно на юрскій возрастъ угленосной свиты.

Ниже (стр. 298 и слѣд.) приведены анализы углей и примѣчанія къ нимъ, исполненные и составленные проф. В. Ф. Алексѣевымъ, любезно взявшимъ на себя эту работу, за что и приношу ему здѣсь свою искреннюю благодарность. Здѣсь я замѣчу только, что Кубековскіе угли относятся къ числу сухихъ бурыхъ углей, качества, какъ топливо, вполне удовлетворительныхъ.

Въ виду такихъ результатовъ химическаго испытанія, которому угли эти подверглись впервые, можно пожелать и техническаго испытанія ихъ при соответствующихъ условіяхъ.

Площадь, занимаемая угольнымъ пластомъ дер. Кубековой, естествен-

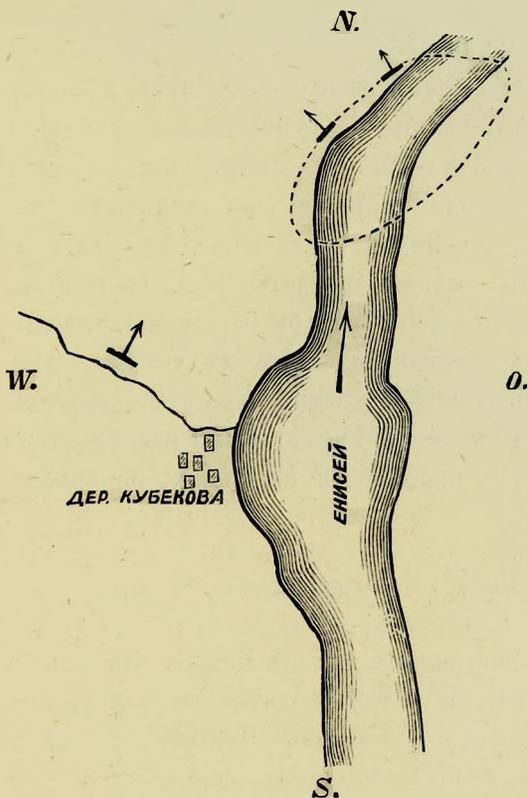


Рис. 3.

ными выходами на поверхность опредѣляется не меньше, какъ въ квадратную версту, т. е. 250,000 кв. саж. Припимая во вниманіе только пластъ  $\alpha$  и его среднюю мощность въ 2 арш., т. е.  $\frac{2}{3}$  саж., получимъ запасъ угля въ 170,000 куб. саженой или 85.000,000 пудовъ, если принять вѣсъ кубической сажени сухого бурога угля въ 500 пудовъ.

Какъ далеко къ сѣверу и сѣверо-западу простираются угольные слои Кубекова, составляютъ-ли они одно непрерывное цѣлое съ угольными слоями села Сухобузимскаго, не представляетъ ли каждое изъ этихъ мѣсторожденій замкнутой котловины, каковы наконецъ условія залеганія и самые угли въ Сухобузимскомъ, Атамановскомъ и въ другихъ извѣстныхъ намъ мѣсторожденіяхъ угля,—все это вопросы, которые предстоитъ выяснитъ при дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ.

Въ заключеніе я долженъ замѣтить, что условія залеганія Кубековскихъ пластовъ бурога угля для эксплуатаціи его—невыгодны. Угольные пласты прикрыты толщей плотныхъ песчаниковъ и глинъ, мощностью у самаго берега не меньше 40 саженой; выходы наиболѣе значительныхъ пластовъ угля находятся ниже горизонта весеннихъ водъ Енисея и почти на горизонтѣ лѣтнихъ водъ; слѣдовательно, пужно ожидать сильный притокъ воды, тѣмъ болѣе, что уклонъ слоевъ—отъ рѣки внутрь берега. Однимъ словомъ, добыча угля сразу должна быть поставлена здѣсь въ условія, требующія, съ одной стороны, большихъ познаній и опытности въ горномъ дѣлѣ, а съ другой—болѣе значительныхъ средствъ, чѣмъ тѣ, которыми располагають обыкновенно первые пионеры горной промышленности на нашихъ окраинахъ.

## 2. Бурый уголь по среднему теченію р. Чулыма (Ачинскій округъ).

Рѣка Чулымъ беретъ начало на восточномъ склонѣ Кузнецкаго Алатау и въ верхнемъ теченіи, гдѣ носитъ названіе Уюса, слѣдуетъ въ сѣверо-восточномъ направленіи; приблизившись къ Енисею, Чулымъ начинаетъ отклоняться къ сѣверу и сѣверо-западу подъ влияніемъ сѣверо-западныхъ отроговъ хребта, который подъ названіемъ Енисейскаго, раздѣляетъ Чулымъ и Енисей и пересѣкается послѣднимъ ниже дер. Езагашъ. Часть Чулыма сѣверо-восточнаго направленія слѣдуетъ въ общемъ параллельно высотамъ, которыя тянутся вдоль его праваго берега и составляютъ непосредственное продолженіе Енисейскаго хребта. Болѣе или менѣе параллельно и лѣвому берегу Чулыма слѣдуютъ высоты, которыя, пачинаясь возлѣ Божьяго озера, продолжаются въ видѣ Солгонскаго хребта и сливаются между селомъ Курбатовскимъ и Подсосненскимъ съ таежнымъ хребтомъ Курбатовское Бѣлогорье, который въ вершинѣ р. Кемчуга примыкаетъ къ сѣверо-западнымъ отрогамъ Енисейскаго хребта. Между этими высотами Чулымъ протекаетъ по всхолмленной странѣ, болѣе или менѣе степного характера. Прорѣзавъ Курбатовское Бѣлогорье, Чулымъ снова выбивается въ всхолмленное

степное пространство, ограниченное съ сѣвера таежнымъ хребтомъ, означаемымъ на картахъ подъ названіемъ Гремячихина. Огибая юго-западную оконечность этого хребта, Чулымъ дѣлаетъ крутую излучину и вступаетъ въ болотисто-таежное низменное пространство. Не останавливаясь здѣсь на сложной тектоникѣ бассейна Чулыма, я отмѣчу только, что рѣка эта два раза слѣдуетъ въ явственно продольныхъ долинахъ, протекая первую съ *SW* на *NO*, а вторую съ *NO* на *SW*.

Въ верхней изъ этихъ продольныхъ долинъ, въ ея сѣверо-восточномъ концѣ, расположенъ юрскій угленосный бассейнъ, который я буду называть Балахтинскимъ, по имени села, возлѣ котораго наиболѣе ясно обнажаются слои угля. Впервые указано на нахожденіе здѣсь угля г. Клеменцомъ <sup>1)</sup>, г. Лопатипъ, прошедшій по Чулыму еще въ 1876 г. <sup>2)</sup>, указываетъ на развитіе здѣсь ярусовъ „здѣшной каменноугольной формациі“, но о выходахъ угля не вспоминаетъ. Прослѣдивъ все теченіе Чулыма, мы убѣдились, что угленосные осадки, вмѣстѣ съ выходами слоевъ угля и горючихъ сланцевъ, начинаются возлѣ села Балахтинскаго и сопровождаютъ берега Чулыма до дер. Трясучиной, занимая площадь приблизительно между правымъ берегомъ Чулыма и вершинами рѣчекъ Тойлуцкой и Жура. На этомъ пространствѣ угленосные осадки выполняютъ замкнутую котловину, ограниченную свитой пестрыхъ песчаниковъ и мергелей съ растительными остатками, которые, по опредѣленію проф. Шмальгаузена <sup>3)</sup>, позволяютъ отнести эту свиту къ ярусу, промежуточному между девонской и каменноугольной системой (*Ursa-Stufe*). Со стороны Бѣлогорья, какъ это видно возлѣ села Курбатовскаго, слои *Ursa-Stufe* ограничиваются сбросовымъ краемъ известняковъ, падающихъ на *NO* 60° уг. 25° (простираніе *NW—SO* 150°). Бѣлогорье сложено почти исключительно изъ массивныхъ выходовъ авгитовыхъ и плагиоклазовыхъ порфиритовъ и діабазы <sup>4)</sup> (оливиновые породы), среди

<sup>1)</sup> Изв. Вост. Спб. отд., т. XX, 1889 г.

<sup>2)</sup> О геол. изслѣд. по Чулыму. Изв. Геогр. Общ. 1876 г., стр. 42—45.

<sup>3)</sup> Die Pflanzenreste aus der *Ursa-Stufe* etc., *Mélanges phys. et chim. etc.*, IX, pag. 625—645.

<sup>4)</sup> К. Х р у ц о в ъ (Vorläufige Mittheilung über die von Herrn J. Lopatin an der Podkamennaja Tunguska gesammelten Gesteine, въ Bull. Acad. Sc. St.-Petersb. Bd. XXXIV, и Sur la formation trappéenne de la Toungouska Pierreuse, въ Comptes Rendus Acad. Paris, t. CXII, № 21) подробно изслѣдовалъ породы съ Подкаменной Тунгуски и говоритъ о распространеніи такихъ-же породъ и по Чулыму, слѣдовательно, въ Курбатовскомъ Бѣлогорьи. По тщательнымъ опредѣленіямъ этого петрографа, изверженные породы изъ этихъ областей представляются сложными существенно изъ плагиоклаза, авгита и оливина, но различаются структурой; г. Хруцовъ предлагаетъ удержать за ними прежнее названіе трапповыхъ породъ. Эти-же породы имѣютъ обширное распространеніе и въ сѣверо-восточной части Кузнецкаго Алатау, напр., въ хребтѣ Ашпанъ и по р. Базыру. Въ глубь Алатау и къ юго-востоку онѣ смѣняются гранитами, сіенитами, авгитовыми сіенитами и габбро, совершенно тѣмъ же не прерываясь. Въ связи съ гранитами по восточному подножію Алатау постоянно появляются ортоклазовые и фельзитовые порфиры. Замѣчательно отсутствіе въ изслѣдованной части Алатау діоритовъ, встрѣченныхъ всего одинъ разъ по р. Ипчулу въ системѣ Бѣлаго Уюса. Слѣдуетъ также обратить вниманіе на распространеніе въ Алатау авгитовыхъ сіенитовъ, имѣющихъ по многимъ даннымъ особенное значеніе для золотоносности,

которых кое-гдѣ только сохранились толщи известняка и песчаника Качинской свиты.

Наиболѣе полный разрѣзь угленосной свиты даютъ обнаженія возлѣ села Балахитинскаго, противъ дер. Мосиной. На рисунокѣ 4 представлень схематически общій видъ обнаженій, а на рисунокѣ 5 показанъ разрѣзь по линіи NN.

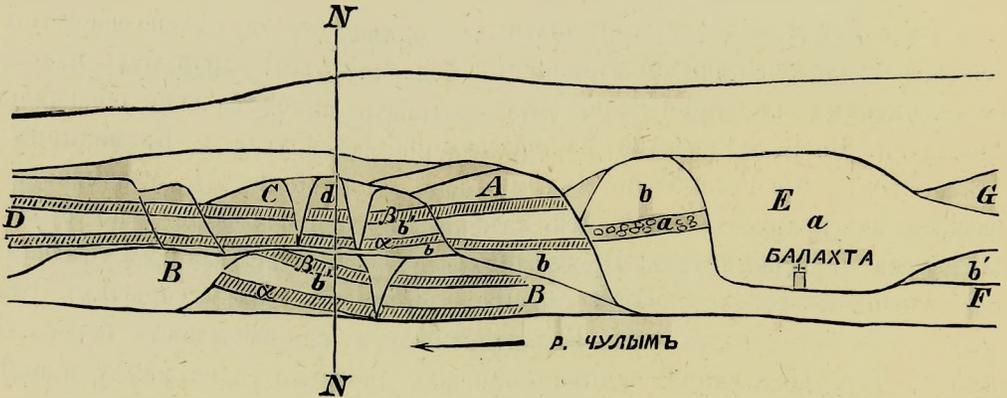


Рис. 4.

- a* — галечникъ, связанный песчанымъ цементомъ;
- b* — глинистый песчаникъ сѣроватаго цвѣта;
- $\alpha$  — пластъ слоистаго угля, толщиною до 2 арш., раздѣленный пропласткомъ *d'* глинистаго углистаго сланца;
- b'* — глинистый песчаникъ, снизу почти глина (5 аршинъ), а выше съ прослоями (*c*) плотнаго песчанистаго сланца;

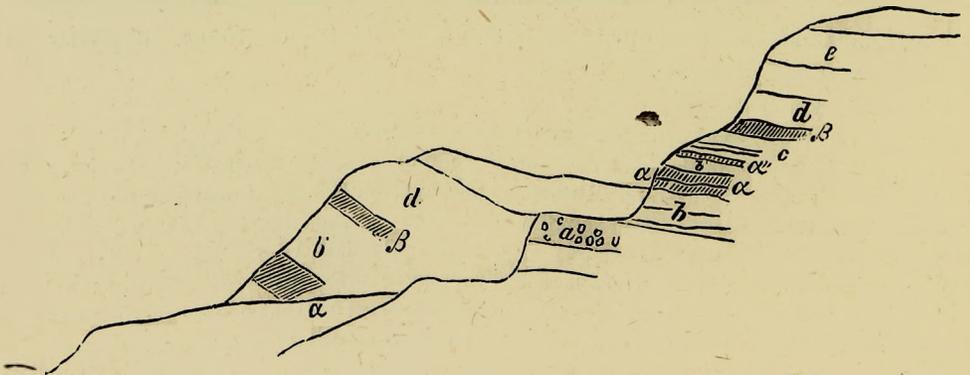


Рис. 5.

- $\alpha'$  — прослой горячаго сланца въ  $\frac{1}{2}$  аршина;
- $\beta$  — глинистый углистый сланецъ;
- d* — желтовато-бурый плотный песчаникъ, слегка сланцеватый, съ растительными остатками;
- e* — сѣрый известковистый песчаникъ, съ растительными остатками;

сверху слой чернозема. Вся свита обнаруживаетъ слабый уклонъ къ *NO* 15°; остальные-же нарушенія залеганія представляютъ результаты оползней.

Часть пласта  $\alpha$  ниже кожевеннаго завода сгорѣла; уголь превращенъ въ бѣлую рыхлую глинистую золу, а песчаники всячаго и лежачаго боковъ обожжены въ краснаго цвѣта кирпичеобразную массу. Главная площадь пожарища—какъ разъ ниже кожевенныхъ заводовъ; пожаръ проникъ далеко въ глубь берега по паденію пласта, и вслѣдствіе пожара значительная часть берега вмѣстѣ со сгорѣвшими пластами осѣла, но незначительно. Осѣвшая часть отдѣляется логомъ отъ части, оставшейся на мѣстѣ; это оползень *A*, значительный по простиранию, но незначительный по высотѣ, а по ширинѣ до 50 саженой и болѣе. Нѣсколько ниже по теченію, противъ дер. Мосиной, часть слоевъ, охваченныхъ пожаромъ, по простиранию саженой на 100, а по ширинѣ—на 30, сползла значительно, по крайней мѣрѣ, саженой на 6—7 (оползень *B*). Этотъ оползень спасъ отъ пожара часть пласта въ глубинѣ берега. Ниже еще разъ обнажаются сгорѣвшія части пласта, но быстро скрываются подъ осыпями и растительнымъ слоемъ, и обнаженія прекращаются.

Верхній пластъ  $\beta$  мѣстами тоже горѣлъ; такъ въ части *D* берега онъ превращенъ въ рыхлую глину, и песчаники выше его приняли горѣлый кирпичный видъ.

Часть *E* берега надъ Балахтой, по теченію рч. Балахты, сложена главнѣйше изъ конгломератовъ (*a*), которые, перемежаясь съ песчаниками, имѣютъ здѣсь мощное развитіе; пласты угля къ этой части берега уже выклиниваются. Здѣсь проходитъ какъ бы береговая линія угленоснаго бассейна, ограничиваемаго высотами (*G*) изъ пестрыхъ мергелей яруса *Ursa-Stufe*, которые окаймляютъ бассейнъ съ сѣвера и востока; вдоль этого берега и происходило отложеніе галечника и крупнаго песка.

Выше Балахты въ берегахъ Чулыма (*F*) снова появляются слои песчаника *b* и *d*, желтовато-бураго и желтаго цвѣта, перекрытые слоистыми послѣ-третичными отложеніями Чулыма.

Слои угля, сильно вывѣтрѣлаго съ поверхности, обнажаются ниже по теченію Чулыма почти каждый разъ, какъ рѣка подступаетъ къ высокому правому берегу, напр., выше дер. Малый Сыръ, выше устья р. Большого Сыра, ниже дер. Большой Сыръ въ Березовой горѣ, также по Большому Сыру выше Ячменной мельницы.

Высоты, которыя слѣдуютъ, отступя нѣсколько верстъ, по правому берегу Чулыма, такъ называемыя Ерачихины горы, составляютъ продолженіе плоскихъ увалистыхъ возвышенностей, которыя образуютъ водораздѣлъ между Огуромъ и Балахтой и сложены изъ слоевъ *Ursa-Stufe*. Эти высоты у дер. Трясучиной переходятъ на лѣвый берегъ Чулыма и продолжаютъ на югъ къ вершинамъ рч. Тойлуцкой. Террасовидно примыкающіе къ этимъ высотамъ увалы изъ угленосныхъ осадковъ ниже деревень Б. и М. Сыры сходять на-нѣтъ, т. е. здѣсь мы встрѣчаемъ западную грань распространенія угленосной свиты.

Въ одномъ изъ логовъ, вдающихся справа въ рч. Тойлуцкую, въ 20 верстахъ отъ села Курбатовскаго (въ 10 верстахъ на *NO* отъ дер. Тукой; къ *SO*  $170^{\circ}$  отъ заимки крестьянина Шестакова), изъ подъ слоя чернозема были выпаханы куски угля. Въ правомъ берегу лога была сдѣлана расчистка, которая обнаружила пластъ угля въ условіяхъ, показанныхъ на разрѣзѣ (Рис. 6). Пластъ угля, больше аршина толщиною, наклоненъ къ *NW*  $105^{\circ}$  уг.  $20^{\circ} - 15^{\circ}$ ; въ лежачемъ боку проходитъ глинистый песчаникъ перемежающихся красноватаго и желтоватаго цвѣтовъ, въ висячемъ боку—слой чернозема. Угольный пластъ является водоноснымъ горизонтомъ, и сильный притокъ воды помѣшалъ продолжать расчистку.

Этотъ выходъ угольнаго пласта опредѣляетъ юго-западную окраину угленоснаго бассейна, сильно размытаго въ серединѣ широкой долиной р. Чулыма.

Полное сходство растительныхъ остатковъ Балахтинской угленосной свиты съ таковыми Кубековской и аналогія въ условіяхъ залеганія позволяютъ и эту свиту отнести къ юрской системѣ.

Балахтинскій уголь изъ всѣхъ, изслѣдованныхъ проф. Алексѣевымъ, отличается наибольшимъ содержаніемъ золы, и по наружному виду приближается къ горючимъ сланцамъ. Уголь Курбатовскій (№ 100) по наружному



Рис. 6.

виду плотный и не слоистый, приближается скорѣе къ описываемымъ ниже углямъ Назаровскаго (№ 121) и Антроповой (№ 123), чѣмъ къ Балахтинскому. По теплопроизводительной способности Курбатовскій уголь стоитъ выше Кубековскаго; если перевести качество угля на испарительную способность, то Курбатовскаго выразится цифрой 4,41, а Кубековскаго 3,60<sup>1)</sup>.

Распространенія Кубековскихъ пластовъ угля въ Красноярскомъ и Капскомъ округахъ, какъ я говорилъ уже, мы не знаемъ; во всякомъ случаѣ можно подозрѣвать значительное распространеніе ихъ и можно думать, что при образованіи ихъ могли встрѣчаться въ различныхъ мѣстахъ условія разнообразныя, быть можетъ и способствовавшія гдѣ либо возникновенію мощныхъ пластовъ чистаго угля; напротивъ того, Балахтинскій бассейнъ представляетъ замкнутую (мѣшкообразной формы) котловину, въ которой могло происходить отложеніе скорѣе всего только нечистаго землястаго угля<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> По формулѣ, любезно указанной мнѣ Н. С. Курнаковымъ  $V = (K - z \frac{12}{100})$  гдѣ *K*—кокса, а *z*—зола.

<sup>2)</sup> Я хотѣлъ бы слѣдовать въ этомъ отношеніи остроумнымъ взглядамъ на образованіе каменноугольныхъ пластовъ, изложеннымъ въ недавнее время Карломъ Оксеніусомъ въ Zeit-

Какъ по Енисею, такъ и въ Балахтинскомъ бассейнѣ можно было прослѣдить постепенное развитіе угленосной свиты отъ древняго берега, — прибрежные конгломераты постепенно по простиранию смѣняются песчаниками, которые перемежаются съ глинами, и въ этой перемежаемости появляются пласты горючаго. Пласты, обозначенные на разрѣзахъ Кубековского и Балахтинскаго мѣсторожденій буквой  $\alpha$ , представляющіеся наиболѣе мощными и чистыми, — залегаютъ на самомъ днѣ котловинъ; осадки, заключающіе ихъ, отличаются, по своему мѣсту въ свитѣ угленосныхъ породъ, отъ прибрежныхъ конгломератовъ только горизонтальнымъ положеніемъ, но не вертикальнымъ. Ниже ихъ, очевидно, нельзя рассчитывать встрѣтить новые слои горючаго, а выше залегаютъ только слои горючаго сланца. Иныя отношенія могутъ быть къ сѣверу отъ Кубекова, именно въ Сухобузимскомъ, изслѣдованіе угленосныхъ отложеній котораго является, слѣдовательно, весьма желательнымъ. Иныя отношенія могутъ быть и въ Курбатовскомъ мѣсторожденіи, какъ это отчасти подтверждается и результатами химическаго испытанія.

### 3. Бурые угли Чулымо-Урюпскаго бассейна (Ачинскій округ).

Всхолмленное степное пространство, въ которое вступаетъ Чулымъ, перерѣзавъ Курбатовское Бѣлогорье, на западѣ пересѣкается нижнимъ теченіемъ р. Урюпа и его притоковъ. Съ сѣвера пространство это ограничивается, какъ я уже упоминалъ, таежнымъ хребтомъ праваго берега р. Чулыма (Гремячихинъ хребетъ?), а съ юга грядовыми высотами, на которыя разбивается Курбатовское Бѣлогорье на его юго-западной оконечности. Эти высоты кажутся неправильно разбросанными, но при внимательномъ сравненіи орграфическихъ линій ясно обозначается дугообразное изогнутіе, открытое къ сѣверу, съ крыльями, простирающимися:  $NO-SW$   $70^\circ$  (Солгонскій хребетъ къ  $SO$  отъ Ужура) и  $NW-SO$   $110^\circ$  и до  $140^\circ$  (хребетъ Ашпанъ между озеромъ Бѣлымъ и селомъ Шарыново). Возможно, что хребетъ праваго берега р. Чулыма (Гремячихинъ) составляетъ западное крыло дуги, открытой къ  $NW$ , восточнымъ крыломъ которой является Кемчугскій хребетъ, пересѣкаемый почтовымъ трактомъ между станціями Малый Кемчугъ и Суховской. Известняки и песчаники, отчасти жерновые, но главнѣйше красноцвѣтные, Качинской свиты слагаютъ всѣ эти хребты; песчаники и пестрые мергели яруса *Ursa-Stufe* кое-гдѣ сопровождаютъ только ихъ подножія. Слѣдуетъ отмѣтить черту, общую всѣмъ изъ осмотрѣнныхъ мною частей указанныхъ дугъ, а именно, что паденіе слоевъ — вообще къ сѣверу ( $NNO$  и  $NNW$ ); съ южной стороны эти дугообразныя изогнутія ограничены сбросами, такъ что ихъ можно себѣ представить рядомъ моноклинали-

ныхъ складокъ съ пологими сѣверными крыльями и сомкнутыми разорванными южными. Характеръ складчатости, по своему направленію, слѣдовательно, обратный характеру дислокаціи Енисейскаго хребта, и размахъ дислокаціи гораздо слабѣе. Такимъ характеромъ тектоники объясняется и орографическое различіе между сѣверной и южной гранью Чулымо-Урюцкой котловины; на сѣверной — хотя и расчлененная, но въ общемъ прямолинейная ( $NO - SW 70^\circ$ ) сбросовая сторона (въ данномъ случаѣ виѣшняя) западной оконечности сѣверной дуги, а на южной прихотливо расчлененныя высоты внутренней стороны южной дуги.

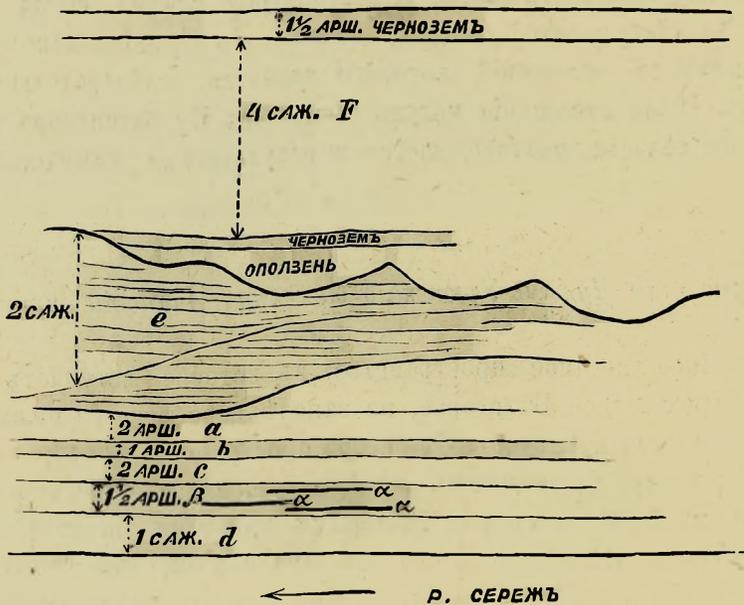


Рис. 7.

Таковы приблизительно очертанія и угленоснаго бассейна, расположеннаго въ Чулымо-Урюцкой котловинѣ. Первые свѣдѣнія о нахожденіи здѣсь пластовъ угля по рч. Сережу, возлѣ села Назаровскаго, и въ вершинѣ рч. Сютика, сообщены гг. Лопатынымъ и Клеменцомъ въ выше цитированныхъ статьяхъ.

Наиболѣе полное обнаженіе угленосной свиты я видѣлъ въ правомъ берегу рч. Сережа выше села Большаго Серезскаго (у мельницы). Обнаженіе это схематически представлено на рисунокѣ 7:

- a* — сѣраго цвѣта тонкослоистая глина;
- b* — тонкосланцеватая глина, почти сланецъ сѣраго-же цвѣта;
- c* — глина кофейнаго цвѣта;
- d* — глина пепельно-сѣраго цвѣта съ растительными остатками;
- $\beta$  — пласть бураго угля;
- $\alpha$  — пропластки въ немъ болѣе плотнаго угля;

*e* — перемежаемость песковъ и конгломератовъ (тонкіе выклинивающіеся прослой) бурога цвѣта;

*f* — суглинокъ свѣтло-сѣраго и охристаго цвѣта.

Слои залегаютъ горизонтально. Выходы тонкихъ слоевъ угля непосредственно подь черноземомъ указываютъ еще въ 15 верстахъ отъ Большого Серезжа, въ углу соединенія пашень крестьянъ Серезжскихъ, Подсосненскихъ и Сахоптинскихъ.

На косахъ рч. Ададыма, противъ села Назаровскаго и выше версты три (до верхней мельницы), весенней водой вымываются куски угля; выходы угольныхъ пластовъ непосредственно въ берегахъ рѣчки не видно. Лѣвый берегъ рѣчки низменный и сложенъ исключительно изъ новѣйшихъ рѣчныхъ образованій, въ видѣ слоистой перемежаемости бурыхъ и свѣтло-сѣрыхъ глинистыхъ песковъ съ прослойками торфа. Правый берегъ болѣе высокъ, но обнаженій всего одно; ниже моста на почтовой дорогѣ изъ подь слоя чернозема въ 1 аршинъ выступаютъ свѣтло-бурые песчанистые суглинки (3 сажени),  $1\frac{1}{2}$  — 2 аршина бурыхъ рыхлыхъ галечниковъ и ниже ихъ свѣтло-сѣрый пластическій суглинокъ, который и скрывается подь песчано-галечниковыми и глинистыми отложеніями рч. Ададыма. Сравнивая это обнаженіе съ разрѣзомъ на Серезжѣ, можно видѣть, что здѣсь обнажаются только верхніе горизонты угленосной свиты. Чтобы опредѣлить положеніе пласта угля, ниже моста задана была буровая скважина; мѣсто для скважины было выбрано непосредственно на сѣромъ суглинкѣ, причемъ верхніе бурые суглинки и галечникъ сняты были небольшимъ шурфомъ. Пластическій суглинокъ кверху смѣнился пластической сѣрой глиной, которая съ углубленіемъ становится все темнѣе и на глубинѣ 10—13 футовъ измѣнилась въ песчанистую глину кофейнаго цвѣта. Куски угля стали попадаться уже въ этой глинѣ,—буръ проходилъ очевидно тонкіе прослойки угля. Сплошной уголь пошелъ съ глубины 16—17 футовъ, и продолжался до глубины 26 футовъ, на которой была встрѣчена пепельно-сѣраго цвѣта пластическая глина съ растительными остатками. Такимъ образомъ обнаружено присутствіе пласта угля толщиною 10 футовъ, залегающаго на глубинѣ около двухъ сажени ниже уровня лѣтней воды въ рч. Ададымѣ. Выше по рѣчкѣ пластъ угля по всей вѣроятности залегаеть не такъ глубоко, иначе весенняя вода не могла бы вымывать куски угля. По ходу долота при буреніи можно было судить, что прослой твердаго угля чередуются съ болѣе мягкими.

Въ 6 верстахъ на сѣверо-западъ отъ дер. Антроповой, въ лѣвомъ берегу рѣчки Листвякъ, впадающей въ р. Серезжъ, размыто слѣдующее обнаженіе (рис. 8). Подь тонкимъ слоемъ растительной земли и галечника (*c*) обнажаются свѣтло сѣрый суглинокъ (*a*,  $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$  аршина), ниже котораго залегаеть пластъ угля (*a*). Пластъ разбитъ оползнемъ на двѣ части; изъ нихъ лѣвая уходитъ подь горизонтъ воды, а правая въ лежачемъ боку имѣеть темно-сѣрую пластическую глину (*b*) съ растительными остатками. Эти выходы угленосной свиты находятся какъ разъ на продолженіи высотъ пра-

ваго берега рч. Ададыма, которая на подобіе вала огибають противъ деревни Антроповой Ключевую гору, сложенную изъ красныхъ песчаниковъ качинской свиты. Имѣя въ виду этотъ орографическій характеръ, который ясно показываетъ, гдѣ именно слои угленосной свиты сохранились отъ размыва наиболѣе полно, можно съ увѣренностью указать, гдѣ слѣдуетъ сосредоточить поиски на уголь, когда придется опредѣлить здѣсь его запасъ. Въ 10 верстахъ по дорогѣ изъ Назаровскаго въ Антропову рельефно обнаруживается террасовидный характеръ мѣстности; низшая терраса — это увалы высокаго праваго берега рч. Ададыма, а высшая — увалы надъ урочищемъ, извѣстнымъ подъ названіемъ Чортова озера. Пластическая глина въ лежащемъ боку пласта угля, скрывающагося на всей площади низшей террасы, служить отчасти постелью водоноснаго горизонта, питающаго въ этой мѣстности вершины рч. Ададыма; этотъ слабый притокъ воды, конечно, ни въ какомъ отношеніи не могъ бы служить препятствіемъ къ эксплуатаціи угля на этой обширной площади.

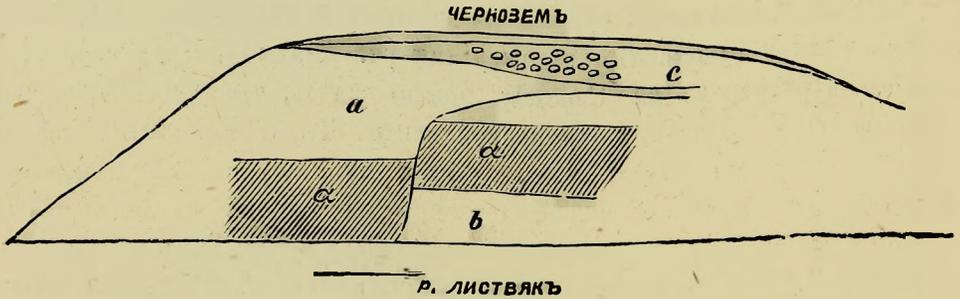


Рис. 8.

Отъ дер. Антроповой угленосные осадки можно прослѣдить далеко на SW; съ южной стороны распространеніе ихъ ограничивается увалами и грядами изъ красныхъ песчаниковъ качинской свиты и кое гдѣ пестрыми мергелями болѣе верхней группы слоевъ (Urša-Stufe).

Небольшимъ шурфомъ, заложеннымъ у расчищеннаго обнаженія въ правомъ берегу лога Пирчекюль, уходящаго въ р. Березь, въ нѣсколькихъ верстахъ отъ дер. Кадать, — была пройдена серія породъ (№ 131):

Суглинокъ свѣтло-сѣраго цвѣта съ галькой; ниже суглинокъ тонкослойный . . . . .	1 арш.
Глина пластическая бураго цвѣта съ тонкими пропластками угля . . . . .	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> »
Прослой угля . . . . .	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> »
Пластическая глина желтовато-сѣраго цвѣта съ нѣжными отпечатками листьевъ . . . . .	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> »
Песчанистая глина кофейнаго цвѣта съ растительными остатками, хуже сохраненными, и углемъ . . . . .	1 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> »
Пласть угля . . . . .	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> — 2

Глина темно-бураго цвѣта съ грубыми отпечатками растительныхъ остатковъ.

Пласты угля непосредственно обнаруживаются въ лѣвомъ берегу р. Урюпа ниже деревни Пичугиной; этихъ обнаженій мы не могли теперь осмотрѣть, а по словамъ мѣстныхъ жителей тамъ обнажается пластъ угля до 2 сажени мощностью. По нѣкоторымъ указаніямъ, выходы угольныхъ слоевъ находятся и дальше къ западу въ Маріинскомъ округѣ.

Находятся-ли эти угленосныя отложенія въ связи съ отложеніями Чулымо-Урюпскаго бассейна, — это предстоитъ выяснитъ дальнѣйшимъ изслѣдованіемъ. Равнымъ образомъ необходимо еще выяснитъ, въ какомъ отношеніи къ этому бассейну находятся угленосныя отложенія возлѣ Ачинска, по рѣчкамъ Тюхяткѣ, Грязнухѣ и Салаиркѣ, и возлѣ селеній Краснорѣченскаго и Боготольскаго.

Угленосныя отложенія Чулымо-Урюпскаго бассейна представляютъ серію породъ, петрографически вполне тождественныхъ съ серіей породъ дер. Симоновой, возлѣ Ачинска, которая послѣ опредѣленія Осв. Гееромъ <sup>1)</sup> найденныхъ въ нихъ растительныхъ остатковъ относятся къ міоцену. Я долженъ отмѣтить, что среди многочисленныхъ растительныхъ остатковъ, собранныхъ нами въ различныхъ мѣстахъ Чулымо-Урюпскаго бассейна, не удалось открыть листьевъ платана, клёна и мирта, преобладающихъ въ Симоновскихъ отложеніяхъ; здѣсь-же преобладающей формой является папоротникъ, повидимому, *Osmunda Heeri*. Въ глинахъ съ рѣки Сережа находятся преимущественно листья саговыхъ, напоминающія отчасти такія же листья изъ юрскихъ угленосныхъ отложеній Кубекова и Балахты. Такимъ образомъ, мы еще далеки отъ правильнаго опредѣленія возраста этихъ угленосныхъ отложеній, которыя, быть можетъ, и нельзя считать съ полной увѣренностью третичными.

Пластъ угля обнаруживаетъ въ разныхъ мѣстахъ различную мощность, но условію залеганія его (породы висячаго и лежачаго боковъ) остаются одинаковыми, за исключеніемъ Кадатскаго мѣсторожденія, гдѣ порода лежачаго бока является иной. Химическое испытаніе дало результаты близкіе, за исключеніемъ опять таки анализа Кадатскаго угля (№ 131). У насъ нѣтъ пока данныхъ, чтобы рѣшить, представляютъ-ли толстые пласты Сережа и Назаровскаго мѣстныя измѣненія болѣе тонкаго пласта Антроповой; равнымъ образомъ мы не можемъ рѣшить, повторяются-ли слои горючаго въ свитѣ этихъ угленосныхъ осадковъ; съ другой стороны нѣтъ и такихъ опредѣленныхъ указаній, какъ для Кубековскаго и Балахтинскаго мѣсторожденій, что ниже извѣстнаго здѣсь пласта угля нельзя рассчитывать встрѣтить и другіе.

<sup>1)</sup> Beiträge zur fossilen Flora Sibiriens und des Amurlandes. V—Miocene Pflanzen aus Südwest Sibirien,—въ Mémoires de l'acad. des sciences de St.-Petersbourg, 1878, tome XXV, № 6.

Мѣсторожденія Антроповское и Назаровское находятся при части Чулыма, къ сожалѣнiю, не судоходной, хотя и допускающей, напр., славъ плотовъ; но мѣсторожденія эти отстоятъ всего въ 60 верстахъ равниннаго пути отъ будущей желѣзно-дорожной станціи Итатской. Такое положеніе этихъ мѣсторожденій, порядочныя качества угля ихъ и выгодныя условія его залеганія позволяютъ указать на эти мѣсторожденія, какъ на заслуживающія вниманія, если не найдены будутъ другія—въ условіяхъ во всѣхъ отношеніяхъ болѣе выгодныхъ и съ углемъ лучшихъ качествъ.

#### 4. Мѣсторожденіе угля горы Изыхъ въ Минусинскомъ округѣ.

Таскыль, сѣверный изъ альпійскихъ хребтовъ Саяна, дающій начало правымъ притокамъ Абакана (Чехань, Уртенъ-Джебашъ и Унь-Джебашъ) и лѣвымъ Енисея (Кантегиръ, Джой) сложенъ изъ кристаллическихъ сланцевъ (сланяные, кварцитово-сланяные, хлоритово-глинистые и глинистые сланцы), опрокинутыхъ такимъ образомъ, что при удаленіи отъ гребня Таскыля къ его подножію слои болѣе новыхъ по времени и менѣе измѣненныхъ породъ выступаютъ изъ подъ болѣе древнихъ и болѣе метаморфизованныхъ, повсюду сохраняющихъ паденіе на  $SO\ 150^{\circ}$ — $170^{\circ}$ . Мощные выходы гранита и сіенита (Тугу-сукъ, Табатъ) ограничиваютъ съ сѣвера распространеніе этихъ древнихъ осадочныхъ породъ. Слѣдующая, стратиграфически, группа осадочныхъ породъ можетъ быть опредѣлена точнѣе, благодаря уже прежнимъ изслѣдованіямъ; группа эта начинается свитой песчаниковъ, смѣняющихся известняками и снова песчаниками. Слои этой группы оторачиваютъ подножія Саяна и Алатау и распространяются довольно далеко между обѣими горными системами, составляя для нихъ соединительное геологическое звено, не единственное, но обнаруживающееся по крайней мѣрѣ наиболѣе рельефно. Повсюду въ известнякахъ этой группы у подножія Алатау и Саяна найдены обильныя остатки фауны, хотя и недостаточныя пока для подраздѣленія этой группы, но вполнѣ точно опредѣляющіе возрастъ известняковъ, какъ средне-девонскій <sup>1)</sup>. Известняки и песчаники этой группы въ углу соединенія Алатау и Саяновъ сильно метаморфизованы, но связь этихъ породъ съ однородными имъ, развитыми по подножію этихъ горныхъ системъ, можетъ быть установлена внѣ сомнѣнія.

Известняки этой группы тянутся вдоль восточнаго склона Алатау, слагая часто его первые, болѣе или менѣе возвышенныя хребты. По обѣимъ

<sup>1)</sup> Фауна эта была описана проф. Штукенбергомъ: *Materialien zur Kenntniss der Fauna der devonischen Ablagerungen Sibiriens* въ *Mémoires de l'acad. des sciences de St. Pétersbourg* t. XXXIV, № 1, 1886.

Ө. Н. Чернышевъ (Фауна средняго и верхняго девона западнаго склона Урала, стр. 37—138, въ Труд. Геологич. Ком., т. III, № 3) относитъ известняки съ этой фауной къ горизонту со *Spirifer Anossoff*.

склонамъ гранитно-сіенитовыхъ водораздѣловъ центральныхъ частей Алатау широкое распространеніе имѣютъ сильно метаморфизованные известняки (часто углистые), кварциты, глинистые сланцы и отчасти песчаники, открыты въ которыхъ какіе либо органическіе остатки до сихъ поръ рѣшительно не удалось нигдѣ. Условія стратиграфическія, характеръ дислокаціи, говорятъ скорѣе за болѣе древній возрастъ этихъ осадковъ сравнительно съ средне-девонскими отложеніями подножія горъ и степи. Эту серію метаморфизованныхъ осадочныхъ породъ пока гадательно я буду разсматривать, какъ параллельную серіи известняковъ, глинистыхъ и кварцитовыхъ сланцевъ по Енисею, заканчивающихся «сѣрой ваккой» и Торгошинскимъ известнякомъ (см. стр. 275).

Гдѣ нѣтъ другихъ средствъ сравненія, имѣетъ значеніе и петрографическій характеръ; въ этомъ отношеніи интересно, что по р. Уленю и возлѣ озера Шарлука свита известняковъ, песчаниковъ и конгломератовъ представляетъ до мельчайшихъ подробностей сходство съ типичными качинскими слоями по Чулыму и Енисею. Въ этомъ же районѣ, возлѣ озера Шира, найденъ въ известнякѣ и *Spirifer Anosofi*, наиболѣе характерный для известняковъ по подножію Саянъ. Такимъ образомъ, можно установить тождество качинской свиты Красноярскаго и Ачинскаго округовъ съ средне-девонскими осадками Минусинскаго округа.

Известняки и песчаники средняго девона въ западной степной части Минусинскаго округа имѣютъ обширное распространеніе, мѣстами только на окраинахъ этого девонскаго бассейна прерываясь выходами кристаллическихъ породъ—гранита, сіенита, діабазы и порфиритовъ<sup>1)</sup>.

Красные и сѣрые ортоклазовые граниты и сіениты выступаютъ не только по подножію Саяна, но слагаютъ и низкія предгорья Алатау, напр., отъ р. Аскыса до Уйбата и р. Бюри, черезъ озеро Буланъ-куль, и распространяются дальше къ востоку, появляясь среди девонскихъ слоевъ; такой гранитно-известняковый хребетъ тянется, напр., отъ р. Камышты до Уйбата и отчасти вдоль Уйбата. Известняки являются какъ бы зажатыми въ гранитахъ, причѣмъ строеніе ихъ измѣняется въ крупно-кристаллическое.

Свита средне-девонскихъ породъ представляетъ перемежаемость глинистыхъ известняковъ съ красными и сѣрыми (отчасти зеленоватыми) песчаниками; известняки нигдѣ не получаютъ преобладающаго значенія, повсюду являясь подчиненными песчаникамъ (красноцвѣтной толщи). Такое относительное развитіе известняковъ, помимо даже другихъ признаковъ, заставляетъ пока отдѣлять отъ средне-девонской свиты мощныя толщи известняковъ центральныхъ частей Алатау. Нельзя того-же сказать относительно мощной

<sup>1)</sup> Черскій (Геологическое изслѣдованіе Сибирскаго почтоваго тракта стр., 89—90) упоминаетъ о выходахъ въ Качинской степи известняковъ, возраста древнѣе девонскаго, и о трахитахъ; провѣрить эти любопытныя указанія въ этомъ году я не имѣлъ возможности.

толщи известняковъ и глинисто-песчанистыхъ сланцевъ, которые выступаютъ по обѣ стороны водораздѣла между рѣчками Табатъ и Большіе Арбаты; дѣйствительно, западнѣе, по дорогѣ изъ Арбатовъ въ Юдину, на р. Монокъ, въ крутопадающихъ на сѣверъ известнякахъ, составляющихъ продолженіе известняковъ помянутаго водораздѣла, найдены средне-девонскія окаменѣлости.

Фауна средне-девонскихъ известняковъ, описанная проф. Штукенбергомъ и въ изобиліи собранная также нами въ Бейскомъ, по р. Уйбату, Камыштѣ по р. Монаку и въ другихъ мѣстахъ, состоитъ главнѣйше изъ брахіоподъ (*Spirifer Anossofi*, *Sp. subcomprimatus*, *Sp. Kayseri* cf. *aculeatus*, *Streptorynchus crenistria*, *Rhynchonella Lopatini*, *Atrypa reticularis*, *Athyris concentrica*, *Strophalosia productoides*), пластинчатожаберныхъ (*Pterinea* и *Leda*) и коралловъ (*Monticulipora*). Что касается вертикальнаго распространенія этихъ формъ, пока можно констатировать только, что кораллы характеризуютъ собою наиболѣе нижніе горизонты, представляя мѣстами рифовыя образованія; брахіоподы преобладаютъ въ среднихъ горизонтахъ, а пластинчатожаберныя образуютъ банки въ наиболѣе верхнихъ, непосредственно смѣняющихся песчаниками красноцвѣтной толщи.

Свита этихъ породъ, какъ неоднократно уже было упомянуто, представляетъ перемежаемость красныхъ, сѣрыхъ и зеленоватыхъ песчаниковъ, среди которыхъ не рѣдко появляются и мергелистыя породы; занимая обширную площадь, она естественно измѣняется въ своихъ качествахъ и въ горизонтальномъ направленіи. Я не рѣшаюсь приурочивать известняки съ окаменѣлостями къ опредѣленному вертикальному горизонту этой свиты: мѣстами они являются несомнѣнно внизу всей толщи, напр., въ качинскихъ слояхъ возлѣ Красноярска или по подножію Алатау (по р. Уленю), также по Таштыпу; мѣстами-же, какъ возлѣ Бейскаго села и по р. Большой Еси, известняки съ окаменѣлостями подстилаются красными или зелеными песчаниками. Благодаря измѣненіямъ песчаниковъ въ горизонтальномъ направленіи, мѣстами они, лучше сказать — подчиненныя имъ глины, являются соленосными (Бейскій и Абаканскій солеваренные заводы). Дальше увидимъ, что красноцвѣтная толща по подножію Саяна непосредственно переходитъ въ свиту песчаниковъ болѣе новаго возраста, отчасти опредѣлимаго, по растительнымъ остаткамъ, за переходный между девонскимъ и каменноугольнымъ; въ мергеляхъ, подчиненныхъ повидимому свитѣ породъ, находятся мѣсторожденія гипса, напр., по лѣвому берегу Абакана противъ Арбатовъ и по р. Чулыму возлѣ улуса Аранкаева <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Д. К л е м е н ц ъ, обстоятельно изучавшій Минусинскій округъ, въ своей послѣдней статьѣ: Соленыя озера Минусинскаго и Ачинскаго округовъ и девонскія отложенія на верхнемъ Енисей (Изв. Вост.—Сиб. отд. Имп. Р. Г. О., т. XXIII, № 3, 1892), указываетъ приблизительно границы девонскихъ отложеній вдоль Саяна и Кузнецкаго Алатау (стр. 46—47). Всѣ известняки на окраинахъ бассейна, напр. у подножія Алатау, Д. А. Клеменецъ относитъ къ отложеніямъ древнѣе средняго девона, считая первые выходы кристаллическихъ породъ (гранитъ и

Свита средне-девонскихъ породъ собрана въ рядъ складокъ; если разсматривать ихъ на значительномъ пространствѣ, напр., отъ подножія Саяна (рѣки Ута и Бея) до озерка Кизиль-куль (Абаканскій солеваренный заводъ) и дальше, то обнаруживается общее простирание  $NO-SW$   $45^{\circ}-80^{\circ}$ ; въ каждомъ же отдѣльномъ случаѣ выходовъ девонскихъ породъ постоянно появляются другія простиранія:  $NW-SO$   $160^{\circ}$  и  $NO-SW$   $15^{\circ}-10^{\circ}$ , которыя можно считать колебаніями вообще простиранія  $NNW-SSO$ . Ясно обнаруживается, напр., такая мелкая складчатость возлѣ Бейскаго села, въ обнаженіяхъ, которыя до сихъ поръ доставляли главнѣйшій палеонтологическій матеріалъ изъ Минусинскаго округа. Мѣстами явственнее куполообразное поднятіе известняковъ комбинируетъ паденіе ихъ на  $NO$   $70^{\circ}$  и на  $NW$   $175^{\circ}$ , напр., по р. Беѣ ниже третьей мельницы Бейскаго села. Пологая въ общемъ складчатость часто нарушается появленіемъ очень крутыхъ паденій, которыя наводятъ на мысль о сбросахъ и флексурахъ.

Слѣдуя по теченію р. Абакана отъ Арбатовъ, можно прослѣдить цѣлый рядъ складокъ девонскихъ породъ такого неправильнаго колеблющагося характера; грядовидные хребты, которые подмываетъ Абаканъ ниже устья р. Уйбата, представляютъ остатки такихъ складокъ, съ простираніемъ, колеблющимся отъ  $NO-SW$   $80^{\circ}$  до  $NO-SW$   $20^{\circ}$ .

Хребетъ противъ устья р. Уйбата и носитъ названіе Изыхъ, т. е. „самый высокій“, что оправдывается его обособленнымъ положеніемъ среди слабо волнистой Абаканской степи. Возвышенность эта сложена изъ свиты пестрыхъ (зеленыхъ, красныхъ, фіолетовыхъ, лиловыхъ) грубыхъ песчаниковъ, залегающихъ (какъ это можно прослѣдить, хотя съ перерывомъ, по лѣвому берегу Абакана отъ устья р. Камышты) непосредственно на породахъ красноцвѣтной толщи. Въ этихъ песчаникахъ давно уже собраны были гг. Лопатинымъ и Мартыновымъ растительные остатки, описанные проф. Шмальгаузеномъ<sup>1)</sup>; остатки, найденные въ этихъ песчаникахъ, состоятъ исключительно изъ отпечатковъ и ядеръ частей стебля *Knorria imbricata*, *Lepidodendron Veltheimianum*, *Bornia radiata* и листьевъ *Cordaites*. Флора эта совершенно однородна флорѣ изъ песчаниковъ и мергелей Огура и, по мнѣнію проф. Шмальгаузена, указываетъ на принадлежность этихъ песчаниковъ къ ярусу

сиенитъ) границей распространенія девонскихъ осадковъ. Конечно, въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ трудно доказать отношенія метаморфизованныхъ известняка и песчаника по подножію Алатау и Саяновъ къ свитѣ средне-девонскихъ слоевъ, но такіе случаи, какъ упомянутые по поводу известняковъ между Табатовъ и Монокомъ и по Уленю, также возлѣ Абаканскаго завода, говорятъ уже за то, что сильная метаморфизація подъ вліяніемъ какъ динамическихъ, такъ и вулканическихъ (контактный метаморфозъ) причинъ коснулась по окраинамъ средне-девонскаго бассейна известняковъ и песчаниковъ этого бассейна, измѣнивъ ихъ часто до неузнаваемости. Вообще картина геологической жизни девонскаго бассейна Минусинскаго округа, рисуемая Д. А. Клеменцомъ (стр. 79—80), проще и однообразнѣе, чѣмъ на самомъ дѣлѣ, какъ на это указываютъ, напр., сложныя явленія дислокаціи.

<sup>1)</sup> Ein fernerer Beitrag zur Kenntniss der Ursa-Stufe Ost-Sibiriens. *Mel. phys. et chim. de l'Acad. des sciences de St. Pétersb.*, t. X. 1877—78, стр. 733—756.

Ursa-Stufe, хотя остатковъ растенія, наиболѣе характернаго для этого яруса, именно Cyclostigma, и не было найдено. Батрологическое положеніе этой серіи породъ согласуется съ такимъ опредѣленіемъ возраста, болѣе новаго, чѣмъ девонъ.

Породы изогнуты въ рядъ крутыхъ складокъ, простиранія NO — SW  $15^{\circ}$ — $30^{\circ}$ , которыя часто прерываются сбросами и флексурами съ паденіемъ на SW  $70^{\circ}$ , т. е. простиранія NW—SO  $160^{\circ}$ ; съ этимъ простираніемъ совпадаетъ и весьма развитая вертикальная отдѣльность. Постепенно это направленіе становится преобладающимъ, и по восточному склону возвышенности Изыхъ красноватобурные и зеленые песчаники обнаруживаютъ пологое паденіе уже на NO  $70^{\circ}$ — $80^{\circ}$ , т. е. простираніе NW  $160^{\circ}$ — $170^{\circ}$ . Такое простираніе опредѣляетъ характеръ Изыхской возвышенности.

По восточному, точнѣе сѣверо-восточному, склону возвышенности проходитъ довольно ясно выраженная терраса въ видѣ уступа. Съ появленіемъ этого уступа замѣчается смѣна породъ; свита пестрыхъ песчаниковъ, которая продолжалась въ береговыхъ обнаженіяхъ Абакана на протяженіи болѣе десяти верстъ, смѣняется здѣсь иной серіей породъ, изъ рыхлыхъ глинистыхъ конгломератовъ; на нихъ—сѣровато желтые грубые песчаники съ шаровыми стяженіями и съ прослоями углистаго сланца. По простиранію, ниже по теченію Абакана, эта серія породъ смѣняется вообще песчаниками и глинистыми (отчасти углистыми) сланцами, т. е. конгломераты выкливаются. Среди этихъ грубыхъ песчаниковъ, падающихъ на NO  $70^{\circ}$  уг.  $20^{\circ}$ , т. е. казалось бы, что согласно съ подлежащими пестроцвѣтными песчаниками, противъ улуса Баинова появляются пять пропластковъ угля; изъ нихъ верхній и нижній имѣютъ толщину до 1 аршина, а средніе—меньше. Нижній слой угля подстилается песчаниками (1 арш.) и сѣраго цвѣта глинистымъ углистымъ сланцемъ (1 саж.), который скрывается подъ горизонтъ воды въ Абаканѣ.

Въ песчаникахъ повсюду замѣчаются шаровидныя и неправильныя ожелѣзныя стяженія. Это первое обнаженіе угольныхъ слоевъ тянется по правому берегу Абакана саженой на 100. Дальше берегъ покрытъ осыпями, но вскорѣ въ одномъ изъ логовъ появляется перемежаемость желтыхъ, красныхъ и охристыхъ глинъ (такъ назыв. инородцами «джоза», вполне пригодная на краски) то рыхлыхъ, то ошлакованныхъ. Эти слои обнаруживаютъ несомнѣнные слѣды подземнаго пожара; и дѣйствительно, среди нихъ проходятъ прослой золы и мѣстами еще сохранившагося угля (Горѣлый логъ). Ниже по рѣкѣ еще въ двухъ мѣстахъ обнаруживаются слѣды пожара, въ видѣ обожженныхъ глинъ (краснаго цвѣта), сланцевъ и песчаниковъ. По лѣвому склону Крутого лога, на горизонтѣ воды обнажается плотный желтоватый песчаникъ, на немъ тонкій пропластокъ угля (въ  $2\frac{1}{2}$  четверти) и сѣраго цвѣта слоистая пластическая глина съ неясными отпечатками растеній (листья саговыхъ); глина эта смѣняется топколистватымъ глинистымъ сланцемъ съ ожелѣзными стяженіями. По правому склону того-

же лога прослой угля выступаетъ среди песчаниковъ, обнаруживающихъ слѣды пожара; глинистыхъ же сланцевъ нѣтъ вовсе. По лѣвому склону паденіе породъ—на NO 85° уг. 20°, а по правому онѣ падаютъ на NO 55° уг. 15°. Ясно, что Крутой логъ проходитъ по линіи сброса, съ простираніемъ NW 145°—150°, опустившаго одинъ бокъ лога относительно другого.

Уступъ по подножію возвышенности Изыхъ тянется въ видѣ плоскаго возвышенія отъ Абакана въ направленіи ONO 80°. Ниже Крутого лога въ послѣднихъ обрывахъ рѣки обнажаются горизонтальные слои свѣтлыхъ глинистыхъ рыхлыхъ песчаниковъ, переходящихъ въ рыхлые рѣчники; эти слои,—продуктъ разрушенія ближайшихъ толщъ угленосной свиты,—слагаютъ поверхность степи вдоль только что упомянутого плоскаго возвышенія.

Профессоръ Шмальгаузенъ <sup>1)</sup> при обработкѣ палеонтологическаго матеріала съ горы Изыхъ обратилъ вниманіе, что глинистые сланцы, непосредственно включающіе уголь, имѣютъ съ песчаниками горы Изыхъ, которые они и покрываютъ, всего только одну общую форму, именно *Bornia radiata* <sup>2)</sup>, и неопредѣлимые осатки листьевъ *Cordaites*. Въ сланцахъ этихъ чаще находятъ отпечатки листьевъ новыхъ видовъ папоротниковъ *Triphllopteris Lopatini*, *Neuropteris* sp. Папоротники эти, представляющіе формы, сходныя съ нижне-каменноугольными, не найдены въ песчаникахъ горы Изыхъ и по мнѣнію проф. Шмальгаузена вовсе не могутъ быть отождествляемы съ папоротниками изъ *Ursa-Stufe*.

Въ только-что изложенномъ о геологическихъ отношеніяхъ породъ горы Изыхъ я обращаю вниманіе на два обстоятельства:

1. Свита угленосныхъ породъ петрографически представляетъ серію иную, чѣмъ породы, слагающія собственно гору Изыхъ. Свита угленосныхъ породъ начинается рыхлыми конгломератами, которые появляются только одинъ разъ непосредственно возлѣ подножія Изыхской возвышенности; хотя паденіе этихъ конгломератовъ и зеленыхъ песчаниковъ, непосредственно ими прикрытыхъ, и однообразно, но согласнымъ признать его нельзя.

2. Интенсивная дислокація песчаниковъ горы Изыхъ представляетъ собою нарушеніе залеганія въ томъ же простираніи NW—SO 160°—170°, что и слабая дислокація угленосной свиты, но серія Изыхскихъ песчаниковъ обнаруживаетъ и иную, болѣе раннюю дислокацію, въ направленіи NO—SW 15°—30°, не проявляющуюся вовсе въ угленосныхъ породахъ.

Эти выводы побуждаютъ меня отнести къ опредѣленію возраста угленосныхъ отложеній по сѣверо-восточному склону горы Изыхъ съ осторож-

<sup>1)</sup> Ein fernerer Beitrag etc. I. с.

<sup>2)</sup> Отпечатки и ядра, какъ изображенные на фиг. 1—3 табл. 1 только что цитированной работы подъ названіемъ *Bornia radiata*, такъ и найденные мною, находятся въ такомъ сохраненіи, что съ одинаковымъ правомъ можно было бы отнести ихъ совсѣмъ къ другому семейству хвощей, напр. къ *Phyllthesa*; на таблицѣ I, фиг. 1—3 въ статьѣ проф. Шмальгаузена «Юрская флора Кузнецкаго бассейна и Печорскаго края» (Зап. Мин. Общ., ч. XVI) изображена *Phyll. deliquescentis*, очень напоминающая остатки хвощей съ горы Изыхъ.

ностью еще большей, чѣмъ это уже было высказано проф. Шмальгаузенемъ. Я не настаиваю вовсе на непреложности своего взгляда, а хочу лишь показать, что прѣсноводный бассейнъ, смѣнившій девонское мелководное море, могъ пережить въ своемъ сокращеніи и на площади Минусинскаго округа гораздо большій періодъ времени, чѣмъ это предполагалось по прежнимъ изслѣдованіямъ.

Угленосныя отложенія претерпѣли сильнѣйшій размывъ, совершенно уничтожившій ихъ по лѣвому берегу Абакана. Выходы слоевъ угля тянутся по правому берегу Абакана на протяженіи до 5 верстъ; слѣды подземнаго пожара обнаруживаются по Крутому логу еще въ разстояніи до 2 верстъ отъ берега. Слѣдовательно, площадь распространенія угольныхъ слоевъ не менѣе 10 квадратныхъ верстъ. Общую мощность пропластковъ угля можно принять въ 3 аршина, если допустить, что выходы слоевъ угля на протяженіи этихъ 5 верстъ представляютъ въ сущности одну свиту съ пятью пропластками угля, только разбитую сбросами; но такое положеніе я допускаю съ осторожностью. Принимая во вниманіе только два прослоя угля аршинной толщины и площадь угольныхъ слоевъ въ  $100 \times 1000$  саж. (противъ Баинова), запасъ угля по подножію гряды Изыхъ можно исчислить въ 35,000 кубическихъ саженой, или въ 17.500,000 пудовъ. Обращаясь къ качеству Изыхскаго угля, нужно обратить вниманіе, что уголь этотъ (№ 2) относится къ тому же типу сухихъ бурыхъ углей, какъ и угли Красноярскаго и Ачинскаго округовъ, но съ гораздо большимъ содержаніемъ золы (28,6 %); среди угля такихъ невысокихъ качествъ одинъ изъ слоевъ, именно нижній слой, въ 1 аршинъ толщиною, противъ улуса Баинова, представляетъ собою коксующійся каменный уголь (№ 1); такихъ же качествъ уголь проходитъ тонкими пропластками и среди плохого бурога угля. Этотъ слой № 1, повидимому, не былъ замѣченъ прежними изслѣдователями Изыхскаго мѣсторожденія, какъ это видно по крайней мѣрѣ изъ анализа, приведеннаго мною по указанію Н. М. Мартыанова (см. анализы, стр. 303).

Фактъ находенія коксующагося угля въ мѣсторожденіи горы Изыхъ заслуживаетъ, конечно, вниманія; но строить на основаніи только этого факта какія либо предположенія объ устройствѣ здѣсь (на Абаканѣ) желѣзныхъ заводовъ на минеральномъ топливѣ, было бы слишкомъ смѣло.

Въ виду возможнаго спроса на строительные матеріалы, привожу результаты нѣкоторыхъ химическихъ испытаній горныхъ породъ изъ различныхъ мѣстностей изслѣдованнаго района (анализы любезно исполнены проф. В. Ф. Алексѣевымъ).

Известнякъ, бѣлаго цвѣта, съ хребта возлѣ дер. Торгошиной (тѣ же известняки по р. Базаихѣ) противъ Красноярска; содержанія магнезій. . . . . 0,25 проц.

Известнякъ битумипозный, темно-сѣраго цвѣта, по рч. Карауль-ной, лѣвому притоку р. Енисея, ниже дер. Овсянки; обжигается на известь для гор. Красноярска; магнезiи . . . . . 0,32 проц.

Хребтикъ Ялымъ-кал по р. Кыргызъ-юлу, правому притоку р. Урюпа, на восточномъ склонѣ Кузнецкаго Алатау; кристаллическiй мраморовидный известнякъ; магнезiи . . . . . 0,44 »

Свѣтлые известняки на западномъ склонѣ Кузнецкаго Алатау, по нижней Терси; магнезiи . . . . . 0,45 »

Кристаллическiй мраморовидный известнякъ съ восточнаго склона Кузнецкаго Алатау, по рч. Успенкѣ, притоку Чернаго Уюса; магнезiи . . . . . 0,18 »

Во всѣхъ пяти образцахъ количество нерастворимаго остатка, а также содержанiе окисей желѣза и алюминiя,—очень мало. Послѣднiе три образца—изъ мѣстностей, сравнительно богатыхъ лѣсомъ. Присутствiе чистыхъ кристаллическихъ известняковъ обнаружено и дальше къ югу по подножию Кузнецкаго Алатау и Саянскаго хребта.

Въ южной части Енисейской губернiи, какъ было уже упомянуто, среди свиты песчаниковыхъ породъ, залегающихъ выше девонскихъ осадковъ, встрѣчаются обыкновенно и мергелистые песчаники и сланцы. Образцы такихъ мергелистыхъ породъ, напр., съ береговъ р. Чулыма возлѣ дер. Игрышъ и выше улуса Кагаева (выше дер. Мал. Сютикъ), оказались известковистыми глинами, содержащими извести отъ 10,7% до 27<sup>0</sup>/<sub>10</sub>; этой свитѣ породъ подчинены, какъ было уже упомянуто, и пласты гипса, которые иногда проходятъ въ глинахъ и едва замѣтными прослойками. Содержанiе магнезiи колеблется отъ 3,1% до 4,8%. Для петрографически весьма постоянной свиты породъ, каковы разсматриваемые слои, эти результаты анализовъ являются мало утѣшительными въ смыслѣ вѣроятности встрѣтить здѣсь мергелистыя породы, пригодныя для естественныхъ гидравлическихъ цементовъ.

1281  
1281  
1281  
1281  
1281

# ХИМИЯ, ФИЗИКА И МИНЕРАЛОГИЯ.

## ХИМИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ СИБИРСКИХЪ ИСКОПАЕМЫХЪ УГЛЕЙ, ДОСТАВЛЕННЫХЪ ГОРН. ИНЖ. К. БОГДАНОВИЧЕМЪ.

Проф. В. Алексѣева.

I—IV. Бурый уголь въ лѣвомъ берегу р. *Енисея* у дер. *Кубековой*, къ сѣверу отъ *Красноярска*.

Имѣются *четыре* образца этого угля (*13 a'*, *13 b'*, *13 c'* и *13 d'*) изъ верхняго пласта. Уголь блестяще-чернаго цвѣта, слоистаго сложенія. На видъ сильно ссохшійся и расколотъ массой трещинъ. Въ этомъ отношеніи онъ нѣсколько напоминаетъ угли, составляющіе переходъ къ доплеритамъ. Кромѣ того, въ углѣ видны остатки растений, особенно въ *13 d'*, сложеніе котораго нѣсколько напоминаетъ торфъ. Загорается и горитъ легко, но почти безъ пламени. Запахъ дыма напоминаетъ запахъ другихъ *сухихъ* углей. Характерно также *большое* содержаніе въ немъ влажности, а именно:

№№ углей.	% влаги.
13 a' . . . . .	18,6
13 b' . . . . .	15,8
13 c' . . . . .	12,2
13 d' . . . . .	13,06

Содержаніе золы и летучихъ веществъ въ этихъ угляхъ также довольно близки:

	Летуч. веществъ.	Золы.
13 a'. . . . .	61,8	7,35
13 b'. . . . .	57,9	7,00
13 c'. . . . .	62,7	9,7
13 d'. . . . .	61,0	6,95

При прокаливаниі въ закрытомъ тиглѣ порошка угля замѣчалось не большое свѣтлое пламя и летѣло много искръ. Послѣднее явленіе зависитъ главнѣйше отъ большого содержанія влажности: пары воды, при накаливаниі, выдѣляются изъ угля и разбрасываютъ его частички <sup>1)</sup>.

Въ виду большого сходства этихъ четырехъ углей между собою, былъ сдѣланъ полный элементарный анализъ только одного угля, именно 13 а'

Элементарный составъ угля 13 а':

С	= 50,2	
Н	= 5,9	
Золы	= 8,4	} изъ остатка отъ прокаливанія угля получено золы 7,35%.
О + N	= 35,5	
	<hr/>	
	100,00	

Сравнивая составъ этотъ съ составами прежде изслѣдованныхъ мною углей, я замѣтилъ сходство съ углемъ съ р. *Толыи* (недалеко отъ р. Лепсиі), привезеннымъ горн. инж. *Е. С. Федоровымъ* <sup>2)</sup>. Именно, для послѣдняго угля имѣемъ:

С	= 50,87	Влаги. . . . .	12,17
Н	= 5,29	Остатка отъ про-	
Золы	= 11,64	каливанія. : .	41,12
О + N	= 32,22		
	<hr/>		
	100,00		

И наружный видъ обоихъ углей довольно схожъ. Еще виднѣе выступаетъ сходство, если исключимъ золу и воду, и будемъ сравнивать составъ органической части:

	съ р. Енисея.	съ р. Толы.
С	= . . 68,7	66,76
Н	= . . 5,2	5,17
О + N	= . . 26,1	28,07
Нелетучаго ос-		
татка. . . .	42,3	38,7
$\frac{O}{H}$	= . . . 5,0	5,2

Еще ближе стоитъ къ Енисейскому углю *матовый* <sup>3)</sup> Малевкинскій уголь.

<sup>1)</sup> Отсюда разница въ содержаніи золы, если выжигать остатокъ отъ прокаливанія угля или же опредѣлить золу при элементарномъ анализѣ, гдѣ нагреваніе ведется постепенно. Въ послѣднемъ случаѣ всегда получаемъ больше золы.

<sup>2)</sup> См. «Горный Журналъ» 1889 г., I, стр. 367.

<sup>3)</sup> «Горный Журналъ» 1887 г.

C	=	68,66
H	=	4,89
O + N	=	26,45
Остатокъ	=	42,9
$\frac{O}{H}$	=	5,2

Я обращаю вниманіе на это сходство углей потому, что оно можетъ быть и не совсѣмъ случайно.

V. Къ описаннымъ углямъ весьма близокъ уголь, найденный въ 8-ми верстахъ отъ гор. *Красноярска*, на займкѣ купца *Гадалова*. Уголь этотъ чернаго цвѣта съ бурой вывѣтрѣлостью на поверхностяхъ трещинъ. Сложеніе его сланцеватое. Вотъ результаты технического анализа этого угля:

Летучихъ веществъ . . .	67,85
Нелетучаго остатка . . .	32,15
	<hr/>
	100,00

При прокаливаніи летѣли искры и получалось большое пламя. Зола въ углѣ найдено 8,2%; зола сѣровато-желтаго цвѣта. Влажности 13,0%.

Всѣ описанные угли горятъ почти безъ пламени, какъ древесный уголь; только послѣдній уголь даетъ пламя.

VI. № 92а, Село *Балахтинское* на р. *Чулымъ* въ Енисейской губерніи. По виду средній между № 131 и № 123а.

C	=	44,63
H	=	4,46
Зола	=	30,70
		<hr/>
		79,79

Нелетучаго остатка . . .	57,3%
Влаги . . . . .	6,8%

Уголь этотъ по своей органической массѣ похожъ на предъидущіе, но отличается *большимъ содержаніемъ зола*. Последнее обстоятельство обуславливаетъ и меньшую его *широскопичность*.

VII. № 100. Изъ шурфа въ 20-ти верстахъ отъ села *Курбатова*. Чернобурый, съ неправильнымъ изломомъ; слоистость едва замѣтная. При прокаливаніи летѣло много искръ.

С	=	59,58
Н	=	3,60
Зола	=	12,70 (оранжеваго цвѣта).
		<hr/>
		75,88

Влажности . . . . .	11,3%
Летучихъ веществъ . . . . .	51,54%

VIII. № 117а. Встрѣчается прослойками въ нижеслѣдующемъ углѣ. Блестящъ, темно-бураго цвѣта съ почти раковистымъ изломомъ. Вотъ составъ его:

С	=	51,2
Н	=	5,2
Золы	=	10,5
		<hr/>
		66,9

Летучихъ веществъ	66,6%
Влажности . . . . .	13,6%

IX. № 117б. Изъ обнаженія по р. *Серезжъ*, возлѣ деревни *Б. Серезжъ*. Черный, но сложеніемъ похожъ на торфъ. Горитъ слабымъ пламенемъ. Технический анализъ его далъ такой результатъ:

Лет. веществъ . . . . .	51,6
Остатка . . . . .	48,4
	<hr/>
	100,00
Золы въ углѣ . . . . .	10,8%
Влажности . . . . .	11,7%

X. № 121. У села Назаровскаго. Тяжелый чернобурый уголь, съ раковистымъ изломомъ. Горитъ пламенемъ. При накаливаніи въ закрытомъ тиглѣ газы выдѣляются съ сильнымъ шумомъ. Летитъ много искръ. Остатокъ—порошокъ безъ слѣдовъ спеканія.

С	=	53,25
Н	=	6,19
Золы	=	8,48
		<hr/>
		67,92

Остатокъ отъ прокаливанія . . . . .	34,5%
Влажности . . . . .	13,5%

XI. Уголь 123а. У дер. *Антроповой*. Черный, блестящій, довольно крѣпкій. Изломъ почти раковистый, безъ слоистости. Горитъ свѣтлымъ пламенемъ. Вотъ элементарный составъ его:

С	=	56,80
Н	=	5,49
Зола	=	6,25 (почти бѣлая).
		<hr/>
		68,54

Остатокъ отъ прокаливанія.	41,9%
Влажности . . . . .	14,2%

XII. Уголь № 131 изъ шурфа возлѣ дер. *Кадамъ*. Тяжелый, сланцеватый уголь, чернобураго цвѣта. Горитъ пламенемъ. При прокаливаніи пламя и искры. Остатокъ отъ прокаливанія не имѣетъ и признаковъ спеканія.

Элементарный составъ его:

С	=	44,1
Н	=	4,8
Зола	=	19,7 (сѣраго цвѣта).
		<hr/>
		68,6

Летучихъ веществъ найдено . . . . .	60,4%
Влажности . . . . .	13,4%

Всѣ описанные угли, за исключеніемъ 92а, по тепло-производительной способности своей близки къ хорошимъ, сухимъ дровамъ.

XIII. Отъ описанныхъ углей рѣзко отличается уголь съ горы *Изыхъ* № 1-й.

Чернаго цвѣта, онъ имѣетъ въ свѣжестѣ изломъ *жирный* блескъ. Изломъ неправильный. Слоистости нѣтъ. Загорается хорошо и горитъ свѣтлымъ пламенемъ, *испуская запахъ настоящаго каменнаго угля*.

При прокаливаніи искръ не даетъ, а выдѣляетъ газы, горячіе большимъ, свѣтлымъ пламенемъ. *Въ остаткѣ отъ прокаливанія—настоящій коксъ*.

Лет. веществъ . . . . .	42,8
Кокса . . . . .	57,2
	<hr/>
	100,00

Элементарный анализъ его далъ:

С	=	76,9
Н	=	5,6
Зола	=	5,6
О + N	=	11,9
$\frac{O}{H}$	=	2,0
		<hr/>
		100,0

Влажности . . . . .	5,4%
---------------------	------

Въ общемъ этотъ уголь подходитъ къ *Саарбрюкенскимъ* углямъ.

## XIV. Уголь того-же мѣсторожденія № 2.

Черный, мѣстами блестящій. Слегка сланцевать.

При накаливаніи въ тигль летѣли искры и получалось сильно коп-  
тящее пламя. *Въ остаткѣ порошокъ безъ всякой связи. Зола его бѣлая.*

Техническій анализъ далъ:

Летучихъ веществъ . . . . .	48,35
Остатка . . . . .	51,65
	100,00
Влажности . . . . .	8,5%
Золы . . . . .	28,6%

Анализъ угля съ горы Изыхъ, приведенный въ брошюрѣ Н. М. Мар-  
тьянова <sup>1)</sup>, показываетъ слѣдующее:

Летучихъ веществъ . . . . .	33,25
Влажности . . . . .	12,02
Углерода . . . . .	45,59
Золы . . . . .	5,14

По элементарному анализу въ 100 частяхъ сухого угля:

Углерода . . . . .	61,33
Водорода . . . . .	3,85
Кислорода . . . . .	} 28,47
Азота . . . . .	
Золы . . . . .	5,75
Сѣры . . . . .	.слѣды.

Теплотворная способность, вычисленная по составу угля, равна 4916  
единицамъ.

При накаливаніи угля въ закрытомъ пространствѣ отдѣляются газы,  
горячіе короткимъ пламенемъ; не коксуется, при выжиганіи получается  
глинистая зола.

По составу и качествамъ сходенъ съ Боровицкими и нѣкоторыми дру-  
гими углями Подмосковнаго бассейна.

<sup>1)</sup> Каталогъ и краткое описаніе Минусинскаго публичнаго Музея за 1881 годъ, Томскъ,  
стр. 60.

	I.		II.		III.		IV.		V.		VI.		VII.		VIII.		IX.		X.		XI.		XII.		XIII.		XIV.		
	13 a.	13 b.	13 c.	13 d.	Займ-ка Га-далова	92 a.	100.	117 a.	117 β.	121.	123 a.	131.	Сережъ.		Гора Изыкъ.		I.		2.										
Легучія вещества . . . . .	61,8	57,95	62,7	61,0	67,85	42,7	51,54	66,6	51,6	65,5	58,1	60,4	42,8	48,3															
Остатокъ отъ прокаливанія . . . . .	38,2	42,05	37,3	39,0	32,15	57,3	48,46	33,4	48,4	34,5	41,9	39,6	57,2 <sup>1)</sup>	51,7															
Зола . . . . .	8,4	7,0	9,7	6,95	8,2	30,7	12,70	10,5	10,8	8,48	6,25	19,7	5,6	28,6															
Влажность . . . . .	18,6	15,8	12,9	13,06	13,0	6,8	11,3	13,6	11,7	13,5	14,2	13,4	5,4	8,5															
Углеродъ . . . . .	50,2	—	—	—	—	44,6	59,58	51,2	—	53,25	56,8	44,1	76,9	—															
Водородъ . . . . .	5,9	—	—	—	—	4,46	3,6	5,2	—	6,19	5,45	4,8	—	—															
Кислородъ и азотъ . . . . .	35,5	—	—	—	—	20,2	24,12	33,1	—	32,08	31,46	31,4	11,9	—															
Теплотворная способность . . . . .	4507 ед.	тоже около		4560 ед. т.	4593.	5121	4516	—	—	5047	5106	3839	7627 <sup>2)</sup>	—															

По Готтлибу теплотворная способность органической массы дерева равняется:

Березы . . . . .	4785 ед. тепла.
Ели . . . . .	5049 »
Сосны . . . . .	5104 »

1) Этого остатокъ есть моксъ.

2) Грушевскій атрацитъ дасть 7473 ед. тепла, Рутченковскій уголь — 8230 ед. тепла.

## ОПЫТНЫЯ ИЗЫСКАНІЯ ОТНОСИТЕЛЬНО СТРОЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ РАСТВОРОВЪ,

Л Е - Ш А Т Е Л Ь Е.

### Предисловіе.

Всякій, кто изучалъ по книгамъ свойства портландъ-цемента, безъ сомнѣнія, не разъ удивлялся большому количеству теорій, объясняющихъ причины затвердѣванія гидравлическихъ растворовъ. Можно смѣло сказать, что не только всякій, специально изучавшій цементы, давалъ свою теорію, но даже, что количество этихъ теорій больше числа авторовъ, специалистовъ по этому вопросу; одинъ г. Landrin, на примѣръ, далъ цѣлыхъ три теоріи затвердѣванія.

Въ большинствѣ же случаевъ бываетъ то, что когда имѣется много теорій, то ни одна изъ нихъ не удовлетворяетъ всѣмъ имѣющимся на лицо фактамъ. Это общее правило относится и къ теоріямъ затвердѣванія гидравлическихъ растворовъ: каждая изъ нихъ имѣетъ свои достоинства и свои недостатки, но ни одна изъ нихъ не охватываетъ вопроса со всѣхъ сторонъ.

Не смотря на множество изслѣдованій, сдѣланныхъ весьма серьезными и знающими дѣло лицами, приходится убѣдиться, что до сихъ поръ не только въ точности неизвѣстно, какіе процессы сопровождаютъ явленіе затвердѣванія, но даже неизвѣстно какое химическое соединеніе является наиболѣе существеннымъ составнымъ элементомъ портландскаго цемента. Эта неопредѣленность зависитъ отъ разнообразія химическаго состава портландскихъ цементовъ и отъ трудности распознаванія группировки элементовъ, входящихъ въ составъ ихъ. (Количество  $SiO_2$  измѣняется отъ 16 до 26%, —  $Al_2O_3$  —  $3\frac{1}{4}$  —  $11\frac{1}{4}$ %;  $Fe_2O_3$  —  $1\frac{1}{2}$  — 6%).

Нѣтъ поэтому ничего удивительнаго, что разные ученые смотрятъ на одинъ и тотъ же вопросъ съ разныхъ точекъ зрѣнія. По мнѣнію однихъ, главную роль въ дѣлѣ затвердѣванія цементовъ играютъ аллюминаты извести; по мнѣнію другихъ — известковые силикаты.

1) Черевель горн. инж. Н. Филипповъ.

Въ пользу первой теоріи говоритъ возможность приготовленія въ лабораторіи известковаго алюмината, дающаго въ присутствіи воды тѣсто, способное затвердѣвать подѣ водою, — между тѣмъ какъ въ лабораторіяхъ, не смотря на всѣ старанія, не было получено известковаго силиката, обладающаго гидравлическими свойствами.

Изслѣдованія до послѣдняго времени производились аналитическимъ и синтетическимъ методами. Первый способъ, давая точныя количества вещества, не указываетъ на группировку элементовъ; второй методъ не вполне воспроизводитъ процессы, сопровождающіе фабрикацію цементовъ.

Въ послѣднее время примѣненъ новый способъ изслѣдованія, употребляемый петрографами для опредѣленія горныхъ породъ, — это способъ микроскопическаго изслѣдованія тонкихъ пластинокъ и микро-химическій анализъ.

Благодаря этому методу, соединенному съ аналитическимъ и синтетическимъ методами, профессору Le-Chatelier удалось въ значительной степени уяснить строеніе цемента и процессы, сопровождающіе его затвердѣваніе.

Новый способъ изслѣдованія, которому несомнѣнно принадлежитъ широкое поприще въ будущемъ, и чрезвычайно интересные выводы, полученные этимъ путемъ, заставляютъ меня думать, что переводъ статьи Le Chatelier будетъ дѣломъ вполне умѣстнымъ.

Чтобы для мало подготовленнаго читателя работа Le Chatelier представлялась яснѣе, я изложу вкратцѣ ранѣе существовавшія воззрѣнія различныхъ ученыхъ на процессы, сопровождающіе затвердѣваніе цемента.

Къ числу горячихъ защитниковъ теоріи, выставяющей главнымъ факторомъ въ дѣлѣ затвердѣванія цементовъ известковый алюминатъ, принадлежитъ Frühling, смѣло утверждающій, что известковый затвердѣвшій цементъ, могущій быть опущеннымъ въ воду безъ опасенія за его разрушеніе, можетъ не содержать кремневой кислоты, но не можетъ не содержать глинозема.

По мнѣнію Fremy, затвердѣваніе сопровождается двумя реакціями:

- 1) Гидратаціей известковаго алюмината,
- 2) Реакціей известковаго гидрата на известковый и известково-глиноземный силикатъ, которые находятся въ каждомъ цементѣ и дѣйствуютъ въ подобномъ случаѣ какъ пуццоланы.

По мнѣнію Fuchs'a, напротивъ, всякій гидравлическій растворъ содержитъ, кромѣ свободной извести, свободную кремневую кислоту и бѣдныя известью силикаты; при затвореніи водою известь соединяется съ кремневою кислотой или съ силикатомъ, принимаетъ въ себя известное количество химически связуемой воды и образуетъ, затвердѣвая, соединеніе, подобное цеолиту.

Pettenkoffer раздѣлялъ взглядъ Fuchs'a, прибавляя, что степень затвердѣванія зависитъ не столько отъ количества, сколько отъ строенія глины и отъ силы сдѣпленія въ самомъ цементѣ. Такимъ образомъ естественный опалъ даетъ болѣе твердый продуктъ послѣ затвердѣванія, чѣмъ тотъ продуктъ, который даетъ осажденная кремневая кислота; точно также это справедливо и отно-

нительно прочихъ силикатовъ: чѣмъ плотнѣе матеріаль, тѣмъ прочнѣе будетъ полученный изъ него цементъ.

По Feichtinger'у, затвердѣваніе цемента обусловливается тремя химическими явленіями:

- 1) Гидратаціей силикатовъ, кремневой кислоты, ѣдкой извести.
- 2) Соединеніемъ силикатовъ съ гидратомъ извести;
- 3) переходомъ избытка гидрата извести въ углекислую соль.

Vicat думаль, что при обжиганіи образуется двойной силикатъ глинозема и извести, образующій съ водою гидратъ, и что затвердѣваніе цемента, такимъ образомъ, подобно затвердѣванію гипса. Rühlmann имѣлъ подобный же взглядъ.

Winkler раздѣлилъ всѣ цементы на двѣ группы:

- 1) романскіе, содержащіе свободную ѣдкую известь,
- 2) портландскіе, не содержащіе послѣдней.

Затвердѣваніе романскихъ цементовъ, по мнѣнію Winkler'а, удовлетворительно объясняется теоріей Фукса, т. е. соединеніемъ кислаго силиката или свободной кремневой кислоты съ ѣдкой известью въ основной кремнекислый кальцій.

При портландскихъ цементахъ, затвердѣваніе обусловливается распаденіемъ силиката съ 3—4 эквивалентами основаній ( $CaO$  и  $K_2O, Na_2O$ ) на 1 экв. кислоты. ( $Si_3O_5, Al_3O_3, Fe_2O_3$ )—на свободную ѣдкую известь и такія соединенія  $CaO$  и  $SiO_2$  и  $CaO$  и  $Al_2O_3$ , какія могутъ произойти мокрымъ путемъ.

Risot и Chatoney объясняли затвердѣваніе цементовъ такимъ образомъ:

Если въ обжигаемомъ известнякѣ кремневая кислота находится въ видѣ тонкаго кварцеваго песка, безъ примѣси глины, то при накаливаніи образуется соединеніе почти всей кремневой кислоты съ частью извести и полное удаленіе  $CO_2$ . Получается такимъ образомъ смѣсь песка, силиката и свободной извести. Гидравлическія свойства продукта зависятъ отъ силиката  $3CaO, SiO_2$ , дающаго съ водою гидратъ  $3CaO, SiO_2, 6H_2O$ .

Если въ известнякѣ есть глина, то происходятъ различныя реакціи, смотря по количеству глины и температурѣ обжиганія. Если температура не выше той, которая нужна для полного выдѣленія  $CO_2$ ,—то известь соединяется въ кремневою кислотою и глиноземомъ, образуя  $3CaO, SiO_2$  и  $3CaO, Al_2O_3$ .

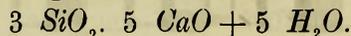
Каждое изъ этихъ соединеній поглощаетъ 6 молекулъ воды. Аллюминатъ менѣе постояненъ, чѣмъ силикатъ, и разлагается медленно водою.

При очень высокой температурѣ продуктъ получается неравномѣрный: слабонагрѣтая часть содержитъ аллюминатъ и силикатъ въ не связанномъ состояніи; сильно нагрѣтая часть, напротивъ, заключаетъ въ себѣ  $SiO_2, Al_2O_3$  и  $CaO$  въ связанномъ состояніи. Въ присутствіи воды силикатъ этотъ разлагается на силикатъ и аллюминатъ, гидратація которыхъ и вызываетъ затвердѣваніе.

По мнѣнію Heldt'a, при накаливаніи извести съ глиною, образуется, вслѣдствіе большаго средства, алюминатъ извести, а сдѣлавшаяся вслѣдствіе этого свободною кремневая кислота идетъ на соединеніе съ избыткомъ извести, давая основной силикатъ съ 3 эквив.  $CaO$  на 1 экв.  $SiO_2$ . (Тогда какъ 1 экв.  $SiO_2$  легко связываетъ 4 экв.  $CaO$ ). Равнымъ образомъ происходитъ разложеніе силиката желѣзной окиси, вслѣдствіе средства послѣдней къ  $Al_2O_3$ , хотя ихъ средство другъ къ другу гораздо менѣе, чѣмъ  $Al_2O_3$  къ  $CaO$ .

Такимъ образомъ продуктъ содержитъ: алюминатъ и ферратъ извести и спеченную кремневую кислоту съ избыткомъ извести.

Отъ дѣйствія воды распадается пересыщенный известью силикатъ извести вмѣстѣ съ соединеніями извести съ глиноземомъ и окисью желѣза—на глиноземъ, водную окись желѣза, (остающіяся инертными въ цементѣ) и известь. Эта послѣдняя превращается частью въ карбонатъ, частью, растворенная въ формѣ гидрата, даетъ средство для образованія основнаго силиката,—образованія, предшествующаго затвердѣванію. Этому силикату, составляющему причину затвердѣванія, Heldt даетъ формулу:



При дальнѣйшемъ дѣйствіи угольной кислоты, основной силикатъ мало по малу разлагается на свободную кремневую кислоту, нейтральный силикатъ и углекислую известь. Свободная кремневая кислота обволакиваетъ частицы углекислой соли въ твердую массу.

Michaëlis признаетъ за главную причину затвердѣванія цементовъ — гидратацию образовавшихся при обжиганіи известковаго силиката и алюмината, не исключая возможности и другихъ реакцій, какъ напримѣръ: 1) распаденія очень основнаго алюмината извести на менѣе основной алюминатъ и известь; 2) образованія углекислой соли изъ гидрата извести; 3) разложенія известковаго и щелочнаго силиката углекислотой.

Возрѣнія и самыя изслѣдованія М. Le Chatelier излагаются въ нижеслѣдующей его статьѣ.

Н. Филипповъ.

### В в е д е н і е.

Главный предметъ этой работы есть изученіе химическихъ реакцій, происходящихъ въ извести и гидравлическихъ цементахъ во время ихъ обжиганія и во время затвердѣванія. Встрѣтивши во время этихъ изысканій трудности, существованія которыхъ я сначала не подозрѣвалъ, я рѣшилъ изучить предварительно тѣла аналогичныя, но болѣе простыя:—гипсъ, потомъ силикатъ барія,—въ надеждѣ, что точное знакомство съ явленіями, происходящими въ этихъ тѣлахъ, можетъ дать нѣсколько указаній относительно строенія известковыхъ цементовъ.

Моя работа будетъ состоять изъ 3-хъ частей:

1-я часть—гипсъ.

2-я часть—силикатъ барія и

3-я часть—цементъ и гидравлическая известь.

### Г и п с ь.

*Историческій обзоръ.* Научное изученіе явленій, происходящихъ во время обжиганія и затвердѣванія гипса, принадлежитъ Лавуазье. Подробности его опытовъ занесены въ мемуары, чрезвычайно замѣчательныя для той эпохи, въ какую они появились.

Химія еще не существовала; ея законы, наиболѣе важные, — законы опредѣленныхъ отношеній, между прочимъ, даже еще и не подозрѣвались. Но молодой ученый, 21 года отъ роду, обладалъ опытною методою, которая должна была быть приложима ко всѣмъ изысканіямъ и за которую его по справедливости можно считать основателемъ современной химіи. Онъ резюмировалъ свои наблюденія слѣдующимъ образомъ въ коротенькой замѣткѣ въ «Comptes rendus de l'Academie des sciences»:

«Если по отнятїи нагрѣваніемъ у гипса его воды, возвратитъ ему эту послѣднюю (что называется затвореніемъ гипса), то онъ ее поглощаетъ съ жадностью и кристаллизуется внезапно и неправильно; образующіеся маленькіе кристаллы смѣшиваются одни съ другими, въ результатъ чего получается очень плотная масса». Лавуазье сдѣлалъ еще болѣе серьезное открытіе, а именно, что обжиганіе при болѣе возвышенной температурѣ отнимаетъ у гипса способность затвердѣвать; наконецъ онъ указалъ на важную особенность обжиганія гипса, которая ускользнула отъ авторовъ, занимавшихся этимъ вопросомъ послѣ него. Отнятїе воды у гипса производится въ два періода: три четверти связанной воды удалить гораздо легче, чѣмъ четвертую. Наши современные знанія о гипсѣ остаются почти тѣ-же, какъ вышеприведенныя, и ихъ едва можно пополнить только нѣкоторыми второстепенными замѣтками.

Бертье замѣтилъ, что гипсъ, употребляемый въ промышленности, содержитъ отъ 4 до 8% воды. Это было также подтверждено недавними изслѣдованіями Landrin'a.

Рауен около 1830 года пытался точно опредѣлить температуру обжиганія гипса. Онъ нашелъ, что гипсъ начинаетъ терять свою воду около 115° и теряетъ ее все быстрѣе и быстрѣе по мѣрѣ того, какъ возрастаетъ температура. Мои личныя изысканія относятся къ обжиганію и затвердѣванію гипса.

*Обжиганіе.* Ежедневный опытъ фабрикантовъ гипса учитъ, что обжиганіе гипса должно производиться при низкой температурѣ, много ниже краснаго каленія. По лабораторнымъ испытаніямъ Рауен'a, разложеніе могло бы произойти между 115 и 120°. Однако цифры, даваемые различными авторами, очень не согласуются между собою и колеблются между 110 и 300°.

Интересно было произвести изслѣдованіе вопроса, очевидно оставшагося не выясненнымъ. Я примѣнилъ для этого способъ прогрессивнаго нагрѣванія Реньо, употребленный имъ для изученія аллотропическихъ переходовъ расплавленной сѣры.

Порошокъ гипса былъ помѣщенъ въ стеклянную трубку и введенъ въ середину параффиновой бани, температура которой была возвышаема прогрессивно и очень правильно. Термометръ показывалъ каждый моментъ степень нагрѣва соли, а ходъ колонки ртути передъ каждымъ дѣленіемъ трубки былъ помѣченъ хронографомъ. Законъ нагрѣванія, опредѣленный такимъ образомъ, долженъ остаться правильнымъ, пока не произойдетъ какого нибудь частнаго явленія, и долженъ представить въ своемъ восхожденіи въ моментъ разложенія время остановки, указывающее на соответственное поглощеніе тепла, потомъ снова пойти нормально. Противъ ожиданія, вмѣсто одного времени остановки, я получилъ два, какъ это показываютъ цифры слѣдующей таблицы.

#### Нагрѣваніе гипса.

Температура.	Часы.			Разность.		
	0 ч.	0 м.	0 с.	0 ч.	0 м.	0 с.
100 град.	0	0	0	0	0	0
105 »	—	»	20 »	—	»	20 »
110 »	—	»	45 »	—	»	25 »
115 »	1	»	20 »	—	»	35 »
120 »	2	»	— »	—	»	40 »
125 »	2	»	50 »	—	»	50 »
130 »	18	»	— »	15	»	10 »
135 »	21	»	30 »	3	»	20 »
140 »	23	»	30 »	2	»	— »
145 »	24	»	40 »	1	»	10 »
150 »	25	»	40 »	1	»	— »
155 »	26	»	50 »	1	»	— »
160 »	27	»	50 »	1	»	10 »
165 »	30	»	40 »	2	»	50 »
170 »	31	»	40 »	1	»	— »
175 »	32	»	40 »	1	»	— »
180 »	33	»	30 »	—	»	50 »
185 »	34	»	15 »	—	»	45 »
190 »	34	»	55 »	—	»	40 »
195 »	35	»	30 »	—	»	35 »
200 »	36	»	— »	—	»	30 »

Кривая нагрѣванія представляетъ два момента остановки, очень ясные, но не равно замѣчаемые. Первый моментъ, соответствующій темпер. въ 128°, очевидно происходитъ отъ разложенія гипса; второй, соответствующій 163°, можетъ быть приписанъ или окончанію разложенія, въ томъ случаѣ, если бы

это послѣднее происходило въ двухъ различныхъ стадіяхъ, или аллотропическому переходу, послѣдующему за разложеніемъ.

Чтобы рѣшить этотъ вопросъ, я опредѣлилъ потерю въ вѣсѣ гипса, когда его нагрѣваютъ выше температуры, соотвѣтственной первому моменту остановки, или выше обоихъ заразъ. Опытъ былъ сдѣланъ надъ 5 грам. гипса, нагрѣтыми до постоянной температуры въ параффиновой банѣ, при помощи регулятора Шлезинга.

Температура.	Время обжиганія.	Потеря на 5 грам.	Потеря въ %.
155°	0 час. 00 мин.		
	» 15 »	0,33	6,6
	» 30 »	0,68	13,6
	» 45 »	0,76	15,2
	1 » 00 »	0,78	15,6
	1 » 15 »	0,78	15,6
194°	0 » 00 »	0,78	15,6
	» 15 »	0,89	17,8
	» 30 »	0,99	19,8
	» 45 »	0,99	19,8
	1 » »	1,04	20,8
270°	0 » 00 »	1,04	20,8
	» 15 »	1,04	20,8

Этотъ опытъ показываетъ ясно, что:

1) Потеря воды не полна при 155° и дѣлается полною только при 194°. Количество воды, содержащейся въ гипсѣ, есть въ дѣйствительности 21,4% ( $CaSO_4 \cdot 2 H_2O$ ) Два момента остановки въ кривой нагрѣванія соотвѣтствуютъ двумъ различнымъ фазамъ разложенія.

2) Количество воды, потерянной въ первую стадію, есть величина совершенно опредѣленная и соотвѣтствуетъ 1,5  $H_2O$ . Полученный продуктъ можетъ быть представленъ формулой  $SO_3 \cdot CaO \cdot 0,5 H_2O$  и содержитъ 6,2%  $H_2O$ . Въ этомъ фактѣ находится объясненіе нѣкоторыхъ частныхъ, о которыхъ говорилось ранѣе. Моментъ остановки въ обжиганіи гипса, указанный Лавуазье, происходитъ отъ большого повышенія температуры, необходимой для изгнанія послѣдней части воды. Присутствіе почти постояннаго количества воды въ гипсѣ обязано тому, что его промышленное обжиганіе ведется обыкновенно только въ первой фазѣ. Пропорція воды въ 7%, найденная Landgін'омъ, отличается отъ теоретическаго количества воды, равнаго 6,2%.

Причиной этого несовершеннаго обжиганія является вопросъ экономіи горючаго матеріала, потому что гипсъ, совершенно обожженный, твердѣетъ одинаково и имѣетъ то преимущество, что затвердѣваетъ съ большимъ количествомъ воды. Можно себя спросить, есть ли продуктъ неполнаго обжиганія химическое соединеніе, или смѣсь безводнаго и двуводнаго гипса?

Обожженный гипсъ есть вещество аморфное, не представляющее никакихъ ручательствъ за свою однородность. Чрезвычайно интересно приготовить это тѣло въ кристаллической формѣ. Я достигъ этого, нагревая въ запаянной трубкѣ между 130 и 150° насыщенный растворъ гипса. Такимъ образомъ получаютъ длинныя прямоугольныя призмы, чрезвычайно раздѣленныя, кристаллизующіяся въ ромбической системѣ. Но количество этихъ кристалловъ, полученныхъ въ моемъ опытѣ, было чрезвычайно мало, по причинѣ малой растворимости гипса. Чтобы получить немного болѣе, надо класть въ воду избытокъ гипса, но тогда кристаллизація дѣлается болѣе смутной. Необходимо чрезвычайно быстро отдѣлить кристаллы отъ воды, въ которой они образуются, потому что ниже 130° они быстро поглощаютъ воду и превращаются снова въ гипсъ. Этого достигаютъ, разбивая еще горячую трубку (что производитъ моментальное испареніе большей части воды) и помѣщая еще влажную массу въ абсолютный спиртъ, потомъ быстро сливая жидкость и высушивая кристаллы на банѣ при 100°. Анализъ этихъ кристалловъ далъ мнѣ слѣдующее:

	Найденное.	Вычисленное.
Воды . . . . .	6,7	6,2
$CaOSO_3$ . . . . .	93,3	93,8
по разности	100	100

Эти цифры показываютъ, что составъ этихъ кристалловъ представляется формулой  $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$ . Это есть то тѣло, которое образуетъ накипь паровыхъ котловъ, питаемыхъ морской водою.

Вотъ результатъ анализа накипи, собранной изъ котла пакетбота трансатлантической компаніи:

#### Анализъ.

$CaOCO_3$ . . . . .	0,3
$Fe_2O_3$ . . . . .	2,0
$H_2O$ . . . . .	5,8
$CaOSO_3$ (по разности) . . . . .	91,9

Этотъ гидратъ, полученный изъ перегрѣтой воды, обладаетъ свойствомъ обожженного гипса; температура его разложенія заключается между 160 и 170°. Тонко измельченный и затворенный съ водою, онъ образуетъ гидратъ и твердѣетъ. Схватываніе происходитъ, правда, медленнѣе и менѣе совершенно, чѣмъ въ случаѣ гипса.

Итакъ доказано, что обыкновенный чистый гипсъ хорошаго качества, какъ на примѣръ гипсъ для литья, не есть безводная сѣрноокислая соль извести, какъ принимали доселѣ, но опредѣленный гидратъ —  $CaOSO_3 \cdot 0,5 H_2O$ .

Извѣстно со времени опытовъ Debrau надъ гидратами солей, что ихъ разложеніе ограничивается извѣстною температурою, даваемою опредѣленнымъ

давленіемъ пара, и что различные гидраты одной и той же соли характеризуются различнымъ давленіемъ пара, при той же самой температурѣ.

Изъ этого я заключилъ, что т-ры разложенія двухъ гидратовъ  $CaSO_4$  должны быть тѣ, при которыхъ давленіе ихъ пара должно быть равно атмосферѣ, и что слѣдовательно, понижая давленіе, понижаютъ и темп. разложенія. Опытъ показалъ совершенно противоположное, какъ показываетъ слѣдующая таблица.

Давленіе.	1-я постоян. т-ра.	2-я пост. т-ра.
760	128°	163°
316	128°	»
280	»	165°
200	125°	164°

Температура разложенія совершенно независима отъ давленія; наблюдаемое явленіе не есть явленіе диссоціаціи. Наконецъ я узналъ, употребляя обыкновенные способы изслѣдованія, что темп. разложенія  $CaSO_4 + 2 H_2O$  подъ давленіемъ въ 760 мм., близка къ 110°, т. е. значительно ниже ея т-ры быстрого разложенія. Равновѣсія давленія не легко достигнуть, а это дѣлаетъ точныя изслѣдованія весьма трудными, и я отказался ихъ продолжать.

Скорость разложенія, очень малая при нормальной т-рѣ диссоціаціи, возрастаетъ все болѣе и болѣе по мѣрѣ возвышенія т-ры, чтобы сдѣлаться въ нѣкоторомъ родѣ мгновенною, или по крайней мѣрѣ такою быстрою, что превышаетъ всякія средства для измѣренія; эту т-ру быстрого разложенія наблюдаютъ при опытахъ прогрессивнаго нагрѣванія. Предъидущія испытанія показываютъ, что она независима отъ давленія; я узналъ, что она мало отличается отъ той, при которой начинается потеря воды гипсомъ въ присутствіи жидкой воды.

Можно предвидѣть, что эта т-ра разложенія измѣняется со скоростью нагрѣванія. Я могъ, дѣйствительно, ее возвысить до 133°, нагрѣвая очень быстро параффиновую ванну, употребляемую для опыта. По этому самому т-ра промышленнаго обжиганія должна была бы быть немного ниже, по причинѣ болѣе значительнаго времени, потребнаго для нагрѣванія относительно объемистыхъ кусковъ гипса.

Опыты, сдѣланные надъ сотней килограммовъ вещества г. Lasauchie, директоромъ гипсовой фабрики въ Argenteuil, даютъ 125°, — число мало отличающееся отъ 128°, которое я нашелъ, изслѣдуя 10 грам. гипса.

Итакъ дознано, что т-ра обжиганія гипса отличается отъ т-ры его диссоціаціи, которая выше, не зависитъ отъ давленія и теоретически недоступна никакому точному опредѣленію, но которая измѣняется въ узкихъ предѣлахъ 120—130°.

*Затвердываніе гипса.* Лавуазье, какъ я уже говорилъ выше, показалъ, что гипсъ, во время своего схватыванія, воспринимаетъ количество воды, равное тому, которое у него отняли во время обжиганія, чтобы воспроиз-

вести гипсъ кристаллическій, идентичный съ тѣмъ, который составляетъ гипсовые камни. Этотъ анализъ явленій очевидно неполонъ, онъ не показываетъ ни какъ образующійся гидратъ кристаллизуется, ни какъ кристаллизація можетъ вызвать затвердѣваніе всей массы.

Во всѣхъ спеціальныхъ мемуарахъ или въ трактатахъ общей химіи, которые до сихъ поръ еще занимаются гипсомъ, механизмъ кристаллизаціи проходится молчаніемъ и затвердѣваніе приписывается запутыванію, «сваливанію» образовавшихся кристалловъ.

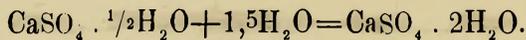
Непонятно, какимъ образомъ могутъ правильные кристаллы спутаться на подобіе спутанныхъ волоконъ, образующихъ войлокъ. Сплетеніе этихъ эластичныхъ волоконъ опредѣляетъ силу сопротивленія, которая прижимаетъ одинъ изъ нихъ къ другому и производитъ въ точкахъ соприкосновенія развитіе тангенціальной силы тренія; въ этомъ заключается единственная причина продольнаго сопротивленія подобныхъ тѣлъ. Строгіе кристаллы не могли бы произвести подобныхъ явленій. Очень простой опытъ можетъ показать несостоятельность этого объясненія; осаждаая алкогольемъ растворъ гипса, получаютъ значительное количество маленькихъ кристалловъ этой соли, настолько перепутанныхъ, насколько этого можно желать, но не представляющихъ никакого сдѣпленія.

Я думаю, что имѣю право сказать, что вопросъ относительно механизма затвердѣванія гипса остался нерѣшеннымъ.

А между тѣмъ рѣшеніе этой проблемы крайне важно, такъ какъ весьма возможно, что схватываніе всѣхъ растворовъ совершается по аналогичному способу. Во всякомъ случаѣ слѣдуетъ различать:

- 1) химическое явленіе гидратации,
- 2) физическое явленіе кристаллизаціи,
- 3) механическое явленіе затвердѣванія.

*Соединеніе съ водою* (гидратация). Съ точки зрѣнія химической реакціи, нѣтъ ничего существеннаго, что можно было бы прибавить къ словамъ Лавуазье; гипсъ— $\text{CaO} \cdot \text{SO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ —образуется точно также, какъ тотъ гипсъ, который составляетъ гипсовые камни. Только гипсъ, содержащій 0,5 эквивалента воды, не поглощаетъ ея болѣе, чѣмъ 1,5 въ соприкосновеніи съ водою.



*Кристаллизація гипса.*—Во всѣхъ извѣстныхъ примѣрахъ кристаллизаціи солей при соприкосновеніи съ водою, образованію кристалловъ предшествуетъ раствореніе соли, дающее молекуламъ необходимую подвижность для расположенія въ геометрическомъ порядкѣ. Вѣроятно à priori, что кристаллизація гипса производится тѣмъ же механизмомъ, или, если онъ не таковъ, то должно существовать промежуточное состояніе, во время котораго молекулы гипса обладаютъ подвижностью, аналогичною той, которую имъ сообщало бы раствореніе; не существуетъ примѣра, чтобы твердая тѣла при-

нимали кристаллическую форму безъ измѣненія состоянія <sup>1</sup>). Допущеніе, что кристаллизація гипса предшествуетъ его растворенію, представляется не легкимъ, такъ какъ количество свободной воды, содержащейся въ растворѣ (ея бываетъ 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub>), достаточно только для растворенія  $\frac{1}{2600}$  части сѣрнокислой извести, къ которой она прибавлена; затѣмъ не видно причины, по которой бы эта соль, разъ растворенная, осаждалась и позволяла водѣ растворить новое ея количество.

Впрочемъ слѣдующія изслѣдованія Мариньяка разрѣшаютъ нѣсколько наши сомнѣнія въ этомъ случаѣ. Мариньякъ доказалъ, что если приготовить растворъ сѣрнокислой извести, обработывая обожженный гипсъ извѣстнымъ количествомъ воды и фильтруя жидкость въ теченіи пяти минутъ приблизительно, то можно получить растворъ въ пять разъ крѣпче, чѣмъ растворъ, полученный такимъ же образомъ изъ гипса съ 2 частицами воды.

Но этотъ растворъ скоро мутится, отлагая кристаллы гипса, и возвращается по истеченіи болѣе или менѣе продолжительнаго времени къ нормальной крѣпости. Насыщенный растворъ безводнаго гипса есть растворъ пересыщенный по отношенію къ водному гипсу <sup>2</sup>).

Механизмъ кристаллизаціи гипса во время его схватыванія будетъ тогда слѣдующій: обожженный гипсъ дѣлается воднымъ при соприкосновеніи съ водою, служащей для его затворенія, и даетъ растворъ, тотчасъ же отлагающій кристаллы гидрата,—растворъ, способный затѣмъ растворить новыя количества безводнаго гипса. Явленіе продолжается такимъ образомъ до полного насыщенія гипса водою или его кристаллизаціи. Въ дѣйствительности эти два противоположныя дѣйствія происходятъ одновременно въ сосѣднихъ точкахъ; продолжающееся раствореніе новыхъ количествъ гипса уравниваетъ обѣдненіе жидкости, происходящее отъ осажденія кристалловъ гидрата. Степень насыщенія жидкости зависитъ отъ относительной скорости этихъ двухъ противоположныхъ явленій. Когда насыщеніе водою очень медленно, пересыщеніе остается слабымъ; когда оно быстро,—пересыщеніе, напротивъ, значительно.

Если это объясненіе вѣрно, то должно изъ него заключить, что мѣста,

<sup>1</sup>) Предполагаемыя кристаллическія формы, полученныя Шпрингомъ при сдавливаніи твердыхъ тѣлъ, суть ничто иное, какъ поверхности скольженія, произведенныя тѣломъ о стѣнки формы.

Изслѣдованія Физо надъ сжатіемъ осадка іоднаго серебра, значительно ранѣе произведенныя, чѣмъ Шпринга, вполне доказательны въ этомъ отношеніи.

<sup>2</sup>) Явленіе пересыщенія было указано Ландреномъ въ его теоріи, очень полной, по затвердѣванію гипса. Этотъ авторъ принималъ, что гипсъ, сдѣлавшись воднымъ, даетъ насыщенный растворъ, который вслѣдъ затѣмъ пересыщается, вслѣдствіе испаренія; это испареніе было бы необходимымъ условіемъ затвердѣванія. Чтобы показать всю точность подобной теоріи достаточно помѣстить затворенный гипсъ въ сосудъ, герметически закрывающійся; тогда видно, что затвердѣваніе идетъ также быстро, какъ и на воздухѣ. Наконецъ, количество гипса, могущаго кристаллизоваться вслѣдствіе испаренія, должно было быть только незначительной частью общей массы.

гдѣ отлагаются кристаллы гидрата, не суть непременно тѣ мѣста, которыя заняты зернами гипса; это и находятъ при разсматриваніи гидратациі подѣ микроскопомъ. Видно, какъ образуются большія точки въ промежуткахъ, наполненныхъ водою. Чтобы доказать неопровержимымъ образомъ дѣйствительность моментальнаго растворенія  $\text{CaSO}_4$ , надо было бы воспроизвести кристаллизацію вполне независимо отъ массы гипса. Мнѣ удался этотъ опытъ не съ гипсомъ, но съ безводнымъ сѣрнокислымъ натромъ, болѣе растворимымъ и твердѣющимъ при соприкосновеніи съ водою.

Г. de Sorret показалъ, что эта безводная соль въ присутствіи воды даетъ растворы, сильно пересыщенные, даже тогда, когда заботятся объ устраненіи всякаго повышенія температуры. Этотъ фактъ былъ отвергнутъ à priori г. Жерне, который приписалъ пересыщеніе простому возвышенію температуры, но я подтвердилъ, при многочисленныхъ затвердѣваніяхъ, точность вывода Коппе, какъ надъ сѣрнокислымъ, такъ и надъ углекислымъ натромъ. Можно такимъ образомъ установить полную аналогію между этими солями и сульфатомъ извести, для котораго повышеніе температуры не играетъ никакой роли, потому что не можетъ въ значительной мѣрѣ измѣнить растворимость.

Въ стеклянную трубку діаметромъ въ 1 сант., раздѣленную на половину высоты металлической сѣткой и наполненную водою, я помѣстилъ въ верхней части сѣрнокислый натръ, сплавленный и раздробленный на куски величиной съ горошину. Куски не должны быть очень мелки, чтобы не препятствовать, съ одной стороны, циркуляціи жидкости и избѣжать, съ другой стороны, повышенія температуры, которая явилась бы результатомъ внезапной гидратациі слишкомъ большого количества соли. Трубка была погружена въ значительную массу воды и я убѣдился, что въ условіяхъ моего опыта возвышеніе температуры не превышало  $\frac{1}{2}$  градуса. По прошествіи нѣсколькихъ часовъ, на днѣ трубки, т. е. ниже металлической сѣтки и на нѣсколько сантиметровъ разстоянія отъ безводной соли, образуются кристаллы водной соли, которые заполняютъ мало по малу трубку во весь ея діаметръ. Схватываніе и затвердѣваніе являются результатомъ образованія прочной массы. Въ нормальныхъ условіяхъ схватыванія, эта кристаллизація происходитъ въ началѣ даже въ промежуткахъ, остающихся между отдѣльными зернами безводной соли, а впоследствии въ тѣхъ, которые образуются вслѣдствіе прогрессивнаго растворенія этихъ кусковъ.

Я скажу здѣсь кстати о цементахъ и подобныхъ продуктахъ, чтобы не повторять далѣе одного и того же нѣсколько разъ.

Силикатъ барита, образующій гидратъ при соприкосновеніи съ водою и твердѣющій при этомъ, даетъ пересыщенные растворы, которые, будучи быстро профильтрованы и защищены отъ дѣйствія углекислоты воздуха, отлагаютъ кристаллы воднаго силиката барія.

Тоже самое происходитъ съ различными алюминатами извести, способствующими схватыванію цементовъ.

Эти опыты показываютъ ясно, что для солей, твердѣющихъ вслѣдствіе образованія гидратовъ, кристаллизація есть слѣдствіе предварительнаго образованія пересыщеннаго раствора. Тоже самое происходитъ и въ томъ случаѣ, когда схватываніе является не результатомъ простой гидратаціи, но зависитъ отъ соединенія, въ присутствіи воды, двухъ различныхъ тѣлъ.

M. Sorel показалъ въ 1855 г., что концентрированный растворъ хлористаго цинка, къ которому прибавлено нѣсколько окиси цинка, даетъ по прошествіи нѣкотораго времени плотную массу оксихлористаго цинка, представляющаго значительную плотность.

Я нашелъ, что при употребленіи избытка хлористаго цинка и при фильтрованіи втеченіи 5 минутъ обработаннаго раствора, еще не затвердѣвшаго, этотъ послѣдній, постоявъ въ покоѣ 24 часа, отлагаетъ кристаллы оксихлористаго цинка, образующаго между стѣнками колбы корку, толщиною въ 1 миллиметръ, растворъ же бываетъ сильно пересыщенъ.

Точно также растворъ хлористаго кальція, послѣ прибавленія извѣстнаго количества извести, профильтрованный, отлагаетъ объемистые кристаллы оксихлористаго кальція.

F. Ditte показалъ, что измельченный гипсъ, затворенный насыщеннымъ растворомъ  $K_2SO_4$ , твердѣетъ. Я нашелъ, что жидкость, профильтрованная послѣ 5 минутной обработки до начала схватыванія, наполняется по истеченіи нѣсколькихъ часовъ кристаллами двойной сѣрнокислой соли. Въ этомъ случаѣ пересыщеніе настолько сильно и, слѣдовательно, кристаллизація настолько велика, что профильтрованная жидкость дѣлается тѣстообразной вслѣдствіе большого количества кристалловъ, находящихся во взвѣшенномъ состояніи. Явленія эти тѣ-же самыя и для двойной іодной соли свинца и калия.

Всѣ эти тѣла, образующіяся при предъидущихъ опытахъ, сильно поглощаютъ воду; но существуютъ еще явленія пересыщенія въ образованіи тѣлъ безводныхъ. Такимъ образомъ углекислая соль извести получается легко въ пересыщенномъ растворѣ, при обработкѣ гидрата окиси кальція растворомъ углекислой щелочи и фильтрованіи жидкости по истеченіи нѣсколькихъ мгновений. Заключение, которое можно вывести изъ всѣхъ этихъ изслѣдованій, есть то, что кристаллизація, сопровождающая схватываніе всѣхъ тѣлъ, твердѣющихъ въ соприкосновеніи съ водою, является результатомъ предварительнаго образованія пересыщеннаго раствора. Образование же этихъ пересыщенныхъ растворовъ объясняется очень просто на основаніи общихъ законовъ явленій растворенія, установленныхъ уже мною предшествовавшими изслѣдованіями (Comptes rendus t. c. p. 50) Именно я доказалъ, что если обозначить:

$S$ —коэффициентъ растворимости соли,

$Q$ —молекулярная теплота растворенія до насыщенія,

то мы будемъ имѣть уравненіе

$$\lg S = M \int \frac{Q}{T^2} dT + k.$$

Для другого гидрата той же соли:

$$\lg S_1 = M \int \frac{Q}{T^2} dT + k_1$$

откуда получается отношеніе

$$\lg \frac{S}{S_1} = M \int \frac{Q - Q_1}{T^2} dT + k - k_1.$$

Но опытъ показываетъ, что, сообразно общему закону равенства системъ въ химическомъ равновѣсіи, коэффициенты растворимости двухъ гидратовъ суть тѣже самыя при температурѣ взаимнаго перехода, такъ что, называя черезъ  $T_0$  эту температуру.

$$\lg \frac{S}{S_1} = M \int_{T_0}^T \frac{Q - Q_1}{T^2} dT.$$

Для гипса, t-ра перехода есть  $130^\circ$ , —отсюда  $T_0 = 273 + 130 = 403$ .

Теплота отнятія воды =  $Q - Q_1 = 1,8$  калорій. Эти числа, поставленныя въ вышеуказанное уравненіе, показываютъ, что отношеніе растворимости обожженнаго гипса къ гипсу около 7.

T. Maignas нашелъ изъ опыта это отношеніе = 5.

Такимъ образомъ доказано, что кристаллизація, сопровождающая затвердѣваніе растворовъ, происходитъ вслѣдствіе разности въ растворимости тѣлъ, затвердѣвающихъ, и тѣхъ, которыя образуются во время затвердѣванія; первыя изъ нихъ находятся въ состояніи неустойчиваго равновѣсія въ присутствіи воды и могутъ существовать только одно мгновеніе.

Существованіе пересыщенныхъ растворовъ играетъ еще и другую роль въ явленіяхъ затвердѣванія, вліяя на форму осаждающихся кристалловъ.

Эти послѣдніе очень часто въ такихъ условіяхъ развиваются ненормально, слѣдуя одному направленію, и представляютъ тогда видъ длинныхъ призмъ, чрезвычайно отдѣленныхъ, настоящихъ нитей, длина которыхъ превышаетъ толщину въ сотню разъ. Такимъ образомъ кристаллизуются изъ своихъ пересыщенныхъ растворовъ: уксуснокислая и сѣрнокислая соли натра, представляющія при обыкновенныхъ условіяхъ кристаллы, равномерно развитыя. Эти призмы не изолированы, но группируются около одного центрального пункта, срастаясь одной изъ своихъ оконечностей. Другія конечности кристалловъ образуютъ сферическую поверхность, остающуюся такою во все время кристаллизаціи.

Кристаллы, образующіеся во время схватыванія раствора, представляются всегда въ сферическихъ группахъ, подобныхъ тѣмъ, которыя я сейчасъ опишу, но часто кристаллы настолько тонки, что надо прибѣгать къ болѣе сильнымъ увеличеніямъ для ихъ открытія. При гипсѣ, напримѣръ, въ условіяхъ нормальнаго затвердѣванія, кристаллизацію едва можно распознать, такъ что,

чтобы сдѣлать ее очевидной надо употребить для затворенія воду съ алкогелемъ, которая замедляетъ гидратацію и позволяетъ кристалламъ принять болѣе крупныя размѣры.

Двойной сульфатъ извести и кали, напротивъ, даетъ группировку кристалловъ, около одного сантиметра въ діаметрѣ, въ которой каждый кристаллъ видимъ простымъ глазомъ. Такимъ образомъ кристаллы, образующіеся во время затвердѣванія, суть, часто, если не всегда, призмы, чрезвычайно тонкія, сросшіяся одною своею точкою около центральныхъ пунктовъ, такимъ образомъ, что происходятъ сферическія скопленія.

Растворимость тѣлъ, подверженныхъ затвердѣванію въ присутствіи воды, чрезвычайно вліяетъ на скорость кристаллизаціи и вслѣдствіе этого на скорость затвердѣванія.

Сульфатъ извести, относительно растворимый, твердѣетъ скорѣй, чѣмъ алюминатъ извести, который, въ свою очередь, твердѣетъ быстрѣе силиката извести. Я доказалъ, что, растворяя въ водѣ, употребляемой на затвореніе, тѣла, могущія увеличить растворимость продуктовъ, прибавленныхъ къ водѣ, увеличиваютъ скорость схватыванія этихъ послѣднихъ.  $H_2SO_4$ ,  $Na_2S_2O_3$  производятъ подобное дѣйствіе на гипсъ.

	Продолжительность схватыванія.
Чистая вода . . . . .	15 минутъ.
Растворъ $Na_2S_2O_3$ въ 1 ч. на 100 воды .	11 »
въ 3% . . . . .	8 »

*Затвердѣваніе.* Въ предъидущемъ параграфѣ я связалъ физическое явленіе кристаллизаціи съ явленіемъ химическимъ гидратаціи; я предполагаю теперь доказать, какимъ образомъ механическое явленіе затвердѣванія можетъ быть связано съ кристаллизаціей.

Чтобы изучить этотъ вопросъ, я слѣдовалъ предвзятой мысли, что явленіе затвердѣванія растворовъ не должно быть изолированнымъ и не имѣть аналогичныхъ, что навѣрное оно похоже на другія, а можетъ быть даже идентично какому-нибудь роду извѣстныхъ намъ затвердѣваній. Эти послѣднія затвердѣванія: отъ сжатія порошкообразной матеріи, отъ высыханія порошковой массы (глины) или коллоидальной (желатина), вслѣдствіе плавленія и затвердѣванія (металлы), вслѣдствіе кристаллизаціи (растворимыя соли)—могутъ быть сведены къ двумъ явленіямъ, болѣе простымъ и болѣе общимъ:

1) Взаимному сѣпленію твердыхъ частицъ, приведенныхъ на малое разстояніе другъ отъ друга.

2) Подвижности этихъ самыхъ частицъ, которая позволяетъ имъ сближаться.

Это суть два фактора, которыхъ роли я думалъ изучить въ дѣлѣ затвердѣванія растворовъ.

Что касается до подвижности, то задача разрѣшается тѣмъ, что я го-

вориль уже о кристаллизаціи, т. е. мгновеннымъ раствореніемъ схватывающей соли, которое обезпечиваетъ подвижность.

Разъ произошло сближеніе твердыхъ частицъ, окончательная твердость зависитъ отъ внутренняго сцѣпленія кристалловъ и ихъ взаимнаго сростанія.

Сцѣпленіе того и другого тѣла измѣняется въ весьма широкихъ предѣлахъ, которыхъ крайнія точки между тѣлами, входящими въ составъ различныхъ растворовъ, суть: 1) гипсъ, довольно мягкой, позволяющій себя чертить ногтемъ и 2) кварцъ, настолько твердый, что чертитъ сталь.

Сцѣпленіе тѣлъ есть первоначальное свойство матеріи, которое мы при настоящемъ положеніи нашихъ знаній не можемъ связать съ чѣмъ либо болѣе простымъ и общимъ. Нельзя далѣе этого анализировать затвердѣваніе растворовъ.

Сростаніе противоположно сцѣпленію и представляетъ явленіе очень сложное и, слѣдовательно, очень измѣнчивое. Его измѣненіемъ и объясняются почти исключительно разницы въ сопротивленіяхъ, представляемыхъ аналогическими растворами.

Сростаніе измѣняется съ химическою натурою тѣлъ, находящихся въ соприкосновеніи; сростаніе кристалла сѣрноокислой извести съ стеклянной пластинкой, на которой онъ формуется, = 0. Напротивъ, оно настолько значительно при силикатѣ барія, что кристаллы скорѣе ломаются, чѣмъ отдѣляются отъ стекла. Сростаніе измѣняется также сообразно физическому состоянію, болѣе или менѣе гладкой поверхности соприкосновенія.

Общее сростаніе, очевидно, пропорціонально величинѣ поверхности соприкосновенія; такимъ образомъ оно будетъ тѣмъ болѣе, 1) чѣмъ объемъ пустыхъ пространствъ, происходящихъ отъ избытка воды, употребленной для затворенія, будетъ менѣе; 2) чѣмъ болѣе каждый кристаллъ при данномъ вѣсѣ будетъ имѣть поверхности. Форма удлинненныхъ призмъ, которую я нашелъ при кристаллизаціи гипса и подобныхъ ему продуктовъ, въ высшей степени благопріятна для развитія сростанія; 3) чѣмъ болѣе кристаллы будутъ сгруппированы такимъ образомъ, что увеличится объемъ пустыхъ пространствъ и уменьшится ихъ число, причемъ эти пустоты будутъ болѣе изолированы другъ отъ друга. Распредѣленіе пустотъ, подобное тому, какое существуетъ въ губкѣ, будетъ въ особенности благопріятно.

Но очень легкія измѣненія въ крайнихъ условіяхъ (природа растворителя, температура, присутствіе кристаллическихъ зернышекъ) измѣняютъ въ значительной степени условія развитія кристалловъ и должны вслѣдствіе этого оказывать вліяніе на окончательное сопротивленіе раствора.

#### Баритовый цементъ.

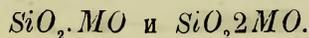
Аналогія извести и барита позволяетъ предвидѣть существованіе баритовыхъ соединеній, обладающихъ тѣми же свойствами, какъ и цементы известковые, т. е. способностью затвердѣвать подъ водою. Я нашелъ, дѣйстви-

тельно, что кремневая кислота и баритъ могутъ давать вмѣстѣ гидравлическія соединенія.

Эти продукты не представляютъ никакаго интереса съ промышленной точки зрѣнія вслѣдствіе возвышенной цѣны барита, но съ точки зрѣнія теоретической они интересны, по причинѣ разъясненій какія они могутъ дать по отношенію къ соотвѣтственнымъ известковымъ соединеніямъ, приготовленіе которыхъ болѣе трудно.

Я началъ съ изученія безводнаго и воднаго силикатовъ барита, которое еще не было ни къмъ сдѣлано.

*Безводные силикиты.*— Всѣ окиси соединяются съ кремнеземомъ въ двухъ пропорціяхъ, причеиъ даютъ безводныя соли, соотвѣтствующія формуламъ:

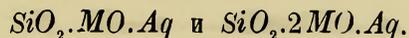


Можно приготовить соотвѣтствующія соединенія барита, сплавляя въ тиглѣ съ набойкой смѣсь кремнезема и безводной окиси барія въ желаемой пропорціи.

Одноосновной силикатъ  $SiO_2 \cdot BaO$  легко плавится въ печи съ дутьемъ, немного однако труднѣе соотвѣтствующаго силиката извести. Онъ представляется по сплавленіи въ формѣ плотнаго королька съ кристаллическимъ изломомъ. Раздѣленный на тонкія пластинки, испытываемыя подъ микроскопомъ, онъ представляетъ неясное перепутываніе длинныхъ призматическихъ кристалловъ безъ ясныхъ контуровъ, съ слабымъ двойнымъ лучепреломленіемъ и хорошою спайностью.

Двуосновной силикатъ барія  $SiO_2 \cdot 2BaO$  спекается въ печи съ дутьемъ, не сплавляясь окончательно; онъ даетъ по охлажденіи пористый королькъ, легко раздѣляющійся на тонкія пластинки, которыя подъ микроскопомъ дозволяютъ различить только смутную кристаллизацію.

*Водные силикаты.*— Простые водные силикаты, точно опредѣленные, извѣстные до сихъ поръ, немногочисленны. Они соотвѣтствуютъ одной изъ двухъ формулъ:



Я старался получить соотвѣтствующіе силикаты барита, но могъ приготовить только соотвѣтствующій одноосновному силикату  $SiO_2 \cdot BaO \cdot 6H_2O$ . Я его приготовилъ, осаждая баритовую воду растворомъ силиката натра или студенистымъ кремнеземомъ. Осадокъ первое время чрезвычайно объемистъ и не представляетъ подъ микроскопомъ никакихъ признаковъ кристалличности; это есть то, что называютъ аморфнымъ осадкомъ. Однако весьма возможно, что быстрота осажденія и слабая растворимость осадка дѣлаетъ кристаллы слишкомъ малыми для того, чтобы ихъ можно было видѣть подъ микроскопомъ, даже при большемъ увеличеніи. По истеченіи 24 часовъ этотъ осадокъ силиката барита мѣняется совершенно свой видъ: онъ располагается на днѣ жидкости тонкимъ слоемъ, состоящимъ изъ кристалловъ таблицеоб-

разныхъ, видимыхъ простымъ глазомъ. Эта кристаллизація осадковъ, впрочемъ, есть явленіе, совершающееся очень часто. Механизмъ этого явленія совершенно аналогиченъ тому, который я нашелъ для схватыванія растворовъ. Въ моментъ осажденія силиката барита, осаждаются не наиболѣе прочная соль и, слѣдовательно, наиболѣе растворимая, но или особый гидратъ, который получается иногда при пересыщенныхъ растворахъ сѣрнокислаго натра, или диморфная разновидность, какая получается при пересыщенныхъ растворахъ азотнокислаго кали, хлорноватокислаго натра въ водѣ и іодной ртути въ алкогольѣ. Послѣ осажденія этой разновидности, болѣе растворимой, растворъ остается пересыщеннымъ по отношенію къ разновидности болѣе постоянной и, слѣдовательно, можетъ въ свою очередь давать кристаллы. Это уменьшаетъ концентрацію раствора, что влечетъ за собою раствореніе извѣстнаго количества первоначально осѣвшей соли; растворъ снова становится пересыщеннымъ по отношенію ко второй соли, кристаллы которой и осаждаются до полнаго преобразованія осадка. Въ дѣйствительности эти два явленія, растворенія и кристаллизаціи, происходятъ одновременно, только въ разныхъ пунктахъ. Новые кристаллы будутъ тѣмъ крупнѣе, чѣмъ медленнѣе совершается преобразование. Это совершенно тотъ же механизмъ, какъ при кристаллизаціи гипса и прочихъ растворовъ.

Можно удостовѣриться въ справедливости моего объясненія этого явленія, изслѣдуя подъ микроскопомъ преобразование солей, настолько растворимыхъ, чтобы первоначальный осадокъ казался уже ясно кристаллическимъ. Подъ микроскопомъ видно, какъ растворяется первый осадокъ и вполне исчезаетъ по мѣрѣ образованія второй разновидности. Опытъ особенно ясенъ при двойной щавелевокислой соли мѣди и калия и въ особенности при іодной ртути, осажденной изъ спиртоваго раствора.

Осаждая спиртовой растворъ, пересыщенный въ теплѣ, красной іодной ртути, получаютъ кристаллическій осадокъ желтой іодной ртути, представляющійся въ видѣ широкихъ тонкихъ пластинокъ. Эти послѣднія, оставленные въ небольшомъ количествѣ алкогольнаго раствора, въ которомъ онѣ образовались, разъѣдаются мало по малу и, по прошествіи нѣсколькихъ часовъ, въ образовавшихся выемкахъ получаютъ маленькіе кристаллы красной іодной ртути, увеличивающіеся по мѣрѣ уменьшенія желтыхъ кристалловъ, которые постепенно вполне исчезаютъ.

Осадокъ силиката барита, окончательный полученный, имѣетъ формулу  $\text{SiO}_2\text{BaO}6\text{H}_2\text{O}$ , какъ это показываетъ слѣдующій анализъ:

	по анализу	по расчету
$\text{SiO}_2$	18,2	17,7
BaO	45,5	45,2
$\text{H}_2\text{O}$	35,3	37,1

Въ разныхъ анализахъ количество воды измѣняется въ предѣлахъ отъ 6 до 7 эквивалентовъ; я взялъ болѣе низкое содержаніе, потому что иначе

легко можно впасть въ ошибку, принявъ воду, увлеченную кристаллами, за воду, входящую въ ихъ составъ. Можно получить кристаллы относительно объемистые, которые поддаются кристаллографическимъ измѣреніямъ, дѣйствуя, посредствомъ диффузіи, съ растворами натроваго силиката и гидрата барія. Г. Mallard опредѣлилъ эти кристаллы. Они суть орторомбическіе:

$$a : b : c = 1,1723 : 1 : 0,6628.$$

Острая положительная биссектриса нормальна къ  $h$ . Планъ осей перпендикуляренъ къ  $g$ . Дисперсія  $p < r$ .

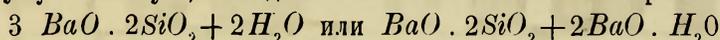
Слабое двойное лучепреломленіе. Уголъ осей въ воздухѣ для желтаго свѣта =  $59^{\circ}40'$ . Я нашель, что образованіе этой соли даетъ:



Эта соль разлагается водою, какъ обыкновенно разлагаются баритовыя соли слабыхъ кислотъ. Разложеніе останавливается при температурѣ въ  $15^{\circ}$ , когда количество  $\text{BaO}$ , заключающееся въ растворѣ, = 0,91 грм. на 1 литръ. Продолжительная промывка достаточнымъ количествомъ воды вызываетъ полное разложеніе этой соли, оставляющей осадокъ чистаго кремнезема; часть кремнезема растворяется въ промывной водѣ и увлекается баріемъ.

Нейтральный силикатъ барита довольно растворимъ въ водѣ, содержащей окись барія въ количествѣ, достаточномъ, чтобы препятствовать разложенію. Присутствіе кремнезема въ жидкости узнають посредствомъ известковой воды, немедленно дающей бѣлый, молочный осадокъ, являющийся результатомъ значительно меньшей растворимости силиката извести.

Тотъ же самый силикатъ барита образуется внезапно въ стеклянкахъ съ баритовою водою, на счетъ кремневой кислоты стекла. Онъ представляется тогда въ довольно большихъ кристаллахъ, плотно пристающихъ къ стѣнкамъ стеклянокъ. Природу этихъ кристалловъ опредѣлилъ ранѣе моихъ испытаній г. Пизани (я не зналъ ранѣе о его работахъ). Этотъ ученый сдѣлалъ анализъ и кристаллографическое опредѣленіе этихъ кристалловъ, но далъ имъ формулу неточную, вслѣдствіе ошибки въ запятой при вычисленіи:



Я пробовалъ, но безуспѣшно, получить силикатъ съ двумя эквивалентами основаній:



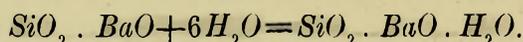
Въ этомъ нѣтъ ничего удивительнаго; результатъ вполне согласенъ съ тѣмъ, что мы знаемъ относительно возрастающей прочности солей многоосновной кислоты. Калориметрическія изслѣдованія г. Berthelot доказали, что кислоты: борная, фосфорная и проч. даютъ со щелочами основныя соли, легко разлагаемыя водою; ихъ образуется только самое малое количество, благодаря растворимости всѣхъ продуктовъ ихъ разложенія; это обстоятельство позволяетъ помянутымъ продуктамъ оставаться въ растворѣ и ограничивать, слѣдо-

вательно, разложеніе. Въ случаѣ баритовыхъ солей, силикатъ монобаритовый, представляющій, очевидно, продуктъ разложенія дибаритоваго силиката, будучи нерастворимымъ, удаляется съ поля реакціи, согласно закону Berthelot и позволяетъ разложенію продолжаться.

Это изслѣдованіе не доказываетъ невозможности существованія гидрата двубаритоваго силиката, но только невозможность его полученія въ присутствіи жидкой воды, т. е. въ тѣхъ условіяхъ, въ которыхъ обыкновенно происходитъ схватываніе цементовъ.

*Баритовый цементъ.*—Самый простой изъ баритовыхъ цементовъ есть тотъ, который получается при измельченіи и затвореніи водою безводнаго монобаритоваго силиката  $SiO_2 \cdot BaO$ , получаемаго сплавленіемъ.

Схватываніе является результатомъ простаго насыщенія водою (гидратациі):

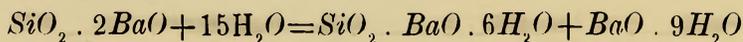


Реакція, влекущая за собою затвердѣваніе, та же самая, какъ и при гипсѣ. То же самое надо сказать относительно механизма кристаллизаціи и затвердѣванія.

Двубаритовый силикатъ  $Si_2O \cdot 2BaO$  схватывается также въ присутствіи воды. Онъ даетъ плотную, слабо прозрачную массу, прорѣзанную во всѣхъ направленіяхъ большими таблицеобразными кристаллами, сѣченіе которыхъ выдѣляется очень ясно на поверхности излома кусковъ цемента. Заставляя цементъ схватываться подъ слоемъ дистиллированной воды, въ герметически запертномъ сосудѣ, получаютъ на поверхности цемента кристаллическія пластинки, составляющія продолженіе тѣхъ, которыя прорѣзываютъ массу. Заботливо отдѣливъ ихъ съ помощью пинцета и произведя ихъ анализъ, я распозналъ въ нихъ кристаллы водной окиси барія, запачканные кремнеземомъ:

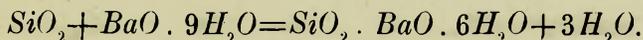
$BaO$	—	43,7
$H_2O$	—	52,0
$SiO_2$	—	3,0
		99,7

Припимая въ соображеніе образованіе свободнаго барита и невозможность получить, въ присутствіи воды, силикатъ двубаритовый, надо заключить, что реакція, вызывающая схватываніе, есть раздвоеніе безводнаго силиката такимъ образомъ:



Эта реакція представляетъ особенный интересъ съ точки зрѣнія изученія известковыхъ цементовъ; схватываніе этихъ послѣднихъ, какъ я укажу далѣе, является также раздвоеніемъ основнаго двуизвестковаго силиката въ присутствіи воды, съ образованіемъ большихъ таблицъ кристалловъ гидрата извести.

Прокаленный кремнеземъ и водный баритъ, мелкоизмельченные и затворенные очень малымъ количествомъ воды, схватываются вслѣдствіе соединенія этихъ двухъ тѣлъ:



Твердость продукта очень мала; неудобство, найденное для гипса въ полномъ соединеніи съ водою, имѣетъ здѣсь еще болѣе мѣста. Формула реакціи указываетъ, что не только ни одна часть воды, употребленной на затвореніе, не входитъ въ химическое соединеніе, но даже еще часть воды, входящей въ составъ гидрата барія, дѣлается свободной. Постоянные растворы, вызываемые этою жидкою водою, болѣе значительны, чѣмъ во всѣхъ другихъ растворахъ.

Резюмируя все это, надо сказать, что схватываніе баритоваго цемента является результатомъ образованія такого же воднаго силиката  $BaO \cdot SiO_2 \cdot 6H_2O$ , который можетъ происходить при различныхъ реакціяхъ:

- 1) или изъ простой гидратаці безводнаго монобаритоваго силиката,
- 2) или изъ раздвоенія болѣе основнаго безводнаго силиката (съ образованіемъ свободнаго гидрата),
- 3) или вслѣдствіе прямого соединенія кремнезема и барита.

#### Растворы известковые.

Известковые растворы раздѣляются на двѣ категоріи:

- 1) Растворы воздушные,
- 2) Растворы гидравлическіе.

Я скажу только нѣсколько словъ по поводу первыхъ; я ихъ изучалъ только въ той мѣрѣ, насколько они могутъ пролить свѣтъ на гидравлическіе растворы, которые я единственно имѣлъ въ виду.

#### Растворы воздушные.

Эти растворы получаютъ замѣшиваніемъ съ пескомъ гашеной извести, т. е. порошковатаго гидрата, полученнаго дѣйствіемъ воды на ѣдкую известь. Ея схватываніе, какъ показалъ Vicat, происходитъ исключительно, по крайней мѣрѣ въ первой фазѣ, отъ высыханія, которое вызываетъ тѣсное соприкосновеніе частицъ извести. Явленіе здѣсь происходитъ то же самое, какъ и при высыханіи глины. Песокъ здѣсь играетъ ту же роль, ради которой онъ прибавляется къ глинѣ при фабрикаціи кирпичей. Онъ противодѣйствуетъ уменьшенію объема, которое непременно сопровождаетъ высыханіе и которое производитъ трещины, прорѣзывающія массу раствора во всю ея толщину, отнимая всю ея прочность.

Зерна песка образуютъ несжимаемый каркасъ, который позволяетъ уменьшенію объема выразиться только въ промежуткахъ, существующихъ

между зернами и производящихъ такимъ образомъ перемежающіяся пустоты, уменьшающія, правда, полное сѣченіе и, слѣдовательно, сопротивленіе, но нисколько не вызывающія полного разрыва связи.

Понятно, почему эти растворы носятъ названіе «воздушныхъ»: очевидно, что они не могутъ никогда твердѣть подѣ водою, ни въ какой либо другой средѣ, гдѣ испареніе невозможно. Въ срединѣ толстыхъ массивовъ находили подобные растворы, пролежавшіе 500 лѣтъ, такими же мягкими, какъ въ день ихъ употребленія. Если смочить, послѣ высушиванія, эти растворы, то они снова расползаются и теряютъ всякое строеніе. Они не представляютъ никакихъ преимуществъ передъ растворами, сдѣланными изъ глины. Но существуетъ другая фаза въ затвердѣваніи растворовъ жирной извести, называемая періодомъ карбонизаціи, во время которой растворы увеличиваютъ свое сопротивленіе и теряютъ въ то же время свою способность разрушаться подѣ вліяніемъ дождевыхъ водъ. Это измѣненіе производится поглощеніемъ углекислоты изъ воздуха, переводящей гидратъ извести въ углекислую соль. Это измѣненіе совершается очень медленно и всегда поверхностно, оно происходитъ только при благопріятныхъ условіяхъ, пока растворъ влаженъ, не будучи однако вполне напитанъ водою.

*Обжиганіе извести.*—Известь получается разрушеніемъ углекислой соли подѣ вліяніемъ жара. Извѣстно изъ опытовъ Debray, что это разложеніе подчинено закону диссоціаціи, т. е. что оно ограничено извѣстною температурою, даваемою опредѣленнымъ давленіемъ углекислоты. Но точныя численныя опредѣленія по этому вопросу недостаточны. Я намѣренъ пополнить этотъ пробѣлъ. Для измѣренія температуры я употреблялъ платиновую термоэлектрическую пару, соединенную съ гальванометромъ Deprez и d'Arsonval'я.

Вѣроятно по аналогіи съ тѣмъ, что я наблюдалъ относительно обжиганія гипса, темп. быстрого обжиганія известняка должна быть выше темп. диссоціаціи подѣ атмосфернымъ давленіемъ. Я опредѣлилъ сначала эту темп. обжиганія, помѣщая спай пары въ средину небольшого количества углекислой извести въ порошокъ и изучая законъ разогрѣванія, какъ я это дѣлалъ съ гипсомъ. Я замѣтилъ точку остановки довольно ясно; она колебалась въ предѣлахъ 890—930° для различныхъ разновидностей углекислой извести (осажденной соли, мѣла и мрамора).

Промышленное обжиганіе извести, которое ведется болѣе медленно, должно требовать температуры равной скорѣе 830°; это число есть верхній предѣлъ, такой же, какъ 128° есть предѣлъ для обжиганія гипса. Когда углекислая известь содержитъ магнезію, замѣчаютъ первый пунктъ остановки около 720°, соотвѣтствующій диссоціаціи углекислой соли.

Прежде чѣмъ начать полное изученіе диссоціаціи  $CaCO_3$ , я сдѣлалъ нѣсколько предварительныхъ изысканій относительно скорости, съ которой достигнуто равновѣсіе. Извѣстно, что одна изъ причинъ ошибки изысканій этого рода состоитъ въ томъ, что не дожидаются вообще достаточно долго, пока установится равновѣсіе. Предварительныя изысканія показали мнѣ, что

при одной и той же т-рѣ, среднее давленіе одно и то же для углекислой соли осажденной, для мѣла и мрамора, но что предѣлъ достигается гораздо скорѣе съ осажденною солью ( $CaCO_3$ ), которую я и пользовался исключительно для точныхъ измѣреній.

Я узналъ, кромѣ того, что при т-рахъ, низшихъ  $500^\circ$ , разложеніе настолько медленно, что точные опыты становятся не практичными. При  $500^\circ$  предѣлъ былъ достигнутъ только по истеченіи 2-хъ часовъ, что представляло, при данномъ вѣсѣ матеріаловъ и объемѣ аппаратовъ, разложеніе въ 1 часть  $\frac{1}{10000}$  части обрабатываемаго матеріала. Окончательные опыты были произведены въ фарфоровой трубкѣ, набитой осажденной углеизвестковой солью и наполненной сверху, ради уменьшенія пустоты, кусками мрамора. Пара была помѣщена въ средину известковой соли. Трубка разогрѣвалась въ печи при т-рѣ, настолько постоянной, что втеченіе 12 часовъ съ начала до конца операціи т-ра поднималась не болѣе какъ на  $10^\circ$ . Пара была градуирована непосредственно передъ началомъ операціи посредствомъ т-ры кипѣнія сѣры и селена, и т-ры плавленія золота. Затѣмъ удостовѣрились, что пара не испортилась во время операціи, опредѣляя непосредственно т-ру плавленія золота. Пара была завернута въ маленькій листочекъ золота, прежде чѣмъ была помѣщена въ  $CaCO_3$ ; разъ диссоціація была установлена, температуру повышали затѣмъ настолько, чтобы получить расплавленіе листочка золота въ томъ же аппаратѣ, въ которомъ только что производилось испытаніе.

Дѣленія пары.	Температура пары.		Дѣленіе гальванометра.
	Горячая.	Холодная.	
Кипѣніе сѣры . . . . .	$448^\circ$	$28^\circ$	32
Кипѣніе селена. . . . .	$665^\circ$	28	56
Плавленіе золота (съ начала) .	$1045^\circ$	28	98
Плавленіе золота (послѣ опер.)	$1045^\circ$	28	98,5

Эти цифры показываютъ, что въ предѣлѣ разсматриваемыхъ температуръ можно помѣстить кривую, представляющую своимъ тангенсомъ уклоненія въ дѣйствіяхъ температуръ; уравненіе этой кривой  $N = -14 + 0,11(t - t^0)$  есть эмпирическая формула, послужившая для дальнѣйшихъ вычисленій.

Слѣдующая таблица даетъ окончательные результаты испытаній.

#### Разложеніе $CaCO_3$

Гальванометръ. N	Холодная — платина — Горячая.		Давленіе. h.
	$t^0$	t.	
43,5	22	547	27
50,2	22	610	46
51,5	24	625	56
64,6	25,5	740	255
64,8	26,0	745	289
72	26,5	810	678
72,2	25	812	763
78	27	865	1333
миллм.	градусовъ.	градусовъ.	килогр.

Эти давленія и эти т-ры должны быть связаны, какъ извѣстно, уравненіемъ:  $\lg p + \frac{1}{AR} \cdot \frac{L}{T} = \text{постоянная величина}$ , принимая, что скрытая теплота реакціи при постоянномъ давленіи  $L$  остается неизмѣнной при разсматриваемой т-рѣ. Представляя это уравненіе кривой, ординаты которой суть логарифмы давленія, а абсциссы суть обращенныя величины температуръ, можно получить прямую.

Результаты всѣхъ опытовъ дѣйствительно помѣщаются на прямой, за исключеніемъ перваго, для котораго нужно бы уменьшить давленіе на 10 мм. Весьма вѣроятно, что здѣсь произошла ошибка отъ проникновенія газа въ фарфоровую трубку. Этотъ опытъ продолжался 3 часа, а весьма трудно найти трубку, держащую хорошо пустоту при нагрѣваніи до красна.

Вышеуказанное уравненіе позволяетъ высчитать молекулярную теплоту соединенія  $CO_2 + 2 CaO$  въ условіяхъ температуры опыта. Такимъ образомъ получено  $L_{750} = 28$  калорій, тогда какъ при обыкновенной температурѣ  $L_{15} = 38$  калорій.

Отступленіе, которое можно было предвидѣть по роли удѣльной теплоты.

Количество теплоты, такимъ образомъ найденное (28 калорій) согласно съ закономъ, который я недавно формулировалъ и который даетъ для частнаго

$\frac{L}{T}$  постоянную величину, заключающуюся въ предѣлахъ 0,021—0,026.

Въ дѣйствительности  $\frac{28}{273 + 812} = 0,025$ .

Эти цифры показываютъ, что давленіе диссоціаціи равно атмосферному около  $812^{\circ}$ .

Эта послѣдняя цифра ниже температуры быстрого обжоба, которую я нашелъ равной  $890^{\circ}$ . Промышленное обжиганіе, болѣе медленное, должно производиться при промежуточной температурѣ, которую можно принять въ  $850^{\circ}$ .

#### Гидравлическіе растворы.

Гидравлическіе продукты раздѣляются на три хорошо обозначенныя категоріи:

- 1) Цементы.
- 2) Гидравлическая известь.
- 3) Растворы изъ пуццоланы и жирной извести.

I. *Цементы* получаютъ при обжиганіи натуральныхъ или искусственныхъ смѣсей известняка и глины, въ которыхъ заключается не менѣе 21% и не болѣе 27% послѣдней. Брошенные въ кускахъ въ воду, цементы не гасятся, какъ известь; если же они предварительно тонко измельчены, то они схватываются и твердѣютъ, соединяясь съ нѣкоторой частью воды, употребленной для затворенія; по прошествіи достаточно долгаго промежутка времени они приобрѣтаютъ значительную твердость.

Цементы раздѣляются на: 1) медленно твердѣющіе и 2) быстро твердѣющіе.

Первые обжигаются при температурѣ значительно болѣе высокой, чѣмъ вторые; температура эта настолько высока, что куски, выходящіе изъ печи, размягчены, плотны и очень трудно измельчаются. Цѣна ихъ болѣе высокая, но за то изъ всѣхъ гидравлическихъ продуктовъ они даютъ растворы съ наибольшимъ сопротивленіемъ. Медленность ихъ схватыванія значительно облегчаетъ ихъ употребленіе.

*Гидравлическая известь* получается обжиганіемъ искусственныхъ или естественныхъ смѣсей известняковъ и глины, содержащихъ менѣе глины, чѣмъ смѣси для цемента. Гидравлическая известь характеризуется способностью гаситься, какъ жирная известь, что позволяетъ не измельчать ее до употребленія. Она схватывается болѣе медленно и достигаетъ меньшей твердости, чѣмъ цементъ. Она употреблялась въ древности въ смѣси съ жирной известью. Только въ 1818 г. Vicat распозналъ свойства и природу этой извести.

*Растворы пуццолановые.* — Пуццоланы суть тѣла, которыя, будучи примѣшаны къ гашеной жирной извести, сообщаютъ этой послѣдней свойство затвердѣвать подъ водою; эти пуццоланы суть тѣла, исключительно кремнеземистыя, въ которыхъ  $SiO_2$  находится частью въ растворимомъ въ ѣдкомъ кали видѣ. Пуццолановые растворы употреблялись римлянами въ большомъ количествѣ, и послѣ нихъ они оставались почти до нашего столѣтія, до памятныхъ работъ Vicat о гидравлической извести, единственными растворами, правильно употребляемыми для подводныхъ работъ.

*Историческій обзоръ.* — Теоретическія изысканія надъ составомъ гидравлическихъ растворовъ были многочисленны; я ихъ быстро резюмирую.

Smeaton (англійскій инженеръ) установилъ присутствіе глины въ известнякахъ, дающихъ гидравлическую известь, но его наблюденіе прошло незамѣченнымъ. Хорошій практикъ, авторъ важныхъ работъ, онъ пользовался прекрасною репутациею инженера, но не имѣлъ авторитета химика.

Нѣсколько лѣтъ спустя шведскій ученый Bergmann, анализируя известнякъ изъ Lena, дающій гидравлическую известь, нашель въ немъ нѣсколько сотыхъ марганца и приписалъ этому тѣлу гидравлическія свойства извести. Мнѣніе, благодаря авторитету его автора, было принято безъ спора. Guyton de Morveau, провѣряя идеи Bergmann'a, анализируя главнѣйшія гидравлическія извести Франціи, нашель, что всѣ онѣ содержатъ глину и только одна изъ нихъ заключаетъ марганецъ. Онъ не подтвердилъ по крайней мѣрѣ вѣры шведскаго химика, что марганецъ былъ причиной гидравлическихъ свойствъ.

Saussure повторилъ ту же самую работу относительно известняковъ Швейцаріи и не нашель въ нихъ марганца. Онъ не говорилъ болѣе, что марганецъ есть гидравлическое вещество по преимуществу, но скромно указывалъ на то, что глина въ извѣстномъ количествѣ можетъ замѣнять марганецъ. Онъ объяснялъ дѣйствіе глины, предполагая, что она играетъ роль пуццоланы, т. е. что послѣ обжиганія известняка остается смѣсь живой извести и обожженной глины въ свободномъ состояніи. Мнѣніе это ошибочно,

но оно еще разъ было высказано въ послѣднихъ годахъ, и притомъ выражено какъ новость.

Первое точное наблюденіе надъ гидравлической известью было сдѣлано Collet-Descotils'омъ, горнымъ инженеромъ, профессоромъ химіи въ Ecole des mines. Онъ написалъ въ 1813 г. замѣтку въ нѣсколько строчекъ, помѣщенную въ Annales des mines,—относительно известняковъ и извести изъ Senonches, и указалъ, что кремнеземъ извести растворимъ въ кислотахъ, тогда какъ кремнеземъ известняка не растворимъ,—обстоятельство, указывающее на образованіе соединенія кремнезема съ известью. Онъ приписываетъ этому соединенію гидравлическія свойства извести.

Нѣсколько лѣтъ позже, въ 1818 г., Vicat издалъ свою работу относительно гидравлической извести. Извѣстно, что этому инженеру мы обязаны развитіемъ бѣльшей части нашихъ теоретическихъ и практическихъ званій относительно растворовъ. Покровительствуемый г. Besquet'омъ, главнымъ директоромъ путей сообщенія и рудниковъ, онъ посвятилъ себя исключительно изученію этого важнаго вопроса и ему удалось установить общее строеніе извести и гидравлическихъ цементовъ, опредѣлить наиболѣе благопріятныя условія для ихъ фабрикаціи и употребленія. Vicat, такимъ образомъ, справедливо считаютъ творцомъ этой промышленности, незамедлившей распространиться изъ Франціи по всей Европѣ.

Взявши наблюденія Smeaton'a, Vicat доказалъ многочисленными анализами, что всѣ гидравлическія извести происходятъ изъ глинистыхъ известняковъ и что, обратно, всѣ известняки, содержащіе въ извѣстной пропорціи глину, пригодны для фабрикаціи гидравлической извести. Наконецъ ему удалось получить гидравлическіе продукты искусственно, обжигая смѣси извести и глины.

Такимъ образомъ онъ доказалъ рѣшительно, что гидравлическія свойства извести зависятъ исключительно отъ глины, и тѣмъ совершенно испровергнувъ теорію Bergmann'a относительно окиси марганца,—теорію, бывшую въ ходу, не смотря на многочисленныя изобличенія во лжи, даваемая опытомъ.

Обобщая наблюденія Collet-Descotils'a, Vicat показалъ, что элементы глины образуютъ съ известью соединенія, которыя одни обладаютъ гидравлическими свойствами. Наконецъ онъ доказалъ многочисленными изысканіями, аналитическими и синтетическими, что изъ двухъ элементовъ въ глини кремній играетъ роль преобладающую, если не исключительную въ затвердѣваніи раствора.

Всѣ эти заключенія были подтверждены дальнѣйшими изысканіями, не прибавившими къ нимъ ничего важнаго.

Эти результаты, какъ бы не полны они ни были, представляютъ вкратцѣ почти все, что мы знаемъ о гидравлическихъ растворахъ.

Вскорѣ за публикаціей работы Vicat, Berthier повторилъ, со свойственною ему акуратностью, большинство опытовъ своего предшественника и подтвердилъ ихъ точность. Онъ пробовалъ опредѣлить составъ силиката изве-

сти, образовавшійся во время обжиганія, накаливая въ лабораторіи смѣси  $SiO_2$  и  $CaO$  и утилизируя растворимость свободной извести, для отдѣленія ея отъ извести, связанной съ кремнеземомъ.

Этотъ способъ, примѣнявшійся впоследствии много разъ, не можетъ дать точнаго результата; посредствомъ этого способа получены 3 различныхъ формулы для силиката извести:

Berthier	$SiO_3CaO$
Rivot	$SiO_3,3CaO$
M. Landrin	$SiO_3,2CaO$

По первому взгляду на эти формулы можно видѣть вліяніе формулы  $SiO_3$ , даваемой иногда кремнезему.

Способъ этотъ невѣренъ по тремъ причинамъ:

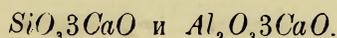
1) Невозможно обжиганіемъ въ теченіи нѣсколькихъ часовъ въ лабораторіи получить полное соединеніе кремнезема и извести, — тѣлъ неплавкихъ и дающихъ также неплавкія соединенія, если известь находится въ довольно значительномъ количествѣ.

2) Безводные основные силикаты извести отчасти разрушаются водою съ образованіемъ свободной извести; эта метода могла бы доставить возможность къ опредѣленію формулы гидрата силиката.

3) Гидраты силиката извести сами по себѣ вполне разлагаются достаточнымъ избыткомъ воды, такимъ образомъ, что даютъ при анализѣ переменный составъ, зависящій отъ времени размыванія.

Я дамъ послѣ для cadaго пункта подтвержденія.

Послѣ Berthier, его замѣститель по кафедрѣ пробирнаго искусства въ Ecole des mines, Rivot сдѣлалъ по этому предмету обширныя изслѣдованія изъ которыхъ онъ заключилъ, что во время обжиганія цементовъ образуются два соединенія:



Схватываніе слѣдуетъ тотчасъ же, какъ при гипсѣ, вслѣдствіе гидратации этихъ тѣлъ, дающихъ  $SiO_3,3CaO,6H_2O$  и  $Al_2O_3,3CaO,6H_2O$ .

Эта теорія наиболѣе употребительна въ настоящее время и наиболѣе разъяснена; на самомъ же дѣлѣ она представляетъ изъ себя не болѣе, какъ простую гипотезу, обязанную своимъ успѣхомъ болѣе имени своего автора, чѣмъ опытнымъ изслѣдованіямъ, на которыя она опирается.

Способъ, употребленный этимъ ученымъ, былъ тотъ же самый, какъ у Berthier, т. е. отдѣленіе свободной извести раствореніемъ; только онъ приложилъ этотъ способъ къ цементамъ или обожженнымъ, или уже схватившимся, а не къ лабораторнымъ продуктамъ. Онъ избѣгнулъ такимъ образомъ неудобства оперировать съ соединеніями, не совершенно образованными, быть можетъ не представляющими свойствъ настоящихъ цементовъ; но, съ другой стороны, онъ встрѣтилъ затрудненія, болѣе значительныя, происходящія

отъ присутствія различныхъ тѣлъ, всегда находящихся въ известнякахъ и глинахъ, употребляемыхъ въ промышленности.

Изъ этихъ изслѣдованій нельзя выводить заключеній по той причинѣ, о которой я уже говорилъ, т. е. по причинѣ частной и прогрессивной разлагаемости силикатовъ извести. Эти изслѣдованія еще болѣе ошибочны въ томъ, что Rivot принималъ, будто  $Fe_2O_3$  есть тѣло инертное, тогда какъ на самомъ дѣлѣ она играетъ роль кислоты и бываетъ соединена съ значительнымъ количествомъ извести. Наконецъ анализы силиката извести не слишкомъ согласны между собою; ихъ нельзя принять и потому, что изслѣдованія были произведены надъ бетономъ, лежавшимъ долгое время подъ водою въ портѣ Марселя; надлежало бы, чтобы получить составъ силиката, различать при анализѣ раствора то, что принадлежитъ песку, болѣе или менѣе известковистому, употребленному какъ примѣсъ, что произошло отъ дѣйствія морской воды, и, наконецъ, что принадлежитъ свободной извести.

Грему, взявъ за точку отправленія работы Rivot, стремился подтвердить синтетически точность теоріи, покоящейся исключительно на аналитическомъ способѣ. Ему совершенно не удалось приготовить силикатовъ, твердѣющихъ въ соприкосновеніи съ водою, но онъ приготовилъ алюминаты извести, затвердѣвающіе въ водѣ. Онъ долженъ былъ приписать преимущественное вліяніе въ процессѣ затвердѣванія гидравлическихъ растворовъ—алюминію. Эта теорія была горячо оспариваема; автору возражали, что лучшія французскія извести не содержатъ глинозема болѣе 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (известь изъ Le Theil'я, Senonches, Paviers). Во второй работѣ по этому вопросу Грему получилъ силикаты извести, твердѣющіе не въ присутствіи воды, а въ присутствіи избытка извести, т. е. настоящіе пуццоланы; изъ этого онъ заключилъ, что кремнеземъ въ цементахъ долженъ находиться въ подобныхъ же силикатахъ, которые въ присутствіи избытка свободной извести реагируютъ съ нею мокрымъ путемъ.

Грему доказалъ, что алюминаты извести твердѣютъ, что нѣкоторые силикаты играютъ роль пуццоланъ,—это все факты очень интересные сами по себѣ, съ которыми необходимо считаться въ этюдѣ о гидравлическихъ продуктахъ; я еще буду имѣть случай къ нимъ возвратиться. Но Грему не доказалъ, ни что подобныя реакціи суть единственныя, происходящія въ цементѣ, ни что онѣ въ немъ происходятъ.

Наконецъ я напому о недавнихъ работахъ г. Landrin'a и г. Merceron'a по тому же самому вопросу.

Г. Landrin въ теченіе одного года предложилъ три различныхъ теоріи относительно затвердѣванія растворовъ. Одна изъ нихъ есть ничто иное, какъ воспроизведеніе теоріи Соссюра; глина разсматривается въ ней какъ пуццолана. Во второй теоріи затвердѣваніе приписывается гидратаціи мнимаго силиката («Пуццо-Портланда») —  $3SiO_2 \cdot 4CaO$ . Третья теорія, напротивъ, основывается на дѣйствіи угольной кислоты на одно и двуизвестковистые силикаты.

Г. Мерсерон предложилъ совершенно особую теорію, въ которой онъ объяснял затвердѣваніе—высыханіемъ глины подѣ влияніемъ теплоты, развиваемой известью при гидратаціи сей послѣдней.

Изъ этого историческаго обзора вытекаетъ, что единственный, точно установленный фактъ есть образованіе, во время обжога цементовъ и гидравлической извести, соединеній извести съ кремнеземомъ и, вѣроятно, съ глиноземомъ, соединеній,—обладающихъ способностью твердѣть въ присутствіи воды, причемъ никто не знаетъ ни природы этихъ соединеній, ни дѣйствія на нихъ воды.

Начиная свои изслѣдованія о цементахъ, я былъ охваченъ предвзвѣтой мыслью, что всѣ явленія съ гидравлическими растворами относятся къ ряду чисто химическихъ явленій, т. е. что они являются результатомъ взаимныхъ реакцій опредѣленныхъ соединеній, производя новыхъ опредѣленныхъ химическихъ соединеній. Эти соединенія могутъ смѣшиваться въ измѣняющихся пропорціяхъ и быть трудно различимыми, но тѣмъ не менѣе они дѣйствительно существуютъ; изучивши ихъ точно, можно дать полную теорію затвердѣванія гидравлическихъ растворовъ, не прибѣгая къ помощи какой либо таинственной силы, въ родѣ «капиллярнаго сродства», или какой другой.

Исходя изъ этой точки зрѣнія, надлежало изучить химически и минералогически различныя соединенія извести съ кремневою кислотою, глиноземомъ и проч.; опредѣлить ихъ характеръ и отыскать ихъ присутствіе въ цементахъ и гидравлической извести.

#### *Синтетическое изученіе известковыхъ солей.*

*Бѣлая известь*,  $\text{CaO}$ , получается накаливаніемъ карбоната извести между 800 и 900 градусами, или накаливаніемъ до темнокраснаго каленія азотнокислой соли. Ея свойство заключается въ способности прямо соединяться съ водою, съ выдѣленіемъ большого количества тепла; при этомъ известь *«гасится»*, т. е. раздувается, растрескивается въ мельчайшую пыль. Это свойство играетъ громадную роль въ гидравлическихъ растворахъ, такъ какъ оно производитъ измельченіе безъ всякой затраты механической силы; съ другой стороны, оно вызываетъ разрушеніе кладки, для которой употреблялся растворъ, содержащій не погасившуюся известь. Поэтому чрезвычайно важно напомнить здѣсь объ условіяхъ, при которыхъ совершается это гашеніе болѣе или менѣе энергично.

Вода въ видѣ пара или, вѣрнѣе сказать, влажный воздухъ производитъ болѣе значительное вспучиваніе, чѣмъ вода жидкая; но скорость гашенія меньше при парообразной водѣ, вслѣдствіе необходимости возобновленія поглощеннаго пара.

Нѣкоторые продукты, схватывающіеся безъ вспучиванія при соприкосновеніи съ жидкой водою, вспучиваются отъ дѣйствія влажнаго воздуха; другіе, напротивъ, остаются неизмѣнными въ тѣхъ же условіяхъ.

Возвышеніе температуры увеличиваетъ весьма сильно скорость гашенія и величину вспучиванія. Продукты, содержащіе мало свободной извести и дающіе на холоду едва замѣтное вспучиваніе, увеличиваются въ объемѣ при помѣщеніи ихъ въ горячую воду.

Плотность извести, отъ которой зависитъ величина поверхности соприкосновенія съ водою, оказываетъ большое вліяніе на скорость гашенія. Известь, быстро обожженная при температурѣ выше  $1000^{\circ}$ , гасится моментально при погруженіи въ воду. Нагрѣтая до бѣла, она требуетъ нѣсколько минутъ для погашенія. Наконецъ известь, полученная изъ азотнокислой соли, сильно обожженная, требуетъ часовъ и даже дней для своего погашенія.

Равномѣрная примѣсь постороннихъ веществъ къ извести уменьшаетъ эту способность въ значительной мѣрѣ. Издавна замѣчено, что нечистые известняки даютъ известь тощую, трудно гасящуюся. Въ лабораторіяхъ подобныя продукты получаютъ довольно легко при сплавленіи ѣдкой извести съ малымъ количествомъ хлористаго кальція и аллюмината извести. При смѣшеніи въ надлежащей пропорціи продукты твердѣютъ въ холодной водѣ и гасятся горячею водою и влажнымъ воздухомъ. Часто послѣ схватыванія въ холодной водѣ наступаетъ гашеніе, вызывающее разрушеніе затвердѣвшей массы. Это есть предѣльная гидравлическая известь Vicat. Магнезіальную известь можно разсматривать, какъ очень поучительный примѣръ этого рода явленій. Доломиты (двойной карбонатъ извести и магнезіи) даютъ послѣ нормального обжиганія тощую, трудно-гасимую известь, не способную затвердѣвать. Накаливая ихъ при температурѣ, высшей плавленія желѣза, какъ это дѣлается для фабрикаціи внутренней одежды конвертора Бессемера при основномъ процессѣ, получаютъ кристаллическій, очень плотный камень, образованный сростками кристалловъ соединенія или изоморфной смѣси извести и магнезіи. Тонкоизмельченный и затворенный на холодной водѣ, этотъ продуктъ твердѣетъ, какъ цементъ; напротивъ того, подвергнутый темпер. въ  $300^{\circ}$ , въ присутствіи водяного пара и воздуха, онъ быстро гасится. На воздухѣ, при обыкновенной темпер., гашеніе начинается только по прошествіи года и продолжается втеченіи нѣсколькихъ лѣтъ, не оканчиваясь. Я имѣлъ въ моей лабораторіи въ продолженіи 6 л. кусокъ пережженной магнезіальной извести, величиною съ кулакъ, погасившійся только на толщину одного сантиметра. Продолжительность, съ которою совершается это погашеніе, чрезвычайно важна съ точки зрѣнія изученія медленнаго разрушенія цемента на воздухѣ.

*Гидратъ извести,  $\text{CaO} \cdot \text{H}_2\text{O}$* , есть одинъ изъ наиболѣе стойкихъ гидратовъ; если его нагрѣвать быстро, то его постоянная темпер. разложенія заключается между  $530$  и  $540^{\circ}$ ; давленіе диссоціаціи, по мѣримъ опытамъ, достигаетъ, около  $450^{\circ}$ , одной атмосферы. При  $360^{\circ}$  это давленіе равно только 100 мм. ртути. Выше  $100^{\circ}$  оно чрезвычайно мало, такъ что мнѣ не удалось его измѣрить при всѣхъ моихъ наблюденіяхъ.

Гидратъ извести можетъ сохраняться безъопасно долго въ сухомъ воздухѣ при обыкновенной температурѣ и даже при температурѣ выше  $100^{\circ}$ .

Угольная кислота на него дѣйствуетъ очень медленно при обыкновенной температурѣ; напротивъ, растворъ извести поглощаетъ ее очень быстро.

Извѣстно, что въ 1 литрѣ воды растворяется 1,3 грамма  $CaO \cdot H_2O$ ; гидратъ извести есть наиболѣе растворимое тѣло изъ всѣхъ соединеній извести, могущихъ образоваться въ цементахъ.

*Простые силикаты извести. Безводные силикаты.  $SiO_2 \cdot CaO$ .* Этотъ силикатъ извѣстенъ давно; онъ существуетъ въ природѣ подъ именемъ „волластонита“ и былъ также полученъ при различныхъ условіяхъ въ лабораторіи.

Я приготовилъ его, сплавивъ въ тиглѣ съ набойкой смѣсь извести съ кремнеземомъ въ надлежащей пропорціи. Получилась очень твердая масса съ кристаллическимъ изломомъ, наполненная пустотами. При испытаніи подъ микроскопомъ тонкихъ пластинокъ этого вещества, легко распознать мелкія и широкія пластинки, которыя при разсматриваніи ихъ разрѣза представляютъ очень сильное двойное лучепреломленіе; напротивъ, при разсмотрѣніи ихъ по толщинѣ, даютъ двойное преломленіе очень слабое, почти нулевое.

Этотъ мелкоистертый силикатъ, будучи подвергнутъ настаиванію съ водою на холоду втеченіи нѣсколькихъ дней, равно какъ въ растворѣ амміачныхъ солей и въ известковой водѣ, не испытываетъ никакого измѣненія, что указываетъ на то, что этотъ силикатъ не можетъ играть никакой роли при нормальномъ затвердѣваніи цемента. Силикатъ этотъ быстро разлагается кислотами, съ образованіемъ студенистаго кремнезема; онъ медленно разлагается слабыми кислотами, какъ напримѣръ угольной кислотой. Затворенный на водѣ, насыщенной  $CO_2$ , и поставленный въ атмосферу  $CO_2$ , — онъ совершенно затвердѣваетъ. Это явленіе было наблюдаемо и г. Landrin'омъ и послужило ему исходной точкой для одной изъ его теорій о затвердѣваніи цемента.

$SiO_2 \cdot 2CaO$ . Соединеніе, соотвѣтствующее этой формулѣ, должно принадлежать къ семейству перидотовъ; оно не существуетъ въ природѣ и не было до сихъ поръ получено въ лабораторіи.

Я получилъ его прямымъ сплавленіемъ смѣси, въ надлежащей пропорціи, извести и кремнезема; необходимая для сплавленія температура близка къ температурѣ плавленія мягкаго желѣза.

При такихъ условіяхъ получаютъ королекъ, который, будучи вынутъ изъ тигля еще горячимъ, — очень твердъ и весьма трудно разбивается молоткомъ. Если же, напротивъ, оставить тигель охладиться, не открывая его, то тогда находятъ бѣлую порошкообразную массу, по виду совершенно такую же, какъ масса, подвергнутая опыту. Тѣмъ не менѣе соединеніе произошло полное, такъ какъ кислоты производятъ немедленно большое количество студенистаго кремнезема. Чрезвычайно интересное явленіе происходитъ при охлажденіи; за нимъ можно слѣдить, подвергая дѣйствию воздуха королекъ, извлеченный еще горячимъ изъ тигля. При этомъ видятъ, какъ совершенно плотная масса начинаетъ мало по малу трескаться, вздвигаться, разрушаться все

болѣе и болѣе и, наконецъ, превращаться въ бѣлую пыль, похожую по виду на гашеную известь. Испытанная подъ микроскопомъ, пыль эта представляетъ призматическіе осколки, съ слабымъ двойнымъ лучепреломленіемъ, угасающимъ по наибольшему протяженію осколковъ, представляющихъ иногда штриховатости въ этомъ направленіи.

Это явленіе самопроизвольной пульверизаціи извѣстно съ давнихъ поръ въ металлургіи желѣза; оно замѣчено во всѣхъ богатыхъ известью шлакахъ доменныхъ печей. Обыкновенно эту пульверизацію приписывали здѣсь дѣйствію атмосферной влажности, вызывавшей гашеніе шлага вслѣдствіе гидратации, какъ при фѣдкой извести.

То же самое явленіе наблюдается еще при фабрикаціи поргланть-цементовъ; здѣсь часто видятъ, какъ обожженные куски цемента, извлеченные еще горячими изъ печи, распадаются въ порошокъ по истеченіи нѣкотораго времени. Этотъ переходъ сопровождается выдѣленіемъ теплоты, проявляющей себя за ночь накаливаніемъ до бѣла уже охладившихся кусковъ. Цѣна такой пыли, какъ цемента, довольно мала; ея полученіе есть причина важнаго убытка при фабрикаціи цемента. Изученіе этого вопроса представляетъ прямой интересъ съ точки зрѣнія, меня занимающей.

Я началъ съ того, что рѣшилъ удостовѣриться, дѣйствительно-ли это свойство принадлежитъ силикату  $SiO_2 \cdot 2CaO$  и ему одному, и дѣйствительно-ли самопроизвольная пульверизація цементовъ и шлаковъ указываетъ на присутствіе этого силиката?

Измѣняя при плавленіи пропорціи составныхъ веществъ ( $SiO_2$  и  $CaO$ ), удостовѣрился, что пульверизація совершается тѣмъ медленнѣе и несовершеннѣе, чѣмъ болѣе удаляются отъ соединенія  $SiO_2 + 1,5 CaO$ . Смѣсь  $SiO_2 + 1,5 CaO$  даетъ куски не рассыпающіеся, на столько объемистые, что изъ нихъ можно выкраивать тонкія пластинки. Сильно сверкающія плоскости съ двойнымъ, весьма сильнымъ лучепреломленіемъ указываютъ на присутствіе «воластонита». Это показываетъ, кстати, что «пуццо-поргланть» Landrin'a не существуетъ, какъ опредѣленный продуктъ, а есть ничто иное, какъ смѣсь двухъ силикатовъ  $SiO_2 \cdot CaO$  и  $SiO_2 \cdot 2CaO$ , сохраняющихъ каждый свои собственныя свойства. Заменяя часть  $CaO$  въ  $SiO_2 \cdot 2CaO$  — магнезіей, уменьшаютъ пульверизацію. Для равныхъ эквивалентовъ извести и магнезіи получаютъ королекъ, остающійся совершенно плотнымъ, твердымъ и ясно кристаллическимъ. Примѣсь глинозема и окиси желѣза также уменьшаютъ склонность къ распаденію; такимъ-то образомъ доменные шлаки, предоставленные разрушенію, часто втеченіи нѣсколькихъ дней даютъ только грубый песокъ, очень отличающійся отъ тонкой муки, получающейся изъ чистаго перидота.

Что за причина этого самопроизвольнаго распаденія силиката? Можно-ли связать это явленіе съ другимъ, болѣе простымъ и болѣе общимъ? Гидратация подъ вліяніемъ водяного пара атмосферы должна быть исключена съ самаго начала, — силикатъ извести не разлагается водою. Воздухъ также

не оказывають дѣйствія, потому что королекъ, опущенный еще въ горячемъ состояніи подъ ртуть, разрушается точно также. Я предполагалъ одно время, что могло образоваться при высокой температурѣ соединеніе, непрочное на холоду, разложеніе котораго влечетъ за собою его разрушеніе. По этой гипотезѣ, известь должна была быть свободною, вслѣдствіе чего должно было бы распознать ея присутствіе въ водяномъ растворѣ, но опытъ не подтверждаетъ справедливости этого предположенія.

Случайное наблюденіе поставило меня на путь объясненія, котораго я тщетно искалъ. Предполагая приготовить плавленіемъ кристаллическій сульфатъ калия, диморфизмъ котораго изучалъ М. Mallard, я убѣдился, что эта соль, послѣ ея затвердѣванія, сохраняла, когда была горячей, большую твердость сравнительно съ кристаллами, полученными изъ раствора; охлажденная же масса дѣлается такою рассычатою, что простого давленія пальцемъ достаточно для ея превращенія въ порошокъ. Если разсмотрѣть эту пыль подъ микроскопомъ, то она представится въ формѣ пластинокъ, отдѣляющихся другъ отъ друга по плоскости спайности, перпендикулярной оси. Это явленіе вполне сравнимо съ тѣмъ, какое мы видимъ при силикатѣ извести.

Въ случаѣ сѣрнистаго калия, по изслѣдованіямъ г. Mallard'a, при красномъ каленіи происходитъ диморфное преобразование, чрезвычайно ясное, сопровождаемое многочисленными щетками кристалловъ (macles). Эти щетки вызываютъ соприкосновеніе различныхъ сѣтчатыхъ плоскостей, сосѣдство которыхъ опредѣляетъ внутреннее молекулярное напряженіе, увеличивающееся во время охлажденія, вслѣдствіе неравномѣрности коэффициентовъ расширенія. Извѣстно, что эти напряжения могутъ вызвать разрушеніе кристалловъ, обладающихъ хорошою спайностью. Если дѣйствительно диморфное преобразование плотнаго тѣла можетъ быть причиной его разрушенія, то должно бы найти другіе примѣры въ многочисленныхъ, доселѣ извѣстныхъ случаяхъ диморфизма. Достаточно упомянуть о глетѣ, который обыкновенно представляется въ формѣ чешуекъ, получающихся при медленномъ охлажденіи расплавленной окиси свинца. Эта окись диморфна: стойкая въ теплѣ разновидность желта (массикотъ), стойкая же на холоду разновидность красна (глетъ). Переходъ одного тѣла при охлажденіи въ другое влечетъ разрушеніе. Но съ двойнымъ безводнымъ сульфатомъ мѣди и калия — явленіе наиболѣ замѣчательное и распаденіе продукта въ порошокъ замѣтитъ весьма легко.

Съ точки зрѣнія химическихъ свойствъ, силикатъ  $SiO_2 \cdot 2CaO$  отличается отъ предыдущаго легкостью, съ какою онъ разлагается амміачными солями, горячими или холодными, жидкими или концентрированными. Дѣйствіе кислотъ — еще быстрѣе. Разложеніе угольною кислотою и затвердѣваніе, являющееся его результатомъ, совершается болѣе скоро, чѣмъ при волластонитѣ; но ни холодная, ни горячая вода на него не дѣйствуетъ: она не можетъ ни гидратировать, ни разложить силиката. Во время опытовъ, производившихся цѣлый мѣсяцъ, количество извести, растворившейся въ водѣ,

было довольно мало, такъ что вода давала только слабую муть съ щавелево-кислымъ аммоніемъ. Наконецъ, я убѣдился, что это соединеніе, затворенное съ водою, не затвердѣваетъ. Проба тѣста, защищенная отъ дѣйствія углекислоты, послѣ 6-ти мѣсячнаго лежанія въ трубкѣ, рассыпалась отъ простого давленія пальцемъ. Я не хочу, однако, утверждать, что, по истеченіи долгаго времени, вода не оказала бы извѣстнаго дѣйствія на силикатъ, такъ какъ извѣстно, что всѣ силикаты, даже наиболѣе кислые, медленно разлагаются водою. Эти опыты тѣмъ не менѣе достаточны для того, чтобы утверждать, что силикатъ  $SiO_2 \cdot 2CaO$  не можетъ играть въ дѣлѣ затвердѣванія цемента никакой роли, кромѣ второстепенной, если не вовсе нулевой.

$SiO_2 \cdot 3CaO$ . Такой силикатъ неизвѣстенъ; однако нѣсколько анализировъ отъ осколковъ изъ гидравлической извести привели меня къ мысли о существованіи силиката, соответствующаго данной формулѣ. Втеченіе долгаго времени всѣ мои попытки воспроизвести этотъ силикатъ были безплодны. Накаливаніе смѣси кремнезема и извести даетъ только смѣсь силиката и извести. Эта послѣдняя легко узнается по быстрому выдѣленію теплоты при гашеніи. Послѣ же гашенія порошкообразная масса схватывается болѣе или менѣе быстро, какъ гидравлическая известь. Это можетъ указывать на то, что среди полученныхъ силикатовъ существуютъ отличающіеся отъ вышеописанныхъ. Но этого указанія слишкомъ мало для того, чтобы по немъ можно было сдѣлать заключеніе.

Я думалъ получить лучшіе результаты, приближаясь къ практическимъ условіямъ приготовленія цемента, т. е. приготовляя плавень для облегченія реакціи кремнезема съ известью.  $CaCl_2$  очень удобенъ, по его большой плавкости и растворимости въ водѣ и въ алкогольѣ, позволяющей легко отдѣлять кристаллы. Работая въ присутствіи избытка хлористаго кальція, я получилъ очень хорошіе кристаллы, неизмѣняющіеся въ алкогольѣ, но легко измѣняемые водою; это должны были быть кристаллы цемента. Химическій анализъ показалъ однако другое: я имѣлъ дѣло съ хлоросиликатомъ извести:  $SiO_2 \cdot 2CaO \cdot CaCl_2$ .

## Химическій анализъ.

	Найдено.	По вычисленію.
$SiO_2$ . . . . .	20,5 . . . . .	21,2
$CaO$ . . . . .	59,6 . . . . .	59,3
$Cl$ . . . . .	25,4 . . . . .	25,4
	<hr/>	<hr/>
	105,5 . . . . .	105,7

Вычитая  $O$  — эквивалентъ  $Cl$  5,7 . . . . . 5,7

Я опредѣлилъ нѣкоторыя физическія свойства этого тѣла.

Удѣльный вѣсъ = 2,77. Точка плавленія около  $800^\circ$ ; молекулярная теплота разложенія въ  $HCl$  = 36 калорій.

Г. Mallard произвелъ измѣреніе кристалловъ. Они принадлежатъ къ орторомбической системѣ и представляютъ простыя формы:

$$m = 110 \quad g_1 = 100 \quad e_1 = 101.$$

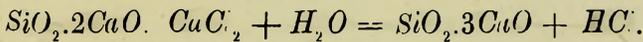
Существуетъ очень ясная спайность параллельно  $h_1$  и, менѣе ясная, параллельно  $g_1$ ;  $a : b : h = 1 : 0,726 : 0,287$ .

Существуетъ энергичное двойное лучепреломленіе. Планы осей  $q_1$ . Биссектрисса отрицательная перпендикулярна къ  $h_1$ ; уголъ осей въ воздухѣ около  $25^\circ$ ,  $\rho > V$ .

Фтористый кальцій, употребленный какъ плавленъ вмѣсто  $CaCl_2$ , не былъ удовлетворителенъ: охлажденный королекъ распался въ порошокъ, что указываетъ на присутствіе  $SiO_2 \cdot 2CaO$ .

Большое количество испытаній, произведенныхъ въ томъ же самомъ направленіи, было бесплодно. Я всегда приходилъ къ тому же убѣжденію, къ которому пришелъ Фреми: къ невозможности получить въ лабораторіи опредѣленный силикатъ извести, твердѣющей отъ прямого дѣйствія воды.

Я имѣлъ мысль разложить описанный выше хлоросиликатъ извести водянымъ паромъ при температурѣ, высшей  $450^\circ$ , — нормальной температуры разложенія гидрата извести. Дѣйствительно получилась реакція:



Разложеніе было очень медленно и поверхностно; для изгнанія всего хлора надобно было нѣсколько разъ измелчать массу. Наиболѣе чистый продуктъ, полученный такимъ образомъ, имѣлъ такой составъ:

	Найдено.	Вычислено.
$SiO_2$ (по разности) . . . .	26,7	26,3
$CaO$ (алкалиметр.) . . . .	72,1	73,7
$CaCl_2$ (по $AgCl$ ) . . . .	1,2	—
	<u>100%</u>	<u>100%</u>

Полученная масса была порошкообразна и не представляла на глазъ слѣдовъ кристаллизаціи; не было никакихъ опредѣленныхъ признаковъ, по которымъ можно было бы знать, что имѣешь дѣло съ опредѣленнымъ соединеніемъ и что оно идентично съ кристаллами цемента. Но, превращая въ мелкій порошокъ эту массу, затворяя ее съ водою и давая ей затвердѣть въ кипящей водѣ, получаютъ по истеченіи 8 дней кирпичики, сравнимые по твердости съ цементными, не представляющіе слѣдовъ ни вспучиванія, ни трещинъ. Это отсутствіе вспучиванія есть признакъ отсутствія свободной извести, такъ какъ въ дѣйствительности, прибавляя къ цементу хорошаго качества, не вздуваемому при горячей водѣ, только 1 проц. свободной извести сильно обожженной, наблюдаютъ въ тѣхъ же самыхъ условіяхъ значительную трещиноватость и увеличеніе объема около 10 проц.

Этотъ характеръ, въ связи со способностью схватываться, какую не обладаетъ ни одинъ изъ описанныхъ силикатовъ, указываетъ на то, что здѣсь мы имѣемъ дѣло съ соединеніемъ, а не съ простою смѣсью, свойства которой должны быть равны суммѣ свойствъ смѣшанныхъ тѣлъ.

Я оставляю здѣсь въ сторонѣ теоретическій вопросъ, есть ли это сое-

динение въ опредѣленной пропорціи или соединеніе въ измѣняющихся пропорціяхъ, каковы изоморфныя смѣси.

*Кремнистая стекла.* Сплавление смѣси кремнезема и извести, содержащей менѣе одного эквивалента извести на одинъ эквивалентъ кремнезема, даетъ стекла, т. е. однородныя смѣси и взаимные растворы кремнезема и силиката извести.

Кристаллы волластонита становятся все болѣе и болѣе рѣдкими и плохо образованными по мѣрѣ того, какъ возрастаетъ количество кремнезема. Они почти совершенно исчезаютъ при смѣшеніи  $SiO_2 \cdot 0,5CaO$ . Эти стекла не разрушаются водою и становятся все менѣе и менѣе доступными дѣйствию кислотъ, по мѣрѣ увеличенія  $SiO_2$ . Щелочи на нихъ дѣйствуютъ медленно; они могутъ играть относительно извести роль пуццоланъ, довольно плохихъ, какъ всѣ продукты, содержащія свободный кремнеземъ. Присутствіе малаго количества щелочей увеличиваетъ въ значительной степени ихъ пуццолоническое дѣйствіе. Это должно быть и есть — пуццоланическіе силикаты, полученные Fremy.

*Водный силикатъ извести.*  $SiO_2 \cdot CaO \cdot 2,5H_2O$ . Водный силикатъ извести не можетъ быть полученъ въ чистомъ видѣ насыщеніемъ водою безводныхъ силикатовъ, потому что одни изъ нихъ совершенно не измѣняются въ водѣ, другіе измѣняются въ ней очень мало. Но можно слѣдовать методу Guyton de Morveau, указанному въ началѣ нашего вѣка, т. е. осадить щелочной силикатъ известковою солью, или дѣйствуя на гидратъ кремнезема гидратомъ извести. Полученный такимъ образомъ осадокъ аморфенъ и не представляетъ опредѣленнаго состава.

Измѣняя пропорціи  $CaO$  и  $SiO_2$ , можно получить отъ  $SiO_2 \cdot 0,1CaO$  до  $SiO_2 \cdot 2CaO$ . Работая въ присутствіи избытка извести, получаютъ менѣе измѣняющійся составъ, которому можно дать слѣдующую формулу:  $SiO_3 \cdot CaO$  или  $3SiO_2 \cdot 2CaO$  (Berthier),  $SiO_3 \cdot 2CaO$  или  $3SiO_2 \cdot 4CaO$  (Landrin),  $SiO_3 \cdot 3CaO$  или  $SiO_2 \cdot 2CaO$  (Rivot).

Чтобы получить это тѣло въ чистомъ видѣ, я осадилъ коллоидальный растворъ кремнезема избыткомъ известковой воды; образовавшійся осадокъ такъ объемистъ, что одинъ граммъ его занимаетъ объемъ въ 2 литра. Промывка его очень продолжительна, и я убѣдился, что промывка эта разрушаетъ осадокъ, отнимая у него известъ. Употребляя достаточный объемъ воды, можно получить чистый осадокъ силиката, но количество кремнезема въ немъ уменьшится послѣ промывки, какъ при силикатѣ барія.

Было интересно изучить разложеніе этого силиката водою, какъ съ точки зрѣнія опредѣленія его строенія, такъ и съ точки зрѣнія слѣдствій, которыя можно вывести для разложенія цементовъ водою. Я разболталъ нѣкоторое количество гидросиликата въ почти насыщенной известковой водѣ; давши осѣсть осадку, я взялъ половину жидкости и анализировалъ ее; остальное дополнилъ чистою водою; операцію эту я произвелъ нѣсколько разъ. Вотъ результаты этихъ опытовъ:

Общее количество растворенной извести.	Количество извести въ растворѣ на 1 литръ жидкости.
0,0	1,00
0,5	0,51
0,755	0,27
0,89	0,14
0,955	0,085
0,99	0,05
1,03	0,053
1,07	0,052

Видно, что сначала титръ раствора убываетъ пропорціонально объему прибавленной воды, или почти такъ; это указываетъ, что количество извести, отдаваемое осадкомъ промывной водѣ, почти нулевое. Но, когда содержаніе извести въ промывной водѣ понизится до 0,052 на литръ,—явленіе измѣняется. Прибавленіе новаго количества воды не измѣняетъ содержанія извести, остающагося тѣмъ же самымъ—0,052 на 1 литръ. Силикатъ отдаетъ свою известь водѣ почти до постоянного титра, подчиняясь такимъ образомъ общимъ законамъ разложенія солей водою.

Чтобы сдѣлать анализъ опредѣленнаго силиката извести, надо производить промывку только до предѣловъ, указанныхъ выше.

Выше этого предѣла, казалось, должно было найти въ осадкѣ постоянное соединеніе, но не такъ выходитъ въ дѣйствительности. Послѣ лежанія, въ теченіи 6 мѣсяцевъ, въ насыщенной известковой водѣ, осадокъ имѣлъ составъ  $SiO_2 \cdot 1,7CaO \cdot Aq$ .

Въ первый же моментъ осажденія, въ присутствіи жидкости, бѣдной  $CaO$ , вслѣдствіе образованія осадка, составъ его былъ близокъ къ формулѣ  $SiO_2 \cdot 1,3CaO \cdot Aq$ .

Наконецъ, промывая осадокъ и останавливаясь на содержаніи въ водѣ извести, нѣсколько болѣе того, при которомъ начинается разложеніе осадка, находятъ формулу  $SiO_2 \cdot 1,1CaO \cdot Aq$ .

Эти факты позволяютъ принять, что нормальный составъ силиката—тотъ же, какъ и у силиката барія, т. е.  $SiO_2 \cdot CaO \cdot Aq$ .

Известь въ избыткѣ была удержана вслѣдствіе поверхностнаго проникновенія,—явленія, хорошо извѣстнаго для химическихъ осадковъ, очень раздѣленныхъ; подобное увлеченіе существуетъ при осадкѣ  $Al_2O_3$  и  $Fe_2O_3$ , сѣрнику барія и др. Количество увлеченной такимъ образомъ извести, очевидно, зависитъ отъ концентраціи раствора.

Анализъ промытаго осадка далъ мнѣ результаты:

		Эквиваленты.
$SiO_2$ . . . .	36,4	1,21
$CaO$ . . . .	35,7	1,28
$H_2O$ . . . .	27,0	3,00

приводящіе къ формулѣ:  $SiO_2CaO2,5H_2O$ , которую я считаю за единственную для воднаго и опредѣленнаго силиката, могущаго образоваться въ присутствіи воды и избытка извести. При образованіи этой соли выдѣляется на 1 эквив.  $SiO_2$ —6 калорій.  $SiO_2+CaO$ —6 калорій.

*Аллюминаты извести.* Немногочисленные опредѣленные аллюминаты, до сихъ поръ изученные, показываютъ очень ясно, что глиноземъ есть многоосновная кислота. Извѣстно много соединеній формулы  $Al_2O_3MO$ ; реакція  $Al_2O_3$  на  $Na_2CO_3$  даетъ, по словамъ г. Maillard'a, вещество состава:  $Al_2O_3 \cdot Na_2O$ . Въ присутствіи воды  $Al_2O_3$  и  $BaO$  даютъ, по Saint-Claire-Deville'ю,  $-2Al_2O_3 \cdot 3BaO$ . *Aq.* Наконецъ Fremy показалъ, что растворъ калиева-аллюмината даетъ кристаллы формулы:  $Al_2O_3 \cdot 3K_2O$ . *Aq.* Весьма вѣроятно было предположить, что существуетъ нѣсколько аллюминатовъ извести; по крайней мѣрѣ я распозналъ ихъ 3 различныхъ вида.

$Al_2O_3CaO$ .—Чтобы изучить безводные аллюминаты, я производилъ сплавленія смѣсей глинозема и извести въ различныхъ пропорціяхъ; полученные корольки были испытаны подъ микроскопомъ въ видѣ тонкихъ пластинокъ. Аллюминатъ одноизвестковый, соотвѣтствующій шпинели, почти неплавокъ; онъ отличается большою твердостью и кристаллизуется въ правильной системѣ. Превращенный въ порошокъ и затворенный водою, онъ твердѣетъ быстро; если его размѣшать въ большомъ количествѣ воды, то глиноземъ можно отдѣлить отъ извести. Я возвращусь съ большими подробностями къ этому дѣйствию воды по поводу слѣдующаго аллюмината, относящагося къ водѣ аналогично съ первымъ.

$2Al_2O_3 \cdot 3CaO$ . Сплавляя смѣсь, содержащую на 1 эквивалентъ глинозема 1,5--2 эквивалента извести, получаютъ корольки довольно плавкій, очень твердый; въ его тонкихъ пластинкахъ подъ микроскопомъ можно разсмотрѣть орторомбическіе кристаллы съ двойнымъ лучепреломленіемъ, очень сильнымъ. Такимъ образомъ мы имѣемъ аллюминатъ, отличный отъ предъидущаго. Къ несчастію, сплавъ не весь кристалличенъ; даже послѣ вторичнаго накаливанія въ немъ постоянно остается стекловатая часть, дающая маленькую неточность въ опредѣленіи состава кристалловъ аллюмината; вѣроятно, формула:  $Al_2O_3 \cdot 2CaO$  могла бы быть также пригодна. Къ этой формулѣ я былъ приведенъ формулой аллюмината барія.

Этотъ аллюминатъ извести, тонкоизмельченный, затворенный водою, твердѣетъ съ быстротою гипса; но полученные такимъ образомъ гидраты мало постоянны, такъ что масса, нагрѣтая до  $100^\circ$  въ присутствіи воды, разлагается и иногда распадается при кипяченіи на составныя части. Значительное количество воды извлекаетъ изъ этого тонкоизмельченнаго аллюмината различное количество извести. Я приведу, какъ примѣръ, слѣдующіе анализы фильтрованнаго раствора:

	Растворено послѣ 10 минутъ.	
	$Al_2O_3$ .	$CaO$ .
1 граммъ $2Al_2O_3 \cdot 3CaO$ .		
въ 1 л. воды	0,19	0,39
10 грам.—въ 1 л. воды.	0,21	0,24

Но этотъ растворъ пересыщенъ; онъ тотчасъ же выдѣляетъ кристаллы воднаго алюмината извести и такимъ образомъ главная часть  $Al_2O_3$  осаждается.

При прибавленіи къ жидкости известковой воды, кристаллизація происходитъ немедленно и весь глиноземъ выдѣляется изъ раствора.

Если дѣйствовать водою на алюминатъ, взятый въ большихъ кускахъ, то ея дѣйствіе будетъ только съ поверхности, такъ какъ образуется корка гидрата известковаго алюмината, толщиною около  $\frac{1}{2}$  мм., вполне препятствующая дальнѣйшему прониканію. Послѣ 3 лѣтъ пребыванія въ водѣ толщина этого слоя была не болѣе той, которая образовалась по истеченіи 2—3 мѣсяцевъ.

Если, вмѣсто того, чтобы подвергать куски дѣйствію воды, оставить ихъ во влажномъ воздухѣ, — то они начинаютъ трескаться, а потомъ распадаются въ пыль. Такимъ образомъ они гасятся и это гашеніе длится нѣсколько лѣтъ, не достигая своей границы.

$Al_2O_3 \cdot 3CaO$ . Увеличивая количество извести въ смѣси, подвергаемой плавленію, можно тотчасъ замѣтить исчезновеніе кристалловъ съ сильнымъ двойнымъ лучепреломленіемъ. При достиженіи состава  $Al_2O_3 \cdot 3CaO$ , пластинки перестаютъ дѣйствовать на поляризованный свѣтъ. Тѣмъ не менѣе ясно видимые контуры показываютъ, что масса однообразно окристаллизована. Существуетъ опредѣленный алюминатъ, соответствующій формулѣ  $Al_2O_3 \cdot 3CaO$ , кристаллизующійся въ правильной системѣ. Это — наиболѣе легкоплавкій изъ алюминатовъ; измельченный и затворенный водою, онъ твердѣетъ какъ и предъидущіе алюминаты.

Этотъ алюминатъ также растворимъ въ водѣ. Въ фильтратѣ послѣ десяти-минутнаго растворенія содержалось:

Вода холодная при $+ 15^\circ$	$Al_2O_3$ —0,08	$CaO$ —0,15
Вода холодная съ $3\%$ $NaCl$	$Al_2O_3$ —0,12	$CaO$ —0,40
Вода кипящая	$Al_2O_3$ —0,03	$CaO$ —

(Обрабатывался 1 граммъ алюмината 1 литромъ воды).

При большемъ количествѣ извести, при сплавленіи получаютъ королекъ, не дѣйствующій на поляризованный свѣтъ и быстро гасящійся на влажномъ воздухѣ. Измельченные и затворенные водою смѣси ниже  $Al_2O_3 \cdot 4CaO$  затвердѣваютъ еще хорошо; смѣси болѣе известковыя вздуваются все болѣе и болѣе и кончаютъ тѣмъ, что гасятся какъ известь, безъ затвердѣванія. Совокупность этихъ признаковъ указываетъ на присутствіе извести и ея алюмината.

*Водные алюминаты извести.* — Ихъ существуетъ нѣсколько. Одинъ изъ нихъ (его можно получить, выпаривая растворы алюмината извести, очень бѣдные известью и получаемые дѣйствіемъ воды на безводные алюминаты) не представляетъ никакого интереса съ точки зрѣнія изученія цементовъ, всегда содержащихъ, послѣ схватыванія, свободную известь. Я займусь исключительно

алюминатомъ болѣе основнымъ, полученіе котораго въ чистомъ видѣ весьма легко.

$Al_2O_3 \cdot 4CaO \cdot 12H_2O$ . Процессъ приготовленія, давшій мнѣ наилучшіе результаты, состоитъ въ прибавленіи къ фильтрованному раствору безводнаго алюмината равнаго объема известковой воды. Немедленно же образуется бѣлый кристаллическій осадокъ, быстро собирающійся. Чтобы получить растворы, возможно болѣе богатые глиноземомъ, слѣдуетъ имѣть безводный алюминатъ, бѣдный известью, и производить раствореніе и фильтрацію по возможности быстро. Надо имѣть дѣло съ дюжиною литровъ жидкости, чтобы получить 1 граммъ осадка.

Подъ микроскопомъ осадокъ представляется въ видѣ длинныхъ иголокъ, сросшихся около центра такимъ образомъ, что онѣ образуютъ сферическія группы, похожія на тѣ, которыя обыкновенно наблюдаются при кристаллизаціи изъ пересыщенныхъ растворовъ. Когда кристаллизація идетъ довольно медленно, получаютъ плотные сферолиты, дающіе черный крестъ въ параллельномъ свѣтѣ и похожіе на тѣ, которые происходятъ при осажденіи  $CaCO_3$ .

Этотъ алюминатъ при промывкѣ водою разлагается, отдавая известь и небольшое количество глинозема, разложеніе останавливается при температурѣ въ  $15^\circ$ , при содержаніи въ растворѣ извести въ 0,225 гр. на 1 литръ. Явленіе это совершенно подобно явленіямъ разложенія водою силикатовъ барія и извести.

Опыты были сдѣланы также, какъ при силикатѣ, т. е. отливали половинное количество жидкости, стоящей надъ осадкомъ, и замѣняли ее чистою водою до тѣхъ поръ, пока алкалиметрическое содержаніе жидкости не стало постояннымъ. Вотъ числа, полученныя при  $17^\circ$ .

Общій вѣсъ извести, отнятой водою.	Содержаніе извести въ 1 литрѣ раствора	Анализъ различныхъ пробъ алюмината извести.				
		I	II	III	IV	V
0,00	1 граммъ					
0,50	0,50	47,8;	39,2		40,8	38,4
0,75	0,26	17,2;	19,2;	16,8;	17,3;	19,6
0,88	0,23	35,0; 40,5; 33,2; 39,6; 40,0.				
1,01	0,220	100	99,2		97,7	98,0.
1,12	0,225	(пробы были сжаты между				
1,23	0,225	листами пропускной бумаги).				

Эти результаты соотвѣтствуютъ формуламъ:

- |   |   |
|---|---|
| I. $Al_2O_3 \cdot 3,75CaO \cdot 15H_2O$ .   | IV $Al_2O_3 \cdot 4,2 CaO \cdot 13,5H_2O$ . |
| II. $Al_2O_3 \cdot 3,7 CaO \cdot 12H_2O$    | V $Al_2O_3 \cdot 3,7 CaO \cdot 11H_2O$ .    |
| III. $Al_2O_3 \cdot 3,6 CaO \cdot 14H_2O$ . |   |

Я принимаю наиболѣе вѣроятную форму  $Al_2O_3 \cdot 4CaO \cdot 12H_2O$ , допуская что эквиваленты извести и глинозема находятся въ простомъ отношеніи.

Это единственный, постоянный въ присутствіи извести алюминатъ,— только его одного и можно встрѣтить въ цементахъ послѣ ихъ схватыванія.

*Аллюминаты известково-магнезіальныя.*—Присутствіе нѣкотораго количества  $MgO$  въ смѣси, подвергаемой плавленію, даетъ кристаллическіе продукты, которыхъ плавкость увеличивается сначала съ увеличеніемъ количества магнезіи, затѣмъ проходитъ черезъ максимумъ и уменьшается вслѣдъ за этимъ, доходя до нуля при чистыхъ магнезіальныхъ аллюминатахъ. Растворимость въ водѣ аллюминатовъ уменьшается весьма быстро въ присутствіи  $MgO$ . Кажется, что образуются при этомъ двойныя соли съ выдѣленіемъ нѣкотораго количества тепла,—соли, менѣе чувствительныя къ дѣйствіямъ химическихъ реагентовъ. Явленіе это аналогично доломитамъ, трудно растворяющимся въ кислотахъ, тогда какъ его составныя части растворяются.

*Ферраты извести.* Окись желѣза соединяется съ известью, какъ глиноземъ, и должна бы давать продукты такіе же разнообразныя, но мнѣ ихъ не удалось получить. Когда хотять сплавить смѣсь окиси желѣза и извести въ равныхъ эквивалентахъ, то высокая темп., необходимая для этого сплавленія, влечетъ за собою возстановленіе  $Fe_2O_3$  въ  $Fe_3O_4$ , даже при употребленіи окисляющаго пламени. Прибавляя 2 или 3 эквивалента извести, получаютъ смѣсь легкоплавкую безъ возстановленія. Полученный королекъ настолько темень, что даже въ тонкихъ пластинахъ не можетъ быть изученъ подъ микроскопомъ.

Всѣ ферраты извести, обработанные водою, раздуваются и гасятся болѣе или менѣе быстро; ни одинъ изъ нихъ не схватывается.

Существуетъ водный ферратъ извести, которому Pelouze далъ формулу  $Fe_2O_3 \cdot 4CaO \cdot Ag$ . Это есть бѣлое тѣло, очень быстро разлагаемое углекислотою, окрашивающею его въ бурый цвѣтъ, вслѣдствіи выдѣленія свободной  $Fe_2O_3$ . Оно разлагается водою до тѣхъ поръ, пока содержаніе извести въ жидкости будетъ около 0,6 гр. на литръ. Но предѣлъ менѣе ясенъ, чѣмъ въ случаѣ аллюмината извести. Я получилъ это соединеніе продолжительнымъ соприкосновеніемъ (около 1 мѣсяца) влажной водной окиси желѣза ( $2 Fe_2O_3 \cdot 3 H_2O$ ) и гидрата извести, но я не могъ получить его достаточно чистымъ, чтобы повѣрить его формулу и опредѣлить его гидратную воду.

*Аллюмино-ферраты извести.*—Смѣсь  $Al_2O_3$  и  $Fe_2O_3$  въ значительной степени увеличиваетъ плавкость соответственныхъ солей извести. Такимъ образомъ я получилъ двойную соль  $Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3 \cdot 3 CaO$ , очень ясно кристаллизованную въ длинныхъ иглахъ хорошаго краснаго цвѣта. Получилась дѣйствительно двойная соль, а не изоморфная смѣсь, такъ какъ при употребленіи болѣе чѣмъ одного эквивалента глинозема на одинъ эквивалентъ окиси желѣза, можно видѣть по сторонамъ красныхъ кристалловъ безцвѣтные кристаллы аллюмината извести. Я пробовалъ, какъ я это дѣлалъ съ силикатами, получить кристаллы аллюминатовъ и ферратовъ въ расплавленномъ хлористомъ кальціи, но всѣ мои попытки были тщетны. При аллюминатѣ получается стекловатая масса, легкоплавкая, разлагаемая водою, причемъ послѣдняя растворяетъ  $CaCl_2$  и даетъ студенистый нерастворимый остатокъ, содержащій глиноземъ. Съ ферратами, напротивъ, получаютъ очень хорошіе

бурые кристаллы, нерастворимые въ водѣ; послѣднее обстоятельство позволяетъ ихъ отдѣлать отъ  $CaCl_2$  и  $CaO$ , находящихся въ избыткѣ. Но это соединеніе есть хлоро-ферратъ—



	По наблюденію.	По вычисленію.
$Fe_2O_3$ . . . .	57	49
$CaO$ . . . .	18	17,2
$CaCl_2$ . . . .	32	33,8
	<hr/>	<hr/>
	101	100

Тѣло это хорошо кристаллизуется, но представляетъ такую совершенную спайность, что невозможно получить пластинокъ иначе, какъ по плоскостямъ спайности. Я нашелъ величину плоскаго угла двухъ граней =  $129^\circ 20'$ , что даетъ для угла призмы величину въ  $121^\circ 30'$ . Эти пластинки ограничены притупленіемъ, котораго плоскій уголь =  $139^\circ$ .

*Силикатъ глинозема, желѣза и извести.* Число двойныхъ силикатовъ, доннынъ извѣстныхъ, весьма велико и оно еще вновь увеличивается. Я скоро отказался отъ изысканій, начатыхъ мною въ этомъ направленіи. Это наиболѣе неполная часть моей работы. Но далѣе я докажу, что съ точки зрѣнія теоріи цементовъ эти соединенія играютъ только второстепенную роль.

Между двойными силикатами самыми интересными являются наиболѣе известковые; кислые силикаты, какъ напримѣръ, полевые шпаты, дающіе при плавкѣ стекла, не могутъ существовать въ цементахъ. Я убѣдился, что смѣси  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$  и  $CaO$ , въ которыхъ количество кислорода кремнезема и глинозема превышаетъ болѣе чѣмъ вдвое количество кислорода извести, даютъ послѣ сплавленія стекла, неразлагаемая водою.

Смѣси, содержащія равныя количества кислорода въ кремнеземѣ и глиноземѣ съ одной стороны и въ извести съ другой—даютъ кристаллическіе корольки, которые въ тонкихъ пластинкахъ подъ микроскопомъ кажутся составленными изъ двухъ различнаго вида кристалловъ. Одни—кльтки съ округленными контурами, имѣютъ слабое двойное лучепреломленіе, богаты кремнеземомъ; другіе—удлиненные кристаллы—богаты глиноземомъ. Мнѣ не удалось опредѣлить состава ни тѣхъ, ни другихъ.

Наконецъ я напому о двойныхъ силикатахъ извести, наиболѣе основныхъ, которые, какъ извѣстно, образуются въ доменныхъ шлакахъ. Это суть:

Мелилитъ . . . .	$SiO_2.0,5 \quad Al_2O_3.1,3 \quad CaO$
Идохразъ . . . .	$SiO_2.0,25 \quad Al_2O_3. \quad CaO$
Желинитъ . . . .	$SiO_2.0,5 \quad Al_2O_3.1,5 \quad CaO$

Содержаніе—менѣе 2-хъ эквивалентовъ извести на одинъ эквивалентъ кремнезема.

Я пробовалъ получить двойные водные силикаты. Извѣстно, что щелочные силикаты и алюминаты соединяются между собою, образуя нерастворимые

кремнеземо-алюминаты и выдѣляя свободную щелочь, составъ которой Saint-Claire-Deville выражаетъ формулой  $3 SiO_2 \cdot Al_2O_3 \cdot Na_2O + Aq$ . Возможно, что при соответственныхъ известковыхъ соляхъ происходитъ то же самое. Я смѣшивалъ осадки силиката и алюмината извести въ присутствіи известковой воды, разбавленной однимъ объемомъ воды, т. е. растворъ былъ такой концентраціи, при которой ни алюминатъ, ни силикатъ не разлагаются водою. Взаимная реакція этихъ двухъ тѣлъ должна была измѣнить содержаніе извести въ растворѣ. Я не замѣтилъ, однако, ничего подобнаго. Это показываетъ, что либо не было реакціи, либо, если реакція была, то количество связанной извести при реакціи не измѣняется, въ противоположность тому, что происходитъ при кремнеземо-алюминатахъ щелочей.

Резюмируя все вышеприведенное, надо сказать:

*Существуютъ 3 различныхъ безводныхъ силиката извести, изъ которыхъ только одинъ  $SiO_2 \cdot 3 CaO$  подверженъ дѣйствию воды и способенъ схватываться; 3 алюмината извести всѣ схватываются съ водою чрезвычайно быстро; ферраты извести всѣ паяются и раздуваются, какъ живая известь; наконецъ многочисленныя, многоосновныя силикаты всѣ не разлагаются водою.*

*Единственныя водныя соли, могущія существовать въ присутствіи избытка извести, суть:*

Силикатъ . . . . .	$SiO_2 \cdot CaO \cdot 2,5 H_2O$
Алюминатъ . . . . .	$Al_2O_3 \cdot 4 CaO \cdot 12H_2O$
Ферратъ . . . . .	$Fe_2O_3 \cdot 4 CaO \cdot Aq$

*Всѣ эти соли разлагаются избыткомъ воды, выдѣляя свободную известь.*

#### *Микрохимическое изслѣдованіе кристалловъ.*

Цементы и гидравлическая известь содержатъ измѣняющіяся пропорціи своихъ постоянныхъ элементовъ: кремнезема, глинозема и извести; они не суть опредѣленные соединенія, но смѣси опредѣленныхъ соединеній. Химическій анализъ не можетъ дать указаній относительно природы соединеній, такимъ образомъ перемѣшанныхъ; для разрѣшенія этого вопроса я употреблялъ микроскопическое изслѣдованіе, — способъ, столь сильно подвинувшій изученіе горныхъ породъ земной коры. Способъ этотъ можетъ быть употребленъ съ успѣхомъ только для тѣлъ кристаллическихъ; между цементами и известью одни медленно выжущіеся портландскіе цементы удовлетворяютъ этому необходимому условію, ими я и занялся прежде всего.

*Безводные цементы.* Испытаніе подъ микроскопомъ тонкой пластинки изъ куска портландъ-цемента указываетъ на два господствующихъ элемента, находящихся во всѣхъ цементахъ безъ исключенія:

1) Кристаллы не окрашенные, съ слабымъ двойнымъ лучепреломленіемъ

съ квадратнымъ и шестиугольнымъ сѣченіемъ, съ весьма ясными контурами, похожими на кубъ. Это самый преобладающій элементъ.

2) Въ промежуткахъ этихъ кристалловъ существуетъ «заполненіе», цвѣтъ котораго, всегда темный, измѣняется отъ желто-краснаго до бурозеленоватаго; двойное лучепреломленіе болѣе сильно, чѣмъ въ предыдущихъ кристаллахъ, но вещество это не обладаетъ никакими кристаллическими очертаніями.

Кромѣ этихъ, существенныхъ элементовъ, часто встрѣчаются побочные, различные въ разныхъ пробахъ:

1<sup>o</sup>) Кристаллическія группы, измѣреній и формъ аналогичныхъ, указаннымъ въ 1 пунктѣ, но отличающихся слабо-желтоватой окраской, полнымъ отсутствіемъ разлиновки и штриховъ, наклонныхъ одинъ къ другому подъ угломъ въ 60°. Этотъ элементъ, хотя въ преобладающихъ количествахъ, находится почти во всѣхъ цементахъ хорошаго качества.

2<sup>o</sup>) Маленькіе кристаллы съ двойнымъ лучепреломленіемъ, довольно сильнымъ для того, чтобы давать цвѣта поляризаціи. Этотъ элементъ, всегда находящійся въ маломъ количествѣ, часто вовсе отсутствуетъ.

3<sup>o</sup>) Пространства, не дѣйствующія на поляризованный свѣтъ, отрицательнаго характера, не дающаго никакихъ убѣдительныхъ указаній.

Этотъ микроскопическій анализъ, недостаточный самъ по себѣ для распознаванія наблюдаемыхъ кристаллическихъ соединеній, открываетъ, однако, очень интересный фактъ, если принять во вниманіе отсутствіе расплавленія цемента во время обжиганія.

*Псевдокубическіе кристаллы, элементъ перваго образованія, не будучи расплавлены, произошли, какъ химическій осадокъ среди плавкой бурой массы, элемента втораго образованія, послужившаго плавнемъ и средою для химическихъ реакцій, затвердѣвшаго при охлажденіи и наполнившаго оставшіеся промежутки.*

Можно изучать дѣйствіе химическихъ реагентовъ на тонкую пластинку цемента, помѣщенную подъ микроскопомъ. Я перехожу послѣдовательно къ описанію дѣйствія кислотъ, амміачныхъ солей и проч.

Кислоты, даже очень разбавленныя и слабыя, какъ на примѣръ кислота уксусная, очень быстро дѣйствуютъ на всѣ элементы цемента, разложеніе котораго можно замѣтить вслѣдствіе потуханія пластинокъ въ поляризованномъ свѣтѣ. Изъ этого можно заключить, что *всѣ видимыя тѣла содержатъ известъ*, потому что кремнеземъ, силикатъ глинозема и желѣза, присутствіе которыхъ въ свободномъ состояніи допускаютъ нѣкоторые авторы, — всѣ не разлагаются разбавленными кислотами. Высушивая пластинку послѣ дѣйствія на нее кислоты, видишь бѣлый скелетъ кремнезема, не представляющій никакого разрыва частей; значитъ *всѣ существенные элементы цемента кремнисты.*

Амміачныя соли разрушаютъ въ  $\frac{1}{4}$  часа псевдокубическіе кристаллы, составляющіе главную часть цементовъ, тогда какъ другіе элементы, дѣй-

ствующіе на поляризованный свѣтъ, исчезаютъ только послѣ нѣсколькихъ часовъ. Если принять въ соображеніе, что амміачныя соли оказываютъ болѣе энергичное дѣйствіе, чѣмъ вода, — дѣйствуютъ, наприм., на силикатъ  $SiO_2 \cdot 2CaO$ , не разлагаемый водою, — то отсюда можно заключить, что псевдокубическіе кристаллы, изъ всѣхъ тѣлъ, дѣйствующихъ на поляризованный свѣтъ, одни играютъ роль въ дѣлѣ затвердѣванія цемента. Мы увидимъ далѣе, при изученіи схватыванія цементовъ, подтвержденіе этому факту.

Употребленіе красной и желтой кровяной соли съ прибавленіемъ соляной кислоты позволяетъ распознать степень окисленія желѣза. Окись желѣза преобладаетъ въ окрашенномъ сплавѣ, окружающемъ кристаллы перваго образованія, и только тамъ. Закись желѣза находится въ отдѣльныхъ и очень рѣдкихъ зернахъ, медленно разлагаемыхъ, состоящихъ изъ магнитной окиси желѣза и происходящихъ главнымъ образомъ, если не исключительно, отъ наждака, употребляемаго для приготовленія тонкихъ пластинокъ. Наконецъ это отсутствіе закиси желѣза подтверждается прямымъ дѣйствіемъ  $H_2SO_4$  и  $KMnO_4$  на цементъ: въ большинствѣ случаевъ  $KMnO_4$  не обезцвѣчивается. Присутствіе закиси желѣза въ цементѣ есть дѣло совершенно случайное.

Не существуетъ признаковъ для распознаванія распредѣленія глинозема, но можно смѣло заключить, что онъ слѣдуетъ за окисью желѣза. Допустивъ это, — вотъ что можно вывести изъ химическаго изученія:

*Псевдокубическіе кристаллы, — существенный элементъ цементовъ, — образованы изъ кремнезема и извести, точно также, какъ и штрихованныя клѣтки, а можетъ быть и кристаллы съ энергичнымъ двойнымъ лучепреломленіемъ.*

*Окрашенный сплавъ, наполняющій пустоты между кристаллами, есть двойной силикатъ глинозема, извести и желѣза.*

*Изъ этихъ соединеній только одно первое достаточно разлагается водою, чтобы играть важную роль въ затвердѣваніи цемента.*

Это испытаніе не даетъ указаній ни на природу, ни даже на существованіе соединеній, не дѣйствующихъ на поляризованный свѣтъ.

Остается опредѣлить химическую формулу кристаллическихъ тѣлъ, изученныхъ подъ микроскопомъ.

Многочисленныя попытки произвести непосредственный анализъ кусковъ цемента чрезъ возстановленіе водородомъ желѣзистыхъ частицъ и отдѣленіемъ ихъ посредствомъ магнита или пользуясь растворомъ іодной ртути, — остались безъ успѣха. Я думаю, что, найдя между цементами тѣ, которые содержатъ наименьшее количество глинозема и желѣза, можно придти къ заключенію, что силикатъ извести есть существенный элементъ цемента, — мои изысканія въ этомъ отношеніи удались мнѣ свыше моихъ ожиданій.

Фабрикують цементъ, подобный портландскому, измельчая «grappiers», т. е. остатокъ отъ гашенія лучшей гидравлической извести, вообще очень кремнистой и содержащей очень мало глинозема. Эти «grappiers», испытанные до ихъ помола, представляютъ собою смѣсь очень разнообраз-

ныхъ продуктовъ, половина которыхъ дѣйствительно состоитъ изъ цемента; я распозналъ въ нихъ микроскопическимъ и химическимъ анализомъ слѣдующія вещества:

1) Куски известняка, или недожогъ, — бѣлыя, твердыя, вскипающія съ кислотами зерна, представляющія въ тонкихъ пластинкахъ сильное двойное лучепреломленіе, характерное для углекислой извести.

2) Непогасившаяся известь—бѣлыя, пористыя, рыхлыя зерна, гасящіяся при продолжительномъ пребываніи на воздухѣ.

3) Известь водная и затвердѣвшая — бѣлыя, пористыя рыхлыя зерна, теряющія много воды при прокаливаніи,—это куски извести, которые, будучи слишкомъ смочены, затвердѣли, вмѣсто того чтобы погаситься.

4) Волластонитъ. Очень твердыя, просвѣчивающія, почти прозрачныя зерна; окрашиваніе въ поляризованномъ свѣтѣ яркое; анализъ этихъ зеренъ даетъ довольно точно формулу— $SiO_2, CaO$ ,—послѣ вычитанія 3—4% глинозема и желѣза и соотвѣтственнаго количества извести.

Анализы подобныхъ пробъ, различнаго происхожденія, дали дѣйствительно слѣдующіе результаты:

	$SiO_2$ .	$CaO$ .	$Al_2O_3$ .	$Fe_2O_3$ .	$H_2O.CO_2$ .	$MgO$ .	Эквивалентъ. $CaO-SiO_2$ .
Le Theil	43	46	5,5	1,0	0,0	1,1	1,15
Senonches	43	45	3,3	1,2	0,7	1,2	1,14
Paviers	45,5	48	4,4	1,4	0,3	0,7	1,14
—	47	49	2,0	1,5	0,3	1,0	1,13

Избытокъ извести 0,15 эквивалента на 1 эквивалентъ кремнезема соотвѣтствуетъ количеству глинозема и желѣза, равному въ среднемъ 0,1 эквивалента.

Съ перваго раза кажется страннымъ, что эта погрѣшность, происходящая отъ дѣйствія кремнеземистыхъ стѣнокъ печи и золы горячаго, представляется столь правильной. Надлежало бы найти пробы, содержащія большія количества извести,—если же этого нѣтъ, — то только потому, что двуизвестковый силикатъ самопроизвольно превращается въ порошокъ и проходитъ, слѣдовательно, весь въ просѣянную известь.

5) Grappiers изъ цемента. Твердыя, зеленыя и сѣрыя, съ сахаровиднымъ изломомъ зерна, показывающія въ тонкихъ пластинкахъ подъ микроскопомъ кристаллы, идентичныя кристалламъ цемента.

Они тѣсно сплелись между собою, оставляя мало мѣста окрашенному плавню. Составъ ихъ долженъ быть тотъ же, что и кристалловъ, о которыхъ идетъ рѣчь, каково бы ни было происхожденіе «grappiers». Слѣдующая таблица указываетъ, что составъ ихъ мало удаляется отъ формулы  $SiO_2.3CaO$ . Анализированные «grappiers» происходятъ изъ Theil (Ardèche), Senonches (Eure) и Paviers (Indre et Loire).

	$SiO_2$ .	$CaO$ .	$Al_2O_3$ .	$Fe_2O_3$	$H_2O.CO_2$ .	$MgO_2SO_3$ .	Экв. $CaO$ на и проч. 1 эквив. $SiO_2$ .
Grappiers сѣрые.							
Изъ Poviers	26,0	66,0	3,0	1,2	1,1	1,0	2,75
» Theil	26,0	66,0	3,5	0,8	1,0	1,0	2,75
Зеленые. Theil	24,0	69,0	2,7	0,3	1,0	1,0	3,08
» Senonches	25,5	68,0	3,6	0,7	0,7	1,3	2,85

Псевдокубическіе кристаллы, представляющіе въ цементѣ преобладающій и въ тоже время наиболѣе измѣняющійся элементъ, образованы, значитъ, силикатомъ извести, мало отличающимся отъ формулы  $SiO_2,3CaO$ .

Я не могъ установить, даже приблизительно, составъ многоосновнаго силиката, служащаго плавнемъ, но я долженъ сказать, что рѣшеніе этого вопроса представляетъ только второстепенный интересъ съ точки зрѣнія цементной теоріи, такъ какъ силикатъ этотъ не играетъ никакой роли въ процессѣ затвердванія.

Между несущественными элементами цементовъ я ставлю на первое мѣсто непрозрачные кристаллы, слабожелтоватые, покрытые штрихами. Ихъ никогда не бываетъ въ цементахъ, очень богатыхъ известью; количество ихъ уменьшается съ уменьшеніемъ количества кремнезема; кристаллы эти замѣчаются повсюду на поверхности кусковъ цемента, въ мѣстахъ, запачканныхъ золою горючаго матеріала. Присутствіе ихъ тѣсно связано съ самопроизвольнымъ разсыпаніемъ цементовъ въ порошокъ; эти непрозрачные кристаллы суть только растрескавшіеся, разложившіеся кристаллы  $SiO_2,2CaO$ . Всѣ признаки настолько согласуются, что можно было бы принять образованіе этого соединенія въ чистомъ видѣ, — но, съ другой стороны, подъ микроскопомъ общій видъ этихъ кристалловъ настолько похожъ на видъ тѣхъ кристалловъ, которымъ я приписалъ формулу  $SiO_2,3CaO$ , что очень трудно не принять постоянного перехода одной формы въ другую.

Можно предположить, что два силиката  $SiO_2,2CaO$  и  $SiO_2,3CaO$  образуютъ изоморфную смѣсь, разсыпаніе которой происходитъ тѣмъ совершенно и легче, чѣмъ болѣе въ этой смѣси перваго силиката.

Кристаллы съ двойнымъ лучепреломленіемъ, довольно сильнымъ, чтобы давать въ поляризованномъ свѣтѣ окрашиванія, принадлежатъ, можно думать, волластониту. Они слишкомъ мало измѣняемы и количество ихъ слишкомъ мало, чтобы они могли играть роль при затвердваніи цемента.

Кристаллы, не дѣйствующіе на поляризованный свѣтъ, представляютъ наибольшія трудности для изученія, потому что ничто не указываетъ на ихъ присутствіе и никакой признаковъ не позволяетъ замѣтить ихъ разложеніе отъ дѣйствія реактивовъ. Естественно разыскать между этими тѣлами известь, кристаллизующуюся въ правильной системѣ.

Со времени Rivot допускаютъ въ цементахъ присутствіе извести и часто стремятся вычислить количество ея при анализахъ. На самомъ дѣлѣ Rivot распозналъ присутствіе извести только въ водныхъ цементахъ и принялъ за очевидное, что если водные цементы содержатъ свободную известь, то ее же должны содержать и цементы обожженные, — гипотеза совершенно не точная.



Свободную известь очень легко узнать по ее способности гаситься; способность эту усиливают еще болѣе, употребляя воду, нагрѣтую до 100°. Достаточно присутствія слѣдовъ свободной извести въ цементѣ, чтобы вызвать очень явственное его разбуханіе и трещиноватость.

Прибавка 1% сильно прокаленной и мелко измельченной азотнокислой извести къ портландскому цементу перваго сорта произвела слѣдующее:

Цементъ былъ затворенъ чистымъ, смѣшанъ съ известью, при употребленіи строго необходимаго количества воды; затѣмъ были приготовлены брикеты въ формѣ цилиндра въ 2 сант. высоты и 2 сант. въ діаметрѣ; эти брикеты, по истеченіи 24 часовъ по ихъ схватываніи, были нагрѣваемы втеченіи 48 часовъ на банѣ въ 100°.

	Сопроти- вленіе.	Увеличеніе объема.
Чистый цементъ . . .	320 кило.	0
Цементъ съ 1% $CaO$ .	112 кило.	10% <sub>0</sub>

Эти данныя позволяютъ разсматривать цементъ хорошихъ качествъ, какъ вещество, вовсе не содержащее свободной извести.

Между тѣлами правильной системы и, слѣдовательно, не дѣйствующими на поляризованный свѣтъ, надо разсмотрѣть нѣкоторые алюминаты. Я пытался ихъ изучить, пользуясь ихъ растворимостью въ водѣ. Портландскіе цементы, мелкоизмельченные, будучи обработаны большимъ избыткомъ воды, постоянно отдають ей нѣкоторое количество глинозема. Такъ какъ двойные силикаты извести и глинозема нерастворимы, то, кажется, отсюда можно заключить о присутствіи въ цементахъ малыхъ количествъ алюмината извести.

Эта растворимость алюмината гораздо значительнѣе при цементахъ, быстро вяжущихся. Слѣдующія цифры показываютъ количества глинозема, растворившіяся при десятиминутной обработкѣ цемента Vassy однимъ литромъ воды. Три пробы были взяты изъ трехъ различныхъ заводовъ.

Цементъ А. . . .	0,04	} грам. $Al_2O_3$ въ 1 литрѣ воды.
» В. . . .	0,045	
» С. . . .	0,035	

*И такъ, отсутствіе свободной извести въ обожженномъ портландъ-цементѣ хорошаго качества вполне достовѣрно, присутствіе алюмината только возможно.*

*Это химическое изученіе портландъ-цемента показываетъ, что онъ главнымъ образомъ составленъ изъ силиката извести, мало отличающагося отъ формулы  $SiO_2 \cdot 3CaO$ , играющаго активную роль при затвердѣваніи цемента, образовавшагося вслѣдствіе химическаго осажденія въ нѣдрахъ расплавленнаго многоосновнаго силиката, послужившаго для соединенія  $SiO_2$  и  $CaO$ , но остающагося нейтральнымъ во все время затвердѣванія.*

*Водные цементы.* Брикетъ изъ порландъ-цемента, твердѣвшій втеченіи нѣсколькихъ мѣсяцевъ подъ водою, представляетъ яснокристаллическое строеніе. Во всѣхъ углубленіяхъ подъ лупой можно разсмотрѣть маленькіе кристаллы въ формѣ гексагональныхъ пластинокъ; если затвердѣваніе происходитъ подъ защитой отъ дѣйствія воздуха, то и поверхность покрывается этими кристаллами. Въ тонкихъ пластинкахъ этихъ цементовъ можно видѣть подъ микроскопомъ яркоосвѣщенныя пластинки, сверкающія какъ брилліантъ и указывающія на присутствіе гексагональныхъ кристалловъ, покрывающихъ брикеты. Въ этихъ изолированныхъ пластинокъ видна только едва пропускающая свѣтъ бѣловатая масса, не дѣйствующая на поляризованный свѣтъ. Этотъ отрицательный признакъ не имѣетъ никакой цѣны; дѣйствительно, мы видѣли, что водный гипсъ, заключающій въ себѣ, вслѣдствіе запутыванія, длинныя иглы кристаллическаго гипса, представляетъ это же явленіе. Кристаллы эти очень тонки и въ тонкихъ пластинкахъ ихъ очень много; всѣ они расположены по различнымъ направленіямъ. Мы увидимъ сейчасъ, что тоже самое существуетъ и въ цементахъ. Наконецъ, въ срединѣ бѣловатой массы замѣтны мѣстами скелеты изъ болѣе крупныхъ зеренъ цемента, отличающихся отъ желѣзистаго плавня, остающагося почти неизмѣннымъ и дающаго еще контуръ совершенно преобразованныхъ кристалловъ силиката извести.

Шестиугольныя пластинки, покрывающія брикеты цементовъ, достигаютъ иногда длины нѣсколькихъ миллиметровъ. Углы этихъ пластинокъ, измѣренныя подъ микроскопомъ, =  $60^\circ$ . Два угла подобной пластинки, такимъ образомъ измѣренныя, дали результаты въ  $59^\circ 52'$  и  $59^\circ 36'$ ,—числа эти отличаются отъ  $60^\circ$  на величину, меньшую  $1^\circ$ ,—что вполне возможно приписать ошибкѣ при измѣреніи. Двойное лучепреломленіе по оси очень слабо, неправильно,—не существуетъ опредѣленнаго направленія въ потуханіи. При скрещенныхъ поляризаторѣ и анализаторѣ замѣчаютъ очень ясный черный крестъ. Эти кристаллы одноосные и отрицательные.

Химическій анализъ даетъ слѣдующія цифры:

Вѣсъ. . . . .	0,062	0,088	0,243	0,183	граммовъ.
CaO . . . . .	71,00	70,3	64,5	73,6	} %.
H <sub>2</sub> O . . . . .	27,4	23,0	18,5	22,6	
SiO <sub>2</sub> . . . . .	1,6	6,7	17,0	3,8	

Отсюда видно, что это есть гидратъ извести, смѣшанный съ небольшимъ количествомъ силиката, присутствію котораго можно приписать слабое двойное лучепреломленіе по оси, совершенно отсутствующее въ чистой извести. Самый способъ распространенія кристаллическихъ пластинокъ въ массѣ цемента и отсутствіе кристаллическихъ контуровъ показываютъ, что гидратъ извести кристаллизуется, захватывая въ себя посторонніе элементы, которые и содержитъ такъ, какъ углекислая известь въ известнякахъ Фонтенбло содержитъ въ себѣ песокъ, среди котораго она кристаллизовалась.

Довольно значительный объемъ этихъ кристалловъ, въ связи съ малою растворимостью гидрата извести, показываетъ, что происхожденіе этого тѣла совершается медленно и не есть гидратація вѣдкой извести. Слѣдя за увеличеніемъ этихъ кристалловъ, легко убѣдиться, что оно продолжается цѣлые мѣсяцы.

Аморфная масса, составляющая главную часть затвердѣвшаго цемента, можетъ быть изучаема какъ гипсъ, если слѣдить подъ микроскопомъ за послѣдовательнымъ затвердѣваніемъ. Необходимо только позаботиться объ устраненіи разложенія гидратовъ известковыхъ солей, какъ отъ дѣйствія избытка воды, такъ и отъ дѣйствія угольной кислоты воздуха. Я беру тонкую пластинку цемента, прилепленную къ предметному стеклышку микроскопа, затѣмъ прикрываю ее сверху тонкимъ стеклышкомъ, не приклеивая его, затѣмъ кладу все это въ известковую воду, разбавленную объемомъ воды, наблюдая, чтобы вода была выше пластинки цемента. Вынимая время отъ времени эту пластинку и рассматривая ее подъ микроскопомъ, можно легко слѣдить за ходомъ гидратаціи.

По истеченіи двухъ или трехъ дней, сразу замѣчаютъ широкіе кристаллы съ сильнымъ двойнымъ лучепреломленіемъ—это гидратъ извести. Кромѣ того цементъ иногда бываетъ усѣянъ чрезвычайно тонкими иголками, длиною не болѣе  $\frac{1}{100}$  миллиметра; эти чрезвычайно спутанныя иголки составляютъ тѣло цемента. Чаще замѣчаютъ только нитевидныя массы—результаты скопленія этихъ маленькихъ кристалловъ.

Амміачныя соли быстро разлагаютъ эти кристаллы, выдѣляя студенистыя ключья кремнезема, происходящіе изъ силиката извести, которому я далъ бы формулу гидрата силиката извести— $SiO_2 \cdot CaO \cdot 2,5 H_2O$ , еслибы я могъ воспроизвести его синтетически.

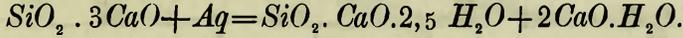
Около пластинки образуются, наконецъ, въ различныхъ отъ нея разстояніяхъ, маленькіе сферолиты, дающіе черный крестъ въ параллельномъ свѣтѣ.

Разстояніе, на которомъ они образуются, есть указатель степени растворимости аллюмината. (Конечно это только гипотеза). Формула этого аллюмината должна быть:  $Al_2O_3 \cdot CaO \cdot 12H_2O$ , единственно могущаго существовать въ присутствіи избытка извести. Образованіе гидрата аллюмината во время затвердѣванія цемента подтверждено, по крайней мѣрѣ для цементовъ, быстро твердѣющихъ, изученіемъ ихъ постепеннаго измѣненія въ водѣ. Обработывая водою до полной гидратаціи цементъ Vassy и возобновляя каждый день половину воды—свѣжей водою, видно, что содержаніе въ жидкости извести становится постояннымъ при 1, 2 градусахъ, что подтверждаетъ существованіе свободной извести въ водномъ цементѣ. Затѣмъ содержаніе извести уменьшается почти пропорціонально количеству прибавляемой воды и останавливается на постоянномъ содержаніи въ 0,22 грамма, что точно соответствуетъ разложенію аллюмината.

Изъ опытовъ я нашель:

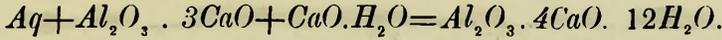
3 дня . . .	0,28	} граммовъ <i>CaO</i> въ 1 литрѣ воды.
4 » . . .	0,22	
5 » . . .	0,22	
6 » . . .	0,18	

Если мы сблизимъ результаты, къ которымъ насъ привело изученіе цементовъ обожженныхъ и водныхъ, то мы можемъ заключить, что *главнѣйшая реакція, вызывающая затвердѣваніе цемента, есть разложеніе основнаго силиката извести на моносилкатъ и гидратъ извести.*



Реакція аналогичная той, которая сопровождаетъ затвердѣваніе двубаритоваго силиката.

Рядомъ съ этимъ могъ бы образоваться основной аллюминатъ извести, быстрота схватыванія котораго можетъ повліять на большую или меньшую скорость схватыванія различныхъ цементовъ.



Это послѣднее заключеніе высказывается только предположительно.

Наконецъ *жельзо не играетъ никакой роли въ схватываніи портландъ-цемента*,—феррата извести не образуется. Его легко было бы узнать по бурому окрашиванію, которое далъ бы ферратъ отъ выдѣленія свободной  $Fe_2O_3$  отъ дѣйствія углекислоты. Напротивъ того, жельзо очень ясно играетъ роль въ цементахъ, быстро твердѣющихъ.

# ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА И ИСТОРИЯ.

## ИЗСЛѢДОВАНИЕ УСТАВА О ЧАСТНОЙ ЗОЛОТОПРОМЫШЛЕННОСТИ <sup>1)</sup>.

Горн. Инж. Н. Покровскаго.

Уставъ о частной золотопромышленности нуждается въ измѣненіяхъ. Онъ не вездѣ соотвѣтствуетъ своей основной мысли, онъ уклоняется въ стороны отъ своего спеціальнаго предмета. Напримѣръ, развѣ онъ не вмѣшивается въ Гражданское Право въ такихъ статьяхъ, какъ начало 3-й, 25-я и 32-я, въ Счетный Уставъ—въ ст. 129-й и т. п.? Въ немъ много неясностей, лишнихъ формальностей, но есть и много новаго и хорошаго, противъ того, что было въ VII томѣ Свода Законовъ. Статьи Устава о частной золотопромышленности отличаются уже необходимою для закона краткостью изложенія, но все еще это неправильная редакція закона; въ законѣ нужна болѣе искусная краткость, сила и опредѣленность въ выраженіяхъ.

Мы назвали нашу статью *изслѣдованіемъ*, потому что намѣрены не только изложить здѣсь многое, что по нашему мнѣнію слѣдовало бы ввести въ Уставъ, или измѣнить въ немъ, но цѣль наша направлена и къ тому, чтобы выяснить полное значеніе нѣкоторыхъ его постановленій, для разъясненія основной мысли Устава.

Въ послѣднее время появилось нѣсколько статей по предмету золотопромышленнаго законодательства, которыхъ мы должны коснуться. Эти статьи слѣдующія: *Наша золотопромышленность*, двѣ статьи Вл. А. Кулибина въ Горномъ Журналѣ 1888 г. № 9 и 11—12; *Горныя подати въ западной Европѣ и у насъ*, А. А. Штофа, въ Горномъ Журналѣ № 10 за

<sup>1)</sup> Въ виду важности возбуждаемыхъ въ настоящей статьѣ вопросовъ, подлежащихъ всестороннему обсужденію при предпринятомъ нынѣ Горнымъ Департаментомъ пересмотрѣ Устава о частной золотопромышленности, редакція считаетъ полезнымъ дать этой статьѣ мѣсто на страницахъ «Горнаго Журнала», отклоняя отъ себя, впрочемъ, всякую отвѣтственность за сужденія автора и предлагаемыя имъ рѣшенія упомянутыхъ вопросовъ.

1889 г.; *Государственная защита присковокъ рабочихъ въ Сибири*, статья г. Соловаго въ *Юридическомъ Вѣстникѣ* 1887 г. № 11, и *О современномъ положеніи золотопромышленности въ Олекминскомъ округѣ*, статья Л. А. Карпинскаго въ № 3—4 *Извѣстій Восточно-Сибирскаго отдѣла Имп. Русск. Геогр. Общества* за 1887 г. Въ Томскѣ издается теперь газета, посвященная спеціально золотопромышленности: *Вѣстникъ золотопромышленности и горнаго дѣла*; статьи этой газеты также приняты нами во вниманіе. Въ отношеніи официальныхъ разъясненій закона мы ограничимся здѣсь ссылкой лишь на тѣ, которыя находятся въ *Сборникъ правительственныхъ распоряженій* (сенатское изданіе) или опубликованы въ *Сводъ постановленій по золотопромышленности*, составленномъ Л. И. Розановымъ (изд. 2-е, Спб. 1891 г.).

## I.

Г. Кулибинъ признаетъ, что наша золотопромышленность находится теперь въ такомъ положеніи, когда ей еще можно помочь развиться и принять широкій ходъ (стр. 133). Мы вполне присоединяемся къ этому мнѣнію и съ своей стороны скажемъ, что золотопромышленность далека еще отъ упадка; это все еще одинъ изъ наиболѣе сильныхъ видовъ русской промышленности. Многіе другіе промыслы сильно поддерживаются правительствомъ, а она—живетъ своими силами и даже, мало по малу, двигается впередъ, не смотря на внѣшнія и внутреннія неблагопріятныя обстоятельства, подвергавшія ее всевозможнымъ испытаніямъ. Сюда относятся: невѣжество и отсталость большей части золотопромышленниковъ, частыя перемѣны въ законодательствѣ, въ особенности по обложенію золотопромышленности податями, стѣснительныя формальности дѣлопроизводства, хищничество золота, измѣненія лажа на золотую монету, недостатокъ капиталовъ, отдаленность золотоносныхъ мѣстъ, отсутствіе хорошихъ путей сообщенія, старое судопроизводство въ Сибири и т. п.

Это единственный родъ промышленности, который правительство не можетъ защищать отъ внѣшнихъ враговъ. Лажъ на золото могъ бы быть приравненъ къ покровительственной пошлинѣ по золотопромышленности, но правительство не заинтересовано въ немъ; напротивъ, лажъ этотъ всѣмъ вреденъ, кромѣ золотопромышленниковъ. Да и отъ внутреннихъ враговъ ее труднѣе защитить, чѣмъ всякую другую промышленность, потому что хищничество развивается по мѣрѣ возвышенія цѣнности продукта. Единственную поддержку, какую правительство можетъ дать золотопромышленности, это—хорошее законодательство. Оно должно поставить добычу золота въ такое положеніе, при которомъ ей не вредили бы не только хищники, но и сами золотопромышленники и даже агенты правительства; въ послѣднемъ случаѣ мы вовсе не подразумеваемъ злоупотребленій.

Съ этою то цѣлью, съ самаго начала открытія золота, наше правительство слѣдитъ и за новыми открытіями золота и за разработкою мѣсторожденій; все добытое золото обязательно представляется въ казну, которая затѣмъ удовлетворяетъ промышленниковъ, ихъ компаньоновъ, кредиторовъ и т. д., чтобы никому не было сдѣлано обиды; вѣдь въ дѣлѣ съ золотомъ нарушеніе разныхъ интересовъ совершается съ быстротою мысли. Развѣ нѣтъ договоровъ по золотопромышленности, составленныхъ такъ, что стороны, не довѣряя другъ другу, желаютъ получить удовлетвореніе черезъ казенныя руки? Многіе изъ золотопромышленниковъ не нашли бы кредита, если бы золото обязательно не находилось въ рукахъ казны. Поступленіе золота въ казну до сихъ поръ держится этими разнообразными интересами, а также и стремленіемъ обезпечить этимъ способомъ исправное поступленіе подати съ золота ватурою. Это старый путь, по которому привыкли ходить; наступило ли уже время отказаться отъ этой мѣры,—мы это разсмотримъ далѣе.

Какое важное значеніе имѣетъ законодательство по золотопромышленности, можно судить изъ того, что, не смотря на безспорно важное значеніе золота для государства, не разъ раздавались голоса противъ этого промысла; говорили, что золотопромышленность приноситъ вредъ краю. Хотя нижеслѣдующее положеніе покажется шуткой, но шутка эта имѣетъ свое значеніе: если не всѣмъ дозволять занятіе золотопромышленностью, то прежде всего нужно удалить отъ нея людей, не получившихъ высшаго образованія. За интеллигенцію въ золотомъ дѣлѣ высказывались многіе (см. *Вѣстникъ золотопромышл.* 1892, № 3, Нужды золотопромышленности).

Въ чемъ заключается основная мысль Устава о частной золотопромышленности? Изъ названія этого закона, а также изъ первыхъ двухъ его статей видно, что онъ составленъ для руководства частныхъ лицъ, въ ихъ отношеніяхъ къ государству, по занятію золотымъ промысломъ. Вся обширная Россія открыта для частной дѣятельности, кромѣ немногихъ мѣстностей, особо поименованныхъ въ Уставѣ. Кромѣ этихъ немногихъ исключеній, на всемъ пространствѣ государства частныя лица могутъ искать золото и разрабатывать его мѣсторожденія. Сама казна становится тутъ въ роль частнаго лица, что видно изъ примѣра Кабинета Его Величества. Во 2-мъ примѣчаніи къ 2-й ст. Устава сказано, что въ тѣхъ частяхъ земель Кабинета, которыя открыты для частной золотопромышленности, Кабинетъ не имѣетъ, передъ частными лицами, никакого преимущества по развѣдкѣ и разработкѣ мѣсторожденій золота; тамъ онъ играетъ роль частнаго лица.

Изъ этой основной мысли выводится слѣдствіе, что Уставъ долженъ содержать правила для защиты частныхъ интересовъ по разработкѣ золота, или, другими словами: интересы казны тождественны съ интересами частной золотопромышленности.

Намъ возразятъ, что этого нельзя доказать по Уставу. Развѣ онъ не заключаетъ въ себѣ массу такихъ статей, которыя прямо идутъ въ разрѣзъ

съ частными интересами,—напр. зачисленіе пріисковъ въ казну? Но далѣе мы объяснимъ, что всѣ эти странныя постановленія являются недоказанными, а въ сущности интересы казны дѣйствительно совмѣщаются здѣсь съ интересами частныхъ лицъ. Да это понятно само собою, если разъ казна сама не занимается золотопромышленностью.

## П.

Всѣмъ извѣстно, что золото въ природѣ встрѣчается въ *коренныхъ* мѣсторожденіяхъ, или въ *жилахъ*, проходящихъ въ толщѣ земной коры, и въ *розсыпяхъ*, т. е. въ *намывныхъ* мѣсторожденіяхъ. Золото коренныхъ мѣсторожденій Уставъ называетъ *руднымъ* золотомъ. Хотя это выраженіе не точно съ ученой стороны, но мы будемъ его употреблять вмѣстѣ съ Уставомъ; мы можемъ брать это выраженіе какъ специальный терминъ: выраженіе *рудное* золото, есть по Уставу выраженіе чисто юридическое, а не техническое.

Коренныя мѣсторожденія представляютъ специальный интересъ, потому что въ нихъ заключается будущее золотого промысла. Вездѣ разработка розсыпей предшествуетъ разработкѣ коренныхъ мѣсторожденій золота; послѣднее несравненно труднѣе и дороже, къ тому же коренныя мѣсторожденія болѣе рѣдки; за то розсыпи скорѣе истощаются. Вообще разработка коренныхъ мѣсторожденій не можетъ быть поставлена въ одинаковыя условія съ разработкою розсыпей.

Мы еще настолько находимся въ первоначальномъ періодѣ золотого промысла,—въ эпохѣ разработки розсыпей,—что почти что не касались своихъ коренныхъ мѣсторожденій золота. Поэтому можно сказать, что золотое дѣло въ Россіи обѣщаетъ еще болѣе того, что оно до сихъ поръ показало.

Еще не далеко то время, когда, кромѣ давно извѣстнаго Березовскаго мѣсторожденія жильнаго или *руднаго* золота, близъ Екатеринбурга, не хотѣли знать у насъ никакого другого и даже соглашались объяснить образованіе сибирскихъ розсыпей геологическими водяными потоками съ юга Азіи, изъ Индіи, изъ Голконды. Это все отразилось и на законодательствѣ, которое сначала почти что игнорировало рудное золото. Въ Горномъ уставѣ 1857 г. о рудномъ золотѣ упоминается вскользь, между прочимъ, и не въ главѣ, специально посвященной золотопромышленности (см. 2430 ст. Горн. Уст.). Такое выдѣленіе руднаго золота изъ общаго предмета было сдѣлано не потому, что разработка его требуетъ особыхъ условій,—тогда правила для руднаго золота были бы сходны съ правилами разработки другихъ рудъ,—но рудное золото поставлено было и внѣ этихъ условій. Въ самомъ дѣлѣ, когда серебряныя, мѣдныя и др. руды пользуются льготами отъ подати въ первое время (до 20 лѣтъ) своей разработки, о рудномъ золотѣ 1667 статья Горнаго Устава гласитъ, что этому производству никакихъ льготъ не предо-

ставляется. Только по особому разрѣшенію и послѣ затратъ большихъ средствъ на учрежденіе промысла, можно получить льготу на 4 года, правъ же на льготу не установлено для руднаго золота.

Въ Уставѣ о частной золотопромышленности впервые обращено вниманіе на то, что между *руднымъ* и *розсыпнымъ* золотомъ есть нѣкоторое различіе, но къ сожалѣнію уставъ на этомъ намекѣ и остановился. Не работавъ этого взгляда, онъ подвелъ рудное золото подъ тѣ же условія производства, на какихъ устроилъ разработку розсыпей. Все различіе заключается въ частности, напр., что рудный промыселъ запрещенъ на земляхъ Кабинета Е. В. (2<sup>I</sup> и 23<sup>I</sup> ст.) и что постановка столбовъ при заявкахъ руднаго золота и отводъ площадей подъ золотые рудники разнятся отъ тѣхъ же приѣмовъ при розсыпяхъ (41, 43 и 70 ст.).

Уставъ какъ будто устраняется отъ руднаго золотого промысла: условія разработки розсыпей, примѣненные къ рудному золоту, особенно тяжелы для него, а между тѣмъ вышеуказанное запрещеніе льготъ (1667 ст. Горн. Уст.) не отмѣнено и остается до сихъ поръ въ своей силѣ.

Въ статьѣ г. Штофа собрано много матеріала для сужденія, отчего и какъ явились тѣ или другія горныя подати, но къ сожалѣнію мы не находимъ (стр. 137) объясненія, почему рудное золото лишено льготы въ подати?

Эту странную мѣру нельзя-ли объяснить опасеніемъ, что при льготахъ рудному золоту, розсыпи будутъ выдаваться за коренныя мѣсторожденія и владѣльцы ихъ станутъ пользоваться льготами неправильно? Такое опасеніе не основательно. Наблюденіе за розсыпями, чтобы онѣ не выдавались за коренныя мѣсторожденія, вполне возможно и легко выполнимо.

Установленіе десятилѣтней льготы въ податяхъ крайне необходимо для руднаго золота. Сверхъ того необходимы мѣры для поощренія поисковъ коренныхъ мѣсторожденій.

Г. Кулибинъ (вторая его статья, стр. 351) признаетъ, что Уставъ о частной золотопромышленности относится къ рудному золоту очень небрежно; по мнѣнію автора, этотъ промыселъ слѣдуетъ освободить отъ всякихъ податей (стр. 353). Изъ другой его статьи: *Рудное золото въ Енисейскомъ округѣ* (Горн. Журн. 1890 г. № 3, стр. 552) можно видѣть, что въ Сибири еще и до сихъ поръ очень равнодушны къ рудному золоту: тамъ оно еще миеѣ какой-то. Въ послѣднее время, въ одной мѣстности Енисейской губерніи случайно попали на золотоносныя жилы: ихъ пробовали разработывать, но такъ неосновательно, что изъ этихъ работъ не выяснилось даже того, есть-ли тамъ одна жила, или нѣсколько отдѣльныхъ жилъ? Разработкою выхода жилы на земную поверхность кончается у насъ, большею частью, все рудное золотое производство. Золотопромышленность на Уралѣ переходитъ въ высшую степень развитія, противъ Сибири, чѣмъ мы и объясняемъ, что, напр. въ Оренбургской губерніи, много извлекается руднаго золота. Точно также на земляхъ Кабинета Е. В. добывается рудное золото въ Забайкальѣ. (Вѣстникъ золотопр. 1892 г. № 4, статья Л. Карпинскаго).

Запрещеніе искать рудное золото на земляхъ Кабинета Е. В. (2<sup>1</sup> ст.) и дозволеніе искать его на казенныхъ земляхъ, служить, какъ мы выше сказали, выраженіемъ основной мысли Устава, что золотопромышленность признается имъ вполнѣ частнымъ дѣломъ. Коренныя мѣсторожденія — это запасы золота, а какъ Кабинетъ самъ занимается золотопромышленностью, то въ его земляхъ и не дозволено искать рудное золото: хозяинъ бережетъ запасы для себя.

### III

Уставъ о частной золотопромышленности не долженъ заключать въ себѣ такихъ статей, которыя касаются *общихъ* законовъ; прошло то время, когда каждая спеціальность имѣла на все свои особые законы. Къ числу подобныхъ, лишнихъ въ Уставѣ статей, слѣдуетъ отнести, въ первой главѣ все то, что касается *устройства горнаго управленія*. Горное управленіе въ Сибири первоначально было создано для одной золотопромышленности; ближайшій по надзору чиновникъ такъ и назывался окружнымъ ревизоромъ частныхъ золотыхъ промысловъ. Теперь это измѣнилось, горное управленіе въ Сибири получило общее значеніе и ревизоры промысловъ замѣнены окружными инженерами, у которыхъ золотые промыслы составляютъ не единственный предметъ заботы. Поэтому слѣдовало бы исключить изъ Устава статьи 7, 8, 9, 10 и 12, въ которыхъ говорится о разныхъ административныхъ лицахъ по горной части.

Во второй и третьей главахъ слѣдуетъ исключить все то, что касается предмета гражданскаго права. Зачѣмъ въ Уставѣ о золотопромышленности повторять столь элементарныя вещи, какъ необходимость согласія владѣльца земли на производство въ ней поисковъ золота (20 ст.); говорить, что золотой приискъ на казенной землѣ есть движимое имущество (25 ст.), о чемъ слово въ слово, есть указаніе въ гражданскихъ законахъ (403 ст. X т. I ч. Св. Зак.) и что по договору можно передать свое право другому лицу (26 ст.). Все это не только пестритъ промышленный уставъ посторонними понятіями, но подвергаетъ еще эти общія понятія одностороннему обсужденію некомпетентныхъ людей. Горнякъ не станетъ разбирать 403 ст. X т. I ч. Св. Зак., а въ 25 ст. своего устава онъ будетъ искать особаго, горно-промышленнаго значенія ея. Ему эта статья не будетъ пояснять дѣло, а затруднить въ приложеніи ея отъ прииска къ руднику. Прямо прилагающему букву закона къ дѣлу, ему не будетъ ясно, что золотой приискъ (или рудникъ) на частной землѣ является недвижимымъ имуществомъ по отношенію къ собственнику земли и движимымъ — по отношенію къ арендатору прииска; онъ будетъ сомнѣваться, составляетъ ли рудникъ на казенной землѣ также движимое имущество по Уставу о частной золотопромышленности?

Изъ спеціальныхъ статей устава много толковъ возбуждаетъ 11 статья,

гдѣ упоминается о *перечисленіи* правъ на золотыя прииски. Этотъ, весьма простой по существу вопросъ, далъ поводъ къ весьма разнообразнымъ взглядамъ. Даже Сенатъ постановилъ по этому случаю два, совершенно противоположныя опредѣленія.

Общее собраніе департаментовъ Сената, по дѣлу Шпмелова<sup>1)</sup>, высказало, что перечисленіе есть не болѣе, какъ освѣдомленіе горнаго управленія о переходѣ присковъ по праву владѣнія,—формальность дѣлопроизводства, а не утвержденіе перехода владѣнія, а первый департаментъ Сената, по дѣлу Сидорова нашелъ, что съ заключеніемъ нотаріальнаго акта переходъ права собственности (слѣдовало-бы сказать—пользованія) на приискъ еще не можетъ считаться совершившимся и самая возможность *пользоваться* прискомъ, наступаетъ лишь со времени перечисленія его за новымъ владѣльцемъ; перечисленіе устанавливаетъ вещное право собственности на приискъ, какъ въ отношеніи къ казнѣ, такъ и ко всѣмъ постороннимъ лицамъ.

Рѣшеніе по дѣлу Сидорова представляется не вполне согласнымъ съ законами о договорахъ и съ 26 ст. самого Устава о частной золотопромышленности, въ которой ясно сказано, что переходъ права на прииски совершается по договорамъ. Рѣшеніе это взглянуло на указанные договоры какъ на сдѣлки, касающіяся правъ третьяго лица, т. е. казны, какъ собственностицы земли; такіе договоры должны считаться недѣйствительными, безъ ея согласія, выражающагося въ перечисленіи. Это было бы вполне основательно, еслибы не было Устава о частной золотопромышленности, въ которомъ интересы казны предусмтрѣны вездѣ, гдѣ это необходимо; эти интересы не должны выходить наружу тамъ, гдѣ Уставъ о нихъ не упоминаетъ. Если бы горное управленіе отказало въ перечисленіи кому нибудь права его на приискъ, прибрѣтеннаго по правильно-составленному договору, то Первый Департаментъ самъ предписалъ бы сдѣлать перечисленіе, на томъ именно основаніи, что съ совершеніемъ договора и право считается перешедшимъ, переданнымъ. Ошибоченъ взглядъ, что право не существуетъ, пока оно не стало вещнымъ. Значить, можно сомнѣваться въ своемъ правѣ и по судебному рѣшенію, о взысканіи денегъ, пока у должника не найдется имущества?

Чтобы устранить недоразумѣніе, надо слово *перечисленіе* замѣнить въ Уставѣ словами: *отмѣтка по книгамъ, для свѣдѣнія*. Но еще было бы лучше вовсе не говорить въ Уставѣ о порядкѣ производства отмѣтокъ по перечисленіямъ; это предметъ инструкціи для горныхъ управленій по надзору за золотыми промыслами.

Выше мы говорили, что 26 ст. лишняя въ уставѣ. Она лишняя даже и тогда, если полагать, что прямая цѣль ея—устранить переходъ права на приискъ по домашнимъ актамъ, или на словахъ, что могло бы имѣть мѣсто,

<sup>1)</sup> См. Сводъ узаконеній о золотопромышленности Л. И. Розанова, изд. 2-е. Спб., 1891 г., стр. 11.

потому что прискъ считается движимымъ имуществомъ. Но да позволено будетъ спросить: какая серьезная причина можетъ мѣшать переходу приска, лежащаго на казенной землѣ, въ другія руки, по домашнему акту? Надѣмся, что это не должно считаться запрещеннымъ для присковъ на частной землѣ, при отдачѣ ихъ въ аренду?

Впрочемъ мы не прочь бы признать пользу явочныхъ актовъ, но только для одной цѣли — чтобы освободить горныя управленія отъ необходимости входить въ разборъ, правильно-ли составленъ актъ? Но теперь, эта цѣль, при нашемъ нотаріальномъ положеніи, не достигается на практикѣ. Сплошь и рядомъ раздаются жалобы на горныя управленія, что они принимаютъ къ исполненію акты, не имѣющіе юридической силы, хотя по этимъ нотаріальнымъ актамъ, лица, совершающія ихъ, — правоспособны, или что, превышая власть, горныя управленія входятъ въ разсмотрѣніе существа нотаріальныхъ договоровъ. Тутъ обыкновенно никто не виноватъ, потому что нотаріусы, не зная всѣхъ обстоятельствъ сдѣлокъ, совершаютъ такіе акты, которые часто не могутъ быть приведены въ исполненіе. Здѣсь обнаруживается слабая сторона нотаріальнаго положенія, по отношенію къ движимости. Нотаріусъ не затруднится никогда составить актъ по имуществу, которое владѣлецъ его продать не можетъ, но при недвижимомъ имѣніи такая сдѣлка будетъ остановлена старшимъ нотаріусомъ. При движимости же актъ никакъ не провѣряется. Если смотрѣть на перечисленіе, какъ на такое дѣйствіе горнаго управленія, которое ставитъ его въ роль старшаго нотаріуса, тогда дѣло исправляется, но законъ не имѣетъ намѣренія придавать горному управленію это значеніе, потому что это даже неудобно. Многія сдѣлки по прискамъ не доходятъ во время до горныхъ управленій, да сверхъ того и не слѣдуетъ давать горнымъ управленіямъ ревизіонное значеніе по совершенію актовъ, когда они должны только исполнять акты. Ревизуя актъ, нельзя не разсматривать ихъ съ юридической стороны, а это не дѣло горныхъ управленій.

Для прекращенія всѣхъ затрудненій по совершенію у нотаріусовъ актовъ на золотые приски, слѣдуетъ постановить, чтобы нотаріусы (или замѣняющія ихъ лица), по дѣламъ о золотыхъ прискахъ, предварительно совершеніе акта, обязаны были *требовать*, по существу договора, *заключеніе мѣстнаго* (по расположенію присковъ) горнаго управленія, въ которомъ сосредоточиваются всѣ свѣдѣнія о прискахъ. *Нотаріусъ можетъ не согласиться съ заключеніемъ горнаго управленія*, но при совершеніи акта долженъ упомянуть, что сношеніе съ горнымъ управленіемъ было сдѣлано. При такомъ положеніи, горное управленіе не будетъ имѣть основанія, и никто не можетъ считать его обязаннымъ, входить въ разсмотрѣніе договоровъ по существу. Теперь же, ни нотаріусы, ни горныя управленія не имѣютъ возможности во время предупредить совершеніе неправильной сдѣлки.

По 27 ст. Устава, поиски золота дозволены всѣмъ сословіямъ и разрѣшены даже иностранцамъ, всюду, кромѣ Амурской и Приморской областей.

Но для производства поисковъ нужно имѣть особое дозволительное свидѣтельство. Эти свидѣтельства совершенно излишни.

До изданія Устава о частной золотопромышленности, дозволительныя свидѣтельства на поиски золота выдавались не всѣмъ и, кромѣ того, выдавались только министромъ (2348 ст. Горн. Уст., изд. 1842), на пять дѣтъ; позднѣе они выдавались безсрочно уже мѣстнымъ горнымъ управленіемъ, но все-же по резолюціи министра (2441 ст. Горн. Уст., изд. 1857). Наконецъ, по Уставу о частной золотопромышленности (34 ст.), они выдаются непосредственно мѣстными горными управленіями (а гдѣ ихъ нѣтъ—горнымъ департаментомъ).

Хотя выдача дозволительныхъ свидѣтельствъ и упрощена, но законодательство все еще не стало въ этомъ дѣлѣ на раціональную почву. При доступности всѣмъ права искать золото, эти дозволенія сдѣлались простою формальностью, не имѣющею ни малѣйшаго серьезнаго значенія. Трудно понять, отчего до сихъ поръ они не уничтожены? Эти свидѣтельства имѣютъ даже вредное значеніе. Какъ все нераціональное, они стали служить инымъ цѣлямъ и теперь часто прикрываютъ собою фиктивную золотопромышленность, служа для многихъ лишь средствомъ, чтобы проникнуть къ золотымъ приискамъ.

Чтобы поднять значеніе этихъ свидѣтельствъ, предлагались разныя мѣры, но всѣ онѣ не были въ состояніи поднять то, что въ корнѣ нераціонально. Лица, которыя по своему званію не могутъ искать золота (такія лица особо поименованы въ статьяхъ 28—31), не допускаются къ поискамъ и безъ наличія особыхъ свидѣтельствъ. Дозволеніе на поиски другихъ рудъ уже отмѣнены (16 ст. Правиль 2 іюня 1887 г.); слѣдуетъ совершенно отмѣнить ихъ и для золотопромышленности. Есть мѣстности, на которыя выдается много дозволительныхъ свидѣтельствъ для поисковъ золота, но гдѣ не открывается ни одного мѣсторожденія этого металла для разработки. Значить эти дозволенія не содѣйствуютъ къ развитію золотого промысла. *Вѣстникъ золотопромышленности* высказался противъ дозволительныхъ свидѣтельствъ 1892, № 4).

#### IV.

Заявка золотоносныхъ мѣстностей положена въ Уставѣ о частной золотопромышленности основаніемъ права на разработку золота на казенныхъ земляхъ и на земляхъ Кабинета. Заявка вносится въ книгу мѣстнаго полицейскаго управленія (48 и 51 ст.), а книги эти приравниваются, по своему значенію, къ нотаріальнымъ (52 ст.). Онѣ выдаются и хранятся не горнымъ управленіемъ (52 ст.), изъ чего явствуетъ, что законъ придаетъ имъ значеніе чисто гражданскаго характера. Такимъ образомъ, со стороны права, правильно сдѣланная заявка есть капитальнѣйшій актъ по золотопромышленности.

Въ Уставѣ видно стремленіе не упустить ничего для защиты законнаго права лица, нашедшаго мѣсторожденіе золота. Съ этою цѣлью приступъ къ развѣдкѣ обозначается на мѣстѣ развѣдочными столбами (43 ст.), а послѣ открытія—явочнымъ столбомъ и другими знаками (46 ст.); книги для заявокъ открыты для записи даже и въ праздничные дни (51 ст.), онѣ доступны всѣмъ для обозрѣнія (53 ст.). Если открыватель россыпи найдетъ, что послѣдняя ранѣе заявлена другимъ лицомъ, то можетъ сдѣлать протестъ противъ первоначальной заявки (60 ст.) и не позже трехъ мѣсяцевъ предъявить искъ о восстановленіи своего права (61 ст.).

Всѣ эти правила очень раціональны; въ нихъ видно стремленіе закона оградить опредѣленными указаніями частные интересы отъ бесполезныхъ споровъ и проволочекъ. Можно было бы не говорить въ Уставѣ о правѣ иска противъ чужой заявки, но здѣсь упоминается объ искѣ для того, чтобы назначить срокъ на его предъявленіе и тѣмъ устранить вредъ отъ неосновательныхъ протестовъ, которые задерживали бы ходъ золотопромышленнаго дѣла.

Нельзя однако не пожалѣть, что въ дальнѣйшихъ статьяхъ Уставъ затемнилъ эту основную свою мысль—поддержанія интересовъ открывателя золота и, созданіемъ массы подробностей для заявокъ, далъ перевѣсъ административнымъ формальностямъ передъ интересами промышленника. Формальности были и въ старомъ законодательствѣ, и въ Уставѣ не только не дано облегченій, а напротивъ введены новыя неудобства.

Правила о заявкахъ остались и теперь, подобныя тѣмъ, какія были въ Горномъ Уставѣ, какъ 1842 г., такъ и 1857 г., но въ новомъ Уставѣ о частной золотопромышленности эти статьи получили иную редакцію, которая и надѣлала золотопромышленникамъ массу трудностей. При всей своей неловкости изложенія, прежнія статьи закона были болѣе дѣловитыми, имѣли въ виду самое производство поисковъ золота; статьи-же новаго Устава направлены только къ виѣшной сторонѣ дѣла, къ хорошему написанію той бумаги, которая называется *копіею съ заявки* и служить началомъ, а на практикѣ выходитъ такъ, что она часто дѣлается и концомъ золотопромышленнаго предпріятія. Конечно, такой важный документъ долженъ быть хорошо написанъ, но чтобы этого достигнуть, надо и преподать для того дѣловыя правила.

Для удостовѣренія въ томъ, что промышленникъ дѣлаетъ заявку золотоносной мѣстности не заглазно, по слухамъ, не похищаетъ чужого открытія, забѣгая съ заявленіемъ впередъ, а что онъ дѣйствительно былъ на мѣстѣ и искалъ золото, предписываются Уставомъ слѣдующія мѣры:

1) Посылая людей на поиски, промышленникъ долженъ письменно заявить объ этомъ полиціи тамъ, гдѣ намѣренъ вести изысканія; поименовать своихъ людей, обозначить ихъ паспорта, время—когда и мѣсто—откуда они вышли на развѣдки (39 ст.).

2) Избравъ мѣстность, слѣдуетъ вырыть на ней не менѣе двухъ шур-

фовъ, доведя ихъ до золотоноснаго пласта, поставить заявочный столбъ съ надписью объ открытіи, вырыть около столба яму, обозначивъ ея размѣры, положить въ яму камни и сверхъ того обозначить въ заявкѣ этотъ пунктъ мѣстными признаками (46 ст.).

3) Заявить найденную мѣстность въ книгѣ полицейскаго управленія (48 ст.).

4) Въ заявкѣ слѣдуетъ обозначить: свое званіе; урочище, гдѣ лежитъ мѣстность; примѣрное разстояніе ея отъ извѣстныхъ пунктовъ; самымъ точнымъ образомъ обозначить положеніе заявочнаго столба, всѣ выбитые шурфы, сколько изъ нихъ промыто песка и сколько при этомъ получено золота; изъ кого состояла поисковая партія и сколько времени она употребила на развѣдку (49 ст.).

и 5) Копіи съ явки, не позже трехъ мѣсяцевъ со дня полученія ихъ изъ полицейскаго управленія, должны быть доставлены къ мѣстному окружному инженеру, горному управленію, и управленію государственными имуществами (55 ст.).

Нарушеніе котораго нибудь изъ этихъ требованій ведетъ къ зачисленію заявленной мѣстности въ казну, т. е. къ потерѣ открытія.

Въ прежнемъ законодательствѣ существовали тоже правила, съ слѣдующими измѣненіями:

Не требовалось ни поименовывать людей, отправляющихся на поиски, ни показывать когда и откуда выходила партія на развѣдки (2445 ст. Горн. Уст. 1857 г.),—это весьма согласно съ существомъ дѣла, потому что не важно съ кѣмъ и откуда выходили люди на поиски, а важно гдѣ, съ кѣмъ и когда они нашли золотоносную мѣстность. Едва-ли однако важно поименовывать въ заявкѣ людей, даже бывшихъ при самомъ открытіи; людей этихъ послѣ, при надобности, трудно бываетъ найти.

Въ старомъ законодательствѣ не требовалось обозначать количество промытыхъ песковъ и полученнаго при этомъ золота; по Горному уставу 1842 г. требовалось обозначеніе въ заявкѣ общаго содержанія золота во всей заявленной розсыпи (2352 ст.); это по крайней мѣрѣ давало понятіе о массѣ золота въ нѣдрахъ розсыпи.

Нынѣшнія требованія о промытомъ пескѣ и обнаруженномъ въ немъ золотѣ бесполезны для сужденія о бытности промышленника на мѣстѣ. Рытье шурфовъ, постановка столбовъ, подробное описаніе мѣстности, къ тому-же еще и указаніе поименно людей, бывшихъ на поискахъ,—всего этого слишкомъ много, чтобы не сомнѣваться, что мѣстность заявлена не заглазно.

Нижеслѣдующія постановленія стараго законодательства были лишними и отмѣнены правильно. Требовалось рыть шурфы не менѣе двухъ на версту, при разстояніи между ними въ 25 сажень; одинъ шурфъ долженъ былъ непременно доходить до золотоноснаго пласта, а прочіе —быть не менѣе одного аршина въ глубину; нужно было обозначить въ заявкѣ, сколько времени было употреблено на рытье шурфовъ (2448 ст. Горн. Уст. 1857 г.).

Вмѣсто этихъ мелочей слѣдовало бы лучше опредѣлить размѣръ шурфа и направленіе длинной стороны его сѣченія, тогда шурфъ легко можно было бы отличить отъ другихъ ямъ и, по положенію его, легче всего было бы судить о направленіи, въ которое розсыпь заявляется отъ явочнаго столба.

Но самое драконовское правило Устава о частной золотопромышленности заключается въ томъ, что за нарушеніе которой нибудь изъ формальностей по заявкѣ, открытая золотоносная мѣстность отнимается у промышленника и зачисляется въ казну.

Прежнее законодательство не было столь строгимъ къ нарушенію правилъ о заявкахъ. Хотя, по 2445 ст. Горнаго Устава 1857 г., за нарушеніе это назначалось также обращеніе розсыпи въ казну, но при этомъ прибавлена была весьма льготная оговорка, измѣнявшая весь характеръ этой мѣры: зачисленіе въ казну примѣнялось только въ томъ случаѣ, если, при отводѣ пріиска, встрѣчались въ той же мѣстности пріиски другихъ владѣльцевъ. Такимъ образомъ, при отсутствіи чужихъ интересовъ, а слѣдовательно вообще при отсутствіи споровъ со стороны другихъ искателей золота въ той же мѣстности, нарушенія правилъ о заявкахъ получали самое второстепенное значеніе. Это весьма вѣрный взглядъ.

Открытіе мѣсторожденій золота требуетъ столько труда и затратъ, что отнимать право на него нужно съ величайшею осторожностью и даже единственно только при явной фиктивности развѣдки, для захвата чужихъ правъ. Но и тогда не слѣдуетъ брать открытіе въ казну, а надо предоставить мѣстность тѣмъ, во имя чьихъ правъ лишается розсыпи заявитель ея. Теперь неопредѣленность Устава по этому пункту доводитъ до такой логики: первый заявитель лишается розсыпи какъ фиктивный заявитель, а второй не получаетъ ея потому, что она была занята первымъ.

Открытіе золота въ почвѣ есть такой актъ, которымъ промышленникъ совершаетъ заслугу передъ государствомъ; оно дается путемъ изученія мѣстности, цѣлой области; имъ придается цѣнность такой землѣ, которая ея не имѣла, и увеличивается народное богатство. Съ такими трудами нельзя обходиться легкомысленно. Мы видѣли выше, что по Уставу заявка признается капиталнѣйшимъ актомъ; этотъ актъ нельзя считать ничтожнымъ потому только, что въ заявкѣ пропущено указаніе на то сколько промыто песка при поискахъ золота.

Труды эти цѣнятся и Уставомъ о частной золотопромышленности. За открытіе золота промышленникъ дѣлается владѣльцемъ пріиска на неопредѣленное время, до выработки золота. Прежде право это давалось на 12 лѣтъ. Поступаясь правомъ казны на золотоносную мѣстность, законодатель предоставилъ разбирать въ судѣ споры между заявителями одной и той же мѣстности, ограничивая предъявленіе иска опредѣленнымъ, небольшимъ срокомъ, какъ это объяснено выше. Казалось, на этомъ бы и слѣдовало остановиться въ стремленіи устранять заглазныя заявки? Чего же, въ самомъ дѣлѣ, требовать болѣе для защиты правъ открывателя розсыпи, какъ не огра-

виченіе извѣстнымъ временемъ права на предъявленіе иска со стороны лицъ, оспаривающихъ его открытіе? А если нѣтъ споровъ, то разборъ—заглазная или не заглазная заявка,—окончательно не практиченъ; это какое-то академическое отношеніе къ дѣлу, приличное въ вопросахъ науки, но не въ вопросахъ промышленности.

Зачисленіе мѣстностей въ казну, за нарушеніе формальностей по заявкамъ, введено въ Уставъ такъ невѣрно, что порождаетъ на практикѣ аномалію, въ томъ смыслѣ, что самое право иска по 60 ст. можетъ потерять свое значеніе. Если первая заявка признана окружнымъ инженеромъ нарушающею ту или другую формальность, то вторая заявка, хотя и могла бы быть вѣрною, теряетъ силу, потому что мѣстность зачисляется въ казну по первой заявкѣ. Второй заявитель уже не можетъ предъявить иска къ первому, потому что первый лишень своихъ правъ; приходится предъявлять искъ къ казнѣ, но это, сознается всякій, не входило и въ мысль составителей Устава. Чтобы предъявить протестъ и искъ противъ первой заявки, нужно успѣть это сдѣлать до рассмотрѣнія первой заявки окружнымъ инженеромъ, а это весьма легко можно пропустить, потому что заявки и протесты предъявляются въ одномъ мѣстѣ, а окружный инженеръ читаетъ заявки и зачисляетъ мѣстности въ казну—въ другомъ; сверхъ того, по роду своей дѣятельности, онъ еще и разъясняетъ по округу.

Исходя изъ основной мысли Устава о частной золотопромышленности, очевидно, что при заявкахъ интересы казны въ сторонѣ; здѣсь администрація должна явиться въ лучшей своей роли—охранителя промышленныхъ интересовъ, которые дѣлаются тождественными съ государственными. Будутъ ли заявки заглазные, или не заглазные, отъ того, по основной мысли Устава, страдаютъ одни частные интересы, и только на этой почвѣ слѣдуетъ разсматривать нарушенія правилъ о заявкахъ. Прямое слѣдствіе изъ этого,—что открытіе не должно быть вовсе зачисляемо въ казну, а должно быть зачислено за кѣмъ-нибудь. Казна теперь ничего не пріобрѣтаетъ отъ поступленія въ ея пользу заявленныхъ мѣстностей; этимъ только останавливается золотопромышленная дѣятельность. Самый терминъ *зачисленіе въ казну* совершенно невѣренъ, потому что въ ту минуту мѣстности и безъ того еще остаются казенными, онѣ не отведены еще промышленникамъ; слѣдовало бы сказать—*закрытіе мѣстностей для золотопромышленности* и тогда обнаружится, какъ нераціонально это зачисленіе мѣстностей въ казну.

Еслибы еще на всѣхъ мѣстностяхъ, зачисленныхъ въ казну, отводились пріиски, которые продавались бы съ торговъ желающимъ, тогда можно бы еще усмотрѣть кое-какой казенный интересъ въ этой продажѣ; онъ очень малъ, потому что пріиски, на которыхъ не было еще работъ, не продаются за сколько-нибудь значительную цѣну. Но по всѣмъ такимъ мѣстностямъ обыкновенно не бываетъ отводовъ пріисковъ, и расходы на межеваніе не окупались бы цѣною продажи такихъ пріисковъ. Мѣстности эти вновь объявляются свободными, при чемъ не дозволяется заявлять ихъ вновь ранѣе года послѣ пуб-

ликаціи. Со дня заявки, до этого срока, проходят по крайней мѣрѣ два года, и въ теченіе этого времени открытіе должно оставаться празднымъ.

Но бываютъ случаи зачисленія въ казну открытія, по которому сдѣланъ отводъ пріиска на счетъ промышленника. Это еще болѣе ненормальное явленіе. Такой случай бываетъ, когда окружный инженеръ находитъ заявку правильною и дѣлаетъ распоряженіе объ отводѣ пріиска, а горное управленіе, ревизуя впослѣдствіи все дѣло по заявкѣ и по отводу, найдетъ въ заявкѣ какое-нибудь нарушеніе и зачислитъ пріискъ въ казну по своей инициативѣ, хотя никто не оспариваетъ пріискъ у владѣльца, а время протеста и предъявленія иска давно миновало и окружной инженеръ высказался за право промышленника на открытіе. Тутъ мало того, что ужъ пропадаютъ открытіе и всѣ сдѣланные на него расходы и расходы по отводу пріиска, но послѣ отвода, промышленникъ, сидя на своемъ пріискѣ и не зная, что дѣлается въ горномъ управленіи, можетъ на осн. 83 ст. Устава нанять рабочихъ и начать также работы на пріискѣ, которыя потребуютъ затраты значительной части его капитала, не смотря на то, что эти работы и устройства называются подготовительными. Онѣ составляютъ большую часть расходовъ по добычѣ золота; слѣдующая за ними промывка песка ведетъ уже къ возврату капитала. И все это гибнетъ при зачисленіи пріиска въ казну.

Если послѣ отвода можетъ обнаружиться неспособнѣе промышленника къ разработкѣ его пріиска, тогда слѣдуетъ предоставить ему право передать свой пріискъ другому лицу (33 ст.), но никакъ не отнимать у него пріискъ за нарушеніе правилъ о заявкахъ.

Если уже оставлять въ законѣ зачисленіе открытій въ казну, за нарушеніе правилъ о заявкахъ, то надо дѣлать это крайне осмотрительно. Такія мелочи, какъ не показаніе количества промытыхъ песковъ и количества обнаруженнаго при этомъ золота едва ли что-нибудь значать въ количествѣ доводовъ о заглазости заявки. И кто провѣритъ, сколько было промыто песка и сколько нашли золота? Впрочемъ, вѣсь золота уже не считается болѣе важнымъ аргументомъ при заявкѣ, но количество промытыхъ песковъ продолжаетъ еще имѣть весьма существенное значеніе <sup>1)</sup>).

Ложный характеръ, какой приняли у насъ заявки, по словамъ г. Кулибина (первая часть статьи его, стр. 331), зависитъ отъ фальшиваго тона главы о заявкахъ въ Уставѣ. Очень возможно, что безъ 56 и 57 статей Устава, въ Россіи добывалось бы въ годъ больше золота, пудовъ на 300, если не на 500! Облегченіе золотопромышленныхъ порядковъ непременно должно вести къ увеличенію добычи золота.

Порядокъ заявокъ, предписываемый Уставомъ, подобенъ таможеннымъ порядкамъ, и копіи съ заявокъ напоминаютъ собою таможенные деклараціи. Пропущена извѣстная формальность въ деклараціи—и партія товара конфискуется; пропущено въ заявкѣ что-нибудь противъ 49 ст. Устава—и отводъ

<sup>1)</sup> См. разъясненіе 49 ст. Устава въ Сборникѣ Л. И. Розанова, стр. 20.

приска не производится, открытіе зачисляется въ казну. Но таможенное управленіе большею частью отмѣняетъ конфискацію товара, тогда какъ въ присковомъ дѣлѣ это трудно достигается. Между тѣмъ потеря партіи товара для купца, особенно товара фабричнаго производства, не имѣетъ того жизненнаго значенія, какъ упраздненіе найденнаго мѣсторожденія золота. Чтобы бороться съ формальностями, при таможенныхъ допущены особые спеціалисты этого дѣла, называемые *экспедиторами*; но едвали нужно вводить что-нибудь подобное и по заявкамъ?

О правѣ *передать свое открытіе* другимъ, ничего не говорится въ Уставѣ, конечно потому, что право это очевидно само собою. Однако на практикѣ встрѣчались затрудненія по этому пункту, которыя представляютъ слѣдствіе того, что въ Уставѣ однѣ статьи ставятъ заявку основой гражданскихъ правъ открывателя золота, а другія—позволяютъ уничтожить это право по поводу всякаго неудачнаго выраженія въ заявкѣ. Есть мнѣніе, что до выдачи межевыхъ актовъ, на мѣстности, объявляемой золотоносною, еще ничего не существуетъ; нельзя еще дѣлать ни передачи права на открытіе, ни заключать по этому поводу какіе-нибудь договоры; *реальность открытія* золота признается только со времени утвержденія межевыхъ актовъ на прискѣ. Не надо долго размышлять, чтобы не согласиться съ такимъ мнѣніемъ.

Въ примѣчаніи къ 62 ст. Устава говорится о мѣстностяхъ, зачисленныхъ въ казну, которыя затѣмъ объявляются свободными для новыхъ заявокъ, черезъ годъ послѣ публикаціи объ этомъ, и которыя, какъ мы выше говорили, остаются не годъ, а два года, если не болѣе, закрытыми для золотопромышленности, и это въ силу того, что въ нихъ уже найдено золото. Все это—совершенно бесполезныя перипетіи дѣлопроизводства; срокъ для новой заявки введенъ здѣсь совершенно напрасно. Трудно себѣ объяснить, что руководило при назначеніи такого порядка?

Въ Горномъ Уставѣ 1857 г., зачисленіе золотоносныхъ мѣстностей въ казну имѣло смыслъ; въ этомъ была прямая выгода казны. Тогда зачисленные мѣстности не объявлялись, какъ теперь, пустующими, а раздавались желающимъ (2546 ст.) за возвышенную подать съ золота и безъ всякаго срока выжиданія какой нибудь публикаціи. Однако первому заявителю розсыпи не разрѣшалось, ни въ какомъ случаѣ, получить ее при этой раздачѣ (2455 ст. прим. 2), хотя бы даже ее никто не хотѣлъ взять.

Въ Уставѣ о частной золотопромышленности нѣтъ запрещенія для перваго открывателя заявить ту-же самую розсыпь вновь, и это весьма справедливо. Отнятіе заявки, остановка дѣла, представляютъ уже сами по себѣ наказанія, свыше мѣры содѣянной ошибки, зачѣмъ-же еще наказывать чело-вѣка и въ будущемъ? Не только не слѣдуетъ устранять перваго заявителя, но ему, по нашему мнѣнію, надо дать преимущество передъ другими при новой заявкѣ той-же мѣстности, потому что онъ понесъ труды для открытія золота и все потерялъ по Уставу, карающему за простую описку, какъ за

подлогъ, только безъ лишенія правъ гражданства. Если неправильная заявка и вообще нарушенія формальностей Устава—столь страшныя преступленія, что наказываются прекращеніемъ дѣла, какъ-бы нравственнымъ изгнаніемъ, то лучше судить промышленника за нихъ уголовнымъ судомъ, изболчить его обманы и подлоги, все что онъ сдѣлалъ, что бы выдать чужое открытіе за свое, или сдѣлать заглазную заявку, и тогда сослать его въ Сибирь, но безъ суда не слѣдуетъ отнимать у него открытіе. Навѣрно можно сказать, что по всѣмъ дѣламъ этого рода промышленники были бы освобождены уголовнымъ судомъ отъ отвѣтственности и сохранили бы свои открытія.

Обратимъ вниманіе на то, что Уставъ, который такъ строго преслѣдуетъ ошибочныя заявки, приравнивая ихъ огуломъ къ заглазнымъ, создаетъ тѣмъ самымъ легальныя заглазныя заявки. Всѣ тѣ лица, которыя снова заявляютъ розсыпи, отобранныя у первыхъ заявителей, дѣлаютъ именно настоящія заглазныя заявки, только не по слухамъ, а по объявленіямъ горныхъ управленій. Весь трудъ открытія золота состоитъ для нихъ въ чтеніи объявленій; не зачѣмъ даже ѣздить на мѣстность для обозрѣнія, такъ какъ все уже тамъ сдѣлано для нихъ первымъ заявителемъ; за два или три года надпись послѣдняго на заявочномъ столбѣ такъ измѣнится, что можетъ быть прочтена какъ-бы новая.

Выше мы говорили, что г. Кулибинъ считаетъ Уставъ виновникомъ неправильныхъ заявокъ. Говоря во второй части своей статьи (336 стр.) объ исправленіи этихъ порядковъ, онъ высказывается за записку открытій золотосносныхъ мѣстностей у окружнаго инженера, вмѣсто полицейскаго управленія, и за основаніе права на полученіе отвода не на старшинствѣ заявки, а на старшинствѣ объявленія, дѣлаемаго полиціи о выходѣ промышленника на поиски. На эти измѣненія никакъ нельзя дать согласія. Старшинство объявленія о выходѣ на поиски—ничего не доказываетъ: одинъ скоро найдетъ розсыпь, другой—вовсе ея не найдетъ; пришлось-бы назначить срокъ на поиски, а это уже вовсе не рационально. Точно также и полицейскихъ управленій больше, чѣмъ канцелярій окружныхъ инженеровъ, да и первыя постоянны, а послѣднія зависятъ отъ разѣздовъ окружнаго инженера. Не въ томъ дѣло, тотъ или другой чиновникъ принимаетъ заявки, а въ томъ, чтобы правила удовлетворяли цѣлямъ промышленности.

## V.

Практика по примѣненію Устава о частной золотопромышленности получила весьма неудобное направленіе вслѣдствіе того, что отъ прежняго законодательства, гдѣ многое было указано до крайнихъ мелочей, хотя, въ то-же время, многое было и не договорено, пришлось встрѣтиться въ новомъ уставѣ съ очень *краткими, лаконическими* статьями, значеніе которыхъ большею частію

не видно при простомъ чтеніи, а выясняется только послѣ примѣненія ихъ ко многимъ случаямъ. Мы уже указали, а далѣе еще болѣе укажемъ, до чего внѣшняя сторона Устава скрываетъ основной смыслъ закона.

Обыкновенно законъ примѣняется у насъ не по формулѣ: *что не запрещено, то дозволено*, а по формулѣ противоположной:—*что не дозволено, то запрещено*; этимъ русское законодательство ставится въ довольно затруднительное положеніе. Если есть еще возможность упомянуть въ законѣ все, что запрещено, то едва ли въ немъ можно указать все, что дозволено.

Въ прежнемъ Горномъ Уставѣ сказывалось, что при временномъ, до выработки, владѣніи пріисками, при арендѣ пріисковъ (въ чемъ именно и состоитъ это владѣніе), межеваніе ихъ границъ, или отводъ площади подъ пріискъ, не имѣетъ того серьезнаго значенія, какъ межеваніе по гражданскимъ законамъ. Съ другой стороны, при расположеніи мѣсторожденій золота въ глухихъ и даже дивихъ мѣстахъ, нѣтъ возможности требовать для межеванія всего того, что доступно въ мѣстахъ населенныхъ, при удобствѣ путей сообщенія и т. п. Поэтому въ 2364 ст. Горн. Уст. 1842 г., разрѣшалось межевать пріиски безъ приглашенія *понятыхъ*, если пріиски были отдалены на 100 верстъ отъ жилыхъ мѣстъ; по 2461 ст. Горн. Уст. 1857 г. разрѣшено не требовать понятыхъ уже на разстояніи 25 верстъ; вознагражденіе понятымъ назначалось по 30 коп. въ сутки, со дня отлучки. Въ 68 ст. дѣйствующаго Устава уже нѣтъ никакого указанія о разстояніи, при которомъ можно межевать безъ понятыхъ, а о приглашеніи ихъ сказано, что они берутся изъ окрестныхъ жителей, вознагражденіе-же имъ дается по соглашенію съ ними промышленника.

Эта статья—одна изъ краткихъ и очень неловко изложенныхъ статей Устава, почему и повела къ самой неправильной практикѣ по приложенію закона.

Читая этотъ законъ по требованіямъ дѣла и руководствуясь отмѣненными статьями Горн. Уст. какъ коментаріями, слѣдовало-бы считать, что тамъ, гдѣ почему либо промышленникъ не можетъ достать понятыхъ, межеваніе должно производиться безъ ихъ присутствія. Можно дать этой статьѣ еще болѣе соотвѣтствующее толкованіе съ текстомъ ея: не приглашать понятыхъ тамъ, гдѣ вокругъ не видно жилья, т. е. если нѣтъ окрестныхъ жителей, о которыхъ именно говорится въ 68 ст.—На практикѣ же статья эта примѣняется совершенно иначе: въ то время, когда, по новому закону, межеваніе съ понятыми должно составлять рѣдкость, на самомъ дѣлѣ рѣдкостью является межеваніе безъ понятыхъ. вмѣсто того, что-бы отводчикъ справлялся у промышленника, можетъ ли онъ доставить понятыхъ, онъ требуетъ понятыхъ.

При межеваніи пріиска слишкомъ достаточно и тѣхъ свидѣтелей, которые необходимо бывають тогда на мѣстѣ; нельзя достигнуть того совершенства въ дѣлахъ нашихъ, чтобы все производилось при наибольшихъ гарантіяхъ; слава Богу, если дѣло позволяетъ не искать чрезвычайныхъ гарантій.

Въ отношеніи самаго пространства площади пріиска, 70 статья Устава изложена очень запутаннымъ образомъ; изъ нея не видно, что думалъ законодатель: хотѣлъ-ли онъ, или не хотѣлъ предоставить промышленнику всю ширину долины, гдѣ лежитъ розсыпь?

Прежнее законодательство очень не ясно говорило о ширинѣ пріиска. Въ 2462 ст. Горнаго Устава 1857 г. указывалось, что, при длинѣ пріиска въ пять верстъ, ширина его *не должна* быть менѣе 100 сажень. Однако что-же дѣлать въ случаѣ, если отъ природы долина рѣчки не имѣетъ ста сажень въ ширину? Ограниченіе ширины было необходимо въ старомъ законодательствѣ, потому что за широтными границами отведеннаго пріиска мѣстность поступала въ число казенныхъ участковъ, или остатковъ, на одну версту въ ширину (2464 ст.), которыя раздавались въ разработку за высшую подать.

По новому Уставу нѣтъ этихъ казенныхъ участковъ и заширотныя пространства считаются свободными; тѣмъ не менѣе почему то установлены разные предѣлы для ограниченія ширины пріисковъ. Для Европейской Россіи принята формула, указанная въ 2462 ст. Горн. Уст. 1857 г., а для Сибири—взято правило изъ постановленій 1862 г. о золотопромышленности въ Алтайскомъ округѣ, отводить всю ширину розсыпи, *отъ горы до горы*. Невозможно найти серьезныхъ причинъ для объясненія этого различія.

Сверхъ главной долины, почти всегда, въ площадь пріиска входятъ побочные лога, впадающіе въ главную долину. Въ нихъ прежній Горный Уставъ допускалъ идти отводомъ, т. е. занимать ихъ, пока не встрѣтится земля, принадлежащая другому промышленнику, сохраняя однако основное правило, чтобы вся площадь, по главной и по боковымъ долинамъ, не превышала 250.000 кв. сажень. Вотъ новое ограниченіе ширины пріиска. По новому Уставу, отводъ въ побочныхъ логахъ ограниченъ 250-ю саженьми вверхъ по паденію лога; это ограниченіе также произвольное.

Неопредѣленность и противорѣчивость этихъ правилъ вызвали разъясненіе 70 статьи Министерствомъ Финансовъ на другой-же годъ послѣ изданія Устава о частной золотопромышленности, но разъясненія эти еще болѣе запутали дѣло <sup>1)</sup>. Оставляя въ сторонѣ эти неясныя разъясненія, скажемъ, что весьма достаточно одного предѣла для отвода пріиска,—не болѣе 5 верстъ въ длину, по главной долинѣ. Эта норма до сихъ поръ не возбуждала возраженій; никакихъ другихъ особыхъ ограниченій, или исключеній, въ назначеніи ширины не слѣдуетъ устанавливать ни по главной долинѣ, ни по боковымъ логамъ. Необходимо только заявленіе промышленника, насколько онъ самъ желаетъ занять долину въ ширину и долины по боковымъ логамъ, какъ въ длину, такъ и въ ширину, чтобы съ точностью было извѣстно, за сколько квадратныхъ сажень пріиска (за сколько десятинъ) онъ будетъ вносить поземельную плату? Боковые лога такъ тѣсно

<sup>1)</sup> См. Сводъ узаконеній Л. И. Розанова, стр. 25.

связаны съ розсыпью по главной долинь, что составляют въ полномъ смыслѣ слова одно и тоже мѣсторожденіе золота. Настаивать на тѣсныхъ ограниченіяхъ площади пріиска—значить несправедливо стѣснять промышленника и поощрять появленіе *заширотныхъ отводовъ* или пріисковъ, со-сѣднихъ по ширинѣ долины съ главнымъ пріискомъ, а эти заширотные пріиски имѣютъ весьма вредное значеніе для промышленности, о чемъ мы скажемъ далѣе.

Бываютъ, хотя и рѣдкіе случаи, что мѣсторожденіе золота въ боковомъ логѣ, особенно въ вершинѣ его, является совершенно инымъ, противъ мѣсторожденія его по главной долинь, какъ лога, такъ и рѣки; въ этомъ случаѣ можно бы представить возраженія противъ отдачи такого мѣсторожденія тому, кто нашелъ розсыпь по главной долинь. Но едва ли законодательство должно нести свои указанія такъ далеко, чтобы стремиться отвѣтить на всѣ частности. Особое мѣсторожденіе золота, въ видѣ жилы, случается иногда въ самой розсыпи, образовавшейся независимо отъ этой жилы; неужели можно въ такомъ случаѣ лишить промышленника права разрабатывать эту жилу, или часть жилы, идущей извнѣ пріиска? Этого нельзя сдѣлать, потому что, при отдачѣ пріиска въ разработку, отдано промышленнику все золото, находящееся въ нѣдрахъ этого пріиска, да и невозможно придумать способовъ, чтобы раздѣлить разработки двухъ лицъ въ однѣхъ нѣдрахъ.

Уставъ ничего не говоритъ о *расходахъ по межеванію* пріисковъ; въ немъ упоминается только о вознагражденіи понятыхъ (68 ст.). Расходы по отводу непременно должны взыскиваться съ заявителя золотоносной мѣстности. Если уже такіе расходы, какъ по сплаву золота и по доставкѣ его на монетный дворъ, вытекающіе изъ обязательнаго представленія золота въ казну, отнесены на счетъ частныхъ лицъ, то тѣмъ болѣе должны падать на нихъ тѣ расходы, которые предпринимаются по требованіямъ самихъ этихъ частныхъ лицъ.

Говоря объ отводахъ, г. Кулибинъ проводитъ, между прочимъ, новое предложеніе: допустить вырѣзку изъ большаго отвода такой его части, которую промышленникъ не желаетъ оставлять за собою (вторая часть статьи, стр. 337). Конечно, это дастъ возможность промышленнику сберечь что нибудь на поземельной платѣ, но едва ли практично устанавливать подобную льготу въ видѣ общаго правила. Прежде всего, случаи вырѣзки упали-бы на выработанныя пространства, отчего доходъ казны въ поземельной платѣ долженъ уменьшиться; для промышленника-же это не было бы особенно выгодно, потому что перемежеваніе пріиска и составленіе новыхъ плановъ стоило бы ему дорого. Лучше уже установить меньшую норму отвода, напр. три версты, вмѣсто пяти верстъ по длинѣ рѣки, да притомъ отмѣнить запрещеніе владѣть двумя пріисками рядомъ (73 ст.); тогда ограниченіе отвода *тремя верстами* не повлечетъ за собою никакихъ неудобствъ: кому мало трехверстнаго отвода, тотъ возьметъ два отвода, а кто не желаетъ держать два отвода, тотъ возвратитъ одинъ изъ нихъ въ казну.

Далѣе г. Кулибинъ высказывается противъ *заширотныхъ* отводовъ, т. е. противъ отдачи въ разработку земли за боковыми границами пріиска (329 стр.). Эти отводы явились какъ послѣдствіе бывшихъ казенныхъ остатковъ отъ пріисковъ (2464 ст. Горн. Уст., изд. 1857), но явились весьма страннымъ образомъ.

Раздача казенныхъ участковъ за границами пріисковъ желающимъ добывать изъ нихъ золото за возвышенную подать, была особымъ видомъ пользованія казенными землями; ничего подобнаго не введено въ Уставъ о частной золотопромышленности. Первоначально вовсе и не дѣлали отводовъ за широтными границами отведенныхъ пріисковъ, но послѣ вышеназванныхъ разъясненій 70-й статьи, смѣтливые люди нашли, что за границами пріисковъ можно не только добывать золото, открытое другимъ лицомъ, но еще и мѣшать этому лицу по сосѣдству, заявляя разныя претензіи, напр. *о заработкѣ*, т. е. о нарушеніи владѣнія добычею золота за границами пріиска, о пользованіи водою изъ рѣчки и т. п. Ходатайства о заширотныхъ отводахъ получили разрѣшеніе даже не въ законодательномъ порядкѣ, а сами собою. Уставъ о частной золотопромышленности не признаетъ разработки золота за широтами дѣйствующихъ пріисковъ; если онъ отступилъ отъ раздачи этихъ земель въ пользу казны, значитъ онъ имѣлъ въ виду не стѣснять владѣльца пріиска подобнымъ сосѣдствомъ; съ другой стороны, если въ Сибири назначено отводить ширину пріиска во всю ширину долины, то слѣдовательно, въ Сибири, по крайней мѣрѣ, вовсе и не должно быть заширотныхъ отводовъ. Если открытіе россыпи есть основаніе права на ея разработку, то заявка объ открытіи золота за границами уже существующаго пріиска, на той же россыпи, есть не болѣе, какъ эксплуатація чужого открытія. *Вѣстникъ золотопромышленности* высказывается противъ заширотныхъ отводовъ (1892 № 3, «Нужды золотопромышленности»).

## VI.

Хотя выше мы доказывали, какъ нераціональны правила о заявкахъ, но тѣ-же самыя правила были бы превосходнымъ средствомъ для поощренія золотопромышленности, если бы 56 и 57 статьи были измѣнены хоть слѣдующимъ образомъ:

56) Сдѣланная на золотосодержаній пріискъ первая заявка даетъ право на полученіе отвода, хотя *можетъ и не заключатъ* въ себѣ *соблюденія* всѣхъ *правилъ*, указанныхъ въ статьяхъ 48, 49, 51 и 55, если только по тѣмъ изъ нихъ, которыя выполнены, отводчикъ можетъ опредѣлить положеніе явочнаго пункта на мѣстности.

57) *Въ случаѣ невозможности опредѣлить явочный пунктъ по мѣстности, заявка признается* окружнымъ инженеромъ *недѣйствительною*, а мѣстность свободною, какъ для слѣдующихъ, сдѣланныхъ, такъ и для новыхъ

заявокъ. Но прежде сего первому заявителю дается трехмѣсячный срокъ на обжалованіе постановленія окружнаго инженера горному управленію. Если послѣднее не можетъ удовлетворить просителя, то представляетъ жалобу его на разрѣшеніе министра, не позже трехъ мѣсяцевъ со дня подачи жалобы. По рѣшеніи дѣла министромъ, мѣстность или возвращается промышленнику, или считается свободною, какъ указано выше.

При этомъ порядкѣ всѣ формальности о заявкахъ не только не были бы тягостны для промышленниковъ, но представляли бы превосходное средство для разбора затрудненій, въ случаѣ спора о томъ, кто открылъ россыпь; такъво именно и есть ихъ назначеніе. Этимъ уничтожилось бы и вредное зачисленіе мѣстностей въ казну. Постановленіе о *недѣйствительности* заявки должно быть установлено и для случаевъ нарушенія 64 ст., когда въ теченіи двухлѣтняго срока промышленникъ не приметъ отвода площади подъ пріискъ.

*Одна изъ лучшихъ главъ Устава касается порядка продажи пріисковъ съ торговъ*; она какъ нельзя болѣе соотвѣтствуетъ основной мысли его. Предвидя, какъ много пріисковъ будетъ оставаться за казною, законодатель усмотрѣлъ ту массу очень неудобнаго матеріала, съ которою трудно справляться казенному управленію. По принципамъ казеннаго управленія, всѣмъ этимъ пріискамъ слѣдовало-бы сдѣлать надлежащую оцѣнку, каждому отдѣльно, и вести счетъ всему этому имуществу; оно велико, какъ матеріалъ для частной предпримчивости, но очень мало значить въ смыслѣ казеннаго имущества. Пришлось бы, смотря по значенію каждаго пріиска, одни пріиски продавать, другіе—раздавать желающимъ въ разработку, третьи—казна сама могла бы разрабатывать. Цѣлая особая сфера управленія открылась-бы по завѣдыванію этими пріисками и была-бы крайне невыгодна для казны. Задавшись основною мыслью о частной золотопромышленности, Уставъ разрѣшилъ эту задачу превосходно: онъ пренебрегъ всей этой хозяйственной стороной дѣла и ввелъ особый порядокъ для ликвидаціи дѣлъ объ этихъ пріискахъ, подъ именемъ *продажи пріисковъ съ торговъ*.

*Въ этой продажѣ съ торговъ нѣтъ и намекъ на какую нибудь идею о выгодахъ казны отъ этой операціи.* Всякій торгъ предполагаетъ сперва оцѣнку продаваемаго предмета; оцѣнка дѣлается или по осмотру предмета цѣновщиками, или назначеніемъ цѣны, съ которой начинается торгъ. Ничего подобнаго нѣтъ при продажѣ пріиска съ торговъ. Въ казну можетъ быть зачисленъ пріискъ богатый, или бѣдный, который подготовленъ къ разработкѣ, или еще не тронутъ, на которомъ могутъ быть разные устройства для работъ, или ничего,—всѣ эти обстоятельства *не провѣряются при ввѣсеніи пріиска въ вѣдомость* о торгахъ и не оцѣниваются. Въ этой вѣдомости означаются только названіе пріиска, расположеніе его, имя бывшаго его владѣльца, пространство земли и свѣдѣнія о содержаніи золота въ пескахъ, если эти свѣдѣнія имѣются въ горномъ управленіи; *свѣдѣнія этого рода, по голо-словности своей, не имѣютъ значенія.* Такимъ образомъ на торги посту-

паютъ пріиски, цѣны которымъ не знаетъ само горное управленіе. Какой же это торгъ, если предполагають купить то, цѣна чему неизвѣстна даже приблизительно? Это та-же раздача казенныхъ участковъ для разработки, какъ было прежде, но только поставленная въ необыкновенно нормальныя условія. Прежде, при раздачѣ участковъ, они могли быть отданы предпочтительно тому или другому лицу; теперь—всѣ допущены къ полученію пріисковъ, всѣ признаются на однихъ правахъ и каждый желающій взять пріискъ, предлагаетъ за него то, что онъ считаетъ съ своей стороны возможнымъ, или пужнымъ дать. Такая раздача пріисковъ, справедливая по формѣ, дѣлается публично, посредствомъ запечатанныхъ объявленій; со стороны Устава дѣло поставлено прекрасно. Конечно ловкіе люди могутъ пользоваться всѣмъ въ свою выгоду; это бываетъ на торгахъ: управляющій пріискомъ можетъ увѣрить своего хозяина, что пріискъ невыгоденъ и что его слѣдуетъ отдать въ казну; или просто, сославшись на формальности Устава, онъ, что называется, *упускаетъ* пріискъ въ казну, а послѣ, на торгахъ, покупаетъ его самъ, за ничтожную цѣну.

Отдѣлъ о производствѣ торговъ въ Уставѣ составленъ самымъ дѣловымъ образомъ. Дѣловитость его видна напр. въ томъ, что производство торговъ на всякую сумму предоставлено мѣстному горному управленію, не требуетъ утвержденія ни департамента, ни министра и оканчивается въ одинъ торгъ; если за одинъ и тотъ же пріискъ предложена многими лицами одна цѣна, то вопросъ рѣшается жребіемъ. Послѣднее служитъ новымъ доказательствомъ, что эти торги не имѣютъ торговаго значенія, потому что въ такомъ случаѣ, при нѣсколькихъ покупателяхъ на одинъ пріискъ, слѣдовало бы дѣлать состязаніе между ними, по крайней мѣрѣ тутъ-же, во время торга.

Непроданные пріиски поступають на торгъ въ слѣдующемъ году, а если и тогда не будутъ проданы, то объявляются свободными для новыхъ заявокъ. Эпоха для торговъ назначена также по дѣловому: торги производятся не по мѣрѣ накопленія свободныхъ пріисковъ, а разъ въ годъ, въ февралѣ,—слѣдовательно до времени начала пріисковыхъ работъ. При определенной эпохѣ торговъ каждому легко не пропустить времени для подачи объявленія.

В. А. Кулибинъ находитъ производство торговъ (излишнею формальностью; дорогіе пріиски, говоритъ онъ никогда не попадутъ на торги, а продажа бѣдныхъ пріисковъ, или пріисковъ на новыхъ, неизвѣстныхъ мѣстахъ, доставляетъ казнѣ больше хлопотъ, чѣмъ выгодъ (вторая часть статьи, стр. 348). Все это было бы вѣрно, если бъ торги имѣли въ виду продажу пріисковъ съ выгодою для казны, но это есть не болѣе какъ особый способъ раздачи земель, освободившихся отъ владѣнія, посредствомъ котораго казна избавляется отъ сложной отчетности по управленію этимъ казеннымъ имуществомъ, или по ликвидаціи его. Слѣдовало бы и не называть это торгами, а *разборомъ пріисковъ*.

Вѣрная терминологія—дѣло весьма важное въ законѣ. Теперь, когда эта задача называется торгами, формальности подавляютъ ее, и зачисленіе пріисковъ въ казну введено и поддерживается только потому, что предполагается нѣкоторый интересъ казны отъ продажи пріисковъ. Интересъ этотъ таковъ, что при назначеніи ежегодно въ продажу по всей Россіи до 500 пріисковъ (изъ нихъ продается менѣе половины), казна получаетъ, среднимъ числомъ до 30000 р. въ годъ и сумма эта является слѣдствіемъ продажи какихъ нибудь десяти или пятнадцати пріисковъ, случайно попавшихъ на торги изъ числа добротныхъ пріисковъ; бывали случаи продажи одного пріиска за 20.000 р.

*Но если сосчитать, сколько убытка несетъ казна при отобраніи пріиска отъ владѣльца, когда пріиски остаются безъ разработки болѣе двухъ лѣтъ, то убытокъ страны будетъ болѣе выручки казны на торгахъ.* Не принимая въ расчетъ ни подать съ добываемаго золота, ни тѣхъ важныхъ выгодъ для государства, которыя являются слѣдствіемъ промышленнаго движенія, одна поземельная плата за 500 пріисковъ, по низшей ея нормѣ, представитъ сумму до 50000 р. въ годъ.

Здѣсь кстати вспомнить статью г. Борсука: *Законы о частной золотопромышленности, помѣщенную въ Судебномъ Журналь* за 1875 г. Авторъ, при всей своей опытности въ дѣлѣ, о которомъ пишетъ, не уясняетъ однако себѣ истиннаго смысла предмета; такъ торги на пріиски, по Уставу о частной золотопромышленности, онъ считаетъ раззореніемъ для владѣльца пріиска. Но г. Борсукъ забываетъ, что это не общіе торги, а спеціально административные. Въ случаяѣ продажи пріиска по ликвидаціи дѣлъ частнаго владѣльца, торги должны производиться не по Уставу о золотопромышленности. Изъ 84 ст. видно, что эти торги по Уставу предназначены только для тѣхъ пріисковъ, которые уже отобраны у владѣльцевъ и поступили въ казну, владѣлецъ раззоряется отобраніемъ пріиска въ казну, а торги по Уставу могутъ служить ему удобнымъ способомъ вернуть свой пріискъ, если только, конечно, не явится конкурентъ.

## VII.

Переходимъ теперь къ статьямъ Устава о разработкѣ золотыхъ пріисковъ. Уставъ не регламентируетъ промысловыхъ работъ, онѣ предоставлены полному усмотрѣнію золотопромышленниковъ (106 ст.). Въ немъ не оказывается, на примѣръ, того запрещенія обработки на пріискахъ песковъ съ помощью огнедѣйствующихъ устройствъ, какое существовало въ Горномъ Уставѣ 1857 г. (2468 ст.). Если бы оно сохранилось, то навѣрно повело бы къ затрудненіямъ по введенію химической обработки золотосодержащихъ песковъ, которая, въ послѣднее время, находитъ все болѣе и болѣе примѣненія, не вызывая никакихъ новыхъ законодательныхъ мѣръ. А между тѣмъ она на

столько измѣняетъ ходъ дѣла, что пріиски, гдѣ ведется химическая обработка, производить теперь *небывалое* золото. Уставъ говоритъ только о *серебристомъ* золотѣ, а эти пріиски даютъ *чистое* золото. Сколько возбуждается при этомъ явленіи самыхъ жгучихъ вопросовъ канцелярской техники! Но, благодаря 106 ст., они только грозятъ, но не проявляются.

Есть въ этой главѣ Устава и пропуски. Упомянемъ о необходимости имѣть на пріискахъ планы производимыхъ работъ; это важно для контроля добытаго золота, не только для казны, но и для самого золотопромышленника. Планы эти не обременять промышленниковъ. Въ томъ-же смыслѣ высказывается о планахъ и г. Кулибинъ (вторая его статья стр. 340). Въ № 7 *Вѣстника золотопромышленности* за 1892 г. г. Бѣлоусовъ находитъ неудобнымъ *веденіе плановъ* открытыхъ золотоискательныхъ работъ, установленное уже Инструкціею 16 Января 1892 г. Возраженіе это касается преимущественно слишкомъ большого масштаба, 10 сажень въ дюймѣ, назначеннаго по Инструкціи для этихъ плановъ. Само собою разумѣется, что масштаб этотъ слишкомъ великъ и нѣтъ необходимости дѣлать его больше масштаба межевыхъ плановъ, или по крайней мѣрѣ 100 сажень въ дюймѣ.

Впрочемъ, не желая встрѣчать возраженій отъ промышленниковъ, что планы—для нихъ новое дѣло, можно замѣнить планы для открытыхъ работъ обозначеніемъ въ золото-записныхъ книгахъ, рядомъ съ цифрою промытыхъ песковъ, также и объема вынутаго золотоноснаго пласта. По нашему мнѣнію, планы удобнѣе, чѣмъ веденіе особой графы въ книгахъ, но если кто нибудь привыкъ къ разумнѣю книги болѣе, чѣмъ къ пониманію плана, то пусть и ведетъ топографію своихъ работъ по книгѣ.

Уставъ ничего не говоритъ о мѣрахъ для побужденія промышленниковъ *не держать пріиски безъ разработки*. Въ прежнемъ законодательствѣ для этого были установлены особыя правила (2473 ст. Горнаго Устава 1857 г.). Если въ теченіи двухъ лѣтъ промышленникъ не промывалъ 50-ти куб. саж. золотоноснаго песка, то на него налагали штрафъ, по 20 р. за каждую недостающую до нормы сажень, а если онъ не платилъ этого штрафа, то пріискъ отбирали въ казну. Въ новомъ Уставѣ нѣтъ подобныхъ мѣръ; взносъ подесятинной платы за пустующіе пріиски установленъ конечно только какъ доходъ казны за землю и лишь косвенно можетъ служить для обузданія промышленниковъ въ стремленіи брать во владѣніе много пріисковъ.

Г. Кулибинъ также не считаетъ подесятинную плату способною прекратить захваты пріисковъ (вторая статья стр. 328), но изъ его статьи выясняется одна изъ причинъ захватовъ. По его мнѣнію, *захваты* пріисковъ, т. е. владѣніе ими безъ разработки, происходятъ отъ необходимости развѣдать пріискъ, т. е. изслѣдовать его богатство, въ чемъ нельзя успѣть во время заявки. Это конечно есть одна изъ причинъ захватовъ, но не единственная; тогда захваты дѣлались-бы на короткое время, не болѣе года, или двухъ лѣтъ. Есть примѣры, что пріиски удерживаются безъ разработки какъ до подробной развѣдки, такъ и послѣ нея. Не слѣдуетъ-ли изъ этого заклю-

читать, будто идея стараго законодательства по золотому промыслу, что каждый промышленникъ долженъ непремѣнно ежегодно разрабатывать всѣ свои прииски—не вѣрна въ корнѣ? Правильное хозяйство требуетъ противнаго, чтобы у каждаго промышленника были запасные прииски, для безостановочнаго хода дѣль. Чѣмъ больше предпріятіе, тѣмъ болѣе оправдывается это положеніе. Нигдѣ мы не видимъ столько запасныхъ приисковъ у промышленниковъ, какъ въ Олекминскомъ и Амурскомъ округахъ, хотя тамъ поземельная плата гораздо выше, чѣмъ въ иныхъ мѣстахъ, а тамъ то теперь и встрѣчается больше всего крупныхъ предпріятій. Нельзя ограничивать промышленника и числомъ запасныхъ приисковъ: одному ихъ нужно больше, другому меньше.

Противъ захватовъ г. Кулибинъ предлагаетъ ограничить владѣніе приискомъ 12-ти лѣтнимъ срокомъ. Выше мы говорили, что право на открытіе золота должно быть охраняемо, и потому ограниченіе въ пользованіи имъ не справедливо. За что, черезъ 12 лѣтъ разработки, когда могли еще даже не напасть въ розсыпи на хорошія мѣста, розсыпь эта будетъ отдана другому лицу, которое не понесло никакихъ трудовъ на открытіе ея и на подготовленіе ея къ разработкѣ? При такомъ короткомъ срокѣ для разработки непремѣнно ослабнетъ стремленіе искать золото; большинство будетъ ждать окончанія 12-ти лѣтняго срока дѣйствія существующихъ приисковъ. Ужъ если ограничивать владѣніе приискомъ, то надо назначить не 12-ти лѣтній, а 40-ка или 60-ти лѣтній срокъ владѣнія.

Одною изъ главныхъ статей этого отдѣла Устава является 110 ст. и приложение къ ней, составляющее *Правила о наймѣ рабочихъ* на золотые промыслы. Въ вопросѣ о рабочихъ законодательство перебивается между Сциллою и Харибдою, не зная куда и какъ пристать. Съ одной стороны оно стремится удовлетворить интересы рабочихъ, защищая ихъ отъ произвола и эксплуатаціи нанимателей, съ другой—ему хочется оградить и послѣднихъ отъ дурныхъ послѣдствій неисполненія рабочими договоровъ. Лучшимъ правиломъ въ такомъ дѣлѣ бываетъ: избѣгать слишкомъ подробной регламентаціи, оставивъ кое-что и личной дѣятельности сторонъ.

Прежде всего надо обезпечить рабочимъ полученіе заслуженныхъ денегъ. Въ этомъ отношеніи въ Правилахъ есть много рациональнаго (19—21 ст. ст. правилъ). Порядокъ разчета, въ случаѣ несостоятельности нанимателя, черезъ полицейское начальство, установленный этими Правилами, привился на практикѣ и теперь дѣйствуетъ не только въ Сибири, для которой онъ изданъ, но и на уральскихъ приискахъ. Въ немъ положена въ основу—дѣйствительность, и это весьма важно. Такъ напр., несостоятельность, по этимъ Правиламъ, вовсе не есть торговая несостоятельность нанимателя, а просто—свѣдѣніе полиціи, что у такого-то хозяина мало свободныхъ денегъ.

Другое важное обстоятельство въ рабочемъ вопросѣ есть *явка рабочихъ* на прииски. Въ Горномъ Уставѣ 1857 г. существовали особыя подробности о движеніи рабочихъ, отправляющихся на прииски, установлены были различные виды

паспортовъ, порядокъ слѣдованія рабочихъ партіями, подъ надзоромъ своихъ выборныхъ старость и т. д. (2474, 2475, 2478, 2482, 2485 и 2496 ст. ст.); но изъ этого самое лучшее,—порядокъ слѣдованія партіями,—не вошелъ въ позднѣйшія правила о наймѣ рабочихъ, оставшись только въ правилахъ о ссыльнопоселенцахъ (приложеніе въ 111 ст. Устава о частн. золот.), а между тѣмъ стѣснительная система паспортовъ разнаго вида осталась въ силѣ.

Правда, что постановленія прежняго законодательства о полноправныхъ рабочихъ и о рабочихъ изъ ссыльнопоселенцевъ были такъ перемѣшаны между собою, что однихъ людей нельзя было отличить отъ другихъ и не шутя можно было сказать, что нанявшійся на золотые прииски становился въ положеніе ссыльнаго, т. е. не свободнаго человѣка. Тѣмъ не менѣе, по отдаленности присковъ отъ жилыхъ мѣстъ, необходимо устроить дѣйствительное наблюденіе за движеніемъ туда рабочихъ. Для этого не надо однако задаваться стремленіемъ стѣснить ихъ движеніе, сдѣлать его автоматическимъ. Слѣдуетъ помнить, что рабочій—живой человѣкъ и листкомъ бумаги связать его нельзя, а надо дѣйствовать на него убѣжденіемъ и помогать ему. По мнѣнію г. Соловаго (см. статью его, стр. 447), путевые виды, которые выдаются рабочимъ для слѣдованія на приискъ, не обезпечиваютъ исправной явки ихъ на работу. Дѣйствительно, русскій человѣкъ такъ устроенъ, что скажите ему: иди на приискъ и тамъ работай, прійди въ срокъ—и онъ все съ точностью исполнить; а если ему дадутъ путевой видъ и скажутъ: вотъ тебѣ пропускъ (черезъ широкое поле и дремучій лѣсъ), не смѣешь потерять его и идти въ сторону,—и онъ броситъ путевой видъ въ лѣсу и пойдетъ въ противоположную сторону.

Движеніе рабочихъ на приискъ слѣдуетъ установить, положивъ въ основу его охраненіе ихъ въ пути отъ разныхъ случайностей; тогда надзоръ за ними и дисциплина у нихъ установятся сами собою и возникнетъ связь между тѣми, которые стремятся исполнить договоры и явиться на работы, и тѣми, которые колеблются и склонны вернуться домой. Поэтому необходимо было бы и для свободныхъ рабочихъ устроить партіонное движеніе на прииски изъ мѣстъ найма, или изъ сборныхъ пунктовъ. Партія могла бы идти подъ охраною (а не подъ надзоромъ) казака-урядника, знакомаго съ этимъ движеніемъ, который имѣлъ-бы помощниковъ даже не изъ казаковъ, а изъ тѣхъ-же рабочихъ, по назначенію полиціи, или военнаго мѣстнаго начальства. Такой урядникъ имѣлъ-бы свѣдѣнія и о бѣжавшихъ въ пути, для своевременнаго сообщенія о нихъ по принадлежности; ему слѣдуетъ преподавать такую инструкцію, чтобы онъ уразумѣлъ, что онъ назначается прежде всего для заботы о благосостояніи партіи въ пути.

Едва-ли можно простираť регламентацію до того, чтобы упоминать въ законѣ какіе припасы и въ какомъ количествѣ промышленникъ долженъ выдавать своимъ рабочимъ для продовольствія ихъ! До сихъ поръ условія о продовольствіи включались въ договоры найма, тамъ ихъ и настоящее мѣсто, и въ этомъ случаѣ дальше въ защитѣ рабочаго, какъ на основаніи его до-

говора съ нанимателемъ, идти не слѣдуетъ. Излишняя регламентація можетъ повести въ несообразностямъ. Придется требовать выдачи продовольствія больше того, что самъ рабочій хочетъ получить, или меньше того, что хозяинъ хочетъ дать. Такъ какъ въ правилахъ можетъ быть установленъ только *minimum* выдачи продовольствія, то промышленники этимъ воспользуются, чтобы не давать больше того, что назначено, а рабочіе должны будутъ покориться этому, хотя бы считали, что по правиламъ они сыты не будутъ. Изъ этого выйдетъ только одно: всѣ неурядицы на прискахъ будутъ объясняемы неудовлетворительнымъ продовольствіемъ рабочихъ по правиламъ. Мысль, ввести въ законъ нормы продовольствія рабочихъ, принадлежитъ проекту правилъ о наймѣ, составленному въ 1887 г. при Управленіи Иркутскаго Генераль-Губернатора, съ участіемъ золотопромышленниковъ. Г. Соловой (статья его стр. 439) не вѣритъ въ пользу этого нововведенія. Можно давать продовольствіе и въ избыткѣ, говоритъ онъ, а продовольствіе все-таки будетъ дурное, если припасы—недоброкачественные. Наблюденіе за этимъ почти невозможно и поэтому лучше предоставить этотъ вопросъ взаимному соглашенію сторонъ, или уже дѣлать съ хозяевъ присковъ продовольственный сборъ и содержать рабочихъ на прискахъ отъ казны.

Судя по отзыву г. Карпинскаго, въ его статьѣ объ Олекминскихъ промыслахъ,—лица, по своему положенію, какъ начальника Иркутскаго Горнаго Управленія, весьма компетентнаго, по инициативѣ котораго былъ составленъ вышеупомянутый проектъ правилъ о наймѣ рабочихъ, содержаніе послѣднихъ на прискахъ находится въ удовлетворительномъ положеніи. Вотъ его слова: «рабочіе на прискахъ находятся на готовомъ содержаніи; хлѣба имъ дается сколько хотять, и всегда свѣжаго, потому что все, что испечено, стѣдается въ одинъ день; мяса отпускается достаточно и хорошаго качества, каша дается два раза въ недѣлю, кирпичный чай и квасъ. Хотя пища, въ общемъ, довольно питательна, но рабочіе жалуются на однообразіе, и чтобы немного разнообразить ее, покупаютъ на свой счетъ масло изъ присковыхъ магазиновъ». Есть приски, гдѣ вмѣсто свѣжаго мяса отпускается солонина, но есть мѣстности, гдѣ нельзя и достать свѣжаго мяса. Не отрицая, что иногда продовольствіе рабочихъ заставляетъ желать лучшаго, г. Карпинскій указываетъ на приски Верхне-Амурской компаніи, гдѣ бытъ рабочихъ такъ хорошъ, что они туда нанимаются охотнѣе, хотя-бы на другихъ прискахъ имъ давали больше заработной платы. Все это не доказываетъ-ли, что законодательство ничего не сдѣлаетъ въ сферѣ Устава о золотопромышленности, т. е. общихъ предписаній, по вопросу о продовольствіи, и что рѣшеніе его возможно только путемъ постоянного наблюденія за благоустройствомъ, санитарнымъ состояніемъ и т. п. на прискахъ.

Регламентація переходитъ границы необходимости и въ томъ, что требуетъ заключенія между хозяевами и рабочими непремѣнно явочныхъ актовъ о наймѣ (3 ст. правилъ о наймѣ); въ Горномъ Уставѣ 1857 г. не было установлено этой формальности. Это приѣмъ теоретическій, а если мы хотимъ,

чтобы наши законы были ближе къ народу, надо присматриваться къ бытовымъ обычаямъ. У насъ, въ особенности, съ простымъ народомъ никакія учрежденія не въ состояніи, своими книгами и печатами, ничего внести въ гражданскія отношенія; поэтому у насъ явка договора большею частью никого и ни въ чемъ не убѣждаетъ. Старый порядокъ въ этомъ дѣлѣ былъ лучше. Въ Горномъ Уставѣ 1857 г. было обязательнымъ обозначеніе условій найма въ расчетныхъ книжкахъ (2499 ст.), выдаваемыхъ всѣмъ рабочимъ на пріискѣ. Если пополнить этотъ порядокъ правиломъ, что когда въ расчетномъ листѣ не будутъ обозначены условія найма, тогда стороны имѣютъ право взаимно требовать того, что назначено, по тому же роду работы, на томъ же пріискѣ другимъ рабочимъ, нанятымъ по письменнымъ двустороннимъ договорамъ (или на сосѣднемъ пріискѣ), то этимъ и исчерпывается, по нашему мнѣнію, вся регламентація по совершенію договоровъ найма.

*Старательскія работы* играютъ важную роль въ нынѣшней золотопромышленности. Это тотъ родъ работы, какимъ бывають въ другихъ производствахъ работы на *шабашизъ*; но вездѣ она длится не долго, имѣетъ значеніе исключенія изъ общаго правила, а въ золотопромышленности она имѣетъ чуть-ли ни общее значеніе. Есть пріиски, даже цѣлыя системы пріисковъ, гдѣ всѣ рабочіе — *старатели*. Старатель работаетъ на себя и получаетъ плату съ золотника добытаго золота (золотничная работа) или по уговору на срокъ (старательская работа въ общемъ ея значеніи).

Въ прежнемъ законодательствѣ стремились урегулировать старательскія работы; одна глава въ Горномъ Уставѣ 1857 г. даже была оглавлена именемъ этихъ работъ. Но въ ней только одна первая статья (2515) говорила о старателяхъ, остальные же были посвящены правиламъ о храненіи добытаго золота на пріискахъ, какъ будто только при старательскихъ работахъ получается золото. Это, безъ сомнѣнія, служитъ указаніемъ значительнаго развитія старательскихъ работъ на пріискахъ.

По этой единственной статьѣ, вошедшей и въ дѣйствующій Уставъ (112 ст.), старатели не могутъ наниматься иначе, какъ артелями по 10 человѣкъ. Такое ограниченіе вызвано, надо думать, стремленіемъ установить, чтобы старатели не работали по одному, а какъ бы всѣ вмѣстѣ; артельное начало предполагаетъ надзоръ другъ за другомъ. Однако цѣль эта весьма слабо достигается на практикѣ, хотя бы уже потому, что мало есть такихъ работъ на пріискахъ, для которыхъ нужна артель въ десять человѣкъ, и потому артели въ эту норму являются часто фиктивными, чтобы только удовлетворить требованію 112 ст. Не проще-ли было установить работу артелью, не регламентируя числа артельщиковъ? Странное правило, чтобы артель старателей была непременно въ десять чѣловѣкъ, но еще страннѣе, что за неисполненіе его хозяинъ пріиска наказывается довольно строго, штрафомъ въ 100 р. (177 ст.)! Этотъ штрафъ введенъ, конечно, съ цѣлью побудить промышленниковъ не держать пріисковъ безъ разработки и, ставя на ра-

боту одного-двухъ рабочихъ, не прикрывать ими отсутствіе работъ. И такъ, вотъ для чего понадобились десять человѣкъ!

Старательскія работы вообще и вознагражденіе людей за *подъемное* золото, встрѣчаютъ энергическаго противника въ г. Кулибинѣ (вторая его статья стр. 337.); подъемнымъ золотомъ называется золото, въ видѣ крупныхъ зеренъ, получаемое рабочимъ прямо изъ пласта, безъ промывки его водою. Г. Кулибинъ предлагаетъ выдавать плату за подъемное золото не одному изъ рабочихъ, доставившему это золото, но всѣмъ, кто находился при работѣ, т. е. всей артели. Какъ это устроить и, вообще, какъ устранить старательскія работы,—объ этомъ г. Кулибинъ общааетъ высказать свое мнѣніе въ слѣдующей статьѣ о золотопромышленности, которую онъ намѣренъ посвятить рабочему вопросу. По нашему мнѣнію, слѣдовало бы вовсе уничтожить плату за подъемное золото, усиливъ на счетъ ея плату за золотникъ золота и усиливъ надзоръ за работою.

Г. Соловой, разсматривая въ своей статьѣ (стр. 432) вышеупомянутый иркутскій проектъ правилъ о наймѣ рабочихъ, находить, что онъ представляетъ улучшение противъ дѣйствующихъ законовъ по этой части и знакомитъ съ нимъ читателя. Въ числѣ нововведеній этого проекта можно указать на установленіе особаго сбора съ золотопромышленниковъ, для образованія фонда, съ цѣлью призрѣнія рабочихъ, потерявшихъ здоровье на прискахъ и для помощи ихъ семействамъ (435 стр.). На долги рабочихъ хозяину г. Соловой смотритъ съ точки зрѣнія бывшей 2256 ст. св. Зак. X т. 1 ч. изд. 1857 г., которая не признавала долговъ болѣе чѣмъ за годовой срокъ. Однако тоже самое мы находимъ и въ иркутскомъ проектѣ, и трудно понять, какое возраженіе дѣлаетъ г. Соловой на этотъ пунктъ проекта? Онъ находитъ нужнымъ учредить санитарный надзоръ на прискахъ за продовольствіемъ рабочихъ (439 стр.), что необходимо вмѣсто установленія нормъ выдачи хлѣба, чаю, сахара и т. п.; путевые виды для слѣдованія на приски онъ считаетъ бесполезнымъ документомъ и предлагаетъ учредить непосредственный надзоръ за слѣдованіемъ рабочихъ (447 стр.). Выше мы говорили то же самое. Иркутскій проектъ подвергнуть разсмотрѣнію высшихъ правительственныхъ учрежденій, и неизвѣстно еще въ какомъ видѣ появится онъ въ формѣ закона.

Мы должны сказать нѣсколько словъ по поводу заключенія статьи г. Солового. Онъ говоритъ (456 стр.), что окружные ревизоры и горные исправники, получая отъ золотопромышленниковъ за каждаго рабочаго извѣстный приношенія, не наблюдаютъ за исполненіемъ какихъ бы то ни было правилъ по найму рабочихъ. Всеу законы писать, чтобы ихъ не исполнять, говоритъ г. Соловой и прибавляетъ: не имѣй золотопромышленники увѣренности, что все имъ будетъ спущено, что горное начальство на все смотритъ сквозь пальцы,—положеніе дѣлъ на прискахъ несомнѣнно было бы лучше. Средствомъ помочь дѣлу, г. Соловой считаетъ учрежденіе особыхъ

присковых инспекторовъ, подобно фабричнымъ инспекторамъ; лица эти должны быть съ высшимъ образованіемъ.

По этому поводу надо сказать, что если бы горное начальство жило съ золотопромышленниками такъ дружно, какъ говорить г. Соловой, то со стороны послѣднихъ не было бы подаваемо, при всякомъ удобномъ случаѣ, столько жалобъ на горныя власти, часто самыхъ безцеремонныхъ и неосновательныхъ. Заявленіе г. Солового о горномъ начальствѣ въ Сибирѣ есть не болѣе, какъ фантазія на старую тему продажности чиновниковъ. Мы не видимъ повода сомнѣваться, чтобы горные инженеры не могли оказаться на высотѣ своего званія и образованія и не могли бы наблюдать за исполненіемъ правилъ о рабочихъ. Пусть будутъ однако учреждены и присковые инспекторы, но не потому, что горное начальство и полиція находятся или нѣтъ подъ вліяніемъ золотопромышленниковъ, а потому, что окружныхъ инженеровъ и горныхъ исправниковъ слишкомъ мало, и наблюденіе за присками слишкомъ трудно для единоличныхъ силъ. Всякое новое лицо по надзору должно считаться въ Сибири добрымъ дѣятелемъ. Прибавимъ къ этому, что еще лучше было бы, вмѣсто присковыхъ инспекторовъ, прибавить столько же окружныхъ инженеровъ въ Сибири.

Сибирская интеллигенція должна бы тоже дать бѣдному люду свою поддержку въ рабочемъ вопросѣ. Еслибы образовалось общество покровительства и поддержки присковыхъ рабочихъ, то это было бы лучшимъ шагомъ впередъ; такому обществу могли бы передаваться и тѣ сборы, которые предполагается дѣлать съ цѣлью образованія капитала для призрѣнія пострадавшихъ рабочихъ.

Трудности рабочаго вопроса заставляютъ вспомнить о недавно изданныхъ *правилахъ о пользованіи водою на золотыхъ прискахъ* (Собр. узаконеній 1890 г. № 61, также Горн. Журн. 1890 г., томъ III, стр. II), въ которыхъ, между прочимъ, установленъ особый порядокъ для разбирательства несогласій между золотопромышленниками по поводу пользованія водою, протекающею по прискамъ. Окружной инженеръ и нѣсколько золотопромышленниковъ представляютъ родъ суда для дѣлъ этого рода, а горное управленіе—родъ апелляціонной инстанціи. Это самое капитальное нововведеніе, и очень жаль, что оно проектировано только для водяныхъ вопросовъ. Рабочій вопросъ имѣлъ бы полнѣйшее право на такую же присковую инстанцію для разбора споровъ по найму. Споры о водѣ—рѣдкое явленіе и были бы еще рѣже, еслибы уничтожились заширотные отводы, а споры по найму въ работы—самое обыденное явленіе и требуютъ спеціального суда.

### VIII.

Сборы съ золотопромышленности, имѣвшіе въ прежнемъ законодательствѣ весьма разнообразное значеніе (см. статью г. Штофа, стр. 137 и 142), приняли въ Уставѣ о частной золотопромышленности довольно естественный

видъ. Теперь они установлены двухъ родовъ: съ земли, на которой отведенъ приискъ—*подесятинная плата* (146 ст.), и съ золота—*горная подать* въ натурѣ (116 ст.). Поземельная плата назначена для всей Имперіи по 1 р. съ десятины, а подать—по 3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; только два округа представляютъ исключеніе: Олекминскій (нынѣ называемый Ленскимъ) въ Якутской области, гдѣ платятъ по 10 р. съ десятины и по 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> съ золота, и Амурскій—гдѣ сборы составляютъ 5 р. и 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Льгота въ подати, существовавшая съ 1882 г., отмѣнена съ 1 января 1888 г.; она состояла въ освобожденіи отъ подати такихъ приисковъ, на которыхъ добывается менѣе одного пуда золота въ годъ; въ Олекминскомъ округѣ, она была шире: тамъ освобождались отъ подати всѣ приiski, съ первыхъ двухъ пудовъ золота.

Отмѣна льготы сдѣлана вполнѣ рационально. Льгота имѣетъ хорошее значеніе для начинающаго предпріятія, чтобы дать ему окрѣпнуть въ первые годы существованія; поэтому мы и считаемъ полезнымъ давать льготу въ подати на первые годы разработки руднаго золота. Вообще несправедливо освобождать кого-либо постоянно отъ общихъ для всѣхъ налоговъ. Процентная подать сама по себѣ имѣетъ значеніе *прогрессивнаго* обложенія, заставляя богатаго промышленника платить больше. Льготы въ подати съ золота давали сверхъ того поводъ уклоняться отъ подати, когда искусственно дѣлалось такъ, что на приискѣ всегда значилось не болѣе 39<sup>1</sup>/<sub>2</sub> фунтовъ добытаго золота въ годъ, а остальное количество показывалось добытымъ съ другихъ приисковъ того-же владѣльца, на которыхъ очень часто и работъ никакихъ постановлено не было.

Очень неправильно сдѣлано высокое обложеніе податью и поземельнымъ сборомъ приисковъ въ двухъ вышеуказанныхъ округахъ. Ихъ обложили въ высшемъ размѣрѣ на томъ основаніи, что тамъ золотоносные пески богаче, чѣмъ въ другихъ мѣстахъ. Но развѣ тамъ нѣтъ и не можетъ быть бѣдныхъ приисковъ и развѣ въ другихъ мѣстахъ нѣтъ и не можетъ быть открыто богатыхъ мѣсторожденій золота? Ужъ если хотѣли брать больше съ богатыхъ приисковъ, то слѣдовало оставить для всей Имперіи прежнюю систему обложенія, какая была принята при изданіи Устава, т. е., смотря по производительности приисковъ, брать съ золота отъ 5 до 15 и даже 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Высокіе сборы съ приисковъ въ этихъ двухъ округахъ несправедливы еще и потому, что мѣстные условія производства работъ тамъ крайне тяжелы. Въ Олекминскомъ округѣ золотоносные пласты лежатъ очень глубоко и требуютъ дорогихъ подземныхъ работъ. Въ обоихъ округахъ, по отдаленности ихъ отъ Европы и по суровости климата, все нужное для приисковъ пріобрѣтается съ большими затрудненіями: продовольствіе для рабочихъ заготавливается впередъ на цѣлый годъ, а металлы и машины выписываются издалека,—для амурскихъ приисковъ даже изъ Швеціи и Бельгіи,—и доставляются въ Сибирь чуть-ли не вокругъ свѣта, потому что этотъ длинный путь водою, обходится дешевле перевозки сухимъ путемъ изъ ближайшихъ мѣстъ. Обложеніе высокими сборами золота въ этихъ двухъ округахъ

нельзя ничѣмъ объяснить; сосѣдство пріисковъ кабинета Е. В., гдѣ арендаторы платятъ высокіе  $\%$ , не объясняетъ этого, потому что кабинетскіе промышленники находятся въ особыхъ условіяхъ. Подать съ Олекминскихъ и Амурскихъ пріисковъ есть примѣръ того, какъ и всестороннее разсмотрѣніе дѣла выходитъ часто одностороннимъ.

Одною изъ наиболѣе полезныхъ мѣръ для золотопромышленности былъ законъ 10 ноября 1876 г., объ отмѣнѣ подати съ золота. Добыча золота начала быстро расти по всѣмъ округамъ, кромѣ пріисковъ на земляхъ Кабинета, гдѣ подать не была отмѣнена. Г. Штофъ не признаетъ эту мѣру рациональною (143 стр.) и даже говоритъ, что она «не повлекла за собою ожидавшагося отъ нея значительнаго усиленія добычи золота. Хотя усиленіе и произошло, продолжаетъ г. Штофъ, «но составило въ 1880 г., сравнительно съ 1876 г., для всей Россіи менѣе 30 $\%$ , такъ что не могло считаться результатомъ, уравнивающимъ потерю казны отъ отмѣны процентной подати».

Чтобы судить объ этомъ уравниваніи, надо принять очень много факторовъ. Если казна, отмѣняя подать, отказывалась отъ золота, причитающагося на подать, то конечно искала уравниваніе не въ золотѣ, а въ иныхъ выгодахъ. Г. Кулибинъ отзывается, на оборотъ, объ отмѣнѣ подати съ золота, какъ о мѣрѣ, наиболѣе полезной для золотопромышленности (первая статья, стр. 334).

Время, когда подать была отмѣнена, такъ было кратко, а вопросъ такъ сложенъ, что по этому опыту трудно порицать мѣру. Къ тому 30 $\%$  вовсе не малое приращеніе въ такой короткій срокъ. Продолженіемъ опыта отмѣны подати служить, впрочемъ, дальнѣйшее время, когда высокій лажъ на золотую монету, приравниваетъ дѣло не только къ пониженію подати, но вполнѣ къ отмѣнѣ ея, вознаграждая промышленника съ избыткомъ за потерю отъ пошлины. Если бы лажъ на золотую монету не былъ высокъ, добыча золота была бы меньше. При свободномъ ходѣ золотой промыселъ можетъ выдерживать подать, но при обязательномъ представленіи золота въ казну и при множествѣ раззорительныхъ формальностей,—подать является тягостію.

Выше мы говорили, что высокая поземельная плата въ Олекминскомъ и Амурскомъ округахъ несправедлива, какъ и высокая тамъ подать съ золота; слова эти слѣдуетъ понимать только по отношенію къ прочимъ частямъ имперіи, гдѣ какъ для богатыхъ, такъ и для бѣдныхъ пріисковъ, существуетъ однообразная поземельная плата. Но если бы поземельная плата была возвышена въ остальныхъ частяхъ государства, то она можетъ быть оставлена высокою и въ Олекминскомъ и Амурскомъ округахъ.

Поземельная плата не ложится на пріиски такъ тяжело, какъ подать съ золота. Весьма важно, что поземельная плата вносится въ видѣ постоянной суммы и съ продолжительнымъ срокомъ для взноса (весь годъ); входя опредѣленную суммою въ бюджетъ промысла, она не разстраиваетъ хозяйственныхъ соображеній промышленника. При самой высокой поземельной

платѣ по 1000 р. съ пріиска, какъ въ Олекминскомъ округѣ, что по курсу полуимперіала въ 6 р. составитъ 830 р. золотомъ, промышленникъ отдаетъ  $6\frac{2}{3}\%$  съ пуда золота; если онъ усилить добычу до двухъ пудовъ, тогда плата эта будетъ только  $3\frac{1}{3}\%$ , и т. д. Чѣмъ болѣе усиливается производительность пріиска, тѣмъ поземельная плата дѣлается менѣ чувствительною для промышленника. Что подесятичная плата вообще не велика, это доказывается огромнымъ числомъ пріисковъ, которые промышленники держатъ въ запасѣ, безъ разработки, внося за нихъ поземельную плату; выше мы говорили, что въ Олекминскомъ и Амурскомъ округахъ больше, чѣмъ гдѣ либо, неразрабатываемыхъ, но оплачиваемыхъ, пріисковъ.

Здѣсь слѣдуетъ упомянуть о недавнемъ законѣ 29 ноября 1891 г. (Собраніе узаконеній и распоряж. Правительства 1892 г., № 4, также Горн. Журн. 1892 г. Томъ V, офиц., стр. 2), касающемся разрѣшенія: 1) пріобрѣтать, въ особомъ упрощенномъ порядкѣ, оставленные пріиски, для новой обработки ихъ откидныхъ песковъ; такіе пріиски свободны отъ поземельной платы, и 2) обрабатывать химическимъ способомъ, какъ эти откидные пески, такъ и съ другихъ пріисковъ, общіе продукты обработки золотыхъ песковъ, т. е. ефеля и черные шлихи. Законъ этотъ поощряетъ перемывку откидныхъ песковъ прежнихъ лѣтъ, но едва-ли такая перемывка будетъ общимъ явленіемъ, особенно въ теченіи тѣхъ трехъ лѣтъ, которые назначены для дѣйствія новаго закона. Точно также срокъ этотъ малъ и для устройства фабрикъ химической обработки золотыхъ рудъ и шлиховъ; такія фабрики не успѣютъ даже зарекомендовать себя къ концу 1894 года.

## IX.

Теперь, по порядку статей Устава о частной золотопромышленности, слѣдовало бы разсмотрѣть правило для веденія книгъ на золотыхъ промыслахъ, для записки добытаго золота, сплавъ золота, выдачу ассигповокъ на полученіе полуимперіальной монеты, способъ доставки золота въ Петербургъ и т. д.; но мы оставимъ все это, чтобы перейти къ разсмотрѣнію совершенно противоположнаго вопроса—о возможности отмѣны обязательнаго представленія золота въ казну для сплава и для удовлетворенія затѣмъ золотопромышленниковъ монетою. Вопросъ этотъ весьма новъ и возраженія по существу его весьма любопытны; ихъ можно ожидать не только со стороны администраціи, но и отъ самихъ золотопромышленниковъ.

Вопросъ этотъ въ принципѣ разрѣшенъ законодательствомъ въ положительномъ смыслѣ, потому что, согласно 532 ст. Горнаго Устава, золото и серебро поступаютъ обязательно въ казну только до тѣхъ поръ, пока казна этого будетъ требовать; слѣдовательно казна, и по дѣйствующему законодательству, можетъ отказаться отъ этого порядка.

Но онъ труденъ потому, что къ сдачѣ золота въ казну всѣ привыкли и издавна существовалъ у насъ взглядъ на золото, какъ на регалию, на чѣмъ

собственно всего болѣе и основывалось нынѣшнее представленіе золота въ казну. О регалии довольно подробно говоритъ г. Штофъ въ своей статьѣ (стр. 118); конечно отсюда же, т. е. отъ регалии, истекаетъ и та свобода, съ какою по Уставу о частной золотопромышленности назначено отбирать пріиски въ казну за самыя пустыя формальности, несмотря на то, что пріиски находятся или могутъ быть въ полномъ ходу. Какъ по закону происхожденія видовъ, многое въ новыхъ организамахъ обличаетъ особенности доисторическихъ организмовъ, такъ и наши порядки напоминаютъ порядки старины глубокой. Когда крестьянинъ Дорофей Марковъ нашелъ въ первый разъ, въ 1745 г., золото близъ Екатеринбурга и далъ знать о томъ *Канцеляріи главнаго заводовъ правленія*, а посланному ею чиновнику не удалось найти золота на мѣстахъ, указанныхъ Марковымъ, тогда канцелярія жестоко обошлась съ послѣднимъ, какъ съ воромъ, укравшимъ золото; его хотѣли уже подвергнуть пыткамъ, но рѣшились подождать, что скажетъ Бергъ-Коллегія. Послѣдняя, сознавая конечно, что надо не стѣснять Маркова, а помочь ему, предложила Канцеляріи поступать съ нимъ «безъ озлобленія», а самой—«приложить къ развѣдкамъ тщаніе». Этимъ мягкимъ путемъ и получены были лучшіе, благопріятные результаты.

Начало регалии конечно всего болѣе примѣнимо и неоспоримо въ отношеніи пріисковъ на казенныхъ земляхъ, но Уставъ о частной золотопромышленности нигдѣ не придаетъ лицамъ, разработывающимъ золото на казенныхъ земляхъ, иной роли, чѣмъ полноправныхъ собственниковъ, и вездѣ называетъ ихъ—владѣльцами пріисковъ, хотя, въ сущности, они только арендаторы. Съ момента добычи золота права этихъ арендаторовъ и полныхъ частныхъ владѣльцевъ имѣній, совершенно одинаковы. Арендаторы эти представляютъ свое золото въ казну не потому, что они арендаторы, а потому, что и частные владѣльцы должны представлять золото въ казну; тѣ и другіе одинаково платятъ за сплавъ золота и за пересылку его въ Петербургъ. Вообще говоря, чтобы хорошо понимать Уставъ о частной золотопромышленности, надо смотрѣть на частныхъ промышленниковъ на казенныхъ земляхъ, какъ бы на полныхъ владѣльцевъ пріисковыхъ земель и уважать ихъ права и интересы, какъ будто это были бы права и интересы полноправныхъ владѣльцевъ земли.

Теперь утратился уже взглядъ на золото, какъ на регалию, и казна не можетъ найти препятствій, чтобы отказаться отъ сосредоточенія всего пріисковаго золота въ своихъ рукахъ и отъ принудительной перечеканки этого золота въ монету. Послѣднее уже доказано тѣмъ, что съ 1881 г. разрѣшено промышленникамъ получать золото въ слиткахъ (145<sup>1</sup> ст.). Точно также, если казна рассчитываетъ золотопромышленниковъ звонкою монетою, а не кредитными билетами по курсу, значитъ, она вовсе не стремится сосредоточивать все золото въ своихъ рукахъ. И сколько времени это золото находится въ рукахъ казны? Полагая три мѣсяца на операціи перевозки золота, на пробы его и составленіе расчетовъ, оказывается, что казна можетъ поль-

зоваться золотомъ только три мѣсяца, потому что на удовлетвореніе золотопромышленниковъ назначенъ шестимѣсячный срокъ (135 и 136 статьи). Что значить для казны три мѣсяца пользованія этимъ золотомъ, когда она имѣетъ болѣе богатый источникъ металлической наличности въ таможенныхъ пошлинахъ и когда то-же пріисковое золото поступаетъ въ нее впослѣдствіи черезъ Государственный Банкъ, по кредитнымъ операціямъ?

Что можетъ въ настоящее время обуславливать обязательное поступленіе золота въ казну?

Оно, прежде всего, можетъ быть направлено къ предупрежденію хищничества. Если казна заинтересована въ томъ, чтобы все золото поступало въ ея руки, то, повидимому, она должна давать и защиту противъ хищничества, преслѣдовать его. Это весьма важно для частныхъ лицъ, но не свыше ли своихъ силъ беретъ казна на себя задачу въ этомъ дѣлѣ? Едва ли не лучше могутъ охранить себя отъ хищничества сами промышленники, хотя бы потому, что ихъ много и они лучше могутъ услѣдить за личными интересами.

Представленіе золота въ казну обязываетъ ее брать на себя заботу о расчетахъ между промышленниками. Весьма часто бываетъ, что участники одного и того же предпріятія мало довѣряютъ другъ другу и предпочитаютъ получать удовлетвореніе не отъ распорядителя работъ, а изъ рукъ казны, куда распорядитель работъ сдаетъ золото. Вотъ сторона вопроса, гдѣ представленіе золота въ казну представляется удобнымъ для самихъ золотопромышленниковъ. Но удобство это до того односторонне, что едва ли стоитъ вниманія. Надо вспомнить, что казна бессильна дѣйствительно защитить участниковъ дѣла отъ ихъ распорядителя, если они выбираютъ такого, что сами не имѣютъ способовъ за нимъ смотрѣть.

Представленіе золота въ казну не имѣетъ значенія и для обезпеченія разработки пріиска деньгами. Для расчета рабочихъ введенъ порядокъ, когда горный исправникъ задерживаетъ на пріискѣ необходимое количество золота для рабочихъ; тѣмъ легче примѣнить это же начало къ деньгамъ, нужнымъ по смѣтѣ на разработку; распорядитель работъ можетъ самъ представить въ казну такое количество золота, какое необходимо ему для безостановочнаго продолженія работъ, если участники предпріятія не внесли денегъ, причитающихся на ихъ пай по смѣтѣ на разработку пріиска.

Итакъ, со стороны частныхъ интересовъ, представленіе золота въ казну не является необходимостью.

Со стороны интересовъ казны въ немъ можно находить обезпеченіе правильного поступленія подати съ золота въ натурѣ. Но этого можно достигнуть помимо обязательнаго представленія золота въ казну на шесть мѣсяцевъ, съ чекавкою изъ него монеты. Примѣръ платины показываетъ, что подать въ натурѣ можетъ быть взята со всего количества добытаго металла и безъ такой радикальной мѣры (534 ст. Горн. Уст. по прод. 1889 г.). Платина съ пріисковъ только предъявляется въ лабораторію Уральскаго гор-

наго управленія для освидѣтельствванія и при этомъ удерживается то количество металла, которое идетъ въ подать, остальное же количество платины не отбирается отъ промышленника. Съ золотомъ слѣдуетъ поступать нѣсколько иначе. Его нужно сплавлять въ лабораторіи и выдавать затѣмъ промышленнику въ видѣ слитка. Подать можетъ быть исчисляема и взята кредитными билетами по курсу; можно брать ее и натурою, и тогда отъ слитка слѣдуетъ отрубать соотвѣтственную часть золота. Мелкіе обрѣзки при этомъ могутъ быть возвращены промышленнику, или, какъ это дѣлается и теперь, при сплавѣ золота, могутъ оставаться въ лабораторіи, для присоединенія къ слѣдующей партіи золота того же хозяина. Но, конечно, проще всего принять подать кредитными билетами, по курсу.

Слитки золота, выданные промышленникамъ, должны быть принимаемы отдѣленіями (конторами) государственнаго банка и казначействами, а также и монетнымъ дворомъ, по расчетамъ лабораторій. Опытъ десятковъ лѣтъ показалъ, что расчеты эти вполнѣ обезпечиваютъ казенный интересъ и потому такой пріемъ слитковъ вполнѣ возможенъ; повѣрка ихъ пробы на монетномъ дворѣ, послѣ пріема отъ промышленниковъ, будетъ идти, какъ идетъ нынѣ, цѣль ея будетъ чисто счетная. Принимая слитки, казна можетъ пользоваться нѣкоторымъ законнымъ сборомъ за реализацію капитала или за размѣнъ слитковъ. Его слѣдуетъ назначить въ  $\frac{1}{8}$  проц., или же по 25 р. кредитными билетами съ пуда золота, что и составитъ приблизительно  $\frac{1}{8}$  проц. Это будетъ новый сборъ, который восполнить для казны потерю чистой прибыли ея отъ нынѣшняго сбора за доставку золота въ Петербургъ, взимаемаго всегда съ нѣкоторымъ избыткомъ противъ дѣйствительной надобности. Для промышленниковъ этотъ сборъ не составитъ лишняго расхода, потому что они сэберегутъ гораздо больше на прекращеніи учета ассигновокъ, выдаваемыхъ теперь имъ до уплаты полуимперіальной монетой.

Можно пожалуй спросить: вся ли платина представляется въ лабораторію и не вывозится ли часть ея за границу, безъ взноса подати? Такихъ фактовъ до сихъ поръ не обнаружено, но, съ другой стороны, развѣ требованіе золота въ казну вполнѣ обезпечиваетъ поступленіе всего золота? Для золота, напротивъ, факты вывоза его за границу, въ Китай напр., помимо казны, извѣстны. Не надо забывать, что весь тотъ надзоръ, который теперь существуетъ за добычей золота на пріискахъ, остался бы неизмѣненнымъ и при новомъ порядкѣ.

Но порядокъ, бывшій сейчасъ предметомъ обсужденія, есть только полумѣра. Обязательное представленіе золота въ казну можетъ быть отмѣнено совершенно, при переложеніи на землю дохода казны отъ подати съ золота, т. е. съ увеличеніемъ подесятинной платы и отмѣною подати въ натурѣ. Подобная мѣра должна имѣть важное значеніе для золотопромышленности и заслуживаетъ вниманія и со стороны выгодъ казны.

Цифры разрабатывающихся пріисковъ, поземельной платы и подати не измѣняются рѣзко по годамъ, и мы не ошибемся, если примемъ на годъ число

разрабатываемыхъ присковъ въ 1500, подесятинную плату въ 600.000 р. и подать съ золота въ 2.000.000 р. кредитныхъ. Принимаемъ послѣднюю цифру нѣсколько выше, потому что въ послѣднее время доходъ отъ подати склоненъ къ повышенію, вслѣдствіе измѣненія курса. Число присковъ мы уменьшили противъ средняго вывода, а доходы—повысили, но это только обезпечиваетъ вѣрность дальнѣйшихъ выводовъ.

Число недѣйствующихъ, но оплачиваемыхъ поземельнымъ сборомъ присковъ, которое бываетъ обыкновенно, среднимъ числомъ, втрое болѣе дѣйствующихъ, мы возьмемъ только вдвое болѣе, т. е. 3000, слѣдовательно общее число присковъ будетъ 4,500. Въ нѣкоторыхъ округахъ число недѣйствующихъ присковъ особенно велико; въ Олекминскомъ и Амурскомъ, гдѣ подесятинная плата весьма высока, число ихъ обыкновенно въ первомъ—втрое, а въ послѣднемъ—въ восемь разъ болѣе числа дѣйствующихъ.

Раздѣляя 2.600,000 р. на 4,500 присковъ, получимъ почти 580 р. на приискъ; считая въ приискѣ 100 десятинъ, подесятинная плата составитъ 5 р. 80 к. или, круглымъ числомъ,—6 р. съ десятины. Этотъ сборъ не обременитъ золотопромышленниковъ. Теперь есть прииски, платящіе 5 и 10 р. съ десятины; какое значеніе можетъ имѣть плата въ 6 р., если при ней отменится подать съ золота и не нужно будетъ шесть мѣсяцевъ ждать денегъ за свое золото? Едва ли кто-нибудь усомнится, что при этихъ льготахъ можно безобидно назначить даже высшій нынѣшній сборъ—10 р. съ десятины. При новомъ порядкѣ можно ожидать, что число разрабатывающихся присковъ увеличится, а число неработающихъ если и уменьшится, то придетъ только въ ту норму двойного числа, какую мы приняли. Выше мы говорили, что число неразрабатываемыхъ присковъ зависитъ не отъ низкой или высокой нормы обложенія, а отъ хозяйственныхъ соображеній промышленника.

При новомъ порядкѣ, существенная забота правительства будетъ заключаться въ томъ, чтобы не допустить никакой разработки золота на землѣ, не отведенной ни одному изъ промышленниковъ.

Текстъ 612 ст. Уложенія о наказаніяхъ придется измѣнить; статья эта будетъ карать не за торговлю золотомъ безъ разрѣшенія министра, а за торговлю имъ безъ вѣдома кого-либо изъ золотопромышленниковъ.

По самой опредѣленности предмета, наблюденіе за добычею золота не будетъ труднымъ, да и правительство встрѣтитъ тутъ такую энергическую поддержку со стороны самихъ золотопромышленниковъ, что тогда смѣло можно будетъ сказать: золотой промыселъ приведенъ въ порядокъ.

Отмѣна обязательнаго представленія золота въ казну вызывается необходимостью и, по нашему мнѣнію, есть не болѣе, какъ вопросъ времени. Чѣмъ ранѣе она наступитъ, тѣмъ прочнѣе установится наша золотопромышленность; поздно будетъ заботиться о ней, когда одни мѣсторожденія будутъ выработаны, а другія—испорчены. Что золотой промыселъ поставленъ у насъ дурно и требуетъ кореннаго измѣненія, это доказываетъ и проектъ г. Кулибина (вторая статья, стр. 322) объ учрежденіи представительства круп-

ныхъ промышленниковъ, или комиссіонныхъ конторъ (факторій). Такия, или подобныя конторы могутъ имѣть правильное значеніе только послѣ отмѣны обязательнаго представленія золота въ казну, а безъ послѣдней мѣры онѣ всегда будутъ отличатся характеромъ привилегированныхъ синдикатовъ, значеніе которыхъ теперь хорошо извѣстно.

По новости дѣла, отмѣна обязательнаго поступленія золота въ казну можетъ возбудить разныя опасенія. На первомъ планѣ выставится, можетъ быть, возможность усиленія хищничества золота и сбыта его по низкой цѣнѣ, а отсюда, какъ слѣдствіе,—упадокъ цѣны золота, хотя бы на одинъ годъ; за упадкомъ цѣны золота могутъ дойти и до ожиданія паденія правильныхъ работъ на приискахъ и предсказывать общее стремленіе золотопромышленниковъ къ старательскимъ работамъ.

Всѣ эти опасенія—совершенно не основательны и даже—ребяческія. Цѣна на золото устанавливается не въ сибирскихъ горныхъ округахъ, а на всемірномъ рынкѣ, и измѣненія этой цѣны быстро дѣлаются извѣстными во всѣхъ частяхъ міра. Но и кромѣ этого, пріемъ золота въ горныхъ управленіяхъ, отъ желающихъ его туда представить, не долженъ быть закрытъ; дѣло это можно поставить даже лучше, чѣмъ оно стоитъ теперь. Можно выдавать ассигновки за золото съ немедленнымъ полученіемъ по нимъ полуимперіальной монеты. Странно, что и теперь ассигновки все еще имѣютъ шестимѣсячный срокъ; это въ нихъ какая-то археологическая особенность.

Если нельзя бояться упадка цѣны золота, то нѣтъ повода страшиться и преобладанія старательскихъ работъ надъ правильными. Теперь-то именно старательскія работы до того господствуютъ, что даже Кабинетъ Е. В. ведетъ добычу золота со старателями.

Но когда у промышленниковъ будетъ больше свободы дѣйствій, тогда скорѣй всего правильныя работы получатъ подобающее имъ значеніе. Хищничество тоже уменьшится при новомъ порядкѣ, потому что сами промышленники будутъ заботиться объ этомъ, въ виду того измѣненія, которе должна получить тогда 612 ст. Уложенія о наказаніяхъ, какъ выше было указано.

## Х.

Правила Устава о частной золотопромышленности о вносѣ подесятиной платы за прииски (146—153 ст. ст.) отличаются тою же холодностью къ частнымъ интересамъ, какъ и правила о заявкахъ, и не гармонируютъ съ основною мыслью Устава. Намъ скажутъ, что отъ золотопромышленниковъ зависитъ вносить плату въ срокъ и сполна и что изданныя для того правила строги, точны, ясны и даже великодушны, потому что промышленнику предоставляется цѣлый годъ для платежа этого сбора и затѣмъ дается еще льгота на четыре мѣсяца, до 1 мая слѣдующаго года; только по минованіи этого срока администрація принимаетъ энергическія мѣры для нака-

занія неисправнаго золотопромышленника и беретъ въ казну пріискъ, хотя бы онъ и находился въ полномъ дѣйствиі.

Все это очень послѣдовательно, но не дѣловито. Это похоже было бы на то, какъ если-бы въ Уставѣ о паспортахъ предоставлялось каждому жить годъ или два безъ вида, или безъ прописки вида, а затѣмъ, въ случаѣ не прописки его къ означенному сроку, отрубали-бы виновному голову. Такіе законы—невозможны. Если паспортъ нуженъ въ государствѣ, все-же гражданинъ для государства нужнѣе паспорта; точно также, если земли, отвѣденныя подъ пріиски, должны быть оплачены, во всякомъ случаѣ пріискъ въ дѣйствиі болѣе нуженъ для государства, чѣмъ взносъ платы за него не-премѣнно къ 1 мая наступившаго года.

Можно принять болѣе дѣловыя, естественныя мѣры, для исправнаго поступленія подесятинной платы въ казну. Самое простое—удерживать невнесенный поземельный сборъ изъ добытаго на пріискѣ золота. Въ октябрѣ кончаются прісковыя работы, и потому 1 октября слѣдуетъ назначить срокомъ для взноса этого сбора; если къ этому дню взносъ не сдѣланъ, то сумма его удерживается изъ золота, въ металлической валютѣ, что будетъ уравнивать нынѣшнюю пеню за невзносъ поземельной платы. А когда металлическая валюта сравняется съ кредитной, тогда можно ввести особую пеню. При нынѣшнемъ порядкѣ является слѣдующая несообразность: казна выдаетъ на монетномъ дворѣ промышленнику значительныя суммы золота, а въ канцеляріи окружнаго инженера, на мѣстѣ расположенія пріисковъ, признаютъ того же самаго промышленника несостоятельнымъ за невзносъ сравнительно ничтожной суммы подесятинной платы и отбираютъ у него пріискъ въ казну. Мѣра эта пожалуй хороша для недѣйствующихъ пріисковъ, но для тѣхъ, которые разрабатываются, она такъ чудовищна, что непонятно, какъ она еще до сихъ поръ существуетъ въ законѣ? Подобныя мѣры особенно несправедливы въ Сибири, гдѣ, при обширности территоріи и плохихъ путяхъ сообщенія, сношенія крайне затруднительны и полны случайностей.

Но на этомъ еще не останавливается Уставъ о частной золотопромышленности. Деньги могутъ быть внесены въ срокъ, но если квитанція казначейства не будетъ доставлена въ срокъ къ окружному инженеру, пріискъ все-таки отбирается въ казну. По истинѣ приходится удивляться, что Уставъ такъ легко смотритъ на послѣдствіе тѣхъ ужасныхъ мѣръ, которыя онъ назначаетъ въ видѣ понужденія къ исполненію такихъ мелочей, какъ доставленіе квитанціи казначейства для подшиванія ея къ дѣлу у окружнаго инженера! Для послѣдней цѣли существуетъ другое средство: казначейство должно высылать талоны своихъ квитанцій, по взносамъ денегъ за пріиски, къ окружному инженеру; такой порядокъ введенъ кассовыми правилами, но значеніе его парализируется 153 ст. Устава о частной золотопромышленности, требованіемъ о доставленіи золотопромышленниками къ окружнымъ инженерамъ квитанцій казначейства.

Высшая власть пришла однако на помощь золотопромышленности противъ Устава, какъ по взносамъ денегъ за пріиски, такъ и по нарушеніямъ правилъ о заявкахъ. Въ 1882 и 1884 г. предоставлено было министру государственныхъ имуществъ возвращать владѣльцамъ пріиски, отобранные у нихъ за просрочку взносовъ или представленіе квитанцій и за нарушенія правилъ о заявкахъ; теперь эти мѣры включены и въ Уставъ по послѣднему продолженію къ VII тому свода законовъ. Но это полумѣры: все-же зачисленіе пріиска въ казну предшествуетъ его возвращенію и владѣлецъ все-таки несетъ тутъ большіе убытки. Уставъ о частной золотопромышленности, создавая строгія правила для неисправныхъ плательщиковъ поземельнаго сбора, очевидно не допускалъ, чтобы случаи эти были возможны; только этимъ и можно объяснить строгость этихъ правилъ. Уставъ совершенно иначе относится къ случаямъ, когда промышленникъ почему либо теряетъ право на пріискъ; тутъ Уставъ опять вѣренъ своей основной мысли и заботится объ интересахъ частнаго лица; пріискъ не сразу отбирается отъ такого промышленника, а на осн. 33 ст. ему дается двухгодичный срокъ для продажи пріиска или для передачи его другому лицу. Поэтому и просрочившій платежъ, теряющій право на владѣніе, непременно также долженъ имѣть время для ликвидаціи своихъ дѣлъ, если не заплатитъ денегъ въ теченіи ликвидаціоннаго срока. Что же касается до пріисковъ, находящихся въ разработкѣ, то ихъ вовсе нельзя зачислять въ казну за невзносъ десятиной платы, потому что добытое золото обезпечиваетъ ее.

Законодательство по золотопромышленности оканчивалось въ Горномъ Уставѣ 1857 г. правилами о производствѣ спорныхъ и тяжёбныхъ дѣлъ по золотымъ промысламъ. Эти особыя правила, дѣйствующія и до сихъ поръ (2550—2553 ст. Горнаго Устава 1857 г.) сочинены для огражденія золотопромышленности отъ тяжёлыхъ условій гражданскаго процесса, чтобы спасти предпріятіе. Такъ напр., если хозяинъ пріиска подвергся взысканіямъ со стороны кредиторовъ, то, прежде удовлетворенія послѣднихъ, онъ можетъ просить объ обезпеченіи дальнѣйшей разработки пріиска, отчисленіемъ необходимой для того суммы изъ добытаго золота и т. п. При изданіи Устава о частной золотопромышленности не думали уничтожить эти особенности. Хотя правила эти въ него и не вошли, ихъ оставили однако не отмѣненными въ Горномъ Уставѣ, причёмъ предполагалось ихъ пересмотрѣть. Правила эти изложены только въ четырехъ статьяхъ, но такихъ обширныхъ, что онѣ составляютъ цѣлую главу; пересмотръ этихъ статей до сихъ поръ не состоялся; онѣ получили лишь нѣкоторое развитіе по продолженіямъ къ своду законовъ.

Впрочемъ такой пересмотръ совершенно бесполезенъ. Правила эти вызваны несовершенствами прежняго судебнаго процесса и значеніе ихъ мало по малу падаетъ, съ улучшеніемъ гражданскаго судопроизводства; при судебныхъ уставахъ Императора Александра II эти особыя правила почти совершенно излишни; изъ нихъ можно включить въ Уставъ о частной золото-

промышленности только одно положеніе—объ обеспеченіи деньгами дальнѣйшей разработки прииска. Мы не говоримъ здѣсь ничего о расчетѣ рабочихъ, потому что эта сторона предусмотрѣна правилами о наймѣ рабочихъ, о чемъ было говорено выше.

Въ *Судебной газетѣ* за 1875 года (кн. II) нѣкто г. Борсукъ, разбирая законы о частной золотопромышленности, находитъ необходимымъ издать нѣчто въ родѣ мѣстныхъ законовъ для золотого промысла. Мысль эта какъ-бы подтверждаетъ необходимость пересмотра 2550—2553 ст. ст. Горнаго Устава, для созданія изъ нихъ особаго золотопромышленнаго права; она какъ будто опровергаетъ нашъ взглядъ, что при хорошемъ судопроизводствѣ не нужно для золотого промысла новыхъ гражданскихъ законовъ. Если мы соглашаемся на нѣкоторыя исключенія, то они не многочисленны и вызываются отдаленностью мѣстъ расположенія присковъ онъ жилыхъ мѣстъ (обеспеченіе расчета рабочихъ). Что-же касается до обеспеченія деньгами дальнѣйшей разработки прииска (2 пунктъ 2550 ст. Горн. Уст.), то эта мѣра не новая въ нашихъ законахъ. Такія мѣры допускаются въ виду промышленнаго значенія имущества; напр. для фабрикъ, желѣзныхъ дорогъ и т. д. установлена нераздѣльность этихъ имущества (394 ст. X т. I ч. Св. Зак.), для предприятий, обѣщающихъ успѣхъ, допускается учрежденіе администрацій, вмѣсто простой ликвидаціи и т. д.

Если взять за основаніе взгляды г. Борсука, впрочемъ весьма нравящіеся у насъ вообще, то пришлось бы требовать особаго законодательства для всякаго отдѣльнаго вида промышленности. Статья начинается съ довода, что договоры о взятіи присковъ въ аренду, не признаются нашими законами, потому будто-бы, что въ нихъ нѣтъ существеннаго условія—срока. Правда, въ этихъ договорахъ обыкновенно не говорится: беру приискъ въ арендное содержаніе отъ вышеписаннаго числа впредь на одинъ, два и т. д. года, или впредь по такое-то число, мѣсяца и года; въ нихъ срокъ обозначается — впредь *до выработки золота*, т. е. до тѣхъ поръ, пока въ приискѣ все золото не будетъ вынуто. Это тоже срокъ, но опредѣляемый не днями, а временемъ наступленія извѣстнаго состоянія почвы прииска. Можно спорить, дошли-ли до выработки золота, для этого потребуются эксперты, но споры не новость въ гражданскихъ дѣлахъ; они возникаютъ и по поводу самыхъ опредѣленныхъ днями и мѣсяцами обозначеній срока. Наконецъ, кто-же мѣшаетъ золотопромышленникамъ назначать сроки аренды годами и мѣсяцами? Само дѣло этому нисколько не препятствуетъ. Въ то время, какъ г. Борсукъ входитъ въ юридическія тонкости, для объясненія, почему арендные договоры прикрываютъ въ золотопромышленности сдѣлки по куплѣ-продажѣ присковъ, мы объясняемъ себѣ назначеніе срока *до выработки* простымъ стремленіемъ не платить гербоваго сбора при заключеніи договора, потому что при такомъ назначеніи срока онъ обращается изъ простаго въ пропорціональный и долженъ взыскиваться по окончаніи дѣйствія договора. Если-бы договоры по арендѣ присковъ были свободны отъ гербоваго сбора, то вѣроятно не

было-бы на практикѣ ни одного договора, написаннаго *до выработки*, всѣ были бы со срокомъ мѣсяца и дня. Итакъ договоры по золотопромышленности ничего особаго не заключаютъ и новыхъ гражданскихъ законовъ не требуютъ.

Цѣпляясь за слова и частные приемы, можно дойти до того, что при каждомъ новомъ юридическомъ случаѣ, придется опускать руки, вносить вопросъ на разсмотрѣніе законодательной власти и ничего не дѣлать, пока она не издастъ закона для этого случая. Напр. есть у насъ 1540 ст. X т. I ч. Св. Зак.; по ней слѣдуетъ, что всѣ договоры по золотопромышленности не дѣйствительны, такъ какъ въ нихъ счетъ денегъ ведется обыкновенно на полумперіалы, а по 1540 ст. договоры должны быть писаны *единственно* на серебряную монету!

Идея, что золотой промыслъ есть что-то, совершенно своеобразное,—не вѣрна. Это такое-же коммерческое предпріятіе, какъ всѣ прочія. Если-бы всегда это имѣлось въ виду и если-бы смотрѣли на каждый договоръ по золотопромышленности на точномъ основаніи 1536—1539 ст. X т. I ч. Св. Зак., которыя прежде всего требуютъ *стать на точку зрѣнія договаривающихся сторонъ*, тогда устранились бы сами собою всѣ, будто бы специфическія, затрудненія по золотопромышленности.

Послѣдняя глава Устава о частной золотопромышленности составляетъ перечень административныхъ взысканій за нарушеніе его постановленій. Самая слабая сторона этихъ взысканій состоитъ въ томъ, что за всякое нарушеніе штрафъ налагается въ высшей мѣрѣ. Администраторъ, налагая взысканіе, долженъ, подобно судѣ, имѣть возможность наложить штрафъ въ меньшей суммѣ за ничтожное нарушеніе и полный—за важное. Напр. по 176 ст. назначенъ штрафъ не ниже 50 р. за отступленіе отъ правилъ, установленныхъ для веденія шнуровыхъ книгъ. Зачѣмъ это ограниченіе низшей нормы штрафа? Такой штрафъ налагается теперь какъ за незапись добытаго золота въ книгу, такъ и за неимѣніе въ книгѣ переносныхъ транспортовъ со страницы на страницу. Намъ скажутъ, что за незапись золота слѣдуетъ налагать по 176 ст. штрафъ выше 50 р., до 100 р., и тогда штрафъ въ 50 р. за отсутствіе постраничныхъ транспортовъ будетъ умѣренный! Нѣтъ, онъ во всякомъ случаѣ будетъ неумѣренный за такое ничтожное несоблюденіе правилъ о веденіи шнуровыхъ книгъ. Посчастливилось только одному роду нарушенія: непредставленію въ срокъ шнуровыхъ книгъ на ревизію; за это упущеніе налагается наказаніе по соразмѣрности съ числомъ пропущенныхъ дней (177 ст.). Необходимо однако оговорить въ этой статьѣ, что она при- мѣнима только къ тѣмъ книгамъ, которыя находились на дѣйствующихъ при- искахъ, такія книги должны представляться на ревизію. Но бываютъ, и очень нерѣдко, случаи, что промышленникъ беретъ книгу на запись добытаго золота, однако, по той или другой причинѣ, разработки не открываетъ и книга остается у него безъ употребленія. Такую книгу нечего представлять на ревизію и даже нечего торопиться очень съ возвращеніемъ ея въ концѣ

года въ Горное управленіе. За это нарушеніе можно назначить какое нибудь взысканіе, но не прогрессивное, увеличивающееся съ каждымъ днемъ просрочки.

---

Говорятъ, что каждый народъ имѣетъ такое законодательство, какого заслуживаетъ; можетъ быть и для золотопромышленниковъ нужны были тѣ строгости, формальности и зачисленія пріисковъ въ казну, какими полонъ Уставъ 1870 г. и какія еще развила практика; можетъ быть только этимъ способомъ и можно было поддерживать порядокъ въ производствѣ золотого промысла? Но этотъ порядокъ вѣроятно далъ свои полезные результаты и дальше существовать не можетъ. Желая видѣть золотопромышленность болѣе дѣятельною, слѣдуетъ предоставить ей больше свободы дѣйствій.

---

## О СОСТОЯНІИ СЕМИПАЛАТИНСКО-СЕМИРЪЧЕНСКАГО ГОРНАГО ОКРУГА ВЪ 1892 ГОДУ.

Горн. Инж. А. СБОРОВСКАГО.

Въ теченіи 1892 года заявлено частными горнопромышленниками *рудныхъ мѣсторожденій* содержащихъ:

Серебро и свинець. . . . .	1
Огнеупорной глины. . . . .	1
	<hr/>
Всего.	2

О производительности въ 1892 г. частныхъ заводовъ рудниковъ и копей, находящихся въ Семипалатинско-Семирѣченскомъ горномъ округѣ можно судить изъ приведенной ниже сравнительной таблицы.

Разсматривая сказанную таблицу, нельзя не видѣть, что въ сравненіи съ 1891 годомъ число разработывавшихся рудниковъ, какъ металло-содержащихъ, такъ и каменноугольныхъ, если и незначительно, то все-таки увеличилось; самая же добыча какъ того, такъ и другого рода ископаемыхъ, уменьшилась и, повидимому, отъ разныхъ причинъ.

Главнымъ образомъ общее уменьшеніе въ добычѣ рудъ зависитъ отъ значительнаго сокращенія ихъ добычи на рудникахъ С. А. Попова, а вслѣдствіе того явилось и значительное уменьшеніе въ выплавкѣ серебра и убогаго свинца на заводахъ того же С. А. Попова. Отчасти уменьшеніе выплавки можно приписать обѣднѣнію рудъ, самое-же уменьшеніе въ добычѣ рудъ, думаю, является слѣдствіемъ сокращенія работъ, вызваннаго тѣми затрудненіями, которыя неизбѣжно явились съ увеличеніемъ глубины горизонта добычи. Сокращеніе работъ легко объясняется, если обратить вниманіе на количество употребленнаго горючаго. Въ то время, какъ расходъ на каменный уголь остался на заводахъ Попова одинъ и тотъ же, расходъ на древесный уголь увеличился, а еще болѣе увеличился онъ на сосновые дрова, расходъ же на кустарныя растенія уменьшился болѣе нежели въ 50 разъ, что слѣдуетъ приписать стѣсненіямъ лѣснаго вѣдомства, по отношенію установленія не соразмѣрно высокой таксы на кустарныя растенія, произведшей свое вліяніе на уменьшеніе въ количествѣ выплавки серебра, которое съ 96 п. 13 ф. 68 зол. (1891 г.) пало до 37 п. 38 ф. 42 з. (1892 г.).



На рудникахъ другихъ горнопромышленниковъ производилась лишь развѣдка, которая въ нѣсколько большихъ противу 1891 г. размѣрахъ велась лишь на рудникахъ Дерова, у другихъ же горнопромышленниковъ и эти развѣдочныя работы почти совсѣмъ сократились.

Добыча каменнаго угля, помимо того, что производилась на принадлежащихъ С. А. Попову копяхъ для потребностей его заводовъ, производилась также, хотя и не въ слишкомъ крупныхъ размѣрахъ, на копяхъ Касаткина и Титова (до 72,951 п.); на остальныхъ копяхъ велись лишь развѣдочныя работы, и то не на всѣхъ. Благодаря превратному пониманію извѣстныхъ статей устава горнаго, нѣкоторыми горнопромышленниками угля вовсе не добывалось, почему пришлось зачислить ихъ копи, какъ тунележація, въ казну, которая вѣроятно и вернетъ ихъ обратно гг. горнопромышленникамъ, заявившимъ претензію. — Нельзя не замѣтить между прочимъ и то, что многіе горнопромышленники, добывая уголь плохого качества, какъ горючій сланецъ, отмѣчаютъ его въ своихъ свѣдѣніяхъ не подъ рубрикой угля съ отмѣткой, о его плохомъ качествѣ, а подъ названіемъ окружающей каменный уголь горной породы, что даетъ поводъ считать такіе рудники тунележащими.

На каменноугольныхъ копяхъ, принадлежащихъ Алтайскому Горному Правленію, повидимому каменнаго угля вовсе не добывалось, а разрабатывалась лишь горная порода, и, по распоряженію этого Правленія, работы на нихъ не только что прекращены, но даже всѣ выработки засыпаются. Такимъ образомъ эти копи для будущихъ предпринимателей, и даже для того-же Алтайскаго Горнаго Правленія, если бы оно вздумало возобновить работы, совершенно будутъ потерянными, ибо доступъ до выработокъ, кои могли бы дать какія либо указанія относительно образа залеганія породъ, состава ихъ, равно какъ и для опредѣленія количества и направленія выемокъ, будетъ навсегда уничтоженъ, а это, въ видахъ развитія каменноугольной промышленности въ Прииртышскихъ степяхъ, — весьма печальный фактъ.

Въ теченіи 1892 года какихъ либо *важныхъ построекъ и техническихъ усовершенствованій* ни на заводахъ, ни на рудникахъ произведено не было.

Постройки для проектируемаго въ будущемъ завода Дерова на Гульшадовскомъ рудникѣ возведены еще бывшимъ управляющимъ этого и другихъ рудниковъ Дерова, г. Бастрыгинымъ, въ 1891 году и служили для опытныхъ плавокъ, кои производились на Гульшадовскомъ рудникѣ надъ рудами какъ этого рудника, такъ и другихъ сосѣднихъ рудниковъ: Бахиревскаго и Бахирево-Сохинскаго. Результаты этихъ *опытныхъ плавокъ*, какъ видно изъ вышеприведенной таблицы производительности рудниковъ и заводовъ, получились довольно благоприятныя, и управленіе горнымъ дѣломъ въ Киргизскихъ степяхъ Дерова предпринимаетъ мѣры къ исходатайствованію права окончательно установить на Гульшадовскомъ рудникѣ серебро-свинцово-плавильное производство во весь его объемъ, если только развитіе этого дѣла не затормозится лѣснымъ вѣдомствомъ Омской палаты государственныхъ

имуществомъ, составившимъ, какъ сказано выше, непомѣрно высокую и несообразную съ дѣйствительностью таксу на мѣстные степныя кустарныя растенія.

На дѣйствовавшихъ рудникахъ и заводахъ находилось *рабочихъ*:

	На заводахъ.		На рудникахъ.	
	Служащихъ.	Рабочихъ.	Служащихъ.	Рабочихъ.
У С. А. Попова . . . . .	22	659	10	87
» Ар. Ив. Дерова . . . . .	—	—	12	184
» Товар. горн. пром. въ Кирг. степи . . . . .	—	—	6	15
» Кабинета Его Величества . . . . .	—	—	3	38
» Касаткина, Титова и Бекметева . . . . .	—	—	3	40
<b>Всего . . . . .</b>	<b>22</b>	<b>659</b>	<b>34</b>	<b>363</b>

Особыхъ выдающихся мѣръ къ обезпеченію рабочихъ никакихъ не принималось; пенсіонныхъ и вспомогательныхъ кассъ не существуетъ.

Правда, для заболѣвающихъ рабочихъ имѣются небольшія больничныя помѣщенія, снабженныя необходимыми медикаментами и вольнонаемнымъ фельдшеромъ, но рабочіе-киргизы ими почти совсѣмъ не пользуются и предпочитаютъ свое домашнее леченіе въ юртахъ, въ которыхъ они и живутъ, хотя имъ на рудникахъ и заводахъ предоставляютъ пользоваться такими же помѣщеніями, какія устроены для служащихъ и рабочихъ изъ русскихъ. За неимѣніемъ въ степяхъ дешеваго, строительнаго матеріала, помѣщенія эти возводятся изъ сырцоваго кирпича и кроются жердями и камышемъ, а затѣмъ обмазываются глиной.

Припасы и разные продукты первой необходимости заготавливаются для рабочихъ заводоуправленіемъ или самими хозяевами заводовъ, причѣмъ отпускаютъ рѣдко на деньги, а больше въ счетъ заработной платы (заводы Попова), что вызываетъ не мало неудовольствій противъ хозяина завода.

Благодаря тому, что контингентъ рабочихъ состоитъ въ большинствѣ изъ кочующихъ киргизъ, уходящихъ на зиму въ сторону, заводы сокращаютъ свои дѣйствія на зиму до послѣдней степени, и въ тѣхъ изъ нихъ, которые устроены въ глухой мѣстности, нерѣдко остается на зиму весьма небольшое число людей.

*Торговля предметами горнозаводскаго промысла и перевозка ихъ.* Предметы горнозаводскаго промысла въ Семипалатинско-Семирѣченскомъ округѣ суть: бликовое серебро, свинець и черная мѣдь. Бликовое серебро, получа-

шеся на заводахъ Попова, отправлялось въ теченіе года періодически, нѣсколько разъ, самимъ владѣльцемъ въ Петербургъ, гдѣ и сдавалось въ монетный дворъ при свидѣтельствахъ окружнаго инженера. Свинецъ продавали или на мѣстѣ, или въ Павлодарѣ, и уже покупателями онъ доставлялся далѣе къ мѣсту сбыта или употребленія, сначала воднымъ путемъ, а потомъ по Уральской или Богословской желѣзнымъ дорогамъ. Цѣны на свинецъ были отъ 1 р. 80 к. до 1 р. 25 к. Черновая мѣдь никуда не отправлялась. Доставка до Павлодара изъ степей совершалась какъ на верблюдахъ, такъ и на лошадяхъ; возчики—преимущественно изъ жителей города Каркараловъ.

#### Соляное дѣло.

Добыча соли въ Семипалатинско-Семирѣченскомъ Округѣ казною не производилась, и велась только арендаторами.

По свѣдѣніямъ соляного надзора, въ Павлодарскомъ и Семипалатинскомъ уѣздахъ находятся 39 казенныхъ соляныхъ озеръ, изъ коихъ 16 расположены на правой, а 23 на лѣвой сторонѣ Иртыша въ Киргизскихъ степяхъ. Разрабатывалось же арендаторами только одно Коряковское, остальные затѣмъ арендаторами вовсе не разрабатывались, хотя на нѣкоторыхъ изъ нихъ, какъ напр. на Карасукскомъ, были заарендованы участки. На такихъ озерахъ, какъ Карабашское, Калкоманское, Джемантузское и др., на коихъ надсмотрщиковъ нѣтъ, какъ извѣстно, добыча соли производилась киргизами для себя и для продажи въ ближайшіе города и селенія Семипалатинской Области и др., гдѣ соль съ этихъ озеръ берутъ охотно, такъ какъ она довольно хорошаго качества; но сколько подобнымъ путемъ (не гласно) добыто киргизами соли—узнать оказалось невозможнымъ.

Арендаторами добыто и сложено на Черноярской пристани въ бугры соли въ 1892 году:

Съ Коряковского озера. . . . .	79,498 п.
Въ 1891 же году на томъ же Коряковскомъ озерѣ добыто было. . . . .	546,239 »
и на Карасукскомъ . . . . .	52,425 »
(на остальныхъ добычи не было).	

Всего. . . . . 598,664 п.

Такимъ образомъ въ 1892 году добыто соли менѣе на 519,166 пуд.

Уменьшеніе добычи соли въ 1892 году слѣдуетъ приписать главнымъ образомъ тому, что, вслѣдствіе холерной эпидеміи, бывшей лѣтомъ 1892 года въ Павлодарскомъ уѣздѣ, заарендованные какъ на Караковскомъ, такъ и на Карасукскомъ озерахъ участки не разрабатывались, такъ какъ всѣ рабочіе отъ страха разбѣжались въ разныя стороны. Не малое вліяніе на уменьшеніе добычи арендаторами слѣдуетъ приписать и тому обстоятельству, что къ

1 января 1892 года на пристани Черноярской былъ въ буграхъ запасъ довольно значительнаго количества соли до 1.112,725 пудовъ, оставшагося не вывезеннымъ на пароходахъ въ 1891 году. На уменьшеніе исчисленія количества соли, добытой арендаторами, вліяло, наконецъ, и то обстоятельство, что неопредѣленное количество ея, сложенное въ кучи у берега Коряковского озера, осталось тамъ не вывезеннымъ къ Черноярской пристани, а потому и не сложенной въ бугоръ.

Но едва-ли всѣ приведенныя причины имѣли бы вліяніе на уменьшеніе, еслибы на самосадочную соль въ Семипалатинской области былъ большій спросъ въ мѣстахъ ея потребленія. Такъ какъ при необходимости добычи, при той прекрасной садкѣ, какая была лѣтомъ на Коряковскомъ озерѣ, навѣрное нашлись бы и рабочія руки изъ тѣхъ мѣстъ, куда соль доставлялась, и ближе. Да и киргизы бы пошли охотно работать, еслибы имъ толкомъ объяснили, что работы на соляныхъ озерахъ и жизнь вблизи ихъ предохраняетъ отъ холерной эпидеміи.

Свобода добычи соли на тѣхъ озерахъ, на коихъ нѣтъ или не было постояннаго соляного надзора (какъ на Калкоманскомъ), тоже должны были имѣть вліяніе на уменьшеніе добычи. Такъ напр., когда на озерѣ Калкоманскомъ назначенъ былъ постоянный надсмотрщикъ, то хищники бросились къ Таволжанскому озеру, но, наткнувшись и здѣсь на караульнаго, заявили, что охотно возьмутъ всю соль, находящуюся на Таволжанскомъ озерѣ, списанную въ концѣ декабря 1892 г., съ разрѣшенія г. Министра Государственныхъ Имуществъ, въ расходъ, и надо думать, что начальство удовлетворитъ это ходатайство.

Названіе озеръ и участковъ.	1889.	1890.	1891.	1892.
	р. к.	р. к.	р. к.	р. к.
Коряковского озера:				
№ 1-й участокъ . . . . .	20 —	—	—	11 —
» 2-й » . . . . .	12 —	—	10 50	10 50
» 3-й » . . . . .	12 —	12 —	10 50	10 80
» 4-й » . . . . .	12 —	12 —	10 50	10 50
» 5-й » . . . . .	12 —	12 —	10 50	10 50
» 6-й » . . . . .	11 —	—	11 —	11 —
» 7-й » . . . . .	10 50	10 50	10 50	10 50
» 10-й » . . . . .	11 —	—	11 —	11 —
» 12-й » . . . . .	11 —	—	11 —	11 —
Карасукскаго озера:				
№ 1-й участокъ . . . . .	10 20	10 20	10 20	10 20

Въ 1892 году былъ *отданъ съ торговъ*, производившихся въ Павлодарѣ и утвержденныхъ Томскимъ Горнымъ Управленіемъ, въ аренду участки № 1 (Жуковскому) съ платою 11 руб. съ 1,000 пуд.

Изъ приведенной выше сравнительной таблицы всѣхъ участковъ соляныхъ озеръ, какъ Коряковского, такъ и Карасукскаго, вполне ясно можно видѣть колебаніе *арендныхъ цѣнъ*, предлагавшихся на торгахъ, по коимъ оставались участки за послѣдніе годы.

Соль Коряковского соляного озера продавалась въ самомъ незначительномъ количествѣ мѣстнымъ жителямъ Черноярской пристани и г. Павлодара, причемъ цѣна была отъ 7 до 8 коп. за пудъ; такой соли было продано въ 1892 году 330 пудовъ.

На соль же, отправлявшуюся арендаторами участковъ означеннаго озера на пароходахъ внизъ по р. Иртышу въ разныя мѣста Сибири, цѣна не извѣстна, а отправлено же было коряковской соли съ Черноярской пристани до 357,325 пудовъ.

Соль Карасукскаго соляного озера продавалась арендаторами участка на мѣстѣ производства по 4 коп. за пудъ жителямъ разныхъ селеній и волостей: Юдинской, Ляминской, Покровской и Усть-татарской; причемъ продано до 52,650 пуд.; но въ другія ближайшія къ мѣсту окрестности соль эта арендаторами въ 1892 году не отправлялась.

Осталось въ запасѣ къ 1 января 1893 года на Черноярской пристани соли, добытой:

Съ Коряковского озера . . . . .	844,568 п.
На Карасукомъ озерѣ. . . . .	63,843 »
» Таволжанскомъ (казенной добычи) . . . . .	33,215 » <sup>1)</sup> .
Всего. . . . .	941,626 п.

*Оброчныя соляныя статьи* въ 1892 году составляли Коряковское, Карасукское и Таволжанское соляныя озера.

Коряковское соляное озеро раздѣлено на 13 участковъ, изъ числа коихъ состоятъ въ арендѣ за попудную плату съ 1,000 пуд. добытой соли:

4 участка (№№ 1, 6, 10 и 12) по 11 р. — » за 1,000 пуд.
1 » (№ 3) » 10 » — » »
4 » (№№ 2, 4, 5 и 7) » 10 » 50 к. »

Остальные 4 участка въ арендѣ ни за кѣмъ не состояли.

Карасукское соляное озеро раздѣлено на 5 участковъ; изъ нихъ только одинъ участокъ состоятъ въ арендѣ за попудную плату въ 10 р. 20 коп. съ 1,000 пуд. добытой соли; остальные участки этого озера въ аренду никѣмъ не взяты.

<sup>1)</sup> Таволжанскаго озера соль со счета исключена.

Таволжанское озеро раздѣлено на 8 участковъ; изъ нихъ ни одинъ въ арендѣ не состоитъ и даже остатокъ той соли, которая была добыта казною въ 60-хъ годахъ распоряженіемъ г. Министра Государственныхъ Имуществъ, и тотъ выписанъ въ расходъ въ количествѣ около 33,215 пудовъ.

Въ теченіе 1892 года получено и внесено въ казначейство попудной платы за соль добытую:

Съ Коряковского озера . . . . .	4,237—82
» Карасукскаго » . . . . .	947—42
» Таволжанскаго » . . . . .	4—62
Итого . . . . .	5,189—86

Кромѣ того поступило пени по

0,1 коп. съ пуда соли . . . . .	92—88
Всего . . . . .	5,282—74

Въ теченіе 1892 года при разработкѣ участковъ Коряковского соляного озера находились *работіе* только мужчины—79 человекъ. Женщинъ же и дѣтей на работахъ при добычѣ соли не было. Перевозка соли на пристань производилась подрядчиками.

Работіе набирались преимущественно изъ киргизъ, приходившихъ на озера со своими юртами и степнымъ хозяйствомъ. Ни при одномъ изъ озеръ помѣщеній для рабочихъ не имѣется.

*Служащихъ* во время добычи соли на Коряковскомъ озерѣ было всего трое, которые помѣщались въ такъ называемыхъ каютахъ, устроенныхъ прежними арендаторами, и въ казенныхъ домахъ.

Обыкновенно, по окончаніи ломки соли на одномъ участкѣ, тѣ же служащіе переходили къ другому арендатору, а если работы производились одновременно на разныхъ участкахъ, то они раздѣлялись по участкамъ, получая жалованье каждый помѣсячно по 15 руб., и рассчитывались съ арендаторомъ по окончаніи всѣхъ работъ на озерѣ.

На Карасукскомъ озерѣ работъ, какъ уже сказано выше, не производилось, за неимѣніемъ рабочихъ по случаю бывшей эпидеміи (холеры).

При нагрузкѣ соли на баржи съ Черноярской пристани, временно задолжались въ работу тѣ же киргизы,—мужчины, женщины и дѣти (последнія не моложе 15 лѣтъ); обыкновенно задолжалось на 1000 пудовъ 10 человекъ безъ подраздѣленія ихъ. Эти работіе въ число рабочихъ на Коряковскомъ озерѣ не включались.

*Средняя заработная плата* рабочимъ по всѣмъ участкамъ арендаторовъ была не помѣсячно, а за 1000 пудовъ добытой соли, преимущественно по 4 руб. на человекъ. Плата эта въ общей сложности по Коряковскому озеру на 79 человекъ составитъ 316 руб. за 79,498 пудовъ соли.

Поденная же плата производилась нагрузчикамъ на баржи, — мужчинамъ 50 коп., женщинамъ 30 коп. и дѣтямъ 25 коп.

*Несчастныхъ случаевъ* ни на одномъ изъ озеръ не было.

## Золотой промыселъ.

Нѣкоторыя *измѣненія устава* о частной золотопромышленности мало затронули промыслы Семипалатинско-Семирѣченскаго горнаго округа.

Золотосодержащихъ *присковъ* въ Семипалатинско-Семирѣченскомъ горномъ округѣ открыто пока сравнительно незначительное число и дѣйствующіе изъ нихъ группируются по округу около трехъ, такъ сказать, центровъ: въ Семипалатинской области—въ Устькаменногорскомъ уѣздѣ, по системѣ р. Сенташъ и Курчума; въ Зайсанскомъ уѣздѣ—вокругъ р. Май-Канчегай, а въ Семирѣченской области—пока только въ Джаркентскомъ уѣздѣ, по системѣ р. Кетменки.

Въ теченіи 1892 года частными золотопромышленниками *заявлено* было по всему округу *новыхъ* золотодержащихъ мѣстностей . . . . . 31

Изъ нихъ въ уѣздѣ Устькаменногорскомъ . . . . . 23

» » Зайсанскомъ . . . . . 5

» » Джаркентскомъ . . . . . 3

Изъ сказанныхъ заявокъ предположено было *назначить къ отводу* 23, а именно: въ Устькаменногорскомъ уѣздѣ . . . . . 19

» Зайсанскомъ » . . . . . 1

» Джаркентскомъ » . . . . . 3

Всего же *къ 1 Января 1893 г.* присковъ по отчетамъ состоитъ 115, изъ коихъ:

	За кои должна быть внесена въ Казначейство податная плата.	За кои подесятиной платы въ казну не полагается.
Въ Устькаменногорскомъ уѣздѣ . . . . .	47	50
» Зайсанскомъ уѣздѣ . . . . .	15	—
» Джаркентскомъ уѣздѣ . . . . .	2	—
» Каркаралинскомъ уѣздѣ . . . . .	1	—
Всего . . . . .	65	50

*Общее число* всѣхъ золотосодержащихъ *присковъ*, со всѣми прежде отведенными и зачисленными въ казну, по свѣдѣніямъ, должно быть въ Семипалатинско-Семирѣченскомъ горномъ округѣ до 132.

Добытое золото въ 1892 году по всему Семипалатинско-Семирѣченскому горному округу достигло 20 пуд. 43 зол. 3 дол., а въ 1891 году—16 пуд. 34 фунт. 37 зол. 41 дол. Распредѣленіе этой добычи по уѣздамъ усматривается изъ нижеприведенной сравнительной таблицы.

У ѣ з Д ы.		Число разрабатываемыхъ приисковъ.	Количество промытыхъ песковъ.	Количество намытаго золота.				Среднее содержаніе въ 100 пуд. песка.	Число рабочихъ.
				п.	ф.	з.	д.		
Въ Устькаменогорскомъ . . .	1892 г.	39	42.377,000	14	23	35	32	12 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> д.	2213
	1891 г.	33	34.827,800	11	33	8	45	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> д.	1643
» Зайсанскомъ . . . . .	1892 г.	7	9.661,000	5	25	73	18	21 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> д.	521
	1891 г.	9	9.729,000	4	32	38	17	8 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> д.	665
» Джаркентскомъ . . . . .	1892 г.	1	146,000	—	14	50	48	13 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> д.	130
	1891 г.	1	742,000	—	8	86	25	11 д.	101
Итого . . .	1892 г.	47	52.984,000	20	23	43	3	14 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> д.	2864
	1891 г.	43	45.298,800	16	34	37	41	13 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> д.	2409

Таблица эта показываетъ, что *увеличеніе* въ добычѣ золота противъ 1891 года послѣдовало какъ въ общемъ итогѣ, такъ и въ частностяхъ почти что пропорціонально, что отчасти можно, мнѣ кажется, приписать нахожденію мѣсторожденій съ большимъ содержаніемъ золота. Въ особенности это рѣзко усматривается при сравненіи цифръ добычи по Зайсанскому уѣзду, а также увеличенію въ степномъ краѣ числа предпринимателей съ свободнымъ капиталомъ, что то же не мудрено, ибо легкость разработки довольно правильныхъ и не глубоко залегающихъ россыпей золотоносныхъ песковъ, даже и при маломъ содержаніи золота въ 100 пудахъ, но при страшной дешевизнѣ рабочихъ рукъ, не можетъ не привлекать людей, ищущихъ счастья въ возможно легкомъ приобрѣтеніи себѣ состоянія.

Коренными мѣсторожденіями, повидимому, золотопромышленники Семипалатинско-Семирѣченскаго горнаго округа пока мало интересуются, такъ какъ развѣдки ихъ и разработка должны потребовать, сравнительно съ разработкою россыпныхъ мѣсторожденій, весьма значительныхъ затратъ, на что, повидимому, рѣшиться не могутъ лица, ведущія золотопромышленныя дѣла въ степи, въ большинствѣ случаевъ съ довольно, вѣроятно, ограниченными средствами.

*Разработка золотых россыпей* въ Семипалатинско-Семирѣченскомъ округѣ производится преимущественно хозяйскими работами. Но, повидимому, и на эти промыслы стали проникать, столь вредныя для дѣла, старательскія работы. Пока ихъ, впрочемъ, не особенно много; въ 1892 году, кажется, онѣ были допущены на 3 приискахъ, но и это было бы не желательно. Правда, и хозяйскія работы на промыслахъ не отличаются веденіемъ ихъ въ болѣе или менѣе систематическомъ порядкѣ, правильно и безопасно для жизни рабочихъ. Большею частью работы ведутся наугадъ, гдѣ попало, безъ предварительныхъ подробныхъ развѣдокъ, которыя, кстати сказать, при такихъ благопріятныхъ для разработки залежахъ золотоносныхъ песковъ, были бы не трудны и оправдывали бы произведенные на нихъ расходы. Подобное веденіе дѣла на приискахъ, полагаю, слѣдуетъ приписать полному отсутствію всякой технической подготовки у лицъ, ведущихъ разработку присковъ и дѣйствующихъ только на основаніи опыта, приобретеннаго долгой практикой на приискахъ и притомъ въ большинствѣ случаевъ на такихъ, кои не могутъ служить примѣромъ для разработки другихъ.

Разрабатывались приiski по преимуществу только открытыми работами, а подземныхъ ни на одномъ приискѣ не велось.

Промывка золотосодержащихъ песковъ ручная, на обыкновенныхъ вашгердахъ, именуемыхъ здѣсь почему то бутарами, такъ какъ на нихъ производится протирка песковъ въ 4—6—8 скребковъ.

На всѣхъ работахъ, какъ по добычѣ, такъ и по промывкѣ, работаютъ одни только мужчины.

Добытое на приискахъ Семипалатинско-Семирѣченскаго горнаго округа золото отправляется съ присковъ прямо въ Томскую золотосплавочную лабораторію, при свидѣтельствахъ отъ мѣстнаго полицейскаго надзора, такъ что, какое количество свидѣтельствъ было выдано, когда, кѣмъ, на какое количество золота, — въ канцеляріи окружнаго инженера не извѣстно, ибо свѣдѣній этихъ никѣмъ не доставляется. Благодаря этому, нерѣдко бывають случаи несвоевременнаго доставленія свѣдѣній о добычѣ, чѣмъ промысловый надзоръ вводится въ заблужденіе.

Всѣхъ рабочихъ и служащихъ на приискахъ Семипалатинско-Семирѣченскаго горнаго округа въ теченіи 1892 года обращалось 3229 человекъ, причемъ по уѣздамъ они распределяются въ слѣдующемъ числѣ:

		Служащихъ.	Находилось на общихъ и горныхъ работахъ.			Всего.
			Мужч.	Жен.	Дѣт.	
На приискахъ расположенныхъ:						
Въ Устькаменногорскомъ уѣздѣ . . . . .	въ 1892 г.	284	2213	1	—	2498
	въ 1891 г.	206	1643	1	—	1850
» Зайсанскомъ уѣздѣ . . . . .	въ 1892 г.	68	521	2	—	591
	въ 1891 г.	62	625	2	—	229
» Джаркентскомъ уѣздѣ . . . . .	въ 1892 г.	10	130	—	—	140
	въ 1891 г.	9	101	—	—	109
Итого . . . . .	въ 1892 г.	262	2864	3	—	3229
	въ 1891 г.	276	2409	3	—	2688

Всѣ промысловые рабочіе—почти исключительно киргизы, изъ тѣхъ же волостей, въ коихъ находятся и приiski. Другихъ же (пришлыхъ) почти совсѣмъ нѣтъ; служащіе же—изъ русскихъ, разныхъ сословій, сибирскихъ губерній, въ числѣ коихъ очень много или изъ бывшихъ подъ надзоромъ полиціи, или еще изъ состоящихъ подъ нимъ. Ссылно-каторжныхъ и ссыльно-поселенцевъ нигдѣ на промыслахъ нѣтъ.

Женскій трудъ на промыслахъ ограничивается свойственными женщинамъ домашними работами, но никакъ не присковыми.

Малолѣтнихъ до 15-ти лѣтняго возраста на приискахъ въ работы вовсе не принималось.

Работы на приискахъ Семипалатинско-Семирѣченскаго округа ведутся не круглый годъ, а лишь съ 1-го апрѣля по 1-е октября, для чего золотопромышленники начинаютъ нанимать киргизъ въ декабрѣ мѣсяцѣ. Число рабочихъ дней на приискахъ въ теченіи операціи (т. е. съ 1-го апрѣля по 1-е октября) бываетъ различно и колеблется отъ 18 до 90 и отъ 130 до 164 дней, а также и число рабочихъ часовъ въ сутки измѣняется отъ 7 до 10.

Нанимались рабочіе на приiski, разработывавшіеся хозліискими работами, или по мѣсячно, или на всю операцію.

Въ первомъ случаѣ плата (т. е. мѣсячная) колебалась между 4—7 руб. и доходила даже до 8 руб.; а во второмъ (т. е. за операцію) таковая была отъ 20 до 35 руб. Женщины по мѣсячно получаютъ отъ 3 р. 50 к. до

5 р. 50 к. Какъ тѣ, такъ и другія получаютъ отъ присковаго управленія, за счетъ хозяина приска, готовое пищевое довольствіе, но только на однихъ прискахъ оно бываетъ различное въ разное время года, а на другихъ—остается одно и то же въ теченіи всей операціи. На первыхъ съ 1-го апрѣля по 1-е мая отпускается обыкновенно мясо, крупа, соль, печеный ржаной хлѣбъ, а съ 1-го мая до 1-го октября—одинъ только хлѣбъ; на вторыхъ же отпускаются всѣ вышепоименованные припасы въ теченіи всей операціи и, кромѣ того, отпускаютъ еще и кирпичный чай. Размѣръ порціи на одного человѣка въ мѣсяцъ на разныхъ прискахъ различный, но преимущественно онъ колеблется въ слѣдующихъ предѣлахъ: хлѣба ржаного, печенаго около трехъ пудовъ, мяса до 30 ф. соли до 4 ф., крупы отъ 15 до 30 фунт., чаю кирпичнаго около  $\frac{1}{4}$  кирпича.

Въ санитарномъ отношеніи положеніе рабочихъ нельзя считать даже сноснымъ, ибо, при жизни въ юртахъ, содержимыхъ въ крайне неопрятномъ видѣ, не мудрено, что между рабочими могутъ бывать заразительныя болѣзни. Единственно еще, что мѣшаетъ особому развитію этихъ болѣзней,—это свободный доступъ воздуха въ юрты со всѣхъ сторонъ, который какъ бы освѣжаетъ, хотя не много, сильно прокопченныя внутреннія стѣны юртъ, наполненныхъ постоянно пылью и дымнымъ воздухомъ.

Служащимъ и нѣкоторымъ рабочимъ изъ русскихъ устраиваются на промыслахъ отдѣльныя помѣщенія изъ сырцоваго кирпича; эти-же лица пользуются, противъ киргизъ, и улучшенною пищею, такъ, напр., имъ добавляется сало, извѣстная порція чая и сахара (перваго отъ  $\frac{1}{2}$  до 1 ф., а втораго отъ 1 до  $1\frac{1}{2}$  фунта).

*Медицинская часть* хотя въ слабой степени и существуетъ, но далеко не на всѣхъ прискахъ. Только у одиннадцати золотопромышленниковъ она ограничивается тѣмъ, что на прискахъ этихъ господъ имѣются вольнонаемныя фельдшера и самые необходимые медикаменты; на остальныхъ же ничего нѣтъ.

Господствующія болѣзни суть: лихорадка, бронхитъ, ревматизмъ, цинга.

Сколько въ теченіи года на всѣхъ прискахъ было больныхъ—трудно сказать, такъ какъ свѣдѣнія объ этомъ весьма разнорѣчивы, но можно допустить, что ихъ было до 900 человѣкъ.

Несчастныхъ случаевъ, благодаря почти что полному отсутствію подземныхъ работъ, а также сравнительно малой глубинѣ разрѣзовъ, было весьма ничтожное количество. Въ 1892 г. былъ только одинъ несчастный случай, происшедшій на одномъ прискѣ отъ обвала песковъ забоя и повлекшій за собою переломъ рабочему ноги, окончившійся однако полнымъ выздоровленіемъ потерпѣвшаго. Такъ какъ въ этомъ случаѣ все таки усматривалась небрежность промысловаго надзора, то дѣло передано прокурорскому надзору.

*Миръ къ обезпеченію рабочихъ*, въ виду, вѣроятно, крайне простаго способа веденія работъ, никакихъ гг. золотопромышленники не принимаютъ, хотя обязать ихъ на всякій случай не мѣшало бы.

### Добыча платины.

Добыча платины нигдѣ въ Семипалатинско-Семирѣченскомъ округѣ не производится, но, по показаніямъ нѣкоторыхъ, въ Семирѣченской области этотъ металлъ будто бы встрѣчается.

Надзоръ за употребленіемъ взрывчатыхъ веществъ и за паровыми котлами.

Крупныхъ складовъ для взрывчатыхъ веществъ въ Семипалатинско-Семирѣченскомъ округѣ нѣтъ, но имѣются *погреба*, изъ коихъ въ однихъ свободно можно держать до 50 пуд., а въ другихъ—до 10 пуд. Погреба эти устроены сравнительно довольно удовлетворительно, хотя они и не вполне соотвѣтствуютъ указаніямъ, изложеннымъ въ приложеніи къ инструкціи по надзору за употребленіемъ и храненіемъ взрывчатыхъ веществъ. Всѣхъ погребовъ было въ Семипалатинско-Семирѣченскомъ горномъ округѣ до 6. Доставляются въ эти погреба взрывчатые вещества въ лѣтнее время изъ складовъ г. Нобеля, находящихся въ Нижнемъ Тагилѣ; въ другое же время—изъ складовъ Алтайскаго Горнаго Управленія. На пріобрѣтеніе взрывчатыхъ веществъ выдаются горнопромышленникамъ свидѣтельства мѣстнымъ окружнымъ инженеромъ.

При осмотрѣ заводовъ и рудниковъ Попова, Дерова и Кабинета Его Величества въ 1892 году, обнаружено было, что почти всѣ имѣющіеся на рудникахъ и заводахъ *паровые котлы* дѣйствуютъ, не будучи никогда испытанными на прочность, почему и не предъявлено было ревизиющему свидѣтельство.

Въ видахъ этого окружный инженеръ произвелъ испытаніе всѣмъ дѣйствовавшимъ въ 1892 г. въ Семипалатинско-Семирѣченскомъ горномъ округѣ паровымъ котламъ, которыхъ въ наличности оказалось девять, общеою силою до 50 пар. лош.

### Минеральныя воды.

Объ эксплуатируемыхъ минеральныхъ источникахъ, находящихся въ округѣ, пока никакихъ оффиціальныхъ данныхъ нѣтъ, но нѣкоторыя соляныя озера въ Семипалатинской области (Корковское, Джамантузское и друг.), а также минеральные источники въ Семирѣченской области (Иссычетинскій въ Токмакскомъ уѣздѣ и Арассинскіе въ Капальскомъ уѣздѣ) посѣщались больными, принимавшими не безъ пользы на нихъ ванны, съ цѣлью исцѣленія отъ нѣкоторыхъ простудныхъ болѣзней (ревматизма и др.).

### Заключение.

Суммируя главнѣйшія данныя, приведенныя выше относительно горнаго промысла въ Семипалатинско-Семирѣченскомъ Округѣ за 1892 годъ, *общіе результаты дѣятельности* выразятся въ слѣдующемъ видѣ:

	1891 г.	1892 г.
Добыто и промыто золотоноснаго песка . . . . .	45,298,800	52,984,000
Добыто золота . . . . .	16—34—37—41	20—23—43—3
Добыто рудъ:		
Серебряныхъ . . . . .	7,046	6,950
Серебросвинцовыхъ . . . . .	138,209	110,947
Мѣдныхъ . . . . .	5,261	3,890
Добыто каменнаго угля . . . . .	139,000	106,450
Выплавлено:		
Бликоваго серебра . . . . .	96—13—68	37—38—42
Мѣди . . . . .	1,213 п.	52—
Убогаго свинца . . . . .	3,878 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> п.	14,173—38 ф.
Добыто самосадочной соли . . . . .	598,664 п.	79,498 п.
Обращалось рабочихъ и служащихъ на прискахъ, рудникахъ и заводахъ . . . . .	4,172 чел.	4,390
Употреблено разныхъ взрывчатыхъ матеріаловъ (дина- мита, гремучаго студня и пороха) . . . . .	п. ф. з. 66—32—67	п. ф. з. 85—30—84

О причинахъ увеличенія или уменьшенія той и другой отрасли горной промышленности въ Семипалатинско-Семирѣченскомъ округѣ говорилось при разсмотрѣннн каждой отрасли; здѣсь-же развѣ можно только вкратцѣ снова повторить то, что уже сказано выше, а именно: что золотопромышленность, если принять во вниманіе прежніе годы, постепенно изъ года въ годъ увеличивается, и, главнымъ образомъ, въ мѣстностяхъ, расположенныхъ вблизи къ границамъ Китая, гдѣ, повидимому, и содержаніе золота нѣсколько болѣе; кромѣ того этому усиленію золотопромышленной дѣятельности много помогаетъ дешевизна рабочихъ рукъ.

Серебросвинцовое и мѣдное дѣло до тѣхъ поръ не получить развитія въ степяхъ и не станетъ на твердую почву, пока не будетъ вырѣшенъ вполне ясно вопросъ о пользованнн степнымъ горючимъ матеріаломъ (баялычъ, терескинъ, карагай, саксауль и др.) и пока не найдется вблизи рудниковъ надежныхъ мѣсторожденнй каменнаго угля; при этомъ нельзя не отмѣтить нецонятное никому не закрытіе, а закапываніе рудниковъ (каменноугольныхъ), принадлежащихъ Алтайскому Горному Управленію. Это, какъ уже выше сказано, можетъ только печалить лицъ, которыя въ будущемъ пожелають искать уголь при Иртышѣ, такъ какъ подобнымъ закрытіемъ выработокъ прекращена возможность кому либо впоследствии изслѣдовать разрабатывавшіяся каменноугольныя мѣсторожденія, за отсутствіемъ руководящей

нити, чѣмъ вмѣстѣ увеличится и трудъ къ отысканію угля въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ были копи Алтайскаго Горнаго Управленія.

Забота объ усиленіи поступленій доходовъ съ соли вызываетъ необходимость рѣшить вопросъ о правѣ пользованія киргизами солью съ соляныхъ озеръ для своей надобности, но не для продажи. При существованіи права добычи соли киргизами для своихъ нуждъ и якобы для своихъ одноплеменцевъ, — увеличенія добычи (т. е. добычи соли) на казенныхъ озерахъ, а слѣдовательно и усиленія доходовъ съ соли ожидать немислимо, а въ особенности отъ продажи соли на мѣстѣ. Мѣстные купцы-покупатели, нерѣдко гоняясь за низкими цѣнами, не смотрятъ на качество соли, которое, впрочемъ, по виду иногда трудно и опредѣлить; въ большинствѣ же случаевъ берутъ соль, доставляемую имъ киргизами, добывающими ее хищнически съ озеръ, на коихъ надзоръ еще не установленъ (Карабашскаго нынѣ, а ранѣе и Калкаманскаго).

Въ видахъ устраненія всякихъ недоразумѣній, не лишне было бы надзоръ поставить при всѣхъ озерахъ и киргизамъ отпускать соль, по свидѣтельствамъ ихъ управителей, въ извѣстномъ количествѣ; а съ тѣхъ киргизъ, кои желаютъ пріобрѣтать соль для продажи, назначить извѣстную плату. При появленіи же киргизъ для продажи соли, не оплаченной податью, отбирать всю соль и подвергать виновнаго взысканію, равному тройной подати.

Много, вѣроятно, и другихъ мѣръ необходимо предпринять въ видахъ развитія и установки правильной горнозаводской промышленности въ Семипалатинско-Семирѣченскомъ горномъ округѣ, но на необходимость эту укажетъ будущее и ближайшее ознакомленіе съ вопросомъ объ упроченіи горнопромышленнаго дѣла въ здѣшнихъ степныхъ областяхъ

# С М Ъ С Ь.

## Изъ поѣздки по Швеціи и Финляндіи.

Горн. инж. Балинскаго.

Озерныя руды въ Швеціи добываются въ двухъ округахъ: Іönköping'sкомъ и Кроноберг'sкомъ, и то въ самыхъ незначительныхъ количествахъ. Въ каждомъ изъ этихъ округовъ существуетъ нѣсколько доменныхъ печей, дѣйствующихъ на древесномъ углѣ и проплавляющихъ озерныя и болотныя руды. Кромѣ того существуетъ тамъ много маленькихъ заводовъ кричныхъ, чугунолитейныхъ и машиностроительныхъ и всѣ они идутъ преимущественно на древесномъ топливѣ. Если принять во вниманіе, что главный доходъ Швеціи доставляютъ лѣса, которыхъ на Югѣ значительно меньше нежели на Сѣверѣ, то станетъ понятнымъ, почему горнозаводская промышленность Южной Швеціи, составляетъ ничтожную часть промышленности всего государства, а если къ тому добавить, что чугунъ, выплаваемый изъ озерныхъ и болотныхъ рудъ, содержитъ много фосфора и потому идетъ исключительно на отливки, то не покажется удивительнымъ, что чугуноплавильное производство на озерныхъ рудахъ не только не развивается, но уменьшается съ каждымъ годомъ и видимо клонится къ упадку.—Изъ отчета Стокгольмской Коммерцъ-Коллегіи за 1891 годъ видно, что въ отчетномъ году существовало чугунолитейныхъ заводовъ:

въ Енчепингскомъ Округѣ.	9	съ производительностію въ	4696 тоннъ.
и въ Кронобергскомъ >	8	>	6937 >

А всего 17 заводовъ съ производительностію 5389 тоннъ отливокъ. Понятно, что для такого незначительнаго количества чугуна и рудъ требуется мало. Ихъ и добываютъ очень не много. Такъ въ 1891 году озерныхъ и болотныхъ рудъ вмѣстѣ добыто:

въ Енчепингскомъ Округѣ.	1339,8	тонны.	
и въ Кронобергскомъ >	810,3	>	>
А всего добыто.	2150,1	1)	>

1) Въ томъ же 1891 году добыто въ Швеціи 985.255 тоннъ горныхъ рудъ.

Для добычи этихъ рудъ задолжалось всего 779 поденщинъ. Добытыя руды проплавляются не сразу, такъ какъ домны идутъ не каждый годъ; есть заводы, которые пускаютъ въ ходъ домну черезъ 5—6 лѣтъ.

Въ 1891 году въ работѣ находились только 4 доменныхъ завода въ Енчепингскомъ округѣ и на нихъ, при 243<sup>1</sup>/<sub>2</sub> суткахъ плавки, получено чугуна:

въ слиткахъ . . . . .	993,7 тонны.
и въ отливкахъ . . . . .	55,4 »

А всего чугуна 1049,1 тонны, причемъ задолжалось при домнахъ 54 чело-  
вѣка.

Какъ видно изъ приведенныхъ цифръ, только <sup>1</sup>/<sub>5</sub> часть чугуна, потребная для литейныхъ, выплавляется на мѣстѣ; остальные <sup>4</sup>/<sub>5</sub> доставляютъ частью изъ сѣверныхъ провинцій, преимущественно-же изъ Англии, при чемъ чугунъ обходится по 53 шиллинга за тонну въ Голльмстадѣ (около 27 коп. металлическихъ за пудъ).

Что такая незначительная производительность въ 1891 году не есть исключительная, я привожу въ нижеслѣдующей таблицѣ количество озерныхъ и болотныхъ рудъ, добытыхъ въ Швеціи за послѣднее пятилѣтіе.

Годы: . . . . .	1887,	1888,	1889,	1890,	1891.
Тонны: . . . . .	972,9	3183,3	2295,2	811,9	2150,1.

Понятно, что, при столь незначительной производительности, о какихъ нибудь усовершенствованіяхъ въ доменномъ производствѣ и рѣчи быть не можетъ.

Желая ознакомиться какъ съ добычей озерныхъ рудъ, такъ и съ плавкой ихъ въ Швеціи, я посѣтилъ заводы: Torp, Huseby и Orefors въ Кронобергскомъ Округѣ, и Näryd, Marieholm и Aminne въ Енчепингскомъ, гдѣ предполагалось въ минувшемъ 1892—93 году пустить доменные печи. Изъ всѣхъ этихъ заводовъ, только на одномъ Омине я нашелъ домну въ дѣйствиіи, на остальныхъ же пришлось довольствоваться лишь осмотромъ выдутыхъ доменъ и словесными объясненіями мѣстныхъ инженеровъ. Доменные печи на всѣхъ помянутыхъ заводахъ маленькія, высоту 32 до 35 фут., очень широкія въ распарѣ (9,5—11 фут.) и въ колошникѣ (7—7,5 фут.).

Грудь вездѣ открытая и дутье холодное. Руды идутъ въ плавку безъ всякой подготовки, а при зимней кампаніи—нерѣдко со снѣгомъ. Конечно, что при подобныхъ условіяхъ трудно ожидать удовлетворительныхъ практическихъ результатовъ, а въ Швеціи, гдѣ доменное производство доведено до совершенства, это представляется даже странной аномаліей, которую и можно объяснить только незначительною потребностію въ выплавляемомъ чугунѣ и совершенною негодностію его для передѣла въ кричное желѣзо.

Озерныя руды Швеціи залегаютъ вообще довольно толстымъ слоемъ, такъ что въ среднемъ ихъ добываютъ при толщинѣ слоя въ 6". Добычу рудъ производятъ окрестные крестьяне въ свободное отъ другихъ занятій время. Рудоносныя озера не глубоки и руды добываются рѣдко съ глубины, превышающей 12 фут. Иногда озера отстоятъ на 20 до 30 километровъ отъ завода, причемъ доставка съ него руды лѣтомъ крайне затруднительна. На такихъ озерахъ (особенно если они богаты рудой) добываютъ руду зимою и тогда же ее перевозятъ на заводъ. Такую зимнюю добычу удалось мнѣ посмотреть на двухъ озерахъ: Dausjö и Ljöaryd въ Кронобергскомъ Округѣ.

Добыча рудъ зимою производится слѣдующимъ образомъ: вырубаютъ во льду квадратное отверстіе, имѣющее 4'—6' въ сторонѣ; черезъ такое отверстіе добываютъ руду тѣми же черпаками, какъ и въ лѣтнее время, и тутъ же моютъ

ее на ситахъ. Когда кругомъ отверстія руда выбрана на столько, на сколько, захватываетъ черпакъ, то рядомъ въ 40 до 50 футахъ (смотря по глубинѣ) вырубаютъ слѣдующее отверстие и т. д. Способъ этотъ, не смотря на всю его простоту, врядъ ли могъ бы быть съ пользою примѣненъ въ большомъ масштабѣ, напр., у насъ въ Олонецкомъ краѣ, гдѣ, при большой глубинѣ залеганія и незначительной толщинѣ слоя руды, пришлось бы вырубать относительно много большее число отверстій. Конечно, могутъ и у насъ оказаться мѣста, гдѣ способъ этотъ далъ бы хорошіе результаты, а крестьянамъ предоставилъ-бы заработокъ именно въ то время, когда они свободны отъ работъ около своего хозяйства.

Черпаки для добычи руды представляютъ изъ себя желѣзную лопату, насаженную подъ угломъ на жердь трехъ-саженной длины; очень часто желѣзная лопата замѣняется просто деревянною съ желѣзной оковкой.

За руду у озера платятъ, какъ лѣтомъ такъ и зимою, около 5 кронъ за 100 шведскихъ центнеровъ, что составляетъ около 0,7 коп. метал. за пудъ. Съ доставкой на заводъ, руда (сырая, необоженная) обходится отъ 5 до 6 кронъ за тонну (англійскую), т. е. 2,8 до 3,4 коп. мет. за пудъ.

Озерныя руды Швеціи заключаютъ около 20% летучихъ веществъ <sup>1)</sup>, отъ 30% до 40% желѣза, до 1% фосфора и отъ 17 до 20% кремнезема. Въ очень рѣдкихъ случаяхъ въ рудахъ заключается до 30% кремнезема и около 26% желѣза. Иногда попадаютъ руды, заключающія очень много марганца (напр. въ Merieholm попадаютъ руды съ 6% Mn).

При надлежащемъ обжогѣ рудъ, можно бы содержаніе въ нихъ желѣза поднять до 35—50% и тогда, при легкоплавкости ихъ, онѣ бы представлялись очень выгодными для плавки.—Полагаю, что на это слѣдовало бы и у насъ въ Олонецкомъ краѣ обратить серьезное вниманіе, такъ какъ въ нашихъ рудахъ количество летучихъ веществъ не менѣе 20%, а подчасъ и больше.

Заводы западной Финляндіи, какъ Фискарсъ, Дальсбрюкъ и др., проплавляютъ горныя руды, частію добываемыя на мѣстѣ, частію же привозимыя изъ Швеціи. Доменные печи тамъ небольшія, съ закрытой грудью; идутъ онѣ на древесномъ углѣ съ примѣсью *каменнаго* и на горячемъ дутьѣ и даютъ 100—150 тысячъ пудовъ чугуна въ годъ. Такъ какъ заводы эти идутъ на совершенно другихъ матеріалахъ, чѣмъ наши Олонецкіе, то я на нихъ останавливаться не буду, а перейду прямо къ заводамъ восточной Финляндіи.

Ближе всего къ Олонецкому краю расположены заводы: Mõhkõ, Wärtsilä и Ogaivi. Всѣ эти заводы плавятъ тѣ-же озерныя руды и на томъ-же древесномъ углѣ, а потому болѣе всего подходятъ къ сравненію съ нашими заводами.

Руды въ Финляндіи добываются исключительно лѣтомъ, тѣми же ковшами, какъ и въ Олонецкомъ краѣ. Усовершенствованіемъ можно считать устройство ковшей съ дномъ изъ металлической сѣтки, вслѣдствіе чего ковшъ значительно легче. Впрочемъ въ послѣднее время и у насъ на Валазминскомъ заводѣ стали употреблять болѣе легкіе сѣтчатые ковши. Руду поднимаютъ съ плотовъ и съ глубины до 4 и даже 4,5 сажень, при толщинѣ слоя въ 4" до 6". Были попытки (со стороны Общества Путиловскихъ заводовъ) примѣненія механическихъ устройствъ къ *подзему* рудъ, но оказались онѣ неудачны, и съ тѣхъ поръ вопроса о механическомъ *подземіи* никто въ Финляндіи не затрогивалъ. Въ настоящее время Финляндскіе техники не отрицаютъ возможности примѣненія механическихъ устройствъ къ добычѣ озер-

<sup>1)</sup> Обыкновенно для анализа берутся руды уже высохшія въ лабораторіи, тогда какъ въ домену поступаютъ онѣ вѣрѣдко со снѣгомъ, и количество летучихъ веществъ въ нихъ еще больше.

ныхъ рудъ, но, съ одной стороны, озера въ Финляндіи богаче рудами и до сихъ поръ не чувствуется недостатка рудъ и при ручномъ ихъ подъемѣ, а съ другой стороны—*такой способъ* потребовалъ бы большаго сравнительнаго капитала, па что ни одинъ изъ Финляндскихъ заводовъ безъ особенной нужды рѣшиться не можетъ.

Заводы въ Финляндіи не добываютъ руду своими рабочими, но и не сдаютъ добычу въ руки подрядчиковъ, а покупаютъ ее прямо отъ крестьянъ. Этимъ устраняется всякое посредничество, которое всегда дорого обходится заводамъ. Руду заводы покупаютъ на мѣстѣ добычи и тутъ же обжигаютъ ее въ кучахъ, для чего дрова покупаютъ у крестьянъ, по цѣнѣ 5—6 рублей за мѣру—болѣе кубической сажени. Конечно, что подобный обжогъ нельзя считать совершеннымъ, ни даже экономическимъ, но все же онъ уменьшаетъ вѣсъ руды процентовъ на 15—20. Доставка рудъ къ домнамъ производится либо своими лошадьми, либо нанятыми подводами. Въ среднемъ руда у домны обходится въ 0,2 марки за финляндскій пудъ (38,5 фун.) или около 8 коп. бумажныхъ за пудъ; она дороже нежели въ Олонецкомъ краѣ, но качествомъ она на 20% выше.

Не обладая большими лѣсными пространствами, Финляндскіе заводы принуждены покупать не только дрова, но и уголь, отъ сосѣднихъ крестьянъ. По этой причинѣ углевъжигательныя печи—тамъ рѣдкость <sup>1)</sup>. Крестьяне выжигаютъ уголь въ кучахъ и доставляютъ его заводамъ по цѣнѣ 0,7—0,8 фин. марки за  $\frac{1}{3}$  куб. метра, что составляетъ около 1 р. 70 к. до 1 р. 90 к. за коробъ.

Если въ способѣ подъема рудъ Финляндцы опередили насъ не много, за то въ доменной плавкѣ они ушли значительно впередъ отъ заводовъ Олонецкаго края. На всѣхъ заводахъ, которые удалось мнѣ посѣтить въ Финляндіи, доменные печи съ закрытой грудью, и хотя съ открытымъ колошникомъ, но всѣ безъ исключенія идутъ на нагрѣтомъ дутьѣ. Домны—сравнительно съ нашими—высокія (42 фута), съ широкимъ распаромъ (10'—10',5) и колошникомъ (7 футовъ). Воздухонудныя машины со стоячими цилиндрами и приводятся въ движеніе турбинами. Шлаки изъ домны выпускаются прямо на покатый полъ, по которому и стекаютъ въ сторону, а затѣмъ отвозятся на лошади. Подобный способъ уборки шлаковъ не заслуживаетъ подражанія, такъ какъ онъ ничуть не облегчаетъ отвозки, которую такъ легко устроить въ желѣзныхъ телѣжкахъ, подставляемыхъ прямо подъ желобъ у выпускнаго отверстия.

Иногда случается, что въ сильные морозы чувствуется недостатокъ водяной силы для воздухонудныхъ машинъ.—Это поражаетъ тѣмъ болѣе, что обжогъ рудъ колошниковыми газами нигдѣ нѣтъ, слѣдовательно стоило-бы закрыть колошникъ и поставить паровую машину съ даровымъ отопленіемъ газами и такимъ образомъ устранить этотъ, подчасъ серьезный недостатокъ. Воздухонагрѣвательные приборы вездѣ Вестфальскаго типа, очень хорошо построенные, но всѣ одержимы однимъ крупнымъ недостаткомъ: трубы въ нихъ короткія, вслѣдствіе чего приборъ о 24 трубахъ (8 серій по 3 трубы) нагрѣваетъ 1200—1500 куб. футовъ воздуха въ минуту до температуры 150° Ц. Если бы такой же приборъ устроить съ трубами въ 10 фут. длины, то онъ могъ бы нагрѣвать то-же количество воздуха до 300° Ц. и выше, а стоимость устройства увеличилась бы всего на 2%—3%.

Число фурмъ на финляндскихъ заводахъ равно 2, а діаметръ ихъ 3 дюйма; упругость дутья, смотря по качеству угля, 1,75 до 3 дюйм. по ртутному манометру. Въ колошу идетъ 500 килограммовъ руды съ содержаніемъ желѣза 35%—

<sup>1)</sup> Напримѣръ, въ Верциле, на 600 пудовъ дневной выплавки, всего одна углевъжигательная печь.

45<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; древеснаго угля хвойныхъ породъ—1<sup>1</sup>/<sub>8</sub> куб. метра и до 100 kgr. флюса; при этомъ домна даетъ въ среднемъ около 600 пудовъ чугуна въ сутки. Такое высокое содержаніе желѣза въ финляндскихъ рудахъ можно объяснить только ихъ обжогомъ. Выходъ чугуна отъ 16 до 21 пуда на коробъ. Несмотря на такіе хорошіе результаты, все же, при легкоплавкости рудъ, финляндскіе техники считаютъ этотъ выходъ чугуна на коробъ неудовлетворительнымъ и какъ на причину тому указываютъ на слишкомъ широкій распаръ и колошникъ, вслѣдствіе чего озерныя (мелкія какъ песокъ) руды подготавливаются газами неравномѣрно. Недостатокъ этотъ замѣченъ недавно и, по увѣренію администрацій заводовъ, будетъ устраненъ при первомъ крупномъ ремонтѣ доменной шахты.

Въ заключеніе нельзя не упомянуть о числѣ рабочихъ, задолжаемыхъ при домнѣ; такъ какъ число это на финляндскихъ заводахъ доведено до минимума, при чемъ однако же нигдѣ не чувствуется недостатка ни въ работахъ, ни въ надзорѣ, то я позволю себѣ ниже привести порядокъ, введенный въ этомъ отношеніи на Верцильскомъ заводѣ, съ показаніемъ заработной платы:

У фурмъ задолжается рабочихъ . . . . . 4—съ платою 7 мар.

Они-же выпускаютъ шлакъ и чугуны и снимаютъ чугуны съ изложницъ, а кромѣ того обязаны починять всѣ инструменты за особую плату, въ день 0,5 м., для чего тутъ же имѣется небольшой кузнечный горнъ.

На колошникѣ рабочихъ . . . . . 4 въ день 6,7 м.

Они обязаны взвѣсить руду и флюсъ для колоши, засыпать и разровнять колошу. Уголь, флюсъ и часть руды доставляются имъ къ колошнику на подводахъ, другая же часть руды доставляется элеваторомъ въ ящикахъ. Они же должны высыпать руду изъ ящика и пустой ящикъ поставить обратно на полку элеватора.

При нагрузкѣ угля въ коробка рабочихъ . . . . .	2	”	”	2,8
При подвозкѣ угля человѣкъ съ лошадыю . . . . .	1	”	”	2,25
При подвозкѣ руды лошадей 2, рабочихъ . . . . .	4	”	”	6,5
При отвозкѣ шлака человѣкъ съ лошадыю . . . . .	1	”	”	2,5
При перевѣскѣ чугуна рабочій . . . . .	1	”	”	1,75
Мастеръ . . . . .	1	”	”	4,0

А всего у домны лошадей 4, рабочихъ . . . . . 18 за что заводоуправленіе платитъ 33,5 марки въ день.

При средней выплавкѣ 600 пудовъ въ сутки, падаетъ на одинъ пудъ почти 0,056 марки или около 2<sup>1</sup>/<sub>4</sub> коп. Всѣ же расходы, считая съ администраціей, составляютъ около 4 коп. на пудъ выплавленного чугуна.

Такіе же почти расходы несутъ и другіе заводы Восточной Финляндіи и, не смотря на дороговизну рудъ, все же усовершенствованіями въ плавкѣ они добились того, что чугуны обходится имъ (считая всѣ расходы) отъ 45 и даже до 40 к. за пудъ на заводѣ.

Принимая во вниманіе, что условія на заводахъ Олонецкаго края тождественны съ условіями финляндскихъ заводовъ, нужно прійти къ заключенію, что съ увеличеніемъ производительности Олонецкихъ заводовъ, съ введеніемъ болѣе усовершенствованныхъ способовъ плавки на нагрѣтомъ дутьѣ и тщательной подготовки рудъ обжиганіемъ, можно и у насъ на Олонецкихъ заводахъ добиться тѣхъ-же результатовъ, какихъ уже добились заводы Финляндіи.

Съ рудниковъ Южной Австраліи, Тасманіи и Новой Зеландіи.

Горнаго Инженера Л. А. ПЕРРЕ.



Южная Австралія по количеству ежегодно добываемаго золота не занимаетъ важнаго положенія среди колоній Австраліи и число работающихъ въ ней золотыхъ мѣсторожденій весьма ограничено. Тѣмъ не менѣе посѣщеніе фабрики и рудника въ Моунтъ Торренсъ, миляхъ въ 30-ти отъ Аделаида, гдѣ добыча золота производится частью амальгамацией свободнаго золота и послѣдующей обработкой шламма синеродистымъ калиемъ, по способу Макъ-Артура-Форреста, оказалось полезнымъ для меня. Это единственный золотой рудникъ, стоющій вниманія, такъ какъ фабрика на рудникѣ Уаднеминга (Wadneminga), на которомъ устанавливается сухое дробленіе, какъ и сухое обогащеніе и уловъ золота, еще не окончена и пускъ ея въ ходъ былъ отложенъ на мѣсяць или два и мнѣ не пришлось видѣть этотъ интересный способъ обработки. Но, кромѣ золотыхъ рудниковъ, я посѣтилъ мѣдные рудники въ Мунта и Уаллару (Moonta, Wallaroo), гдѣ общій планъ обогатительной фабрики служилъ для разъясненія мнѣ рациональной установки обогатительныхъ приборовъ и главныхъ пунктовъ, которые надо имѣть въ виду при обогащеніи рудъ, что имѣетъ отношеніе и къ золотому дѣлу.

Изъ Аделаида же я посѣтилъ знаменитые серебряные рудники въ Брокенъ-Хилъ (Broken-Hill), которые хотя никакого отношенія къ золотому дѣлу не имѣютъ, всетаки стоятъ осмотра въ виду чрезвычайнаго ихъ богатства и обработки въ громадныхъ размѣрахъ. Вернувшись въ Мельбурнъ, я 9-го янв. н. с., по полученіи необходимыхъ инструкцій, поѣхалъ въ Тасманію, гдѣ около города Лоунцестона (Launceston), на сѣверномъ берегу острова, находится самый важный золотой рудникъ этой колоніи, именно рудникъ Тасманія. Когда то очень богатый, рудникъ этотъ, вслѣдствіе истощенія работающихъ горизонтовъ и отсутствія заблаговременной развѣдки углубленіемъ шахты, въ настоящее время работаетъ съ большимъ убыткомъ, который усугубляется еще появленіемъ на нижнихъ горизонтахъ сильныхъ притоковъ воды, потребовавшимъ установки горизонтальнаго прямо-дѣйствующаго насоса типа Компондъ, съ діам. больш. цилиндра въ 6 фут., а малаго въ 4 ф. 6 дюйм. Водоподъемная труба имѣетъ діам. въ 2 фута, ходъ поршня 10 футовъ.

На этомъ рудникѣ главное мое вниманіе сосредоточилось на подземныхъ работахъ, такъ какъ толчейная фабрика устроена по обыкновенному типу, съ тѣмъ еще вдобавокъ недостаткомъ, что на уловъ колчедаловъ не обращено пока никакого вниманія.

На разстояніи приблизительно 10 миль находится другой золотопромышленный центръ въ мѣстечкѣ Лефрой (Lefroy), гдѣ я осматрѣлъ два главныхъ рудника, изъ которыхъ одинъ особенно привлекъ мое вниманіе прочностью крѣпленія, обусловленной слабостью всякаго бока, очень трещиноватаго и подверженнаго обрушенію. Что же касается обработки добытаго въ этой мѣстности кварца, то ничего изъ ряда вонъ выходящаго она не представляетъ. Вообще въ Тасманіи золотое дѣло только начинаетъ развиваться и работающіеся золотые рудники никакихъ отличительныхъ чертъ въ обработкѣ руды не представляютъ. Главный рудникъ Тасманіи — оловянный рудникъ Моунтъ Бишофъ, руда котораго хотя и никакого сходства съ золотосодержащими рудами не имѣетъ, тѣмъ не менѣе очень важенъ, такъ какъ обогащеніе доведено до высокой степени совершенства и во всякомъ случаѣ превосходитъ въ дешевизнѣ и цѣлесообразности все, что пришлось мнѣ видѣть въ этомъ родѣ гдѣ бы то ни было въ Австраліи. Что та же система приборовъ съ большимъ успѣхомъ можетъ употребляться въ золотомъ дѣлѣ, ясно доказывается

результатами, достигнутыми на рудникѣ «Сильвія» въ Новой Зеландіи, который пришлось мнѣ посѣтить впоследствии.

Достоинство и успѣхъ обогащенія въ Моунтъ Бишофъ состоятъ въ томъ, что оно начинается съ классификаціи по крупности зерна помощью «Spitzluten», съ которой слѣдовало бы начинать во всякихъ случаяхъ. Само обогащеніе производится въ приборахъ трехъ системъ, именно: зетцмашинахъ (Setzmaschinen), рундгердахъ (Rundherd) и вогнутыхъ гердахъ (Concavherd), такъ наз. «budole», и въ нихъ получаютъ три окончательныхъ продукта или концентрата, т. е. 1-го и 2-го класса концентраты на приборахъ первыхъ двухъ родовъ и обогащенная муть (slime),—на приборахъ 3-го типа. Всѣ приборы установлены ступеньками, одинъ типъ ниже другого, такъ что обогащеніе совершенно автоматическое, чѣмъ достигается значительная дешевизна.

Окончивъ осмотръ рудниковъ Тасманіи, я отправился въ Новую Зеландію, гдѣ посѣщенныя мною золотыя мѣсторожденія могутъ быть раздѣлены, согласно типу примѣняемыхъ на нихъ приборовъ, на три класса, именно: розсыпи, разрабатываемыя драгами, потомъ розсыпи, на которыхъ производится гидравлическая промывка, и, наконецъ, рудники. На послѣднихъ очень распространенъ способъ обработки шлама и колчедановъ (концентратовъ) синеродистымъ калиемъ.

Какъ раньше мною было указано въ одномъ изъ моихъ предъидущихъ отчетовъ, драги съ успѣхомъ могутъ употребляться у насъ для переработки эфелей, наполняющихъ старые разрѣзы, какъ равно и русель рѣкъ и ключей, куда выпускались эфеля въ періодъ разработки розсыпей, расположенныхъ по ихъ теченію. При осмотрѣ драгъ и по ознакомленіи со способомъ работы ими, я только еще болѣе убѣдился въ справедливости своего мнѣнія. Драги, употребляемыя въ Новой Зеландіи для обработки русла рѣкъ и розсыпей въ долинахъ рѣкъ, по устройству и внѣшнему виду мало отличаются отъ землечерпательныхъ драгъ, употребляемыхъ при углубленіи каналовъ, гаваней и тому подобныхъ работахъ. Единственнымъ прибавленіемъ является шлюзъ, покрытый кокосовыми рогожами и разнаго рода золотоуловительными приспособленіями, на которыхъ улавливается часто весьма мелкоезолото. Работа драгами чрезвычайно дешевая, какъ видно изъ того, что одна изъ посѣщенныхъ мною драгъ, именно «Jutland Flat Dredge» работаетъ съ выгодой пески со сложнымъ содержаніемъ въ 2 грана на 1 куб. ярдъ, что составляетъ около 3 долей на 100 пуд., по нашему вѣсу. Вообще расходы въ недѣлю—около 50 фунт. стерлинговъ, при производительности драги въ 700—3000 тоннъ въ сутки, смотря по качеству песковъ и размѣрамъ драги. Самый способъ работы простой и съ нѣкоторымъ навыкомъ легко усваивается.

Что касается гидравлической обработки, то она съ выгодною производится при содержаніи въ пескахъ отъ 2 до 5 гр. въ 1 куб. ярдъ, т. е. 3-хъ до 7,5 долей на 100 пудовъ, при подъемѣ эфелей гидравлическими элеваторами на высоту 40—70 ф.

Главное условіе, на которое слѣдуетъ обратить вниманіе при гидравлической промывкѣ,—вѣрное отношеніе диаметровъ подъемной трубы элеватора и насадки работающей воды. Вообще надо имѣть обильный притокъ воды въ своемъ распоряженіи для успѣшной промывки; само улавливаніе золота, хотя бы и очень мелкаго, трудностей не представляетъ и производится приспособленіями, похожими на примѣняемыя и у насъ. Во многихъ мѣстностяхъ Новой Зеландіи, особенно въ кругѣ Отаго (Otago), гидравлическая промывка производится въ розсыпяхъ, гдѣ въ гидравлическ. элеваторахъ не нуждаются, и этимъ конечно значительно удешевляютъ работу; но такъ какъ она производится почти исключительно компаніями, состоящими изъ нѣсколькихъ человѣкъ горнорабочихъ, то данныхъ относительно экономической стороны дѣла мнѣ не удалось собрать съ большей подробностью и я узналъ только, что при содержаніи въ 3 гр. (4,5 долей на 100 пуд.) на 1 куб.

ярдъ работа почвенной гидравлической промывкой «groundsluicing» выгодна. Подъ почвенной гидравлич. промывкой подразумѣваютъ ту, въ которой не встрѣчается надобности подымать эфеля гидравлич. элеваторами и они стекаютъ по канавѣ (иногда штольнѣ), заложеной въ науглубокомъ и доступномъ мѣстѣ россыпи, и по ней уносятся въ ближайшій ключъ. Дно канавы выложено изогнутыми на краяхъ желѣзными листами, на когорыхъ располагаются трафареты и другія приспособленія для улавливанія золота.

Въ рудномъ дѣлѣ замѣтно большое распространеніе химической обработки синеродистымъ калиемъ. Способъ этотъ можно наблюдать по близости гор. Окленда, въ округахъ: Тэмсъ (Thames), Те Ароа (Te Aroha) и друг. Онъ также распространенъ на западномъ берегу южнаго острова, но такъ какъ обработка руды совершается тамъ исключительно амальмагаціей, по обыкновенному способу, то я эту мѣстность не посѣтилъ. Причины развитія химич. обработки, съ одной стороны,—мелкость свободного золота, и съ другой, присутствіе большого количества колчедановъ. Первое свойство, именно мелкость свободного золота, дѣлаетъ всякую концентрацію чрезвычайно трудной и возможной только при очень совершенныхъ обогатительныхъ приборахъ, какъ увидимъ ниже. При способѣ Макъ Артура-Форреста подвергаютъ или весь шламъ обработкѣ синеродистымъ калиемъ послѣ предварительной амальмагаціи свободного золота въ ступахъ и на мѣдныхъ доскахъ, или же шламъ обогащаютъ, гдѣ возможно. Самое совершенное обогащеніе мнѣ пришлось видѣть на рудникѣ «Сильвія», упомянутомъ раньше, гдѣ оно производится такими же приборами и съ той же предварительной классификаціей, какъ на рудникѣ Моунтъ Бишофъ въ Тасманіи. Примѣромъ дешевизны такого обогащенія служитъ тотъ фактъ, что оно обходится въ 1 шил. 8 пен. (около 85 коп.) за 1 тонну руды.

Сама же обработка синеродистымъ калиемъ производится или перемѣшиваніемъ въ чанахъ съ вертикальною осью, на которой посажены крылья, или же въ бакахъ, въ которыхъ растворъ синеродистаго калия, крѣпость котораго измѣняется отъ 0,25 до 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, медленно проходитъ черезъ руду. Послѣ фильтраціи, которая въ случаѣ обработки перемѣшиваніемъ производится въ особыхъ бакахъ съ фильтромъ, растворъ протекаетъ черезъ цинковыя стружки, на которыхъ золото осаждается въ видѣ чрезвычайно мелкаго, чернаго порошка, который сушится и плавится съ бурой. Весь процессъ очень простой и сравнительно съ хлоринаціей дешевый. Обработка 1 тонны стоитъ отъ 4-хъ до 10 шил. (2-хъ до 5 рубл.)

На рудникѣ «Войхи» (Waihi) употребляется сухое толченіе, съ предварительнымъ обжогомъ руды въ «Killns» для облегченія измелченія, и послѣдующая амальмагація въ чашахъ, устроенныхъ на подобіе чашъ Уйлера (Wheeler). Колчедановъ въ рудѣ почти что нѣтъ, но золото чрезвычайно мелкое, и этимъ объясняется, что при всемъ совершенствѣ приспособленій, улавливается только 60<sup>0</sup>/<sub>0</sub> золота, находящагося въ рудѣ. Новый способъ Тома, о которомъ я упоминалъ какъ то въ одномъ изъ предшествующихъ отчетовъ и который своей дешевизной обѣщалъ вытѣснить всѣ существующіе, былъ испытанъ на рудникѣ «Войхи», но окончился полной неудачей, дѣлающей описаніе его излишнимъ. Изъ мѣстечка Тэмсъ, по которому названъ округъ, я поѣхалъ, по окончаніи своихъ занятій, въ Оклендъ, гдѣ ожидаю парохода отправляющагося 25 марта п. ст. въ Санъ-Франциско.

Оклендъ. 25-го марта 1893 г.

## Работы геологическаго комитета въ текущемъ году.

Геологическія работы, предпринимаемыя въ текущемъ году состоящимъ при горномъ департаментѣ геологическимъ комитетомъ, согласно программѣ, утвержденной Управляющимъ Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ, распадаются, какъ и въ предыдущіе годы, на два отдѣла: одинъ изъ нихъ имѣютъ въ виду общую задачу комитета, заключающуюся въ составленіи геологической, въ 10-ти верстномъ масштабѣ, карты и въ систематическомъ геологическомъ описаніи Европейской Россіи; другія же направлены къ удовлетворенію ближайшихъ практическихъ потребностей.

Для составленія общей геологической карты, въ настоящемъ году, какъ и прежде, предпринимаются геологическія изслѣдованія одновременно въ нѣсколькихъ частяхъ Имперіи, а именно въ областяхъ: III или Днѣпровской, VI или Каспійской и VII или Уральской. Въ III или Днѣпровской области предстоитъ продолжать составленіе геологической карты 29-го листа, изслѣдовавъ часть площади этого листа, лежащую между западною границею изслѣдованій 1892 года, т.-е. рѣкою Днѣпромъ, и восточною границею Минской губерніи. Затѣмъ въ VI или Каспійской области предположено: а) продолжать составленіе карты листа 94-го, изслѣдовавъ часть площади этого листа между Волгою, восточною границею листа и восточною границею Царевского уѣзда, и б) закончить составленіе карты 114 листа. Наконецъ, въ VII или Уральской области назначено: 1) закончить составленіе карты листа 89-го, для чего: а) изслѣдовать оставшуюся еще неизученною часть площади Вятской губерніи, въ предѣлахъ Орловскаго уѣзда, и б) произвести изслѣдованія въ Костромской губерніи, къ югу отъ рѣки Вятки, и 2) продолжать составленіе карты листа 138-го, изслѣдовавъ округъ Сысертскихъ заводовъ. Исполненіе этихъ работъ поручено старшимъ геологамъ комитета Мушкетову и Никитину и командированнымъ, въ качествѣ геологовъ-сотрудниковъ, профессорамъ университетовъ: казанскаго—Штукенбергу и Кротову и св. Владиміра въ Кіевѣ—Армашевскому, а также состоящему при геологическомъ комитетѣ горному инженеру Федорову.

Обращаясь затѣмъ ко второму отдѣлу работъ геологическаго комитета, необходимо прежде всего остановиться на гидрогеологическихъ изысканіяхъ въ Херсонской губерніи, къ которымъ, по распоряженію Министерства Государственныхъ Имуществъ, комитетъ приступаетъ въ настоящемъ году на слѣдующихъ основаніяхъ: въ виду ограниченности и недостаточной точности имѣющихся въ литературѣ свѣдѣній о водоносности различныхъ геологическихъ образований, развитыхъ въ Херсонской губерніи, предположено обратиться сперва къ общему обзору, съ указанною практическою цѣлью, тѣхъ частей этой губерніи, въ которыхъ замѣчается наибольшій недостатокъ воды, руководствуясь при выборѣ этихъ частей какъ имѣющимися въ литературѣ свѣдѣніями, такъ и указаніями мѣстныхъ учреждений, особенно земскихъ. При этомъ, самую работу, вслѣдствіе обширности губерніи (62,637 кв. верстъ), имѣется въ виду вести на первый годъ не въ видѣ подробнаго сплошнаго изслѣдованія всей площади, но по опредѣленнымъ, возможно болѣе многочисленнымъ маршрутамъ, съ тѣмъ, чтобы раздѣлить прорѣзанную этими маршрутами область на отдѣльные районы, съ опредѣленными гидрогеологическими условіями. Затѣмъ въ предѣлахъ этихъ районовъ, въ избранныхъ, наиболѣе типичныхъ для каждаго изъ нихъ мѣстахъ, теперь же должны быть произведены болѣе подробныя гидрогеологическія изысканія при помощи небольшихъ развѣдочныхъ работъ (ручного буренія). Буреніемъ же должны опредѣляться водоносныя отложенія и при маршрутныхъ изслѣдованіяхъ во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда изученіе естественныхъ обнаженій и осмотръ существующихъ колодезевъ не дадутъ достаточныхъ указаній.

Предстоящимъ лѣтомъ изслѣдованіи предположено сосредоточить, главнымъ образомъ, въ южныхъ и восточныхъ уѣздахъ Херсонской губерніи, причемъ въ намѣченное для работъ пространство войдутъ: южная часть Тираспольскаго уѣзда, Одесскій уѣздъ, большая часть Херсонскаго, къ востоку отъ Харьковско-Николаевской желѣзной дороги, и восточная половина уѣзда Александрійскаго. Предположеніе это можетъ быть, однако же, измѣнено, въ случаѣ указаній мѣстнаго земства на настоятельную необходимость гидрологическихъ изысканій въ другихъ уѣздахъ. Приэтомъ цѣль работъ составитъ: 1) опредѣленіе всѣхъ водоносныхъ горизонтовъ изучаемой области; 2) возможное выясненіе доставляемаго ими въ разныхъ частяхъ количества воды и свойства послѣдней; 3) опредѣленіе, на основаніи непосредственныхъ наблюденій и предшествующихъ геологическихъ изслѣдованій, распространенія упомянутыхъ горизонтовъ; 4) выясненіе приблизительной глубины ихъ залеганія въ различныхъ частяхъ названныхъ уѣздовъ, а также 5) способовъ, при помощи которыхъ съ наибольшою выгодною было бы возможно пользоваться различными водоносными горизонтами для цѣлей водоснабженія. Для производства означенныхъ изслѣдованій, геологическій комитетъ командировалъ на свои средства штатнаго геолога комитета Соколова; въ помощь же ему, на средства, ассигнованныя департаментомъ земледѣлія и сельской промышленности, назначенъ особый горный инженеръ для исполненія буровыхъ работъ, опредѣленія притока воды и тому подобныхъ техническихъ изслѣдованій въ мѣстахъ, избранныхъ геологомъ.

Затѣмъ слѣдуетъ указать на предстоящее продолженіе подробныхъ геологическихъ изслѣдованій Донецкаго каменноугольнаго бассейна, начатыхъ комитетомъ въ прошломъ году, которыя, помимо научнаго, представляютъ огромное практическое значеніе, такъ какъ задача ихъ заключается въ возможно обстоятельномъ изученіи, съ подраздѣленіемъ на ярусы, мѣстныхъ осадочныхъ образованій и въ составленіи, затѣмъ, подробной, при надлежащемъ описаніи, геологической карты трехъ или одноверстнаго масштаба, съ нанесеніемъ на эту карту всѣхъ выходовъ полезныхъ ископаемыхъ. Такой трудъ доставитъ предпринимателямъ указанія для правильного производства развѣдочныхъ работъ и вмѣстѣ съ тѣмъ послужитъ къ составленію правильной геологической основы для пластовой карты Донецкаго бассейна, къ работамъ по составленію которой горное управленіе южной Россіи приступаетъ въ настоящемъ году; пластовая же или, такъ сказать, подземная карта дастъ, въ свою очередь, возможность вѣрно судить о заключающихся въ иѣдрахъ земли этого бассейна запасахъ полезныхъ ископаемыхъ и о распредѣленіи ихъ въ горизонтальномъ и вертикальномъ направленіяхъ. Геологическія въ текущемъ году изслѣдованія въ Донецкомъ каменноугольномъ бассейнѣ возложены на старшаго геолога комитета, горнаго инженера Чернышева, и на командированныхъ, въ качествѣ геологовъ-сотрудниковъ: профессора университета св. Владиміра Шмальгаузена и состоящихъ при геологическомъ комитетѣ горныхъ инженеровъ Лебедева и Лутугина.

Наконецъ, въ видахъ надлежащаго направленія производимыхъ по линіи Сибирской желѣзной дороги геологическихъ изслѣдованій, на геологическій комитетъ возложено Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ общее руководство и наблюденіе за ходомъ этихъ изслѣдованій, причемъ комитетъ принимаетъ также непосредственное участіе въ самомъ исполненіи означенныхъ работъ. Если къ этому присоединить еще порученное штатному геологу комитета, горному инженеру Михальскому, изслѣдованіе бусскихъ, въ Кѣлецкой губерніи, минеральныхъ источниковъ, то этимъ будетъ законченъ перечень работъ геологическаго комитета въ настоящемъ году.

(«Правит. Вѣстн.»).

## Геологическія изслѣдованія по линіи Сибирской желѣзной дороги.

Высочайше утвержденнымъ 15-го марта 1893 г. положеніемъ Комитета Сибирской желѣзной дороги, между прочимъ, признано: 1) что предпріятыя въ прошломъ году геологическія изслѣдованія въ Акмолинской области и въ губерніяхъ Томской и Енисейской должны быть продолжаемы и, по возможности, усилены вдоль будущихъ западно- и средне-сибирскаго участковъ; 2) что весьма желательно также, чтобы были закончены работы южно-уссурійскою горною партіею между Владивостокомъ и Хабаровкою, и что 3) представляется особенно-важнымъ производство геологическихъ изслѣдованій на забайкальскомъ участкѣ, отъ с. Мысовое до станицы Покровской, одновременно съ предстоящими въ нынѣшнемъ году въ этой мѣстности желѣзнодорожными изысканіями, такъ какъ изысканія были бы во многихъ отношеніяхъ облегчены и дополнены означенными изслѣдованіями, напр., при пересѣченіи сплошной тайги, перевалахъ черезъ горныя кряжи и т. п. На основаніи этого, Управляющему Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ предоставлено сдѣлать надлежащее распоряженіе объ организаціи горныхъ партій для производства геологическихъ изслѣдованій въ Сибири, причемъ на потребные для этого расходы въ текущемъ году отпущено, изъ фонда вспомогательныхъ предпріятій Сибирской желѣзной дороги, 50,670 руб., въ дополненіе къ 20,000 руб., которыми располагалъ горный департаментъ на изысканія въ Сибири.

Во исполненіе такого Высочайшаго повелѣнія, Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ, сообразно тремъ частямъ, на которыя, по отношенію къ геологическимъ работамъ, раздѣлено все протяженіе Сибирской желѣзной дороги, снаряжены для геологическихъ изслѣдованій Сибири въ настоящемъ году три горныхъ партіи, а именно: а) западно-сибирская, въ составѣ начальника партіи, младшаго геолога геологическаго комитета, горнаго инженера Краснопольскаго, двухъ помощниковъ геолога, горныхъ инженеровъ Высоцкаго и Иващенкова, и двухъ геологовъ-сотрудниковъ, профессора томскаго университета Зайцева и ассистента того же университета Державина; б) средне-сибирская, въ составѣ четырехъ горныхъ инженеровъ: начальника партіи Богдановича, помощниковъ геолога Ячевскаго и Яворовскаго и помощника для развѣдочныхъ работъ—Ижицкаго, и в) восточно-сибирская, также изъ четырехъ горныхъ инженеровъ: начальника партіи Иванова 4-го, помощника геолога Акимова, и помощниковъ для развѣдочныхъ работъ Сергѣева и Иванова 6-го.

Согласно выработанной геологическимъ комитетомъ и утвержденной Министерствомъ программѣ работъ означенныхъ горныхъ партій, наиболѣе подробному геологическому изученію должна подвергнуться прилегающая къ дорогѣ полоса до 100 верстъ шириною, причемъ такія подробныя изслѣдованія должны также коснуться, на болѣе или менѣе значительномъ протяженіи, и мѣстностей, прорѣзываемыхъ сплавными рѣками, соединяющими эти мѣстности съ линіею желѣзной дороги. На остальныхъ же промежуточныхъ пространствахъ изслѣдованія могутъ быть менѣе подробными, за исключеніемъ, однако, площадей, въ которыхъ будутъ обнаружены признаки полезныхъ ископаемыхъ большого практическаго значенія, особенно мѣсторожденія ископаемаго угля и желѣзныхъ рудъ. Соответственно этому плану и задачамъ предстоящаго изслѣдованія, указаннымъ Комитетомъ Сибирской желѣзной дороги, работы въ отдѣльныхъ частяхъ подлежащей изученію мѣстности организованы слѣдующимъ образомъ.

Въ западно-сибирской части, гдѣ отъ г. Челябинска до г. Омска уже производится постройка дороги, къ чему приступлено также на пространство между послѣднимъ городомъ и Красноярскомъ, изслѣдованія должны быть неотложно на-

правлены на изученіе мѣстности вдоль желѣзнодорожной линіи, съ тѣмъ, чтобы своевременно выполнить одну изъ главныхъ задачъ сибирскихъ изслѣдованій—удовлетвореніе запросовъ строителей дороги относительно водоносности, качества грунта, мѣстонахожденій строительныхъ матеріаловъ, разработки послѣднихъ и т. п. Однако же, въ виду значительнаго протяженія строящагося уже участка дороги, изслѣдованія въ указанной придорожной полосѣ не могутъ быть выполнены въ теченіе одного года, а требуютъ производства работъ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ. Такъ какъ рѣшеніе нѣкоторыхъ вопросовъ, относящихся до непосредственныхъ потребностей строящейся дороги, въ томъ числѣ и главная, намѣченная Комитетомъ Сибирской дороги задача геологическихъ изысканій, именно открытіе мѣсторожденій угля и желѣзныхъ рудъ, можетъ быть выполнено въ Западной Сибири, главнымъ образомъ, въ удаленіи отъ линіи желѣзной дороги, то геологическія изслѣдованія въ рассматриваемой мѣстности распределены такъ: часть партіи, изъ трехъ горныхъ инженеровъ, подъ непосредственнымъ руководствомъ начальника партіи, займется изслѣдованіемъ вдоль желѣзнодорожной линіи отъ Челябинска до Каннска и изслѣдованіемъ бассейна Тобола между Ялуторовскомъ и Кустанаемъ и, по возможности, выше этого города, а также мѣстности между Тоболомъ и Ишимомъ и бассейна этой рѣки между г. Атбасарскомъ и г. Ишимомъ, гдѣ работы будутъ связаны съ маршрутными наблюденіями, произведенными въ минувшемъ году горнымъ инженеромъ Богдановичемъ. Кромѣ того, въ случаѣ возможности, партія осмотритъ лежащія близъ Иртыша мѣсторожденія ископаемаго угля, съ цѣлью предварительнаго съ ними ознакомленія для болѣе правильной организаціи изслѣдованій прииртышской угленосной области въ будущемъ году. Что же касается до распределенія занятій между участниками этихъ работъ, то всѣ они будутъ первое время работать совместно; затѣмъ, при изслѣдованіяхъ какъ вдоль линіи, такъ и въ мѣстностяхъ, болѣе или менѣе удаленныхъ отъ желѣзной дороги, начальникомъ партіи будутъ даваться горному инженеру Высоцкому, въ зависимости отъ мѣстныхъ условій, отдѣльныя порученія для самостоятельнаго ихъ выполнения, на горнаго же инженера Ивашенкова будетъ возложено коллектированіе, производство развѣдокъ въ опредѣленныхъ пунктахъ и т. п.

Затѣмъ профессору Зайцеву поручено: а) произвести изслѣдованіе мѣстности, прилегающей къ участку желѣзной дороги между р. Томью и г. Ачинскомъ и б) продолжить начатыя въ прошломъ году наблюденія въ бассейнѣ р. Кіи и изслѣдовать область, ограниченную съ сѣвера р. Четь, съ востока и юго-востока—границею Енисейской губерніи и р. Чулымомъ, а съ запада и юго-запада—р. Кіей; ассистентъ Державинъ: а) изслѣдуетъ часть Кузнецкаго бассейна, на западъ отъ р. Томи до предгорій Салаирскаго кряжа, съ цѣлью выясненія западной границы бассейна и отношеній угленосныхъ слоевъ къ подстилающимъ ихъ образованіямъ, и б) произведетъ сравнительно болѣе подробныя геологическія изслѣдованія мѣстности, прилегающей къ линіи желѣзной дороги между Обью и Томью.

Средне-сибирской партіи, въ виду того, что въ текущемъ году, какъ сказано выше, будетъ приступлено къ желѣзнодорожнымъ работамъ до г. Красноярска, поручено начать изслѣдованія съ полосы вдоль линіи желѣзной дороги отъ Ачинска до Каннска. Затѣмъ, съ цѣлью связать эти изслѣдованія съ наблюденіями прошлаго года и распространить изысканія на вовсе еще неизученныя въ геологическомъ отношеніи части Енисейской губерніи, а также въ виду наиболѣе цѣлесообразнаго направленія работъ въ посаѣдующіе годы, партіею этою будутъ произведены изслѣдованія въ мѣстностяхъ, болѣе или менѣе удаленныхъ отъ желѣзно-дорожной линіи, при слѣдующемъ ихъ распределеніи между участниками партіи: горному инженеру Богдановичу, помимо обязанностей, возложенныхъ на него, какъ на начальника партіи, поручено, совместно съ горнымъ инженеромъ Ижицкимъ, изслѣдовать полосу вдоль линіи желѣзной

дороги отъ Красноярска до Канска, а также бассейны рѣкъ Капа и Маны, съ тѣмъ, чтобы связать работы, въ бассейнѣ рѣкъ Шинды, Кизира и Казыра съ изслѣдованіями горнаго инженера Яворовскаго. На горнаго инженера Ячевскаго возложено изслѣдованіе полосы вдоль рѣки Енисея отъ города Енисейска до Красноярска, изысканіе вдоль линіи желѣзной дороги отъ Красноярска до Ачинска и развѣдка, посредствомъ буренія или иными способами, мѣсторожденій бураго угля возлѣ селъ Кубекова и Сухо-Бузимскаго, съ тѣмъ, чтобы изслѣдованіе указанныхъ районовъ было исполнено въ началѣ лѣта, а остальное, затѣмъ, время было посвящено развѣдочнымъ работамъ. Кромѣ того, если позволить время, инженеру этому поручено произвести также въ настоящемъ году развѣдку мѣсторожденій бураго угля по Чулыму и Урюну. Горному же инженеру Яворовскому предстоитъ произвести подробное геологическое изслѣдованіе мѣсторожденій магнитнаго желѣзняка и свинцоваго блеска въ Ирбинской дачѣ и выяснитъ, посредствомъ развѣдочныхъ работъ, благонадежность ихъ. Кромѣ того, такъ какъ площадь Ирбинской дачи незначительна, то названному инженеру вмѣнено также въ обязанность изслѣдовать наиболѣе крупныя изъ правыхъ притоковъ Енисея, между рѣками Сисимомъ и Тубой, и притоки р. Тубы до средняго теченія р. Шинды включительно.

Наконецъ, въ восточно-сибирской партіи, тремъ горнымъ инженерамъ, переходящимъ въ нее изъ южно-уссурійской экспедиціи, поручено, по окончаніи работъ этой экспедиціи, продолжать, подъ непосредственнымъ руководствомъ и по ближайшимъ указаніямъ начальника партіи, геологическія изслѣдованія по линіи Сибирской желѣзной дороги между Владивостокомъ и Хабаровкою. Что же касается горнаго инженера Сергѣева, то онъ командированъ въ составъ партіи инженеровъ путей сообщенія, производящей повторительныя изысканія забайкальскаго участка сибирской дороги, для исполненія геологическихъ работъ, направленныхъ къ выясненію вопросовъ, имѣющихъ значеніе при окончательныхъ изысканіяхъ этого желѣзнодорожнаго пути.

(«Правит. Вѣстн.»).

#### Геологическія работы Кавказскаго горнаго управленія въ текущемъ году.

Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ утверждена программа геологическихъ работъ Кавказскаго горнаго управленія въ текущемъ году, согласно которой названному управленію предстоитъ: 1) приступить къ геологическому и горнопромышленному изслѣдованію южнаго Дагестана, изучивъ Кюринскій и Кайтаго-Табасаранскій округа, Дагестанской области, и 2) продолжать систематическое геологическое изученіе Тифлисской губерніи, закончивъ начатыя въ прошломъ году изслѣдованія долинъ рѣкъ Юры и Алазани. При работахъ по систематическому изученію минеральныхъ богатствъ Кавказскаго края, производимыхъ мѣстнымъ горнымъ управленіемъ въ интересахъ развитія горнаго промысла, пріобрѣтаетъ особенное значеніе изслѣдованіе южнаго Дагестана, а именно: Кюринскаго, Самурскаго и Кайтаго-Табасаранскаго округовъ, Дагестанской области, въ которыхъ издавна извѣстны мѣсторожденія рудъ серебро-свинцовыхъ и желѣзныхъ, а также каменнаго угля, и въ которыхъ въ послѣднее время открыты залежи киновари. Но въ виду обширности означенныхъ округовъ и крайней затруднительности сообщеній въ нихъ, въ текущемъ году предположено распространить изысканія только на горную часть Кюринскаго и на южную часть Кайтаго-Табасаранскаго округовъ, представляющихся особенно любопытными, вслѣдствіе недавно сдѣланныхъ многочисленныхъ заявокъ въ нихъ мѣсторожденій киновари. Что же касается геологическихъ работъ въ Тифлисской губерніи, то въ ней въ минувшемъ году была

изучена верхняя, нагорная часть долины рѣкъ Іоры и Алазани, такъ называемая Эрцо-Тіонетская долина, въ предѣлахъ уѣздовъ: Душетскаго, Тіонетскаго, Телавскаго и части Тифлисскаго; при этомъ, между прочимъ, было установлено важное въ геологическомъ смыслѣ положеніе, въ силу котораго, въ зависимости отъ дислокаціи, и здѣсь наблюдается своеобразное обратное перемѣщеніе породъ, достигшее колоссальныхъ размѣровъ и ранѣе уже подмѣченное въ той части главнаго Кавказскаго хребта, гдѣ располагаются истоки всѣхъ трехъ значительныхъ Колхидскихъ долинъ рѣкъ Ріона, Ингура и Цхенись-Цхали, и гдѣ болѣе позднія отложенія послѣдовательно покрываются болѣе древними геологическими образованіями. Въ предстоящее лѣто имѣется въ виду закончить изслѣдованія въ остальной культурной полосѣ рѣчныхъ долинъ Іоры и Алазани, а именно въ уѣздахъ: Тифлискомъ, Телавскомъ и Сигнахскомъ, Тифлисской губерніи. Работы въ Дагестанской области возложены на состоящаго при кавказскомъ горномъ управленіи горнаго инженера Барботъ-де-Марни, а въ Тифлисской губерніи поручены геологу того же управленія Симоновичу.

#### Развѣдки въ Илимской и Серебрянской дачахъ.

Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ отпущены въ распоряженіе главнаго начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ необходимыя средства на производство въ текущемъ году подробныхъ развѣдокъ мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ въ Илимской и Серебрянской дачахъ, Гороблагодатскаго казеннаго горнаго округа, для чего, подъ начальствомъ двухъ горныхъ инженеровъ, будутъ организованы четыре развѣдочныхъ партіи, по двѣ въ каждую дачу. Работы эти предпринимаются вслѣдствіе предположеннаго устройства въ одной изъ названныхъ дачъ чугуноплавильнаго завода, съ постепеннымъ расширеніемъ его производства до 600,000 пудовъ чугуна въ годъ, въ виду слѣдующихъ соображеній. Въ составъ Гороблагодатскаго казеннаго округа входятъ пять заводовъ: 3 чугуноплавильныхъ—Кушвинскій, Верхнетуринскій и Баранчійскій и 2 желѣзодѣлательныхъ—Нижнетуринскій и Серебрянскій. Въ первыхъ трехъ заводахъ имѣются 9 доменныхъ печей, въ которыхъ проплавляется преимущественно добываемый съ горы Благодати магнитный желѣзнякъ. Спросъ на чугунъ Гороблагодатскаго округа настолько усилился въ послѣдніе годы, что существующіе здѣсь заводы не могли удовлетворить всѣхъ требованій на него, вслѣдствіе чего пришлось значительно сократить продажу этого чугуна частнымъ лицамъ. Достигнуть увеличенія выплавки чугуна въ Гороблагодатскомъ округѣ, путемъ дальнѣйшаго расширенія производства существующихъ чугуноплавильныхъ заводовъ, не представляется возможности по состоянію лѣсныхъ дачъ, которыми заводы могутъ пользоваться для своего дѣйствія. Между тѣмъ, въ Гороблагодатскомъ округѣ, кромѣ лѣсовъ, гдѣ заготавливаются теперь горючіе матеріалы для существующихъ заводовъ, имѣется еще Илимская дача съ лѣсною площадью въ 120,000 десятинъ. Лѣса названной дачи находятся въ отличномъ состояніи и могутъ ежегодно давать до 50—60 тысячъ кубическихъ сажень древесной массы. вмѣстѣ съ тѣмъ, въ Илимской и сосѣдней съ нею Серебрянской дачахъ имѣется довольно значительное количество залежей бурога желѣзняка, и изъ нихъ 9 мѣсторожденій въ Илимской дачѣ и 12 въ Серебрянской подвергались уже предварительнымъ изслѣдованіямъ, и требуется произвести только подробную развѣдку ихъ, съ цѣлью установленія разработки этихъ мѣсторожденій. Въ тѣхъ же дачахъ существуютъ залежи известняковъ, огнеупорныхъ и простыхъ глинъ, песчанниковъ и т. п. ма-

теріаловъ, требующихся для заводскаго дѣйствія. Такимъ образомъ, имѣется полная возможность воспользоваться мѣстными рудными и лѣсными богатствами для дѣйствія чугуноплавильнаго завода, который съ этою цѣлью можетъ быть устроенъ или въ Илимской, или въ расположенной ниже ея по теченію рѣки Чусовой—Се-ребрянской заводской дачѣ.

### Горнозаводская промышленность области Войска Донскаго въ 1892 году.

Главнымъ предметомъ добычи въ разсматриваемомъ районѣ является, минеральное топливо. Въ минувшемъ году добыча его здѣсь, какъ и въ прочихъ главнѣйшихъ районахъ каменноугольной промышленности Россіи, т. е. въ южно-русскомъ горномъ округѣ и въ Домбровскомъ бассейнѣ, значительно увеличилась. Всего было добыто, въ области Войска Донскаго, въ 1892 году, антрацита и каменнаго угля 91.970,811 пудовъ противъ 85.290,993 пуд. въ 1891 г., т. е. болѣе на 6.679,818 пудовъ или на 7,8%. Распредѣленіе добычи угля въ 1892 году по отдѣльнымъ участкамъ и роду угля представляется слѣдующимъ:

	Д о б ы т о в ъ 1 8 9 2 г о д у .		
	антрацита.	каменнаго угля.	И т о г о .
	Пуды.	Пуды.	Пуды.
На войсковыхъ земляхъ . . . . .	32.323,750	885,901	33.209,651
Въ томъ числѣ на Грушевскихъ и Власовскихъ копяхъ . . . . .	31.792,441	—	—
На земляхъ:			
станичныхъ . . . . .	3.388,692	245,450	3.634,142
владѣльческихъ . . . . .	2.891,827	52.235,191	55.127,017
Итого . . . . .	38.604,269	53.366,542	91.970,818

Присоединяя къ общему итогу добычи 11.270,595 пудовъ остатка антрацита и каменнаго угля на копяхъ къ 1 января 1892 года, въ теченіе года находилось минеральнаго топлива на рудникахъ всего 103.241,406 пудовъ. Изъ этого количества вывезено въ 1892 году съ рудниковъ въ разныя мѣста и употреблено на мѣстѣ работъ для цѣлей отопленія и переработки въ коксъ 99.313,887 пудовъ и чистый остатокъ къ 1 января 1893 года выразился всего въ 3.927,519 пуд., т. е. былъ почти втрое ниже такового-же къ началу года, несмотря на значительное увеличеніе добычи. Другими словами, ростъ потребленія и спроса въ 1892 году шелъ впереди производства, что, впрочемъ, отчасти объясняется затрудненіями въ концѣ года, вызванными холерною эпидеміею, оставленіемъ, вслѣдствіе этого, нѣкоторыхъ частно-владѣльческихъ шахтъ рабочими и пр. Всего въ 1892 году было потреблено, т. е. вывезено и израсходовано на мѣстѣ, минеральнаго топлива болѣе, чѣмъ въ 1891 году, на 14.838,857 пуд. или на 17,6%. Распредѣленіе итоговъ (въ пудахъ) потребленія на мѣстѣ и вывоза минеральнаго топлива и остатковъ его къ 1 января 1893 года усматривается изъ слѣдующей таблицы:

Вывезено:	На груше- скихъ и вла- совскихъ руд- никахъ.	На прочихъ войсковыхъ земляхъ.	На стани- чныхъ зем- ляхъ.	На владѣль- ческихъ земляхъ.	И т о г о.
каменного угля . . . . .	—	875,234	192,050	47.381,618	48.448,902
антрацита . . . . .	32.654,502	517,626	3.875,069	3.647,037	40.694,284
Итого. . . . .	32.654,502	1.392,860	4.067,119	8.028,705	89.143,186
Потреблено на мѣстѣ:					
каменного угля . . . . .	—	—	—	—	7.269,131
антрацита . . . . .	—	—	—	—	2.901,570
Итого. . . . .	—	—	—	—	10.170,701
Всего вывезено					
и потреблено. . . . .	—	—	—	—	99.313,887
Осталось къ 1 января 1893 года:					
каменного угля . . . . .	—	19,959	5,800	993,590	1.019,349
антрацита . . . . .	1.589,495	106,795	950,190	261,690	2.908,170
Итого. . . . .	1.589,495	126,754	955,990	1.255,280	3.927,519

Слѣдуетъ замѣтить, что значительная доля потребленнаго на мѣстѣ угля пошла на приготовленіе кокса, котораго въ общей сложности приготовлено въ 1892 году 2.320,154 пуда, что, вмѣстѣ съ оставшимися къ 1 января 1892 года 127,148 п., составило общую наличность въ 2.447,302 п. Изъ этого количества вывезено 2.374,380 пудовъ, потреблено на мѣстѣ 4,374 пуда и осталось къ 1 января 1893 года лишь 68,548 п., т. е. почти вдвое менѣ начала года.

Заслуживаютъ вниманія данныя о распределеніи между потребителями каменноугольнаго топлива, вывезеннаго съ копей области Войска Донскаго въ 1892 г. Изъ общаго количества вывезеннаго въ 1892 г. минеральнаго топлива поступило антрацита: управленію козлово-воронежско-ростовской желѣзной дороги для ея надобности 6.877,833 пуда, по линіи той-же дороги для фабрикъ и домашняго потребленія 2.140,000 п., управленію владикавказской дороги для городовъ сѣвернаго Кавказа 2.750,000 п., въ порты Чернаго и Азовскаго морей 7.000,000 п., черноморскому флоту морскаго вѣдомства 300,000, заводу Пастухова въ Сулиніѣ 3.855,270 п., въ Москву и на заводы московскаго района 1.160,000 п., въ Ростовъ на-Дону и Нахичевань 6.556,000 п., въ Тагаирогъ 1.945,000 п., въ Новочеркасскъ и станицу Аксайскую 2.909,500 п., на удовлетвореніе мѣстныхъ потребностей по станицамъ и хуторамъ 5.200,680 п. Затѣмъ каменнаго угля вывезено: для потребностей желѣзныхъ дорогъ 25,400,000 п., для пароходства по Дибѣру и Черному и Азовскому морьямъ 5.560,000 п., для металлургическихъ заводовъ, фабрикъ и сахарныхъ заводовъ 11.250,000 п., на мѣстное потребленіе въ городахъ 6.238,902 пуда. Такимъ образомъ первыми по потребленію минеральнаго топлива идутъ желѣзныя дороги, затѣмъ фабрики и заводы. Потребленіе этой категоріи, въ виду несомнѣннаго въ ближайшемъ будущемъ роста фабрично-заводской дѣятельности въ районѣ Ростова-на-Дону и на сѣверномъ Кавказѣ, гдѣ и условія сбыта, и дешевизна топлива являются надежными ея двигателями, обѣщаетъ, конечно, крупное развитіе. Растетъ постоянно и потребленіе городовъ, какъ

ближайшихъ къ мѣсту добычи, такъ и по побережью Чернаго моря въ русскихъ предѣлахъ, а въ ближайшемъ будущемъ, вѣроятно, будетъ расти и внѣ ихъ.

На всѣхъ рудникахъ въ области дѣйствовало въ минувшемъ году 108 паровыхъ машинъ, имѣющихъ въ общей сложности 2,623 паровыхъ силъ. Изъ этого общаго числа 42 водоотливныхъ, угледодъемныхъ и смѣшанныхъ машинъ въ общей сложности въ 1,507 лошадиныхъ силъ дѣйствовали на Грушевскихъ и Власовскихъ рудникахъ. При добычѣ состояло 612 лошадей, изъ коихъ 172 внутри рудниковъ и 440 на поверхности. Рабочихъ на всѣхъ каменноугольныхъ рудникахъ въ теченіе 1892 г. было въ среднемъ 12,642; изъ нихъ внутри рудниковъ обращалось 11,040 и на поверхности 1,602 человекъ. Въ 1891 г. рабочихъ находилось 11,644, а въ 1890 г. 13,084. На каждого горнорабочаго, считая по 200 рабочихъ дней въ году, приходилось среднимъ числомъ 42 пуда добытаго угля въ сутки.

Динамита № 1 изъ склада фирмы «Людвигъ Нобель», находящагося на Грушевскомъ рудникѣ, отпущено на рудники, расположенные въ области, 156 п. 20 ф.; на рудники, расположенные въ Екатеринославской и другихъ губерніяхъ, 92 п. 20 ф.; продажная цѣна за пудъ 40 р. Студенистаго динамита отпущено на рудники, расположенные въ области войска Донского, 641 п. 17 ф., а на рудники, расположенные въ Екатеринославской и другихъ губерніяхъ, 524 п.; продажная цѣна 42 р. Гремучаго студня отпущено на рудники, расположенные въ области, 121 п. 2 ф., на другіе рудники 321 п.; продажная цѣна 48 р. Наконецъ, динамита № 0 отпущено на рудники, расположенные въ Екатеринославской и другихъ губерніяхъ, 37 п. 38 ф.; продажная цѣна 42 р. Специально приготовленнаго динамита для рудниковъ, содержащихъ гремучіе газы, расположенныхъ въ области В. Донского, 109 п. 24 ф.; продажная цѣна 41 р.; всего отпущено динамита въ теченіе 1892 года изъ склада разныхъ сортовъ 2,004 п. 1 ф. Затѣмъ затравокъ отпущено: 4,663 кр., продажная цѣна 25 к. за кругъ; затравокъ гуттаперчевыхъ 10,132 кр. по 60 к. за кругъ; капсюлей обыкновенныхъ 13,800 шт. по 1 р. 30 к. за сотню; капсюлей двойныхъ 77,975 шт. по 1 р. 90 к. за сотню, и затравокъ Лауэра 15,250 шт. по 15 к. за штуку. На рудники, расположенные въ Екатеринославской и другихъ губерніяхъ, отпущено затравокъ обыкновенныхъ 7,005 кр., гуттаперчевыхъ 4,995, капсюлей обыкновенныхъ 3,600 шт., двойныхъ 109,700 и затравокъ Лауэра 750 шт.

Не безынтереснымъ представляется движеніе цѣнъ на антрацитъ и каменный уголь въ 1892 г. Антрацитъ въ крупныхъ кускахъ въ 1892 году колебался въ слѣдующихъ цѣнахъ за пудъ: на Грушевскихъ рудникахъ, при шахтахъ, отъ 8 до 10 к., на другихъ 6—8 к.; въ мелкихъ кускахъ на Грушевскихъ рудникахъ 7—8 к. и на другихъ 5—6 к., въ Новочеркасскѣ 9—12 к., въ Ростовѣ 12—15, въ Тагапрогѣ 14—17, на станціи Шахты съ нагрузкой въ вагоны 9—12 к. Каменный уголь при рудникахъ, въ крупныхъ и мелкихъ кускахъ, колебался въ цѣнѣ отъ 5 до 7 коп.

Переходимъ теперь къ мѣстному горнозаводскому промыслу. Добыча свинцово-серебряныхъ рудъ правильно въ минувшемъ году еще не производилась, но на постановку этого дѣла въ надлежащихъ условіяхъ можно разсчитывать въ недалекомъ будущемъ. Однако, уже въ теченіе 1892 г. товариществомъ А. Глѣбовъ и К<sup>о</sup>, на Варваринскомъ рудникѣ, при поселкѣ Нижнемъ Нагольчикѣ, скорѣе въ опытныхъ цѣляхъ, было добыто свинцово-серебряныхъ рудъ 65,500 п. Изъ этого количества вывезено 1,300 п. и потреблено, переработано въ шлихъ, 4,200 п. Цѣна руды на мѣстѣ колебалась отъ 90 к. до 1 р. 90 к. за пудъ. Добыто въ томъ-же году шлиховъ 790 п., вывезено 220 п. Число рабочихъ людей было въ теченіе 1892 года внутри рудника 106 чел. и на поверхности 48, а всего 154 чел.

Число рабочих лошадей 33. Добыча желѣзныхъ рудъ производится въ ограничен-ныхъ размѣрахъ для завода Пастухова. Въ теченіе 1892 г. добыто желѣзныхъ рудъ на станичныхъ земляхъ Черкаскаго округа и на владѣльческихъ Таганрогскаго округа 448,205 п.; изъ этого количества вывезено 396,955 п., осталось при рудникѣ на 1 января 1893 г. 51,250 п. Добыча желѣзныхъ рудъ производилась наклонными шахтами и разнесами. При добычѣ желѣзныхъ рудъ среднимъ числомъ задолжалось въ теченіе года 74 рабочихъ внутри рудниковъ и 13 на поверхности, а всего 87 человекъ. Стоимость пуда желѣзной руды на мѣстѣ добычи 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> к., а съ доставкою на заводъ Пастухова 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> к. за пудъ. Чугуноплавильный и желѣзодѣлательный заводъ общества перваго антрацито-чугуноплавильнаго завода Д. А. Пастухова, съ 11 августа 1892 г. перешедшій по покупкѣ къ ярославскому 1 гильдіи купцу, потомственному почетному гражданину Николаю Петровичу Пастухову, вырабатываетъ чугуны и торговые сорта желѣза. Всего на заводѣ проплавлено желѣзной руды (криворогской и мѣстной) 1.057,603 п., желѣзной руды марганцевистой 4,800, флюсовъ 349,226 п., антрацита 1.123,949 п.; желѣзодѣлательнымъ заводомъ антрацита израсходовано 2.691,771 пуд. Въ теченіе года изъ доменной печи выплавлено 614,309 п. чугуна. Получено изъ доменнаго чугуна и частью изъ покупныхъ металловъ чугунной отливки разныхъ вещей 35,525 п., трубъ 179,848 п., итого 215,373 п., мѣдной отливки 264 п. 6 ф. Желѣзодѣлательнымъ заводомъ выработано желѣза чернового, пакетовъ 538,268 п., мильбарса обыкновеннаго <sup>1)</sup> 201,645 п., пудлинговаго 245,740 п., болванки 226,449 п., итого 1.212,102 п. Изъ чернового желѣза прокатано разнаго сортового желѣза: полосоваго 66,042 п., круглаго 77,033, квадратнаго 53,766, угловаго 23,644, овальнаго 5,805, рельсовъ 7,880, шиннаго желѣза 2,050, замочнаго 2,500, итого 238,719 п. Изъ сортового желѣза приготовлено колосниковъ, планокъ и шайбъ желѣзныхъ 4,763 п., желѣзнодорожныхъ накладокъ прямыхъ 1,225 п., желѣзнодорожныхъ накладокъ угловыхъ 13,645 п., желѣзнодорожныхъ подкладокъ 2,297 п., итого 21,930 п. Затѣмъ выработано болтовъ и гаекъ 9,276 п., костылей желѣзнодорожныхъ 15,602 п., костылей шахтныхъ 205 п., заклепокъ 54 п., зубковъ боронныхъ 16,945 п., поддосокъ 4,947 п., колець для укупорки желѣза 1,130 п., инструмента разнаго 657 п., частей для мостовъ и зданій 978 п. и поковки разной 3,453 п., итого 53,248 п. На томъ-же заводѣ вырабатывается кирпичъ огнеупорный, коего въ 1892 году было приготовлено 351,120 шт., кирпича разныхъ сортовъ и формъ 132,353 шт. и кирпича краснаго 106,810 шт., итого 590,283 шт. Добыто огнеупорной глины 125,120 п. Мастеровыхъ и рабочихъ въ теченіе 1892 года находилось среднимъ числомъ на заводѣ Пастухова 1,440 чел., не включая горнорабочихъ.

Остановимся въ заключеніе на данныхъ о добычѣ соли. Въ лѣто 1892 г. на Манычскихъ соляныхъ озерахъ области войска Донскаго добыто соли: на Грузсковскомъ и Лопушковскомъ озерахъ 353,000 п.; на Староманычскомъ озерѣ 10,000 п.; рабочихъ было до 300 чел., болѣе противъ 1891 г. на 170 чел. О движеніи здѣшной соли даютъ понятіе слѣдующія цифры: къ 1 января 1892 г. при озерахъ оставалось соли 6,000 п., въ 1892 г. добыто 363,000 п., въ 1892 г. вывезено 90,000 п., къ 1 января 1893 г. при озерахъ осталось соли 279,000 п. Какъ видно изъ этихъ данныхъ, для соляной торговли области войска Донскаго минувшій годъ былъ не особенно благопріятенъ. («Вѣстн. Финансовъ»).

<sup>1)</sup> Мильбарсъ обыкновенный получается нагрѣваніемъ въ сварочныхъ печахъ и прокатываніемъ въ вальцахъ пакетовъ, составленныхъ изъ пудлинговыхъ полосъ, желѣза въ обрѣзкахъ, желѣзной мелочи и лома и, наконецъ, старыхъ желѣзнодорожныхъ рельсовъ.

## Весенній каменноугольный рынокъ.

Характерною чертою состоянія нашей каменноугольной промышленности представляется истощеніе запасовъ на мѣстахъ производства, при станціяхъ желѣзныхъ дорогъ и на складахъ главнѣйшихъ южныхъ рынковъ, а также и въ Петербургѣ. Явленіе это находитъ достаточное объясненіе въ увеличившемся спросѣ минеральнаго топлива для заводовъ, дѣятельность коихъ идетъ полнымъ ходомъ; въ то же время холода пылѣвшей весны поддерживали значительный спросъ на топливо; съ другой стороны, на добычу угля неблагопріятно подѣйствовало обиліе весеннихъ водъ, залившихъ многія шахты. Естественный результатъ такого положенія дѣла — крѣпкое настроеніе рынковъ и наклонность цѣнъ къ повышенію, замѣчавшіяся въ концѣ апрѣля и началѣ текущаго мая; такъ, напр., по частнымъ свѣдѣніямъ изъ Харькова, цѣны на уголь на мѣстахъ добычи поднялись до  $8\frac{1}{2}$  к. на пудъ, даже при крупныхъ запорожкахъ; по такой цѣнѣ сдѣлано было предложеніе управленію Екатерининской дороги на ст. Ясиноватой; подобныя же свѣдѣнія имѣются и изъ Ростова на-Дону, гдѣ въ концѣ апрѣля заключались многочисленныя и крупныя сдѣлки, впрочемъ преимущественно съ наличнымъ углемъ, причемъ шахтовладельцы обнаруживали твердую сдержанность. Однако, въ Одессѣ наплывъ угля донецкаго, донбровскаго и англійскаго, послѣ долгаго перерыва и продолжительной бездѣятельности, въ концѣ апрѣля немного понизилъ цѣны на уголь, которыя и опредѣлились для донецкаго угля до  $17\frac{1}{2}$  к. (вмѣсто прежнихъ 18 к.), донбровскаго 18 к. (вмѣсто 19 к.) и англійскаго 21—22 к. (вмѣсто 24 к.); въ началѣ мая цѣны остались здѣсь тѣ же, но на антрацитъ окрѣпли до 23 к., благодаря истощенію запасовъ и отсутствію привоза его. Въ Петербургѣ, въ ожиданіи полного открытія навигаціи, настроеніе рынка съ каменнымъ углемъ и коксомъ было не особенно оживленное, такъ какъ запасовъ почти вовсе нѣтъ; но цѣны какъ на русскій, такъ и на англійскій уголь, оказались въ началѣ мая нѣсколько понизившимися: такъ англійскій уголь продавался по цѣнѣ до  $15\frac{3}{4}$  к. вмѣсто прежнихъ 17—19 к., кузнечный уголь по 16— $16\frac{1}{2}$  к. вмѣсто  $16\frac{1}{2}$ — $17\frac{1}{2}$  к. Что касается варшавскаго рынка, то значительные подвозы конца апрѣля, при теплой погодѣ, усилили предложеніе и понизили цѣны на 2 р. за вагонъ.

Харьковскій временный комитетъ по завѣдыванію ввозомъ минеральнаго топлива и соли сообщаетъ слѣдующія свѣдѣнія за апрѣль текущаго года о вывозѣ топлива сравнительно съ мѣсячнымъ назначеніемъ. На апрѣль было назначено къ погрузкѣ 23,602 ваг., дѣйствительно же погружено 24,005 в., т. е. болѣе на 403 или 1,7 проц. Отказовъ отъ погрузки назначенныхъ комитетомъ было 3,664 ваг.; не додано дорогами подъ нагрузку изъ числа назначенныхъ комитетомъ 90 вагоновъ. Хотя количество отказовъ отъ погрузки угля было въ апрѣлѣ довольно значительно, но они главнымъ образомъ ( $\frac{2}{3}$ ) пали на первую половину мѣсяца, когда работы на копяхъ не вполне еще установились послѣ праздниковъ, и затѣмъ дополнительными требованіями всѣ отказы были пополнены даже съ избыткомъ. Кромѣ того, залитіе нѣкоторыхъ шахтъ вызвало также много отказовъ отъ очередныхъ вагоновъ и сокращенное требованіе дополнительныхъ вагоновъ. Во всякомъ случаѣ вывозъ въ апрѣлѣ долженъ считаться большимъ, по крайней мѣрѣ для производителей, такъ какъ уголь шелъ въ подборъ и даже на счетъ запасовъ, которые весьма незначительны. Полученіе минеральнаго топлива въ апрѣлѣ различными потребителями выразилось въ слѣдующихъ цифрахъ:

	1893 г.		1892 г.	
	Апрѣль.	Мартъ	Апрѣль	Мартъ
	вагоны.	%	вагоны.	%
Желѣзные дороги . . .	7,097—	29 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8,418—	39
Соляные заводы . . .	306—	1	443—	2
Управл. черном. порт.	—	—	—	—
Пароходства . . .	1,886—	8	1,378—	6
Газовые заводы . . .	212—	1	357—	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Сахарные » . . .	2,515—	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	883—	4
Металл. » . . .	4,758—	20	4,709—	21 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Общ. и частные скл.	753—	3	1,009—	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Пром. и общ. зав.	1,457—	6	1,615—	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Частн. потребл. . .	1,966—	8	2,339—	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Мариуп. портъ . . .	3,055—	13	714—	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Итого . . .	24,005		21,865	
				19,845

Изъ этой таблицы видно, что вывозъ въ апрѣлѣ увеличился сравнительно съ мартомъ и, главнымъ образомъ, по двумъ категоріямъ: сахарнымъ заводамъ и въ Мариупольскій портъ, — явление, впрочемъ, совершенно нормальное, которое повторяется ежегодно; надо однако замѣтить, что вывозъ чрезъ Мариуполь въ апрѣлѣ этого года сильнѣе, чѣмъ въ апрѣлѣ прошлаго года, болѣе чѣмъ на 10<sup>0</sup>%. Для желѣзныхъ дорогъ вывезено меньше чѣмъ въ мартѣ почти на 800,000 пудовъ, по не вслѣдствіе ослабленія спроса со стороны дорогъ, такъ какъ онѣ требовали на апрѣль 8,340 ваг. и нѣкоторыя изъ нихъ до сихъ поръ имѣютъ весьма слабые запасы, какъ, напримѣръ, екатерининская дорога, на которой еще 15 апрѣля состоялись торги на дополнительныя поставки въ теченіе 1893 года. Металлургическіе заводы получили свою мѣсячную потребность, хотя требовали болѣе, а именно—5,277 вагоновъ. Что касается категоріи частнаго потребленія, то хотя эта группа получила угля менѣе чѣмъ въ мартѣ, но за то болѣе чѣмъ въ апрѣлѣ прошлаго года, что нельзя отчасти не отнести къ необыкновенно, по времени года, холодной погодѣ, бывшей въ апрѣлѣ и вызвавшей лишній расходъ топлива для домашняго потребленія.

Изъ общихъ мѣропріятій, имѣющихъ непосредственное отношеніе къ каменноугольной промышленности, слѣдуетъ обратить вниманіе на проектируемое устройство на югѣ частныхъ вагонныхъ парковъ, направленное къ улучшенію передвиженія каменноугольныхъ грузовъ по желѣзнымъ дорогамъ; въ настоящее время, по предложенію департамента желѣзнодорожныхъ дѣлъ, вышеуказаннымъ комитетомъ организуются совѣщанія по означенному вопросу. Затѣмъ, по свѣдѣніямъ *Южнаго Края*, особая коммисія занята разработкою вопроса о подѣздныхъ путяхъ къ рудникамъ и заводамъ для представленія доклада харьковскому съѣзду горнопромышленниковъ въ текущемъ году. Нельзя здѣсь же не отмѣтить предложенное Министерствомъ Путей Сообщенія къ исполненію (въ теченіе 3 лѣтъ) на первую очередь устройство новой пароходной гавани въ непосредственной связи съ С.-Петербургскимъ морскимъ каналомъ, размѣромъ въ 30,000 кв. саж., предназначенной быть центральнымъ мѣстомъ для выгрузки изъ морскихъ судовъ привознаго каменнаго угля и для пагрузки на суда хлѣба и лѣса; предположеніе это вызвано предстоящимъ въ 1895 году закрытіемъ средней кронштадтской гавани для коммерческихъ судовъ.

Ввозъ въ Россію иностраннаго угля за мартъ и апрѣль, а также за всю треть текущаго года, по сравненію съ двумя предыдущими годами, опредѣлился въ слѣдующихъ размѣрахъ по отдѣльнымъ таможнямъ:

Таможня.	Съ 1 по 31 марта 1893 г.		Съ 1 по 30 апрѣля 1893 г.		Съ 1 по 30 апр. 1893 г.		Съ 1 января по 30 апр. 1892 г.		Съ 1 января по 30 апр. 1891 г.	
	Кам. уголь.	Коксъ.	Кам. уголь.	Коксъ.	Кам. уголь.	Коксъ.	Кам. уголь.	Коксъ.	Кам. уголь.	Коксъ.
С.-Петербур. порт.	—	—	—	—	—	—	—	—	629	—
Нарвская . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	13	—	—
Кундская . . . . .	—	—	—	—	—	—	66	—	—	—
Ревельская съ балт. отд. . . . .	—	—	89	—	239	13	65	—	468	7
Перновская . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Рижская . . . . .	—	—	546	22	546	22	899	128	1,092	65
Виндавская . . . . .	—	—	—	—	—	—	3	—	69	—
Либавская . . . . .	875	1	635	74	1,571	75	1,308	18	1,514	41
Юрбургская . . . . .	—	—	28	—	28	—	32	2	19	—
Верхоболовская . . . . .	2	—	10	1	25	3	20	1	20	1
Граевская . . . . .	—	—	2	—	9	0	11	—	15	—
Млавская . . . . .	2	—	4	—	12	1	10	1	19	6
Нешавская . . . . .	65	3	57	6	122	9	25	5	32	2
Слупецкая . . . . .	8	—	9	1	37	1	41	1	49	—
Пейзернская . . . . .	5	1	2	—	7	1	8	1	4	—
Гродзкая . . . . .	1	—	—	—	1	—	2	—	34	0
Щипюрнская . . . . .	31	1	29	1	129	6	181	8	224	5
Верушовская . . . . .	7	—	1	—	8	—	9	—	7	—
Сосновицкая . . . . .	341	402	624	584	2,065	1,852	1,748	1,962	1,865	1,732
Границкая . . . . .	8	430	7	384	53	1,442	17	1,142	79	1,067
Иголомйская . . . . .	7	0	24	1	38	2	18	2	11	1
Одесская . . . . .	93	—	207	—	750	—	432	—	1,889	—
Николаевская . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	118	—
Севастопольская . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	114	—
Новороссійская . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	32	—
Батумская . . . . .	18	—	9	—	27	—	31	—	33	33
Итого . . . . .	1,463	838	2,283	1,070	5,667	3,427	4,926	3,284	8,357	2,963

За треть текущаго года, какъ оказывается, ввезено иностраннаго угля нѣсколько болѣе противъ соответствующаго періода прошлаго года, но меньше, чѣмъ въ 1891 году; что касается кокса, то количество его съ каждымъ годомъ увеличивается, хотя на незначительную величину.

Движеніе каменноугольныхъ грузовъ по юго-западнымъ желѣзнымъ дорогамъ за апрѣль (съ 2 по 29 апрѣля) выразилось въ слѣдующихъ цифрахъ: принято съ варшавско-вѣнской жел. д. 1,218 п. и съ ивангородо-домбровской 686,971 пудъ; изъ послѣдняго количества 99,267 п. получено для собственнаго потребленія юго-западныхъ желѣзныхъ дорогъ и 485,982 п. для другихъ потребителей, со сдачей на тѣ или другія станціи юго-западныхъ желѣзныхъ дорогъ, въ томъ числѣ для Одессы 289,884 п., и передано на сосѣднія дороги 101,822 п., а именно: на фастовскую—98,782 п. и харьково-николаевскую—3,040 п. Сравнительно съ предыдущими 4 недѣлями каменноугольнаго груза перевезено болѣе почти на 40%; особенно значительно увеличеніе движенія по передачѣ груза на фастовскую желѣзную дорогу: въ предшествующіе мѣсяцы сумма переданнаго на эту дорогу груза въ теченіе мѣсяца не превышала 12,000 п., между тѣмъ какъ въ апрѣлѣ она составляетъ почти 100,000 пудовъ.

Англійскіе каменноугольные рынки, въ общихъ чертахъ, продолжаютъ сохранять прежній характеръ оживленія въ южномъ Валлисѣ и на сѣверѣ съ машиннымъ углемъ и полное спокойствіе въ остальныхъ райснахъ, особенно въ Шотландіи. Можно сказать, что за вторую половину апрѣля и первую мая указанная черта опредѣлилась еще рельефнѣе; съ одной стороны въ Кардифѣ въ этотъ періодъ времени спросъ на машинный уголь настолько усилился, что на сдѣлку покупки съ немедленною

и даже въ небольшой срокъ поставкою нечего было и рассчитывать. Такое же дѣятельное и оживленное состояніе рынка отмѣчалось и въ Ньюкестлѣ; работы на копяхъ были въ полномъ ходу, цѣны крѣпли и къ срединѣ мая поднялись для высшихъ сортовъ машиннаго угля въ Кардифѣ съ 9 ш. 3 п. и 9 ш. 9 п. до 9 ш. 9 п.—10 ш. 3 п., въ Ньюкестлѣ съ 8 ш. 3 п.—8 ш. 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> п. до 8 ш. 9 п., не ниже; съ другими сортами угля въ этихъ районахъ тоже нѣсколько крѣпче, хотя не въ столь замѣтныхъ размѣрахъ, какъ съ машиннымъ углемъ, но съ домашнимъ углемъ по прежнему повсюду вяло. Такое исключительно оживленное состояніе рынковъ, особенно кардифскаго, отчасти объясняется опасеніями возмознаго возвращенія холеры, при которой нѣкоторые порты могли бы быть закрыты, и вообще какъ производство, такъ и снабженіе потребителей могло бы быть весьма затруднено. Напротивъ, настроеніе остальныхъ рынковъ продолжало оставаться весьма слабымъ; особенно-же въ Шотландіи, гдѣ спросъ на уголь какъ для экспорта, такъ и для внутренняго потребленія, былъ весьма не великъ, запасы значительны, работы на копяхъ еще болѣе сокращены, хотя, впрочемъ, цѣны довольно устойчивы, за исключеніемъ цѣнъ на домашній уголь, понизившихся къ концу апрѣля на 6—12 пенсовъ.

Выдающимся событіемъ послѣдняго времени въ каменноугольной промышленности Германіи является заключеніе рейнско-вестфальскимъ синдикатомъ сдѣлки, столь долго ожидавшейся, на поставку каменнаго угля для прусскихъ государственныхъ желѣзныхъ дорогъ на время отъ 1 іюня 1893 г. до 30 іюля 1894 г. Это первая крупная сдѣлка, заключенная синдикатомъ: ожидаютъ, что она внесетъ нѣкоторую устойчивость цѣнъ на рынкахъ, крайне до сихъ поръ шаткихъ, благодаря сильной конкуренціи со стороны не вошедшихъ въ союзъ копей или торговцевъ, закупившихъ крупныя партіи угля, передъ образованіемъ синдиката въ надеждѣ на быстрый ростъ цѣнъ. Нельзя однако сказать, чтобы условія этой сдѣлки были особенно выгодны для синдиката: цѣна установлена на уголь для локомотивовъ съ копей перваго разряда въ 8 марокъ, за исключеніемъ нѣкоторыхъ округовъ, расположенныхъ въ сферѣ особенно сильной конкуренціи англійскаго угля, для которыхъ цѣна опредѣлена въ 7 марокъ; для остальныхъ копей отъ 6,80 до 7,50 м. за тонну. Для государственныхъ дорогъ эти условія оказываются болѣе выгодными, чѣмъ условія прошлаго года, такъ какъ даютъ пониженіе цѣны угля на 10% и болѣе сравнительно съ прошлогодними. Такимъ образомъ успѣхъ синдиката слѣдуетъ признать въ ограниченныхъ предѣлахъ и съ оговорками, особенно если имѣть въ виду почти одновременно полученныя свѣдѣнія о томъ, что правленіе синдиката пришло къ выводу о необходимости прибѣгнуть къ сокращенію производства, а съ другой стороны—слухи о томъ, что нѣкоторые, не вошедшія въ синдикатъ копи надѣются продать свои запасы по сравнительно высшимъ съ принятыми синдикатомъ цѣнамъ. На верхнесилезскомъ рынкѣ въ началѣ мая замѣчалось небольшое улучшеніе въ дѣлахъ съ каменнымъ углемъ, главнымъ образомъ вслѣдствіе того, что прерванное на время движеніе грузовъ угля воднымъ путемъ, вслѣдствіе низкаго уровня воды, снова возобновилось.

Въ Бельгіи цѣны на уголь поддерживаются прежнія, безъ признаковъ ослабленія; полагаютъ, что онѣ удержатся на этомъ уровнѣ въ теченіе всего лѣта. Образованъ синдикатъ производителей крупнаго полужирнаго угля; представители лишь трехъ копей не вошли въ составъ этого синдиката. Производство брикетовъ идетъ полнымъ ходомъ, какъ это обыкновенно бываетъ въ настоящій сезонъ; особенно хорошій сбытъ брикетовъ имѣется для обществъ постройки рабочихъ домовъ, очень распространенныхъ въ Бельгіи; при помощи ихъ рабочихъ, при ежемѣсячной уплатѣ 15 фр. 75 с. и единовременномъ взносѣ 280 фр., въ теченіе 25 лѣтъ становится собственникомъ дома. Во второй половинѣ мая по нов. ст. открылся международный съѣздъ горнорабочихъ въ Брюсселѣ; на съѣздѣ делегаты

являются представителями отъ 340,000 рабочихъ Англїи, 90,000 рабочихъ Франціи, 180,000—Германіи, 70,000—Бельгіи, и 100,000—Австріи; главный вопросъ, подлежащій обсужденію, о введеніи восьми-часоваго рабочаго дня.

Во Франціи среди группы каменноугольныхъ коней сѣвера замѣчается стремленіе еще усилить свое производство, хотя и за истекшій годъ онѣ, какъ оказывается, работали лучше остальныхъ группъ: въ то время какъ производство угля во всей Франціи за 1892 г. представляетъ увеличеніе сравнительно съ 1891 г. лишь на 2<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, производство сѣвера и Па-де-Кале увеличилось на 10<sup>o</sup>/<sub>o</sub>; между тѣмъ цѣны въ послѣднее время клонятся къ пониженію, благодаря, главнымъ образомъ, бельгійской конкуренціи. По свѣдѣніямъ, сообщаемымъ бельгійскою пресою, одно изъ обществъ Дюнкирхена организовало правильное пароходное сообщеніе съ русскими портами спеціально для перевозки французскаго угля, закупаемаго для Россіи.

(«Вѣстн. Финансовъ»).

### Страхование рабочихъ отъ несчастныхъ случаевъ во Франціи.

Въ палатѣ французскихъ депутатовъ началось обсужденіе законопроекта объ обязательномъ страхованіи рабочихъ отъ несчастныхъ случаевъ. Въ происходившихъ по этому поводу пренїяхъ указывалось на необходимость обязать всѣхъ хозяевъ предпрїятій, производимыхъ при помощи механическихъ двигателей, отвѣтственностью за могущіе при этомъ произойти несчастные случаи съ рабочими. Такъ какъ, однако, предоставленіе образованія капитала на удовлетвореніе пострадавшихъ усмотрѣнію частныхъ предпринимателей въ извѣстныхъ случаяхъ могло бы и не привести къ желаемымъ результатамъ, въ виду возможной несостоятельности предпринимателей, то, по мнѣнію ораторовъ, государство должно принять на себя организацію обязательнаго страхованія, съ возложеніемъ расходовъ по нему на названныхъ предпринимателей. Законопроектъ объ обязательномъ страхованіи рабочихъ, въ виду важности предмета, выведенъ изъ обыкновенной очереди дѣлъ.

### Нефть въ южной Персіи.

По свѣдѣніямъ, доставленнымъ Россійскимъ Консульствомъ въ Багдадѣ, въ недавнее время образовалось Англійское Общество, получившее концессию на поиски и добычу нефти въ южной Персіи.

Для первоначальныхъ работъ намѣчены мѣстности, расположенныя около Ши-роза, Шустера, Бушира и на островѣ Кишимъ; до послѣдняго времени, однако, работы производились только близъ мѣстечка «Далеки», въ 75 верстахъ отъ Бушира, причѣмъ доведенная до глубины 1700 футовъ буровая скважина была оставлена за неоткрытіемъ достаточнаго притока нефти.

Въ настоящее время работы перенесены на островъ Кишимъ, который по положенію своему представляется весьма удобнымъ пунктомъ для развитія на немъ нефтянаго промысла, но о результатахъ работъ въ этой мѣстности никакихъ свѣдѣній еще не имѣется.

### Производство желѣза въ древней Индіи.

Завѣдывающей желѣзодѣлательными заводами британско-индійскаго правительства, Сэсиль Швэрзъ, напечаталъ недавно любопытное изслѣдованіе о состояніи желѣзной промышленности у древнихъ индусовъ. Швэрзъ пришелъ къ заключенію,

отъ индусамъ желѣзо было извѣстно болѣе чѣмъ за 1500 лѣтъ до Р. Х. Уже одна несомнѣнная связь, существующая между санскритскимъ названіемъ желѣза— «Ajas» и древнеготскимъ— «Ais», изъ котораго впоследствии образовалось нѣмецкое слово «Eisen», подтверждаетъ, по мнѣнію Швэрза, предположеніе, что индогерманскія племена, до ихъ раздѣленія, были знакомы съ желѣзнымъ производствомъ. Чтобы фактически въ этомъ убѣдиться, Швэрзъ предпринялъ развѣдки, которыя увѣнчались полнымъ успѣхомъ. Въ провинціи Рэва, въ средней Индіи, земля, на пространствѣ многихъ квадратныхъ миль, оказалась покрытою желѣзнымъ шлакомъ, наглядно свидѣтельствующимъ объ огромномъ развитіи здѣсь этого производства въ глубокой древности. Мало того, Швэрзъ указываетъ мѣстности, гдѣ еще теперь можно видѣть куски кованаго желѣза такихъ значительныхъ размѣровъ, какіе въ наше время, — время паровыхъ молотовъ, — могутъ быть изготовлены развѣ только на самыхъ большихъ заводахъ. Въ маленькихъ доменныхъ печахъ современной Индіи было бы невозможно обработать подобные желѣзные колоссы. Величайшимъ памятникомъ древне-индійскаго кузнечнаго искусства, дошедшимъ до насъ, является колонна Кутуба, близъ Дели. Она вѣситъ около 400 пуд. и, какъ показалъ анализъ ея осколка, состоитъ изъ чистаго желѣза. Колонна вышиною въ десять аршинъ и, повидимому, выкована изъ цѣльнаго куска металла. На ней вырѣзана надпись, изъ которой видно, что памятникъ изготовленъ въ IX вѣкѣ до Р. Х. Достоинно особеннаго вниманія, что на колоннѣ, несмотря на почти 3000-лѣтнее существованіе ея, нѣтъ и слѣдовъ ржавчины. Кромѣ этого замѣчательнаго памятника древности, найдены желѣзные поперечные брусья и якоря исполинскихъ размѣровъ. Чугунъ извѣстенъ индусамъ около 3000 лѣтъ. Сохранились чугуныя гробы и разныя издѣлія, изготовленныя за 1400 лѣтъ до Р. Х. Но наибольшаго развитія достигало въ древней Индіи сталелитейное дѣло; главнымъ образомъ, славилось производство издѣльной стали. Индійская сталь въ огромномъ количествѣ, до среднихъ вѣковъ включительно, отправлялась въ Дамаскъ, гдѣ выдѣлывались знаменитые клинки, такъ что, по справедливости, слава принадлежала Индіи, а не Дамаску. О томъ, какъ въ древности Индія изготовляла свои стальные издѣлія, г. Швэрзу удалось добыть слѣдующія свѣдѣнія: главнымъ мѣстомъ производства стали служилъ городъ Нирмаль, куда доставлялась изъ Миртапали руда чистаго магнитнаго желѣзняка; три части послѣдняго смѣшивали съ двумя частями бурога марганцовистаго желѣзняка, доставлявшагося въ Нирмаль изъ Кондапура. Къ смѣси прибавляли достаточное количество измельченнаго древеснаго угля и силиката, и все это плавилъ въ теченіе сутокъ въ сосудахъ изъ огнеупорной глины. Давъ сосудамъ остыть, открывали крышки, причемъ на днѣ сосудовъ оказывались полукруглые стальные шары. Съ XVII столѣтія начался упадокъ стального производства, и въ настоящее время оно почти не существуетъ въ Индіи.

## О П Е Ч А Т К И.

Въ статьѣ Профессора Ив. А. Тиме «Южно-Русскіе заводы», помѣщенной въ книжкѣ № 3 Горнаго Журнала за текущій годъ, вкрались слѣдующія опечатки, указываемыя намъ авторомъ:

Страницы.	Напечатано:	Слѣдуетъ:
400	Въ <i>Бильбау</i> (на о. Эльбѣ)	Въ <i>Бильбау</i> въ <i>Испаніи</i> и на <i>островѣ Эльбѣ</i> .
402	Саксагонскомъ	Саксаганскомъ.
409	Авдаковъ	Авдаковъ.
417	450 м <sup>3</sup>	780 м <sup>3</sup> .

## ОБЪЯВЛЕНІЯ.

Горный Департаментъ симъ доводитъ до свѣдѣнія, что продажа издавнаго въ текущемъ году новаго списка Горнымъ Инженерамъ, по одному рублю за экземпляръ, возложена на экзекутора Горнаго Департамента.

По сему лица, желающія пріобрѣсти упомянутый списокъ, благоволятъ съ требованіями обращаться къ означенному чиновнику.

### СВОДЪ ДѢЙСТВУЮЩИХЪ ЗАКОНЕНІЙ И ПРАВИЛЪ

О

## СОЛЯНОМЪ ПРОМЫСЛѢ ВЪ РОССІИ.

Съ разъясненіями и распоряженіями Правительственныхъ учрежденій, извлеченными изъ официальныхъ документовъ.

Изданіе Горнаго Департамента 1893 г.

Составилъ Н. Н. ШОШИНЪ.

СВОДЪ ДѢЙСТВУЮЩИХЪ ЗАКОНЕНІЙ

## О ЧАСТНОЙ ЗОЛОТОПРОМЫШЛЕННОСТИ ВЪ РОССІИ.

Съ разъясненіями по опредѣленіямъ Правительствующаго Сената и журналамъ Горнаго Совѣта, а также инструкціями, правилами и выписками изъ Уставовъ монетнаго и горнаго, къ золотому промыслу относящимися, и приложеніемъ алфавитнаго указателя содержанія и алфавитнаго перечня документовъ по частной золотопромышленности, подлежащихъ гербовому сбору и отъ него изъятыхъ.

Составилъ Л. И. Розановъ.

Изданіе второе, исправленное и дополненное.

Цѣна 3 руб.

Дополненія къ своду дѣйствующихъ законовъ

## О ЧАСТНОЙ ЗОЛОТОПРОМЫШЛЕННОСТИ ВЪ РОССІИ

Съ 1891 до 1893 года.

Горн. Инж. Е. Н. Васильева.

Цѣна 50 коп.

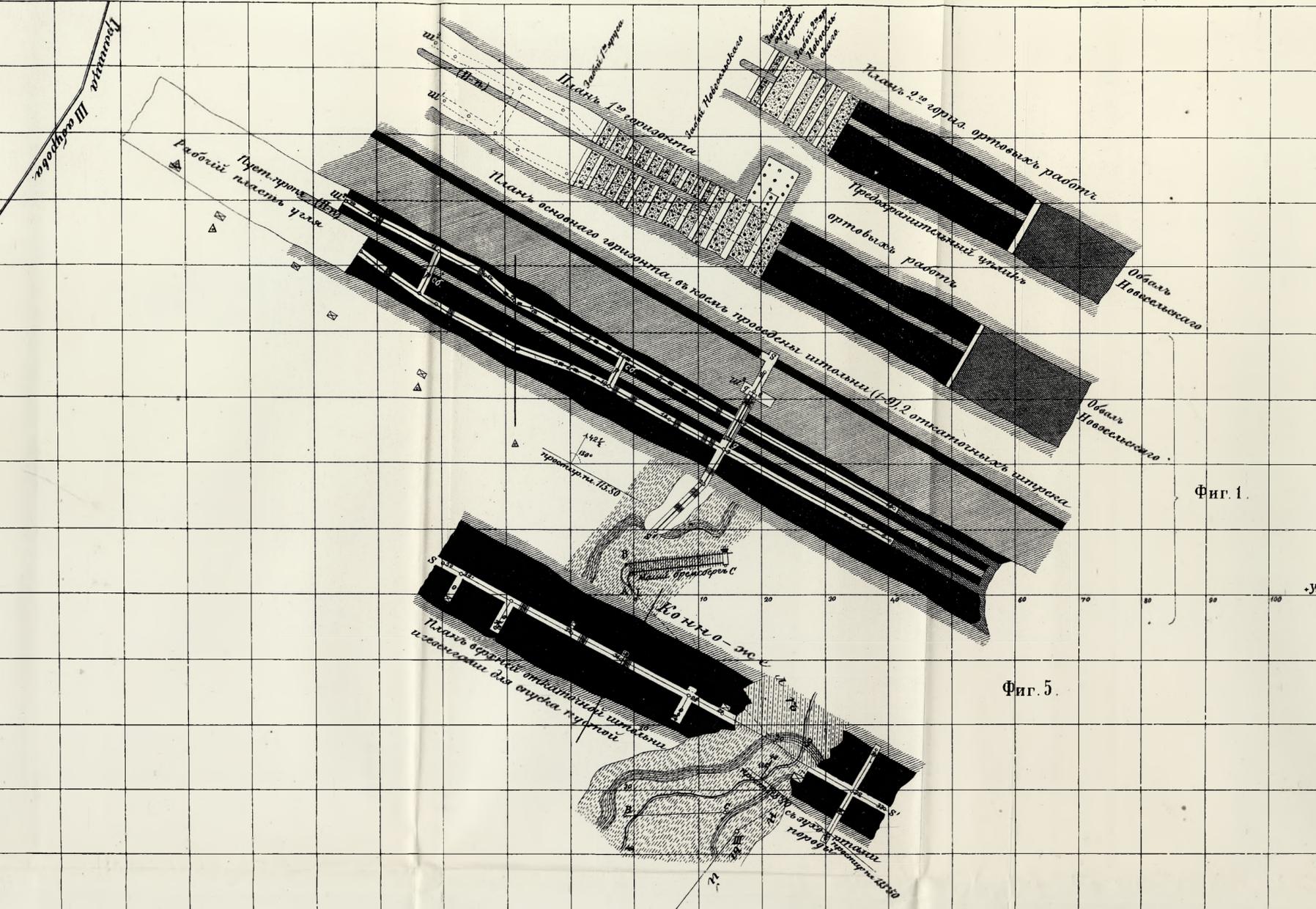
Желающіе пріобрѣсти эти книги могутъ обращаться въ Спб., въ Горный Департаментъ, на имя Владиміра Александровича Иванова.

# Планъ

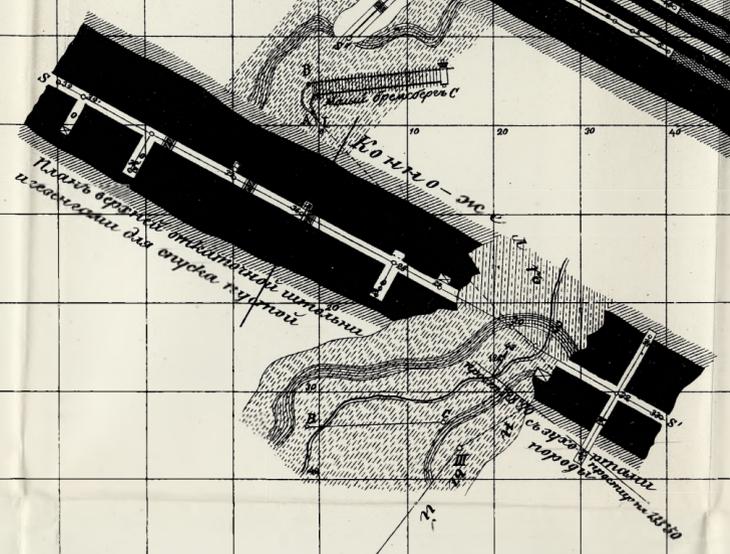
каменноугольной копи, находящейся  
 близъ селенія Тѣвидуи Кутаискаго уѣз-  
 да Кутаискаго губ.  
 и принадлежащей Тайнъ Свѣтъ.  
 НИКОЛАЮ АЛЕКСАНДРОВИЧУ НОВОСЕЛЬСКОМУ.

Объясненіе знаковъ.

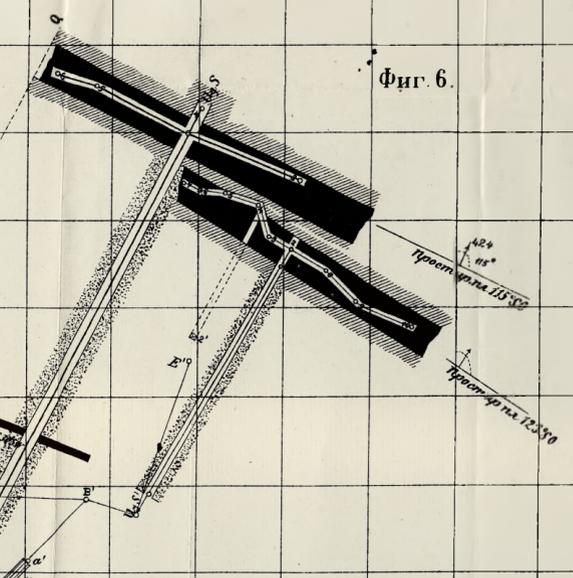
- Рабочій пластъ каменнаго угля.
- Пластъ неравнѣй плохаго качества.
- Песчаникъ.
- Глинистый и углистый сланецъ.
- Рудей.
- Каменный стѣлъ сухой кладки, раб. Новосельскаго.
- Каменный стѣлъ сухой кладки раб. аренд. Лерхе.
- Кирпичныя оклады.
- Стойки.
- Штреки и выработки 1<sup>го</sup> яруса.
- Штреки и гонимы для пороуды и провѣтриванья.
- Пневматичныя станы въ верхнихъ горизонтахъ.
- Накосъ и горизонтали.
- Маркшейдерскіе пункты А' и А на 0,98c.
- Теодолитныя станы на поверхности и въ нижн. гориз.
- Устья гонимовъ, открывающ. на поверхн.
- Локи.
- Обвалы.
- Растительная земля.
- Земляныя закладки между стѣлами.
- Устья гонимовъ въ шахтахъ и пороудѣ.



Фиг. 1.



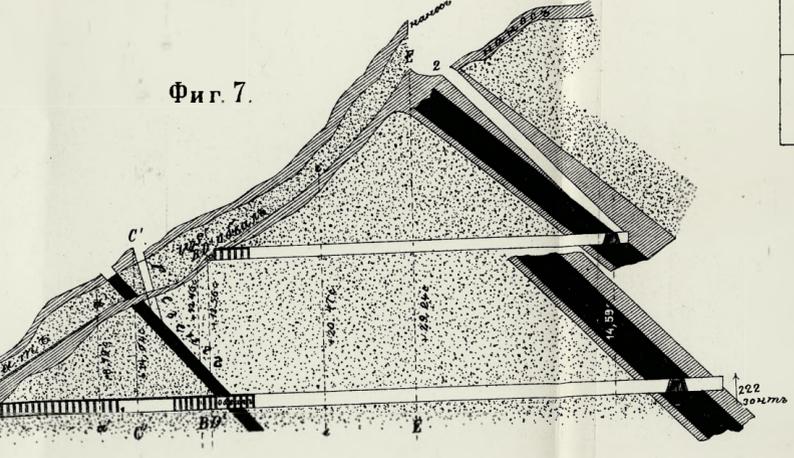
Фиг. 5.



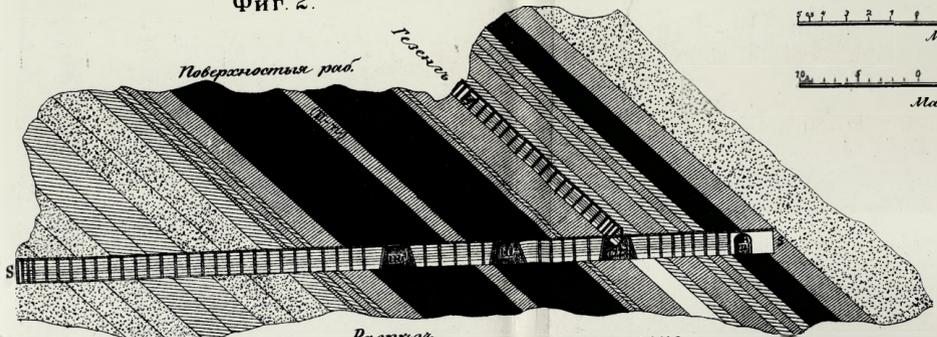
Фиг. 6.

Разрѣзы по большой и малой Итальянскимъ итальянцѣмъ спроектированны на вертикальную плоскость PQ.

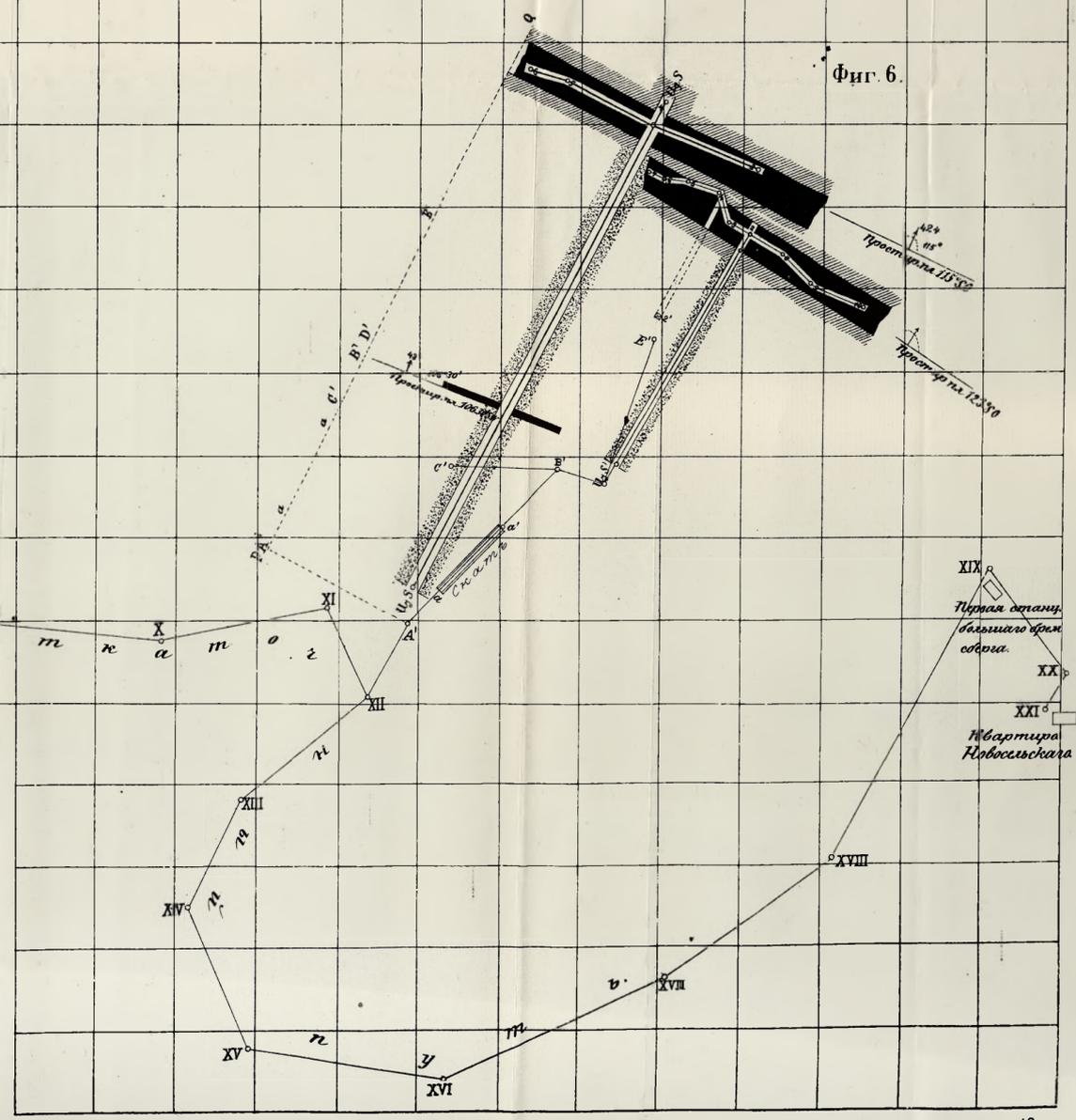
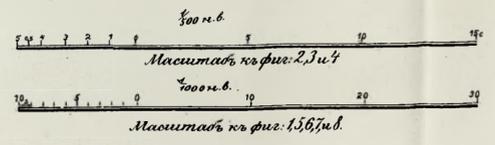
Фиг. 7.

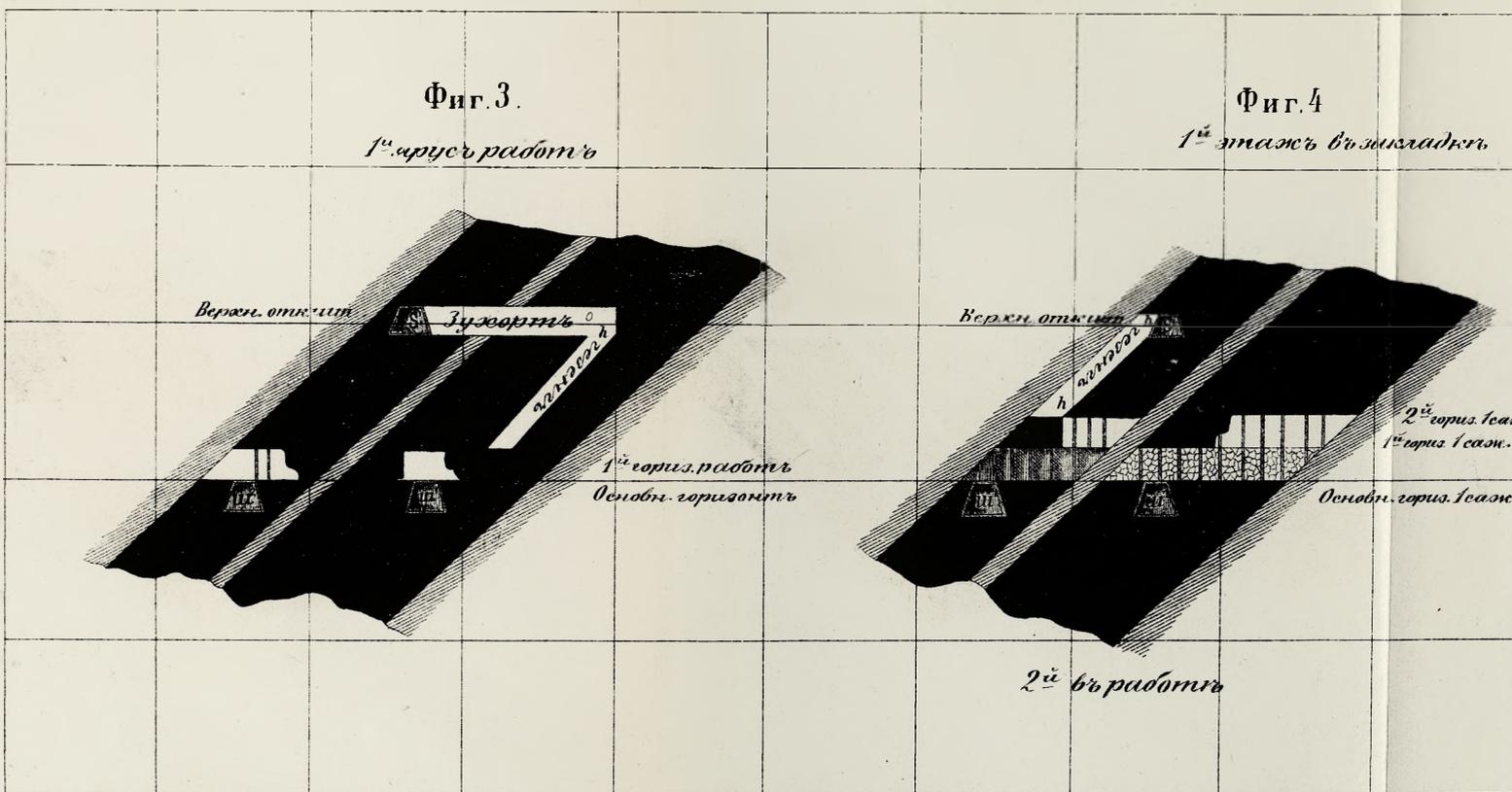


Фиг. 2.



Разрѣзъ каменноугольнаго пласта по итальянцѣмъ 12279 идущей въ крестъ простиранія. Масштабъ 400 м. в.

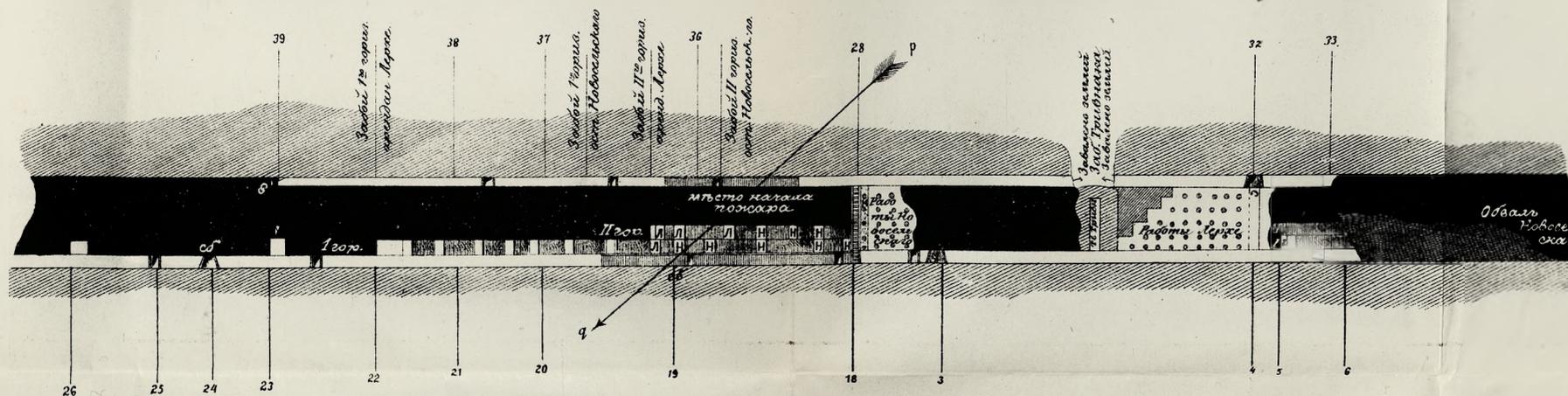




Разрѣзъ по линіи т-38'38-21-15-п.

Разрѣзъ по линіи а-27-в.

Фиг. 8.  
 Разрѣзъ каменно угольного пласта плоскостію (AA), проходящего чрезъ верхнюю откаточную шпателью (SS') и первый откаточный шпатель (ш'ш'), идущій по простиранию съ показаніемъ помѣщеній и ступеней работъ въ лежащемъ боку предохран. цѣпки.



р.у. Направо наиболѣе дальнѣе обнаруж. при осѣданіи 3-4 гориз. работъ пласта. Сплошная двойная линия указываетъ на распространеніе осѣданья пласта.

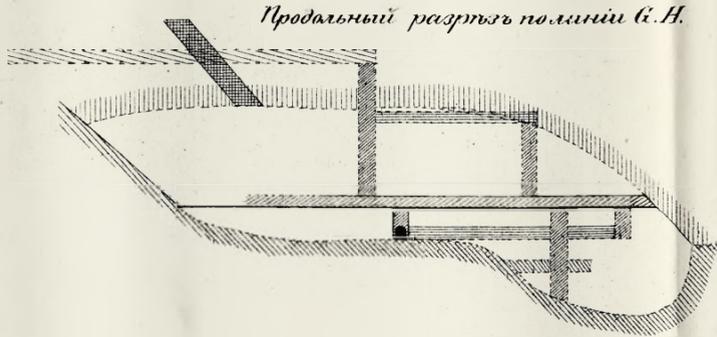




Фиг. 1.

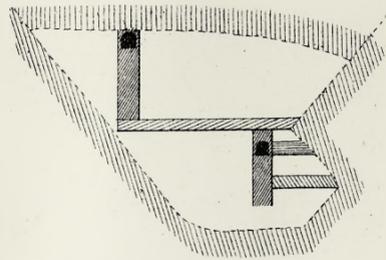
НОВЫЙ ШТОКЪ  
Кедавбескихъ мѣдныхъ рудниковъ.

Продольный разръзъ по линіи в. А.



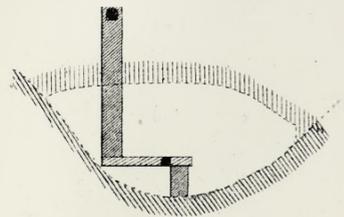
Фиг. 3.

Поперечный разръзъ по линіи А. В. С.



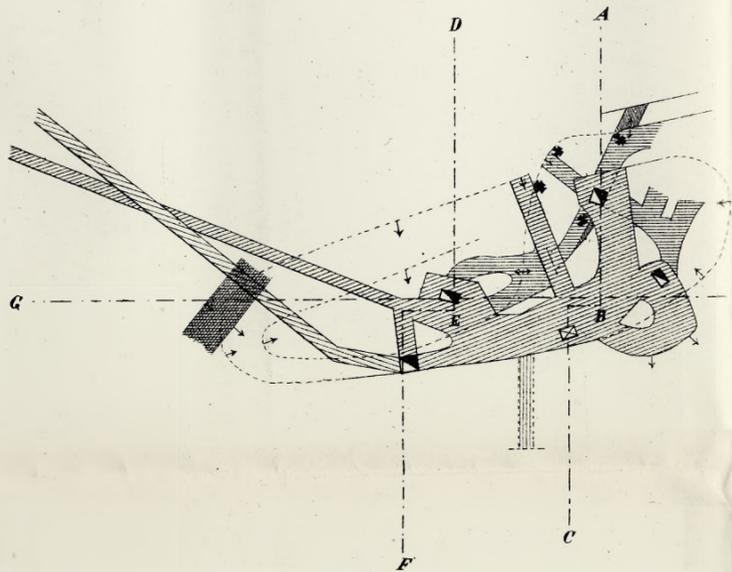
Фиг. 4.

Поперечный разръзъ по линіи С. D. E.

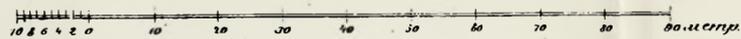


Фиг. 2.

Планъ



Масштабъ 1:500.



Изыясненіе знаковъ къ фиг. 1-4.

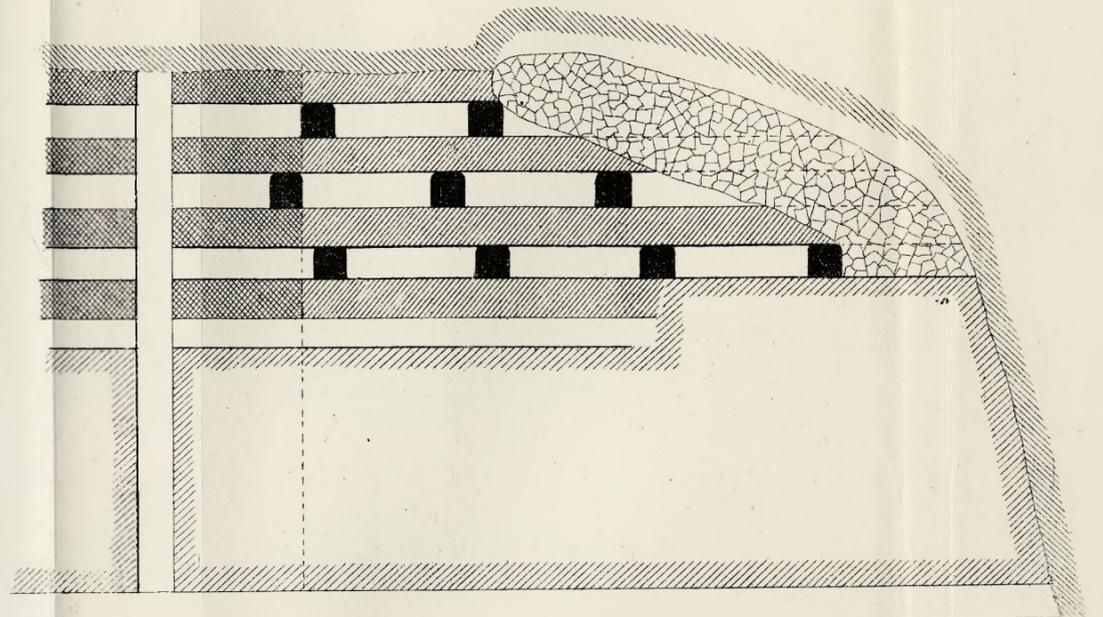
- Асгитовый порфиритъ.
- Кварцитъ.
- Трещина запаянная глиною.

Изыясненіе знаковъ для фиг. 5-6.

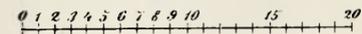
- Обрушенная кровля.
- Предохранительные столбы.
- Высшие цѣлики.

Фиг. 5.

Вертикальный разръзъ



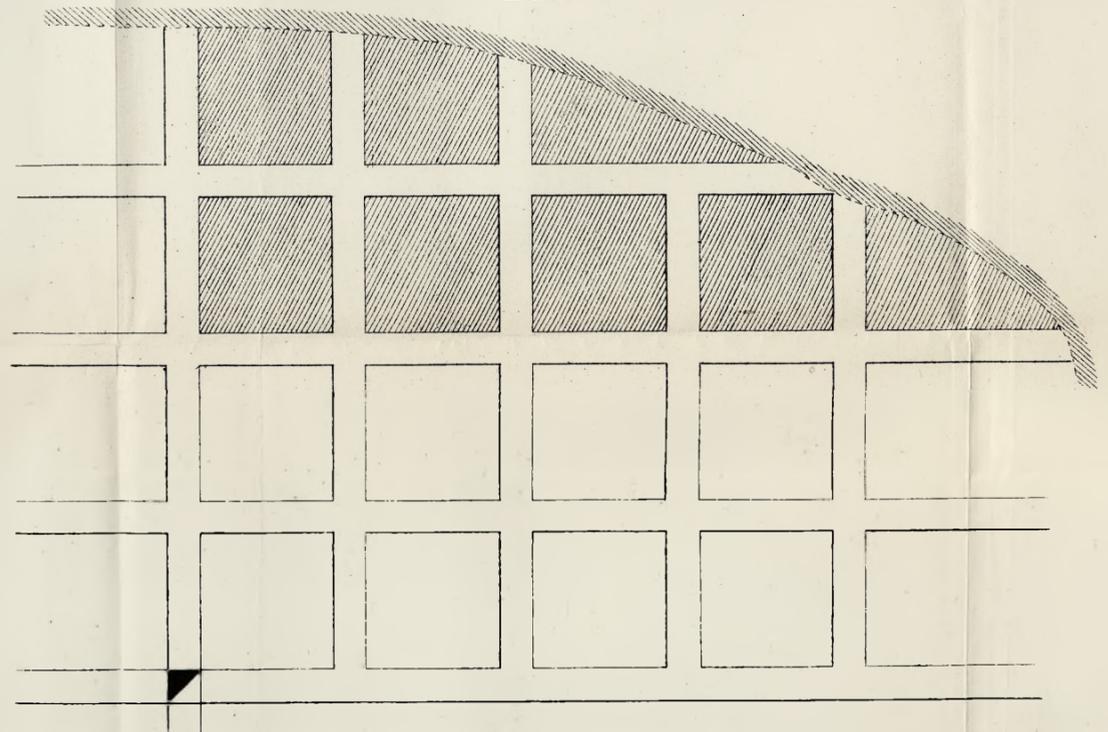
Масштабъ 1:200.



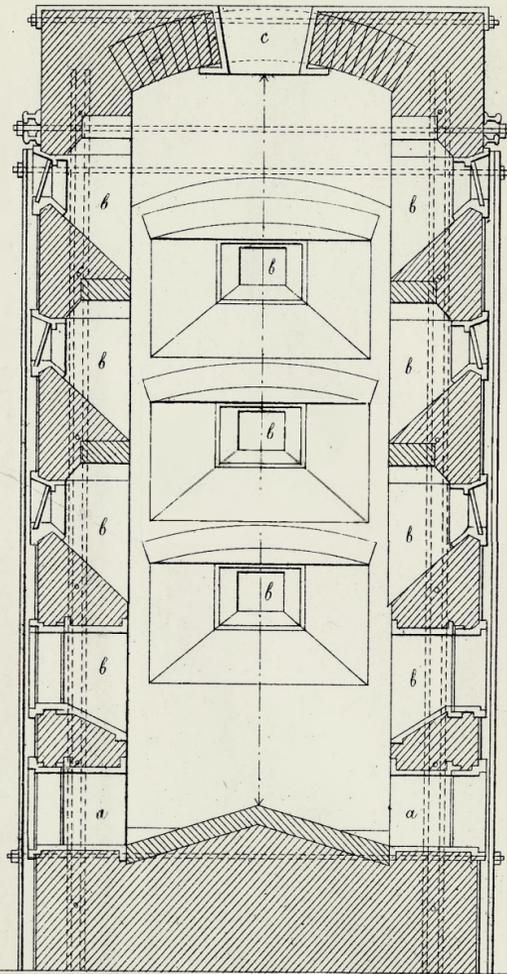
Фиг. 6.

Этажный способъ разрыбтки съ обрушеніемъ кровли.

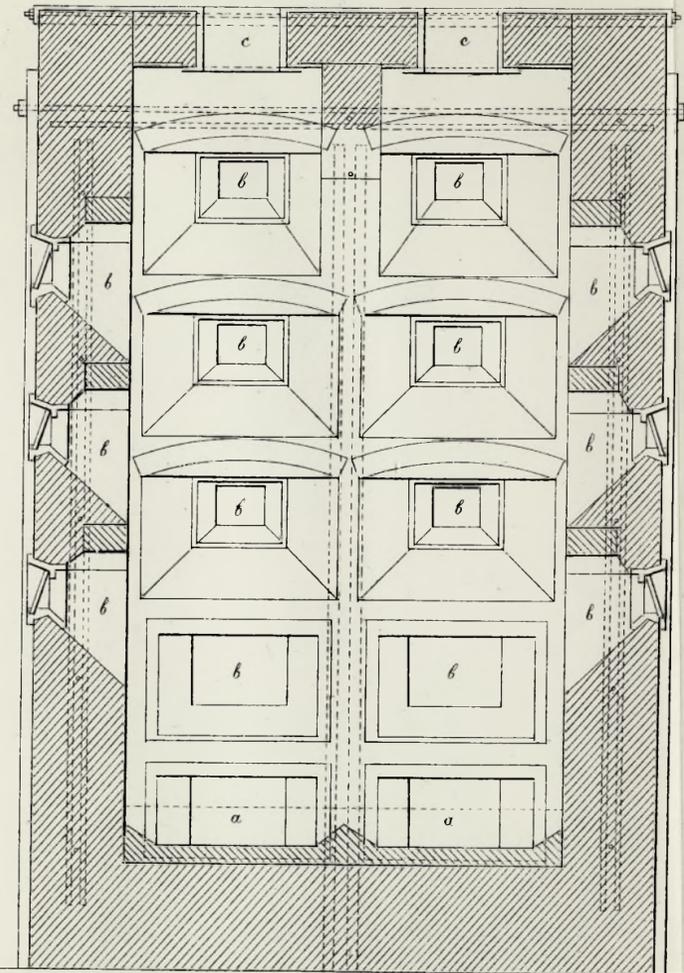
Планъ



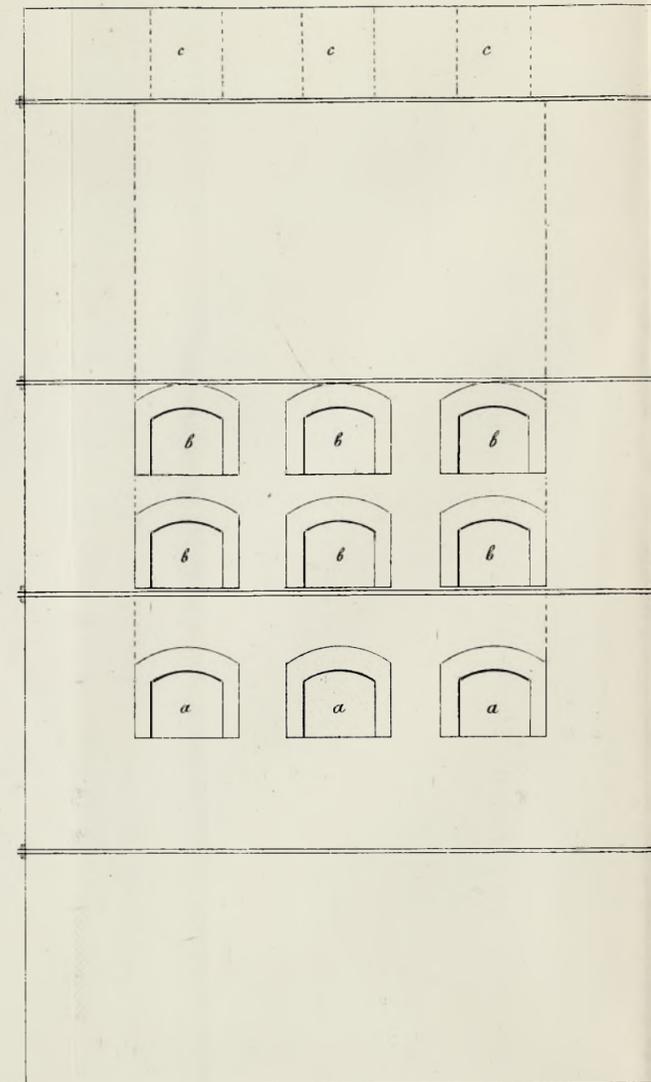
Фиг. 10.



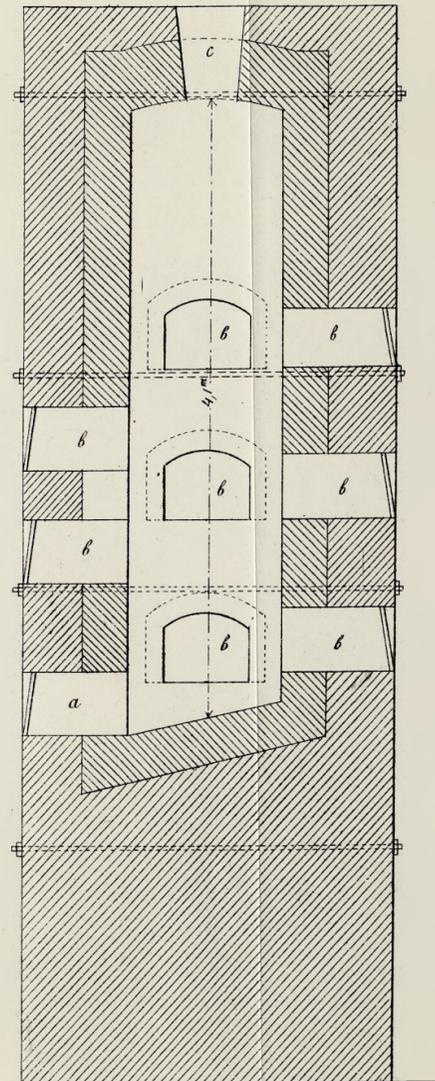
Фиг. 11.



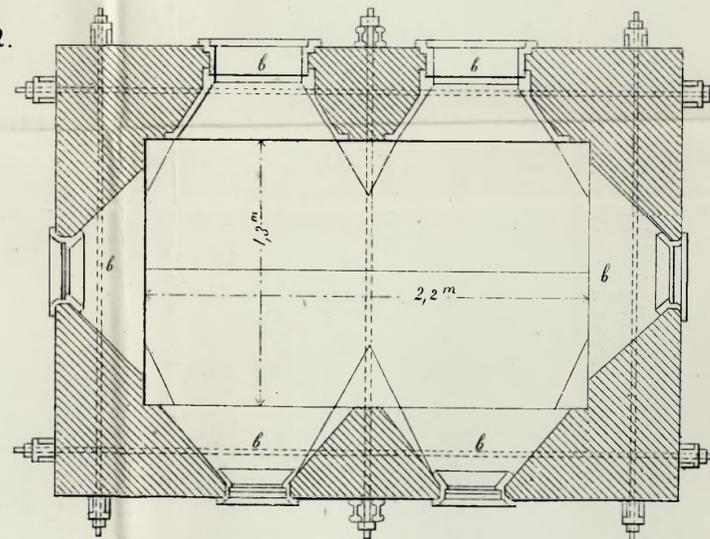
Фиг. 7.



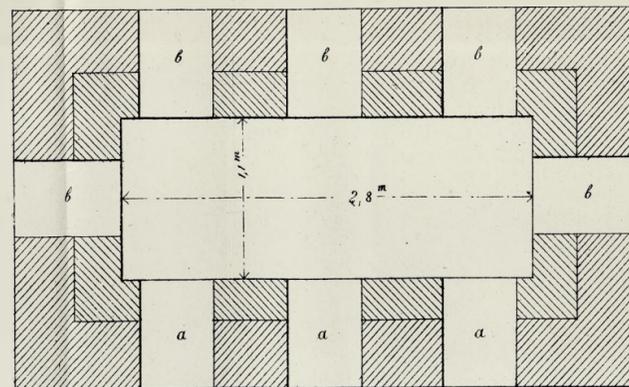
Фиг. 8.



Фиг. 12.



Фиг. 9.



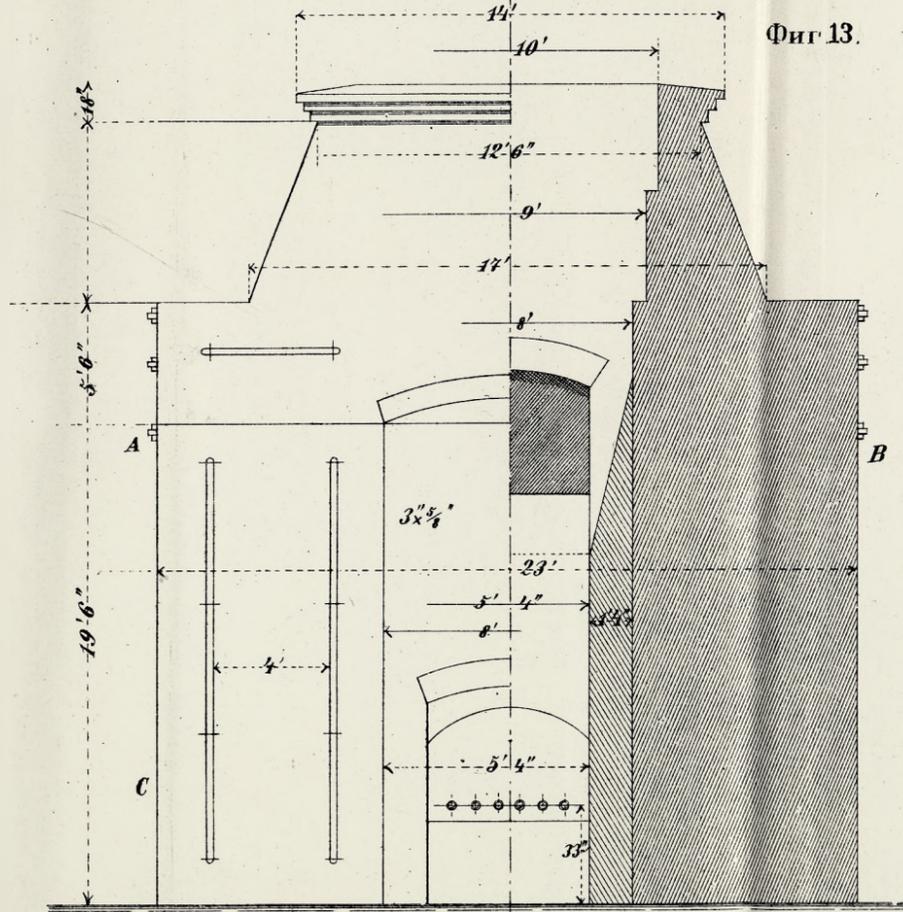
Гудообжигательная  
печь.  
Kilns'a  
Кедабекскаго завода.  
Типъ II.

Гудообжигательная  
печь.  
Kilns'a  
Кедабекскаго завода.  
Типъ I.

Изясненіе буквъ:  
а а. Отверстія для выгребовъ сожженныхъ руды.  
б б. Наблюденія за ходомъ пожара, а также для разрыхленія  
слоями спекшейся въ комьяхъ руды.  
с с. Отверстія для засыпки руды.

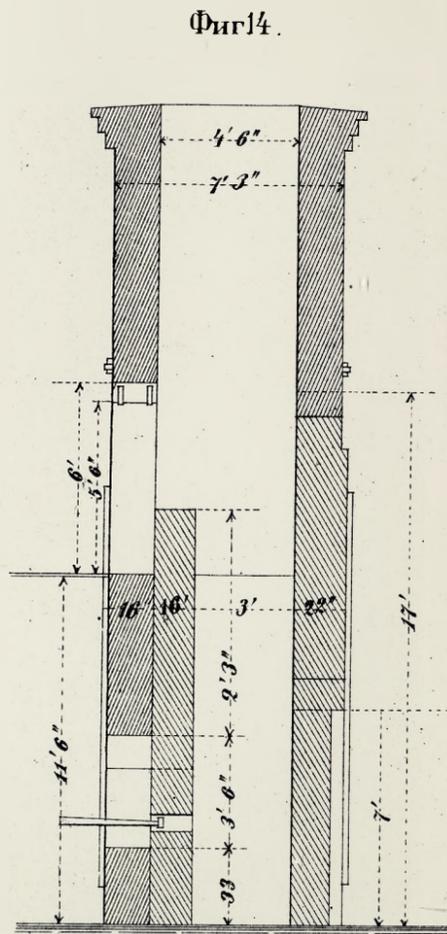
Изясненіе знакови }  
для фиг. 3 и 4. }  
[штрихованный квадрат] Огнепостоянный матеріалъ.  
[красный квадрат] Красн. кирпичъ или обыкновен. строитель. камень.

Сибирская шахтная печь для плавки мѣдныхъ рудъ на купферштейнѣ Кедабекскаго завода.



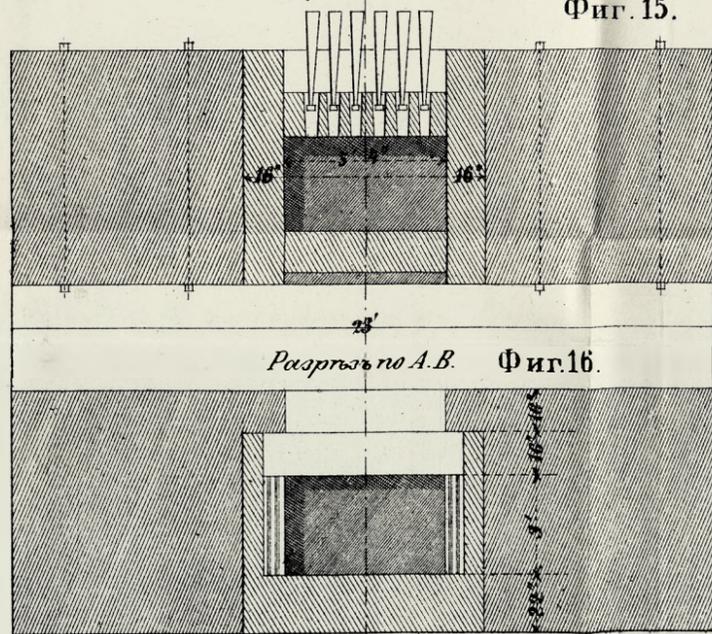
Фиг. 13.

Разрѣзь по С.Д.



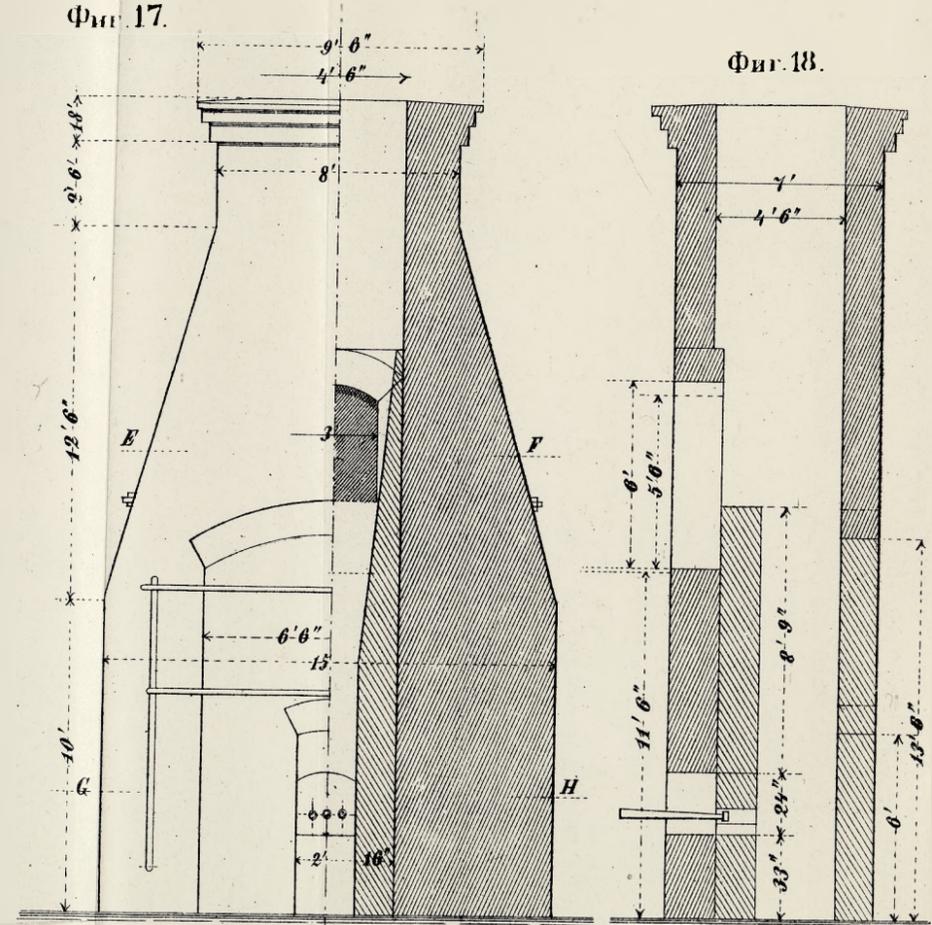
Фиг. 14.

Фиг. 15.



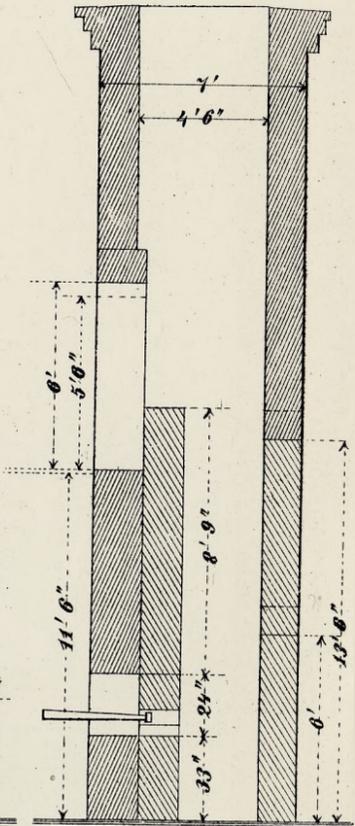
Разрѣзь по А.В.

Шахтная печь для плавки купферштейна на горную мѣдь Кедабекскаго завода.



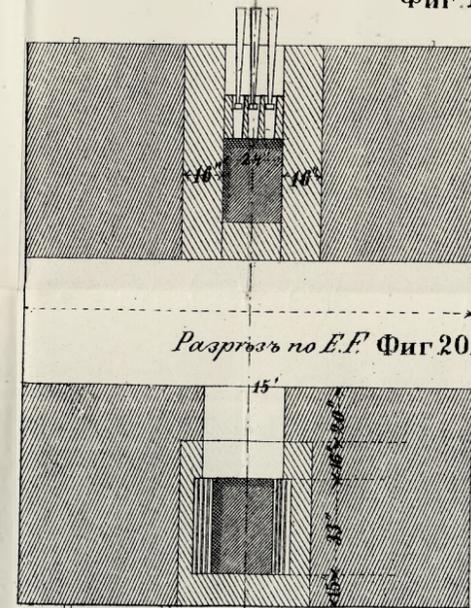
Фиг. 17.

Фиг. 18.



Разрѣзь по Г.Н.

Фиг. 19.



Разрѣзь по Е.Ф.

Фиг. 20.

Объясненіе знаковъ для фиг. 5 и 6.

- Оттепостоянный матеріалъ
- Красный кирпичъ или обыкновенный строительный камень



86 къ вост. отъ Принича 88 Масштабъ 40 вер. въ дюймъ 92

-  Партиры горн. инж. Богдановича и Аворовскаго
-  Зеленосныя отложения
-  Мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ
-  Дѣйствующіе пріиски золота