

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

ИЗДАВАЕМЫЙ

1201  
xv

ГОРНЫМЪ

УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

№ 5.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Въ типографіи В. Демакова. Вас. Остр., 9 л., д. № 22.

1870.

# Отношеніе метрической системы къ наиболѣе употребительнымъ мѣрамъ другихъ системъ.

1 метръ=0,0000001 четверти земнаго меридіана.=

3,2809 Русск. или Англ. фут.	3,1862 Рейнск. или Прусс. фута.
1,4061 аршина	1,73058 Польск. локтя.

Метръ=10 дециметр.=100 сантиметр.=1000 миллим. и т. д.

1 дециметръ=3,9371 русск. дюйм. или 2,2498 вершка; 1 сантим.=3,9371 русск. линіи или 0,2249 вершк. Одинъ русск. дюймъ=25,399 миллим. и русск. линія=2,54 мм.

Мириамет.=10 километр.=100 гектаметр.=1000 декаметр.=10,000 метр.=

0,0898419 град. экватора.	5,39052 морск. (Итальянск.) м.
1,34763 геогр. или нѣм. мил.	или морскаго узла.
9,37400 рус. версты.	6,21382 англійск. мили.

1<sup>2</sup> метръ=

10,76430 рус. или англ. кв. фута.	10,15187 прусск. кв. фута.
-----------------------------------	----------------------------

1<sup>2</sup> дециметръ=15,489 кв. рус. дюйм. 1<sup>2</sup> сантим.=15,489 кв. рус. линій. 1<sup>2</sup> рус. дюйм.=6,456 кв. сант. 1<sup>2</sup> саж.=4,5521 кв. метр.

Одинъ гектаръ=10,000 кв. метр.

0,91553 рус. десятины.	3,91662 прус. моргена.
2197 рус. кв. сажени.	1,78632 польск. моргена.

1<sup>3</sup> метръ=

35,31568 рус. или англ. куб. фута.	32,34587 прус. куб. фута.
------------------------------------	---------------------------

1<sup>3</sup> сантим.=0,06102 куб. дюйм.=61,02 куб. лин. 1<sup>3</sup> рус. дюйм.=16,388 куб. сант. 1<sup>3</sup> саж.=9,71376 куб. метр. 1<sup>3</sup> метр.=2,77956 куб. арш.

Гектолитръ=100 литрамъ, а литръ=1000 куб. сантим.=

3,8113 четверика.	1,4556 прус. эймера.
8,1308 ведра.	25,018 польск. гарнцевъ.
1,8195 прусск. шефеля.	0,7813 польск. коржеца.

1 килогр.=вѣсу 1000 к. сант. воды при 4° Ц.=

2,44190 рус. фунт.	2 фун. тамож. вѣса и 2,13808 прус. стар. фунта.
--------------------	---

1 фунтъ=0,40952 килогр. или=409,52 гр. 1 гр.=0,23443 золот. или 22,5 долей.

1° Ц=0,8° Р. и 1° Р=1,25 Ц.

Помѣщая эту таблицу редакція покорнѣйше проситъ лицъ, доставляющихъ статьи въ горный журналъ, обозначать въ нихъ мѣры въ единицахъ метрической системы.

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ

УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

Редакторъ К. Лисенко.

№ 5.

188

## СОДЕРЖАНІЕ.

### I. Офіціальныи отдѣлъ.

	стр.
Приказы по горному вѣдомству . . . . .	XXXV

### II. Горное и Заводское дѣло.

О приготовленіи листового кровельнаго желѣза <i>Горн. Инж. Латынина (Окончаніе)</i> . . . . .	162
По тремъ даннымъ точкамъ не на одной прямой, опредѣлить линіи простиранія и паденіе пласта, а также и уголь паденія <i>Г. Кочержинскаго</i> . . . . .	188
Объ опытахъ обогащенія купферштейна въ Бессемеровоіи печи, по предложенному <i>Г. Семенниковымъ</i> способу . . . . .	192
Историческій очеркъ развѣдогъ горы благодати <i>Ст. Горн. Инж. Дан. Лисенко</i> . . . . .	223

### III. Геологія и Геогнозія.

Лаврентьевская система финляндіи. <i>З</i> . . . . .	253
--	-----

### IV. Химія и Минералогія.

Вновь открытый элементъ жаргоній . . . . .	265
--	-----

(См. на оборотѣ).





	<i>Стр.</i>
Объ электрокапиллярныхъ явленіяхъ диффузіи (Беккерели) . . .	268
О жидкостяхъ заключенныхъ въ порѣхъ нѣкоторыхъ минераловъ. (Фонгельзенга и Гейсслера) . . . . .	271
Матеріалы для Минералогіи Россіи. Г. Акад. Кокшарова. (Продолженіе) . . . . .	273

## V. Горное Хозяйство и Статистика.

Исторія Горнаго промысла въ Польшѣ. Ст. Горн. Инж. Подымовскаго. . . . .	289
Описаніе частныхъ Горнозаводскихъ округовъ, назначенныхъ къ продажѣ за казенныя доли. (Ревдинскій округъ.) Ст. Горн. Инж. И. Котляревскаго . . . . .	316
Свѣдѣніе о чистой прибыли, полученной казною съ уральскихъ казенныхъ и частныхъ золотыхъ промысловъ, со времени ихъ открытія по 1869 годъ . . . . .	353

(Къ сему № приложено два чертежа).

(Печатаніе № 5 кончено 12-го Мая).

С.-Петербургъ. 1870.

Въ типографіи В. Демакова. В. О., 9 л. д.№ 22.

Содержатель типографіи Василій Федоровичъ Демаковъ, жителство имѣетъ  
В. О., 9 лви., д. № 22.



ОФФИЦІАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

ПРИКАЗЫ

ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ

№ 4.

21 Марта 1870 г.

1.

Государь Императоръ, при всеподданнѣйшемъ докладѣ Статсъ-Секретаремъ Великаго Княжества Финляндскаго дѣла объ устройствѣ золотого промысла въ Финляндіи, Высочайше повелѣть соизволилъ объявить Генераль-Лейтенантамъ: *Соколовскому* и *Озерскому*, отъ Высочайшаго Имени, благодарность за дѣятельное участіе, принятое ими въ означенномъ дѣлѣ.

2.

Командируется:

Состоящій по Главному Горному Управленію и Опекуномъ отъ Министерства Финансовъ надъ имѣніемъ наслѣдниковъ Ивана Баташева, Горный Инженеръ Статскій Совѣтникъ *Хирьяковъ*—къ отправленію обязанностей на правахъ Окружнаго Инженера по Олонецкой и Архангельской губерніямъ, съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію, съ содержаніемъ, присвоеннымъ Окружнымъ Инженерамъ по Замосковнымъ заводамъ.

## Назначаются:

Горные Инженеры: Помощникъ Управляющаго казенными золотыми промыслами въ Алтайскомъ Округѣ, Надворный Совѣтникъ *Кулибинъ 3-й*—Столоначальникомъ Горнаго Департамента; Завѣдывающій Пудлинговымъ заводомъ въ Банковой Гутѣ Западнаго Округа Царства Польскаго, Коллежскій Ассесоръ *Подымовскій*—Управителемъ Лисичанскаго завода, Луганскаго Округа; оба съ 13 сего Марта.

## Зачисляются:

По Главному Горному Управленію.

Горные Инженеры: Коллежскіе Совѣтники: *Тосса 4-й* съ откомандированіемъ для занятій по технической части въ Кыштымскихъ горныхъ заводахъ съ 13 сего Марта, и Горный Ревизоръ частныхъ золотыхъ промысловъ Ачинскаго, Минусинскаго и Красноярскаго округовъ, *Баснинъ*, съ откомандированіемъ къ г. Бенардаки, для занятій въ Восточной Сибири по золотопромышленнымъ дѣламъ, оба безъ содержанія отъ казны; Надворный Совѣтникъ *Холостовъ 1-й*, съ содержаніемъ и деньщиками по чину, и Коллежскій Ассесоръ *Холостовъ 2-й*, съ откомандированіемъ для управленія Верхнетуринскимъ заводомъ, и съ производствомъ присвоеннаго сей должности штатнаго содержанія, оба съ назначеніемъ, съ 1 сего Марта, въ распоряженіе Директора Горнаго Департамента; Губернскіе Секретари: *Версиловъ*, съ содержаніемъ по чину и съ откомандированіемъ за границу, съ 13 Февраля сего года, на 9 мѣсяцевъ, и *Мартиновичъ*, съ откомандированіемъ къ потомственному Почетному Гражданину Пастухову,

для постройки металлургическаго завода въ Землѣ Войска Донскаго, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

## 5.

Отчисляется:

По Главному Горному Управленію, на основаніи приказа отъ 17 Марта 1860 года, за № 7.

Горные Инженеры: отчисленный отъ Государственнаго Контроля, за упраздненіемъ должности члена общаго присутствія бывшаго Контрольнаго Департамента Военныхъ Отчетовъ, Полковникъ *Венцель*, съ жалованьемъ и деньщиками по чину, со дня отчисленія отъ Государственнаго Контроля, съ 1 Января сего года; состоящіе въ Луганскомъ Округѣ Коллежскіе Совѣтники *Фелькнеръ 3-й* и *Харьковцевъ*, и Смотритель Березовскихъ золотыхъ промысловъ, Губернскій Секретарь *Покровский 2-й*, всѣ трое съ жалованьемъ и деньщиками по чинамъ, съ 21 сего Марта.

## 6.

Указомъ Правительствующаго Сената 4 сего Марта, за № 4107, произведены, за выслугу лѣтъ, въ слѣдующіе чины, Горные Инженеры:

Въ Коллежскіе Совѣтники:

Помощникъ Горнаго Начальника Олонецкихъ заводовъ, Надворный Совѣтникъ *Голдобинъ*, со старшинствомъ съ 3 Іюня 1869 года.



Въ Надворные Совѣтники:

Коллежскіе Ассесоры: Исправляющій должность Начальника Западнаго Горнаго Округа Царства Польскаго, *Нехведовичъ*, съ 14 Октября 1868 г., Младшій Горный Инженеръ Земли Войска Донскаго и Начальникъ 2 Округа *Горловъ*, Правитель Канцеляріи Управляющаго горною и соляною частями въ Землѣ Войска Донскаго *Вагнеръ*, и Лаборантъ Лабораторіи Горнаго Департамента *Дешевовъ*, всѣ трои съ 12-го Іюня 1869 г.

Въ Титулярные Совѣтники:

Завѣдывающій чугуноплавильнымъ заводомъ Банковая Гута, Западнаго горнаго округа въ Царствѣ Польскомъ, Коллежскій Секретарь *Хорошевскій*, съ 11 Іюня 1869 года.

№ 5.

17 Апрѣля 1870 года.

Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу моему объ отлично-усердной и полезной службѣ нижепоименованныхъ лицъ, Всемилостивѣйше пожаловать соизволилъ:

Золотыми табакерками украшенными брилліантами, съ вензелевымъ изображеніемъ Имени Его Императорскаго Величества:

Генераль-Лейтенантовъ: Члена Горнаго Совѣта и Горнаго Ученаго Комитета — *Самарскаго Быховца*, Директора Горнаго Института, Члена Горнаго Совѣта и Горнаго Ученаго Комитета и Ординарнаго Академика С.-Петербургской Академіи Наукъ — *Гельмерсена* и Члена Горнаго Ученаго Комитета и Заслуженнаго Профессора Минералогіи Императорскаго С.-Петербургскаго Университета — *Гофмана*.

Орденѣмъ Св. Анны 1-й степени:

Главнаго Начальника горныхъ заводовъ Уральскаго  
Хребта, Генералъ-Маіора *Юссу 2-го*.

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

Подписалъ: *Министръ Финансовъ,*  
*Статсъ-Секретарь Рейтернъ.*

---





# ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

## О ПРИГОТОВЛЕНІИ ЛИСТОВАГО КРОВЕЛЬНАГО ЖЕЛѢЗА.

Статья Горнаго Инженера В. Латынина.

(Окончаніе).

### *Пробивка и правка листового желѣза.*

Пробивка и правка листового желѣза составляетъ собственно только его наружную отдѣлку и никакого вліянія не имѣетъ на внутреннее достоинство желѣза.—Скорость и успѣхъ этой работы прямо зависятъ отъ наружнаго вида листовъ послѣ прокатки; чѣмъ же лѣзо съ поверхности чище и ровнѣе, тѣмъ скорѣе и легче идетъ пробивка и правка его. Наибольшій трудъ и знаніе требуется при наведеніи глянца на листовомъ желѣзѣ и за этой работой слѣдуетъ уже правка.

На всѣхъ заводахъ, за исключеніемъ Нижнетагильскаго, способъ пробивки и правки желѣза почти одинъ и тотъ же и ведется почти безъ измѣненія съ незапамятныхъ временъ. Если встрѣчаются отступленія отъ общепринятаго порядка этой работы, то весьма рѣдко и большею частію дѣлаются, чтобы сократить процессъ ра-

боты. Но должно сознаться, что съ тѣмъ вмѣстѣ оно имѣетъ вліяніе и на наружное достоинство желѣза; на-противъ Алапаевскій заводъ, усложнивъ нѣсколько окончательную пробивку и правку листового желѣза, достигъ такой наружной отдѣлки, которая лучшаго ничего не представляетъ желать. Процессъ пробивки и правки листового глянцевого желѣза весьма сложенъ и располагается въ слѣдующемъ порядкѣ: а) *приготовленіе листовой пары и томленіе ее въ калильной печи*; б) *пробивка подъ разгоннымъ молотомъ*; в) *правка подъ гладильнымъ молотомъ и окончательная обрѣзка въ надлежащій размѣръ*.

а) *Приготовленіе листовой пары и томленіе ея.* Послѣ прокатки черновые листы сортируются на годные, малый бракъ или листы имѣющіе весьма небольшіе пороки и наконецъ бракъ. Въ пробивку идутъ собственно только годные листы, которыхъ въ одной пачкѣ или парѣ отъ 70 до 115 штукъ, пара же вѣсомъ 25 пудовъ. Число листовъ въ парѣ зависитъ отъ вѣса листовъ, т. е. чѣмъ желѣзо легковѣснѣе, тѣмъ болѣе число листовъ и обратно; поэтому пару собираютъ не по числу листовъ, а всегда вѣсомъ въ 25 пудовъ. Пара состоитъ изъ верхней и нижней крышки, изъ 2-хъ или 3 листовъ, положенныхъ отъ малаго браку сверху и снизу пачки, а между ними совершенно годные листы. Самая же сборка пары производится слѣдующимъ порядкомъ: сперва кладутъ два или три бракованныхъ листа, которые составляютъ нижнюю обложку и обыкновенно выбираются толще, нежели остальные листы въ парѣ. Потомъ кладутъ листъ отъ малаго браку, смачиваютъ его водой (небольшой метелкой изъ пихты) и припыливаютъ мусоромъ № 2. \*) Затѣмъ

\*) Работу эту рабочіе называютъ смазкой мусоромъ пары.

смачиваютъ водой второй листъ отъ малаго браку и мокрой стороной кладутъ на припыленную сторону перваго листа. Потомъ смачиваютъ верхнюю сторону втораго листа и припыливаютъ его мусоромъ. Описаннымъ порядкомъ, собираются и остальные листы въ парѣ, пока вся сборка не будетъ окончена; на нѣкоторыхъ заводахъ, чтобы сократить время отъ смачиванія каждаго листа съ обѣихъ сторонъ водой, нѣсколько десятковъ листовъ обыкновенно опускаютъ въ чугунную колоду съ водой. Смазка мусоромъ производится въ 1-хъ затѣмъ, чтобы предупредить сварку листовъ, когда пара томится въ калильной печи и во 2-хъ отъ угольнаго мусора, листы слегка цементируются, поэтому поверхность ихъ дѣлается нѣсколько тверже, отчего листы и принимаютъ лучше глянecъ. — Вода же служить здѣсь собственно только затѣмъ, чтобы мусоръ не разлетался и не такъ скоро выгоралъ въ парѣ, когда она томится въ печи.

Рабочій, собирающій пару, обязанъ во 1-хъ, тщательно наблюдать, чтобы между годными листами не попадались листы даже съ малыми пороками и если таковыя встрѣтятся, то долженъ ихъ отложить, во 2-хъ, чтобы листы складывались ровно и безъ выдающихся концовъ, въ 3-хъ чтобы вся пара была тщательно закупорена обложкой изъ бракованныхъ листовъ, дабы предохранить листы въ парѣ отъ пыла пламени. Въ смѣну собирается отъ 3—4 паръ, на что задолжается одинъ рабочій. Собранную пару садятъ для томленія въ заднее окно печки гдѣ пара томится отъ 6—7 часовъ, а иногда и менѣе. Печи эти бываютъ двухъ конструкцій или совершенно схожи съ тѣми, въ которыхъ нагрѣваются листы при прокаткѣ или двухъ-ярусные. Первый ярусъ состоитъ изъ двухъ отдѣловъ \*) (очковъ) и въ нихъ томится листовая

---

\*) Помѣщаются съ задней стороны печи.



пара; а нижній ярусъ объ одномъ очкѣ, здѣсь нагрѣвается пара предъ пробивкой подъ разгоннымъ молотомъ и гладильнымъ. Этой стороною, печь обращена къ молотамъ, тутъ же и тонка. Двухъ-ярусныя печи болѣе удобны и при нихъ рабочіе не терпятъ столько отъ жару, какъ отъ первыхъ. Когда всѣ листы нагрѣются почти до бѣла, то пачку вынимаютъ изъ печи и кладутъ на тележку или посредствомъ ворота (Черт. I фиг. 9) передвигаютъ ее къ гладильному молоту или разгонному.

Я долженъ еще упомянуть, въ какомъ порядкѣ томятся пары въ калильной печи. Когда приходитъ смѣна, то одна изъ нихъ должна быть уже готова, такъ что къ пробивкѣ ея, она приступаетъ немедленно. Между тѣмъ другая пара посажена съ такимъ расчетомъ предыдущей смѣной, что по пробивкѣ и правкѣ первой пары, вторая должна быть тоже готова, 3-ю и 4-ю пару (болѣе этого не пробиваютъ) садить въ печь работающая смѣна и сверхъ того еще двѣ пары для слѣдующей смѣны.

б) *Пробивка подъ разгоннымъ молотомъ.* У гладильнаго молота пачку стаскиваютъ на желѣзный шестокъ (или ножки, такъ называютъ рабочіе), снимаютъ обложку (т. е. покрывку); затѣмъ рабочіе весьма тщательно пихтовой метлой, смоченной водою, сметають мусоръ съ перваго листа отъ малаго браку и кладутъ листъ (поворачивая верхней стороною внизъ) на наковальнѣ, предварительно смазанной саломъ, чтобы листъ не присталъ къ лицу наковальни. Съ листа, положеннаго на наковальню, точно также весьма тщательно сметають мусоръ и затѣмъ, тѣмъ же порядкомъ поступаютъ съ другими листами въ парѣ. Когда пачка разобрана до половины, то между нагрѣтыми листами прокладываютъ еще холодные листы, на которыхъ кромки или весь листъ дурно покрытъ глянцемъ. Эти листы остаются отъ предыдущей пары и преимущественно верхній или нижній листы (изъ годныхъ) пачки.

Окончивши очистку листовъ отъ мусора, въ пачки сбрасываются верхніе и нижніе листы \*) отъ малаго браку и потомъ пачку захватываютъ спереди большими клещами, а съ боку малыми. Сверхъ того помогаютъ еще двое рабочихъ ломами и остаются при молотѣ въпродолженіе всей пробивки.

Сперва проходитъ подъ молотомъ наружный конецъ пачки, потомъ этимъ концемъ поворачиваютъ на руки и закладываютъ съ этой стороны клещи и проходятъ подъ молотомъ другой конецъ. Работа эта называется *обжимать* пачку и дѣйствительно, пачка проходится подъ молотомъ весьма мало и только затѣмъ, чтобы сплотить листы между собою. По окончаніи обжима, пару обкладываютъ покрывкой и для втораго нагрѣва садятъ ее уже въ переднее очко \*\*) калильной печи, гдѣ нагрѣвается до 20 минутъ, и за тѣмъ подаютъ ее подъ разгонный молотъ. Съ пачки снимаютъ покрывку и тотъ конецъ ея, который былъ обращенъ внутрь печи, (слѣдовательно болѣе нагрѣтый), перебираютъ листы т. е. слегка приподнимаютъ, разнимая, тѣ листы, которые приварились другъ къ другу и вмѣстѣ съ тѣмъ сметаютъ метелкой напыль и мусоръ, а съ другаго конца пачки между тѣмъ закладываютъ клещи, какъ и въ первомъ случаѣ. Поэтому сперва подъ молотомъ проходитъ тотъ конецъ пары, который былъ обращенъ внутрь печи, а послѣ уже и другой, переложивъ предварительно клещи, но съ этого конца листы уже не перебираются.

Каждая пробивка продолжается отъ 10—15 минутъ. Въ третій разъ садятъ въ печь пару впередъ уже тѣмъ

---

\*) Въ противномъ случаѣ они испортили бы нѣсколько послѣдующихъ листовъ.

\*\*) Переднее очко печи, воротъ и наковальня устраиваются для удобства работы всегда на одной высотѣ.

концомъ, который предъ этимъ нагрѣваемъ былъ такъ что каждый конецъ по очередно болѣе нагрѣвается и перебирается. Описаннымъ порядкомъ нагрѣвается и проходится подъ разгоннымъ молотомъ пара отъ 4 до 5 разъ.

в) *Правка подъ гладильнымъ молотомъ и обрѣзка листовъ.* Окончивши пробивку пары подъ гладильнымъ молотомъ, ее еще разъ садятъ въ печь и когда пара нѣсколько прогрѣется, то подаютъ ее къ гладильному молоту, сбросивъ предварительно сверху и снизу листы отъ малаго браку, дабы они не испортили годные листы. Пару проходятъ въ этомъ случаѣ совершенно также, какъ и подъ разгоннымъ молотомъ. Окончивши правку, сдвигаютъ пару на желѣзный шестокъ и очистивши лицо на наковальнѣ, смазываютъ ее саломъ \*) и затѣмъ кладутъ толстый желѣзный листъ (толщиною  $\frac{1}{8}$  д.), называемый *палицею*. На этотъ листъ и перекладываютъ проглаженные листы въ парѣ, при этомъ, если попадутся листы не съ чистымъ глянецомъ, то ихъ поворачиваютъ этой стороной къ лицу наковальни; такъ какъ та сторона листовъ, которые обращены къ лицу наковальни, всегда лучше принимаетъ глянецъ нежели та, которая къ молоту. Переложивши на наковальнѣ отъ 10 до 15 листовъ, затѣмъ далѣе, между каждымъ нагрѣтымъ листомъ, прокладываютъ одинъ или два холодныхъ обрѣзанныхъ годныхъ листовъ; впрочемъ кладутъ и между двумя нагрѣтыми листами одинъ холодный листъ и это зависитъ отъ количества холодныхъ листовъ переданныхъ мастеру изъ обрѣзной. Окончивши перекладку листовъ, сверху пачки кладутъ такую же палицу и поверхъ пары; затѣмъ сажаютъ пачку клещами и проходятъ ее подъ гладильнымъ молотомъ. Послѣ второй правки сдвигаютъ пару на шес-

---

\*) Смазать наковальню слѣдуетъ и въ томъ случаѣ, когда пару проходятъ въ первый разъ подъ гладильнымъ молотомъ.



токъ, снимають покрывку и сбрасываютъ сверху и снизу пачки отъ 5 до 10 листовъ; они обыкновенно бываютъ дурно покрыты глянцемъ и идутъ потомъ въ прокладку съ горячими листами, когда пару въ первый разъ подаютъ подъ гладильный молотъ для обжимки пары, о чемъ говорено было выше. Затѣмъ не обрѣзанные и обрѣзанные листы раскладываются отдѣльно, съ тою только разницей, что послѣдніе покрываются палицами, а чтобы листы не испортились отъ палицы, то сверху и снизу пачки кладутъ по одному необрѣзанному листу изъ пары. Въ эту же пачку кладутся также листы, которые при приѣмѣ ихъ впослѣдствіи оказались коробоваты. Палицы сжимають клещами и пачку проходятъ подъ молотомъ. Во время этой правки листовъ, мастеръ нѣсколько разъ останавливается, снимаетъ клещи и беретъ изъ пачки по одному листу сверху, средине и снизу и бросаетъ ихъ по-очередно на правило. Такъ называется изъ котельнаго желѣза листъ весьма правильно и плотно утвержденный въ станкѣ; на правилѣ листъ долженъ лежать совершенно ровно т. е. не коробовато. Въ противномъ случаѣ, мастеръ замѣчаетъ, на какомъ именно мѣстѣ листы коробоваты и, заложивши ихъ снова въ пачку, проходитъ, подъ молотомъ и въ особенности потому мѣсту, гдѣ была замѣчена коробоватость листовъ и правка продолжается до тѣхъ поръ, пока листы на правилѣ будутъ лежать совершенно гладко. Послѣ чего пачка окончательно разбирается и отсылается въ приѣмную, гдѣ листы, повѣряются еще разъ на правилѣ, сортируются по вѣсу и номерамъ. Изъ приѣмной листы возвращаются въ фабрику въ такомъ только случаѣ, если они окажутся нѣсколько коробоваты; это можетъ произойти оттого, что листы пробуются на правилѣ, еще не остывшіе, поэтому, когда впослѣдствіи совершенно остынутъ, то иногда дѣлаются слегка коробоваты. Оставшіеся же не обрѣзанные листы, скла-

дываются въ палицу, сжимаются клещами и пачку проходятъ подъ гладильнымъ молотомъ въ особенности по краямъ, чтобы листы были прямѣе и тѣмъ облегчить обрѣзку листовъ въ болѣе правильный размѣръ. Листы обрѣзываются на ножницахъ тойже конструкціи, какъ и для черновыхъ листовъ. Обрѣзанные листы, какъ мы уже говорили выше, снова поступаютъ въ правку.

Выше изложенный способъ правки листового глянцеваго желѣза существуетъ только на Алапаевскихъ заводахъ и года два тому назадъ введено и нами въ Нижне-Туринскомъ заводѣ. — На другихъ же заводахъ правка листового желѣза дѣлается проще, а именно: послѣ прокладки обрѣзанныхъ листовъ между горячими, пару только проходятъ подъ молотомъ и потомъ оканчиваютъ работу. Слѣдовательно послѣ правки, пара не разбирается, а необрѣзанные и обрѣзанные листы отдѣльно не проходятся еще разъ подъ гладильнымъ молотомъ и листы не повѣряются на правильной доскѣ.

Въ смѣну правится глянцеваго желѣза, смотря по вѣсу листовъ отъ 180 до 300 листовъ, плата за 100 штукъ:

За № 1-й	отъ 2 р. 25 к.	2 руб. 37 к.	до 3 руб.
» № 2-й	» 1 » — »	1 » 50 »	» 2 р. 12 к.
» № 3-й	» — » 30 »	— » 45 »	» — » 80 »

Рабочихъ при молотахъ и печи полагается:

Мастеръ . . . . .	1
Подмастеровъ. . . . .	2
Рабочихъ . . . . .	4

А на обрѣзку мастеръ и рабочій. Со 100 листовъ выдается платы отъ 37 коп. до 43 коп., урокъ до 300 листовъ. Дровъ расходуется отъ  $\frac{3}{4}$  до 1 саж. Угаръ 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Паровое глянцеваго и сковородное желѣзо готовится совершенно также, какъ обыкновенное глянцеваго. Въ

пробивку собирается также пара не свыше 25 пуд. но съ тою разницею, что если готовится сковородное желѣзо, то послѣ пробивки подъ гладильнымъ молотомъ, пара не разнимается, до тѣхъ поръ пока листы совершенно не остынутъ, отъ чего они дѣлаются мягче и весьма красиваго цвѣта. Особеннаго вниманія заслуживаетъ пробивка глянцеваго желѣза въ Нижнетагильскомъ заводѣ, гдѣ какъ мы уже говорили выше, употребляется пудлинговая болванка на выдѣлку листоваго желѣза. Сборка составляется отъ 60 до 100 листовъ, смотря по вѣсу ихъ, но листы не смачиваются водой и не припыливаются угольнымъ мусоромъ, а пара прямо садится въ заднее очко калильной печи, гдѣ нагрѣвается отъ  $2\frac{1}{2}$  до 3 часовъ. Затѣмъ сборка подается подъ гладильный или разгонный молотъ и обжимается съ обоихъ концовъ какъ обыкновенно, послѣ чего листы перебираютъ и перекладываютъ на желѣзную тележку, переворачивая каждый листъ и очищая мокрой метелкой листы отъ приставаго пыли и мусора. Потомъ садятъ (въ передній отдѣлъ) пару на второй нагрѣвъ и когда пачка достаточно нагрѣется, то проходятъ ее съ обоихъ концовъ подъ разгоннымъ молотомъ *довольно долго*. При 3-мъ нагрѣвѣ пачку поворачиваютъ т. е. верхней стороною въ низъ и садятъ въ передній же отдѣлъ печи. Обыкновенно третьимъ нагрѣвомъ оканчиваютъ, но если замѣтятъ, что листы не совсѣмъ хорошо выгладованы, то садятъ для нагрѣва и въ 4 разъ. Слѣдовательно пара нагрѣвается менѣе числа разъ, нежели какъ обыкновенно принято; этимъ объясняется, почему разгонка листовъ подъ молотами производится долѣе, нежели на прочихъ заводахъ. Заводоуправленіе держится того мнѣнія, что большее число нагрѣвовъ, не даютъ листы хорошаго, синяго отлива и они дѣлаются не такъ гладки и глянцеваы. Когда пачка пройдена въ послѣдній разъ, то подвигаютъ тележку, кладутъ толстый листъ (палицу) и начинаютъ



перекладывать листы, причемъ между каждымъ нагрѣтымъ листомъ, кладутъ уже совершенно обрѣзанный листъ. — Если ихъ мало, то нагрѣтые нижніе листы по нѣскольку складываются особо (съ боку тележки) и потомъ, когда уже остынутъ, то идутъ на прокладку или одинъ за другимъ кладутся въ пачку. Покрывши пачку верхней палицей, передвигаютъ ее къ гладильному молоту, гдѣ пары проходятъ весьма тщательно. Затѣмъ листы снимаются и по нѣскольку штукъ (отъ 6 до 8), кладутся стоймя въ рогатки и не ровно, а нѣсколько въ размѣтъ, такъ что одна пачка высовывается изъ рогатки болѣе, а другая менѣе. Это дѣлается съ тою цѣлю, чтобы листы скорѣе и равномернѣе остывали; листы охлаждаются въ рогаткѣ отъ 1½ до 2 часовъ.

Правка матоваго желѣза производится двоякимъ способомъ. Не обрѣзанные черновые листы собираются въ пару вѣсомъ до 25 пуд., но угольнымъ мусоромъ не припыливаются и нагрѣваются только до бураго каленія; для нагрѣва паръ задолжаютъ обыкновенно два заднихъ очка калильной печи. Послѣ нагрѣва, пару подаютъ подъ гладильный молотъ и правятъ съ тѣми же приемами, какъ и глянцевое желѣзо; но пару не прокладываютъ холодными обрѣзанными листами. Впрочемъ, если желаютъ, чтобы матовое желѣзо было весьма ровно и гладко, то иногда нагрѣтую пару перебираютъ и прокладываютъ холодными обрѣзанными листами, но затѣмъ отдѣльной правки ихъ не бываетъ; или поступаютъ еще такъ: послѣ обрѣзки черновыхъ листовъ ихъ собираютъ въ пару и нагрѣваютъ, потомъ правятъ подъ молотами, обложивши пару предварительно палицами. Этотъ способъ имѣетъ только то неудобство, что нерѣдко послѣ правки приходится листы еще обрѣзывать. Второй способъ состоитъ въ томъ, что черновые листы *вовсе не нагрѣваются*, а берутъ 20—22 песходныхъ паровыхъ (кубовыхъ) листовъ

нагрѣваютъ ихъ почти до красна и между двумя такими листами прокладываютъ отъ 3—4 холодныхъ необрѣзанныхъ черновыхъ листовъ, и затѣмъ собранную такимъ образомъ пару правятъ подъ гладильнымъ молотомъ.

При правкѣ матоваго желѣза, артель состоитъ изъ одного мастера, подмастера и 4 рабочихъ; такая артель правитъ въ смѣну отъ 500 до 550 листовъ. На иныхъ заводахъ угаръ полагается до  $\frac{1}{2}$  ф. на пудъ; дровъ въ смѣну  $\frac{1}{4}$  кур. саж. Плата всей артели производится со 100 листовъ отъ 48 до 62 коп.

Красное желѣзо правится также, какъ и матовое желѣзо, но менѣе тщательно и въ смѣну правка его доходитъ до 700 листовъ, угаръ  $\frac{1}{2}$  ф., дровъ до  $\frac{1}{4}$  кур. саж.

При выдѣлкѣ листового желѣза весьма важно имѣть хорошіе разгонные и гладильные молота, потому что неровность, шероховатость и выбоины (небольшія раковины) на молотахъ неминуемо отпечатаются на поверхности листовъ. Если пороки одного листа отражаются на нѣсколькихъ листахъ, какъ мы уже говорили выше, то легко себѣ представить, какъ можетъ дурной молотъ испортить листы въ парѣ.

Разгонные и гладильные молота въ настоящее время обыкновенно устраиваются хвостовыми, и такъ какъ работа производится подъ молотами по-очередно, то для обоихъ молотовъ одно водоналивное колесо въ 30 силъ, съ общимъ валомъ, на концахъ котораго насажена чугунная бочка съ 3 кулаками. Въ минуту молота дѣлаютъ отъ 50 до 55 ударовъ. На нѣкоторыхъ заводахъ можно встрѣтить еще средне-бойные молота, но работа съ ними не столь удобна, а если они и устраивались въ прежнее время, то потому, только, что они болѣе устойчивы не такъ скоро разрушаются и не требуютъ столь частой починки. Разгонные молота (чер. I фиг. 10 и 11) бываютъ желѣзные или чугунные, но такъ какъ первые очень до-

роги и починка ихъ обходится далеко не дешево, то въ послѣднее время разгонные молота отливаются изъ чугуна и чтобы онъ былъ прочнѣе, заливаются съ желѣзной обоймой, какъ показано на чертежѣ; вѣсомъ молотъ бываетъ отъ 46 — 48 пуд. Желѣзная обойма дѣлается изъ обыкновеннаго кричнаго желѣза, шириною 6" и толщиною отъ  $\frac{3}{4}$  до 1". Чтобы лице молота было тверже и ровнѣе, оно заливается въ чугунный наличникъ. Лице молота длиною  $7\frac{1}{2}$  верш., шириною 4 верш. и сверхъ закалки, которую оно получаетъ при отливкѣ, полируется въ особомъ станкѣ. Станокъ этотъ самаго простаго устройства и состоитъ изъ плоскодоннаго чугуннаго корыта, въ которое насыпается совершенно мелкій песокъ и наливается не много воды. Обыкновенно полируютъ два спаренныхъ молота за разъ, приводъ же дѣлаютъ отъ вала водоналивнаго колеса, къ валу котораго насаживается экецентрикъ. Хотя чугунные молота ломаются и нерѣдко, но сравнительно съ желѣзными доставляютъ до 30% сбереженія. Собственно для работы желѣзные молота лучше чугунныхъ, должно полагать потому, что желѣзный молотъ мягче чугуннаго, поэтому лице молота легче прибивается къ лицу наковальни т. е. они дѣлаются дотого ровны, что между ими нѣтъ нисколько просвѣту, чего при чугунныхъ молотахъ достигнуть весьма трудно, несмотря даже на то, что они полируются. Замѣтимъ, что желѣзные молота были бы гораздо дешевле, если бы они выдѣлывались не намолодѣльныхъ горнахъ и не подъ пестовымъ молотомъ, а въ сварочныхъ печахъ подъ паровымъ молотомъ. Гладильный молотъ (черт. I фиг. 12 и 13), вѣсомъ до 40 пуд. и всегда дѣлается изъ желѣза; лице молота длиною 10 верш. и ширина 12 верш. Были попытки замѣнить желѣзные гладильные молота чугунными, но до сихъ поръ эти попытки не удавались, потому что молотъ



весьма скоро ломался по краямъ, вслѣдствіе значительной ширины и длины лица молота. Длина молотовища (отъ оси молота до пятника), какъ и въ разгонномъ молотѣ 4 ар. 5 вер. Наковальня для разгоннаго молота длиною  $8\frac{1}{2}$  верш., ширина 5 верш. и вѣсомъ 28 пуд., а для гладильнаго молота длина наковальни  $12\frac{3}{4}$  верш., ширина 13 верш. и вѣсомъ 40 пуд. Наковальни дѣлаются всегда чугунные и самое лицо заливается въ наличникъ, а затѣмъ полируется, какъ и самый молотъ.

Сортировка и развѣска листоваго желѣза производится въ магазинѣ, гдѣ хранится желѣзо до отправки его въ караванъ.

Въ общей сложности, по окончаніи сортировокъ, выходитъ:

№ 1	отъ 45	—	55 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
№ 2	» 30	—	40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
№ 3	» 10	—	15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
№ 4	» 8	—	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Помѣщеніе для листоваго кровельнаго желѣза устраивается по-возможности удобно и чтобы въ немъ было свѣтло и чисто. Листовое желѣзо складывается въ стойки, на днѣ которыхъ ставятся такъ—называемыя *горбы* т. е. брусъ, съ погибомъ по срединѣ отъ  $4\frac{1}{2}$  до 5 верш. Это дѣлается затѣмъ, что если листовое кровельное желѣзо класть на ровное мѣсто, то средину стоны будетъ продавливать, какъ собственной тяжестью желѣза, такъ и потому еще, что середина листа всегда бываетъ тоньше, нежели его края.

Единственная проба, которой подвергается въ заводѣ кровельное желѣзо, это загибка одного изъ угловъ листа въ крѣпко стиснутыхъ и весьма плоскихъ ручныхъ клещахъ. Проба производится слѣдующимъ образомъ: клещи закладываются на  $1\frac{1}{4}$  верш. отъ угла (по діагонали ли-

ста), крѣпко нажимаются винтомъ и затѣмъ нагибають клепцы такъ, чтобы они касались поверхности листа и потомъ перегибають уголь листа на другую его сторону. Обыкновенно на второмъ или на третьемъ оборотѣ, начинается спадывать глянецъ (если желѣзо было глянцевое), отдѣляясь въ видѣ весьма мелкихъ чешуекъ; на четвертомъ или пятомъ, появляются уже трещины, а на седьмомъ, полный разрывъ, т. е. уголь отваливается. Нерѣдко листовое желѣзо выдерживаетъ и до четырнадцати оборотовъ, что безъ сомнѣнія зависитъ отъ мягкости и доброкачества крѣпкой болванки, изъ которой оно было выдѣлано.

Матовое желѣзо сравнительно съ глянцевымъ выдерживаетъ на одинъ или два оборота болѣе, нежели глянцевое, такъ какъ оно всегда мягче послѣдняго. Мы выше говорили, отъ чего зависитъ твердость глянцеваго желѣза, а именно отъ цементации, которой оно подвергается и пробивки подъ разгоннымъ молотомъ. Отъ этихъ двухъ операций собственно и образуется тотъ высокій глянецъ, который имѣетъ кровельное желѣзо, выдѣланное изъ крѣпкой болванки. Мы пробовали на листовомъ желѣзѣ наводить глянецъ, не подвергая его цементации, и при этомъ убѣдились что хотя листы и получили глянецъ, но пробивку нужно было производить весьма долго и тщательно, и кромѣ того листы всетаки не имѣли того высокаго глянца, который имъ обыкновенно даютъ. По мягкости, они незначительно только превосходили обыкновенные листы, что должно приписать долгой пробивкѣ, которой они подвергались. Кровельное желѣзо, выдѣланное изъ 2 сварочной пудлинговой болванки въ весьма рѣдкихъ случаяхъ уступаетъ кровельному желѣзу изъ крѣпкой болванки и то только относительно глянца. Выдѣланное же кровельное желѣзо изъ односварочной пудлинговой болванки, по мягкости и глянцу ниже, нежели листовое желѣзо, выдѣланное изъ крѣпкой

болванки, но оно все-таки такъ еще мягко, что хорошо загибается въ замокъ, что и требуется отъ кровельнаго желѣза.

Затѣмъ намъ остается сказать, еще нѣсколько словъ, объ укупоркѣ листоваго желѣза. Укупорка эта бываетъ двухъ родовъ, а именно: листовое желѣзо закупоривается въ пачки (чер. I фиг. 14 и 15) или 2 аршинные ящики. Бруски *a* длиною 2 ар., шириною  $\frac{7}{8}$  верш. и толщиною  $\frac{1}{2}$  вер.; бруски же *b*, (ихъ называютъ *землемъ*), длиною 2 арш., шириною  $1\frac{1}{2}$  верш. и толщиною до  $\frac{3}{8}$  верш. Кромѣ сказанныхъ выше брусевъ, дѣлаютъ ихъ еще какъ показано на фиг. 16, хотя подобные бруски и красивѣе, но ими иногда нельзя такъ сильно сжать пачку листовъ, какъ при плоскихъ брускахъ. Желѣзные обручи дѣлаются изъ рѣзноплющильнаго желѣза, шириною  $1\frac{1}{4}$ " и толщиною до  $\frac{1}{4}$  дюйма. Если листовое желѣзо легковѣсно, то прибавляютъ еще третій поперечный обручъ. На частныхъ заводахъ листовое желѣзо не укупоривается въ ящики: эту роскошь требуетъ только военное вѣдомство.

Въ пачку навѣшивается всегда 6 пуд. листоваго желѣза, не считая вѣса укупорки. На брускахъ нажигаютъ ассортиментъ листоваго желѣза, число листовъ, вѣсъ ихъ, вѣсъ укупорки и названіе завода; кромѣ того клейма завода ставятся еще и на листахъ при развѣскѣ желѣза.

На пудъ листоваго желѣза падаетъ расхоровъ при укупоркѣ въ пачки отъ 8 до 10 коп., а въ ящики до 25 к.

Листовое кровельное желѣзо, какъ мы уже выше говорили, почти исключительно выдѣлывается изъ кричной болванки; такъ что при листовомъ производствѣ на всѣхъ заводахъ есть и кричная фабрика \*). Затѣмъ мы уномя-

---

\*) За исключеніемъ только нѣкоторыхъ заводовъ какъ напр. Ильинскаго и Павловскаго.



нули, что кромѣ Нижнетагильскаго завода, въ Михайловскомъ, Режевскомъ и Алапаевскомъ старались также замѣнить кричную болванку пудлинговой; но вслѣдствіе дороговизны 2 сварочной болванки и такъ какъ изъ односварочной болванки первыхъ номеровъ выходило мало дальнѣйшая выдѣлка была признана невыгодною. При томъ желѣзо, выдѣланное изъ пудлинговой болванки, не принимало совершенно тотъ высокій глянецъ, какое имѣло листовое желѣзо, выдѣланное изъ кричной болванки. Къ этому считаемъ необходимымъ еще добавить, что выдѣлка листового кровельнаго желѣза производилась на этихъ заводахъ тѣмъ же способомъ, какъ и изъ кричной болванки. Но если въ Нижнетагильскомъ заводѣ выдѣлка кровельнаго желѣза изъ односварочной пудлинговой болванки вполнѣ удалась, то это есть полная надежда, что когда на Уралѣ болѣе распространится пудлинговое производство и съ нимъ освоятся надлежащимъ образомъ, то впослѣдствіи безъ сомнѣнія представится полная возможность замѣнить кричную болванку пудлинговой. Притомъ кричное производство отжило свое время, какъ дорого стоящее и мало производительное и замѣна его пудлинговымъ съ каждымъ годомъ дѣлается все болѣе и болѣе настоятельною потребностью. Стоитъ посмотрѣть какихъ высокихъ качествъ готовить Нижнетагильской заводъ листовое желѣзо изъ пудлинговой болванки, чтобы вполнѣ придти къ убѣжденію, что лучшаго отъ кровельнаго желѣза нечего и требовать. Допустимъ даже, что вслѣдствіе требованія рынка заводы были бы вынуждены готовить листовое кровельное желѣзо съ весьма тщательной наружной отдѣлкой и глянцемъ, то замѣна кричной болванки возможна была бы *вполнѣ* пудлинговой 2-хъ сварочной.

Не скроемъ что нужно будетъ приложить особый трудъ и стараніе, чтобы выдѣлать листовое желѣзо удовлетворительныхъ качествъ изъ пудлинговой болванки. Но гдѣ же

этого не бываетъ, нужно и въ особенности въ заводскомъ дѣлѣ? Предъ этимъ трудомъ наши заводчики не останутся; а если и страшатся замѣнить кричную болванку пудлинговой, то только вслѣдствіе предубѣжденія рынка противъ листового желѣза, выдѣланнаго изъ пудлинговой болванки \*). Предубѣжденіе это такъ еще сильно, что по настоятельнымъ требованіямъ покупателей, заводы принуждены на печкахъ дѣлать нажегъ, что такое-то листовое желѣзо пудлинговое т. е. выдѣлано изъ пудлинговой болванки. Но противъ этого нужно время и время.

Изъ всего количества выдѣлываемаго кровельнаго желѣза только  $\frac{1}{4}$  или  $\frac{1}{3}$  часть готовится матовымъ. Причиной этому также предубѣжденіе, между прочимъ совершенно неосновательное, которое нашъ рынокъ имѣетъ противъ этого желѣза. Нельзя отрицать, что глянцевое желѣзо красивѣе матоваго, но и листовое производство должно имѣть свою реальную сторону; поэтому хотя классицизмъ и передалъ намъ листовое желѣзо съ глянцемъ; но въ настоящее время уже непростительно достоинство листового желѣза судить по его гляncy. Смѣло завѣряемъ, что глянecъ есть бесполезная роскошь и на практикѣ не имѣетъ рѣшительно никакого значенія; поэтому настоящее *кровельное* желѣзо должно быть *матовымъ*.

Какъ кровельное желѣзо, оно имѣетъ всѣ преимущества предъ глянцевымъ: во 1-хъ, матовое желѣзо мягче (что весьма важно) глянцеваго; во 2-хъ, олифа и краска ложатся на немъ гораздо лучше и прочнѣе и въ 3-хъ, цеховыми расходами оно обходится дешевле на 15 или 20 к.

Вообще существуетъ мнѣніе, что матовое желѣзо скорѣе ржавѣетъ, нежели глянцевое; на этомъ основаніи

---

\*) Нерѣдко это относится вообще и до сортового желѣза.

Морское вѣдомство отказалось отъ матоваго желѣза. На это замѣтимъ, что если въ продажѣ встрѣчается матовое желѣзо болѣе проржавленнымъ, нежели глянцевое, то это происходитъ единственно только потому, что вслѣдствіе его дешевизны и вообще предубѣжденія противъ него, оно менѣе бережется. Допуская даже, что матовое желѣзо нѣсколько скорѣе ржавѣтъ, нежели глянцевое, мы вполне можемъ завѣрить, что если матовое желѣзо хранится въ мало-мальски порядочномъ помѣщеніи и бережется при перевозкѣ, то листы его весьма не скоро покрываются ржавчиной, такъ что предъ употребленіемъ ихъ въ дѣло, они бываютъ совершенно чисты, а если кой-гдѣ придется счищать ржавчину, то она снимается (до нѣкоторой степени) легче, нежели съ глянцеваго желѣза, съ котораго ржавчина нерѣдко отваливается кругами, на которыхъ обнаруживается желѣзо безъ глянца и это углубленіе остается замѣтнымъ даже послѣ окраски желѣза. Кромѣ того подобные круги образуются еще отъ обваливагося глянца, несмотря на то, что это мѣсто не было даже проржавлено. Безъ сомнѣнія, что чаще всего желѣзо обнажается отъ краски, которая легко отпадаетъ, если олифа или краска была дурно проварена; но въ этомъ случаѣ матовое желѣзо имѣетъ то преимущество, что дурная олифа или краска крѣпче держится на этомъ желѣзѣ, нежели на глянцевомъ. Главное достоинство кровельнаго желѣза, чтобы оно было мягко, а именно не ломалось въ замкѣ и хорошо покрывалось олифой или краской, а этимъ условіямъ, какъ мы видѣли, совершенно удовлетворяетъ матовое желѣзо, — и такъ какъ листовое кровельное желѣзо въ весьма только рѣдкихъ случаяхъ не покрывается олифой или краской, *то гланецъ дѣлается уже совершенно безполезною роскошью.* Поэтому, употребляя на кровли исключительно только матовое желѣзо,



а равно на большую часть подѣлокъ, домашней утвари и посуды, гдѣ глянecъ не нуженъ или закрашивается, мы весьма ограничимъ выдѣлку листового глянцеваго желѣза, потому что оно будетъ почти исключительно употребляться только на предметы роскоши, и для этого пожалуй Уралъ приготовить нѣсколько тысячъ пудовъ его. Ограниченный спросъ на глянцевое желѣзо, повліяетъ благопріятно еще въ томъ отношеніи, что дастъ возможность безбоязненно замѣнить кричную болванку пудлинговой, что составляетъ, какъ мы увидимъ ниже, весьма важный вопросъ въ листовомъ дѣлѣ.

Хотя матовое желѣзо дешевле глянцеваго на 15 или 20 коп., но, несмотря на это, оно все-таки еще такъ дорого, что по своей высокой цѣнѣ, доступно только немногимъ. Для бѣднаго же класса желѣзная крыша рѣшительно недоступна, для котораго впрочемъ желательнo было бы, чтобы онъ имѣлъ пока хоть желѣзныя оси и окованныя колеса. Слѣдовательно въ нашемъ производствѣ листового желѣза *важнѣе всего удешевить его*; но мы твердо убѣждены, что единственное средство удешевить листовое желѣзо до такихъ цѣнъ, чтобы оно было общедоступно, — это замѣна кричной болванки пудлинговой, потому что кричное производство, не только въ настоящемъ, но и въ будущемъ не представляетъ ручательства, чтобы оно стало дешевле. Притомъ помимо дешевизны пудлинговой болванки сравнительно съ кричной, листовое желѣзо будетъ дешевле еще и потому во 1-хъ, что съ введеніемъ выдѣлки его изъ пудлинговаго желѣза, заводъ при настоящихъ средствахъ будетъ имѣть возможность значительно увеличить выдѣлку листового желѣза и во 2-хъ, на прокатныхъ т. е. сортовыхъ станахъ безъ затрудненія можетъ быть прокатываемо полосовое въ  $6\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$  дюйм., слѣдовательно заводъ избѣжитъ передѣлъ про-

катки кричной болванки, что удешевить желѣзо отъ 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> \*).

Чтобы видѣть, какъ вредно вліяетъ на производительность заводовъ, выдѣлывающихъ кровельное желѣзо, то обстоятельство, что все производство основано на кричной болванкѣ мы считаемъ необходимымъ привести нижеслѣдующее сравненіе, которое основано нами на слѣдующихъ данныхъ:

1) Что гидравлическія колеса, при кричныхъ молотахъ съ прямыми лапатками; расходъ воды принять въ секунду 23 куб. футъ \*\*) и молотъ дѣйствуетъ въ продолженіе сутокъ 6 часовъ

2) Прокатный станъ 2-хъ парный, съ приводомъ отъ турбины Жонваля въ 100 силъ; расходъ воды 60 куб. футовъ, въ секунду и машина дѣйствуетъ въ продолженіе сутокъ 12 часовъ.

3) Обжимный молотъ 200 пуд. съ приводомъ отъ турбины Жонваля въ 35 силъ; расходъ воды 21 куб. футъ въ секунду и молотъ дѣйствуетъ въ продолженіе сутокъ 14 часовъ.

4) При воздухопроводной машинѣ водоналивное колесо въ 50 силъ; расходъ воды въ секунду 36 куб. футовъ.

6) Для доставленія воздуха къ пудлинговымъ печамъ вентиляторъ Ритингера, съ приводомъ отъ турбины Швам-круга въ 15 силъ; расходъ воды 14 кубич. футовъ въ секунду.

7) Выдѣлка въ теченіе года полагается на горнъ 8,500 пуд. Если принять въ году 250 рабочихъ дней и

---

\*) Предѣлъ этотъ возвышаетъ цѣну желѣза не одинаково, притомъ большая разность и между заводами.

\*\*) Если гидравлическія колеса будутъ съ кривыми лопатками, то расходъ воды будетъ 17 куб. фут. въ секунду.

выдѣлку болваночнаго желѣза до 45 пуд. въ сутки на горнѣ, то выдѣлка достигнетъ 11,250 пуд., но такъ какъ дѣйствіе кричнаго цеха въ зимнее время значительно сокращается на всѣхъ заводахъ или вовсе прекращается, то выдѣлку которую мы положили 8,500 пуд., будетъ одна изъ лучшихъ. Угаръ принять 13 фунт. и угля на пудъ выдѣланнаго желѣза 3 рѣшетки.

8) Газопудлинговыя печи 2-хъ мѣстныхъ, выдѣлка въ сутки 250 пуд., угаръ  $3\frac{3}{4}$  фунт., дровъ расходуется  $1\frac{1}{4}$  саж. (куренныхъ) въ сутки.

9) Сварочныя печи 2-хъ мѣстныхъ, выдѣлка въ сутки 600 пуд. угаръ  $6\frac{1}{2}$  фунт.; расходъ дровъ въ сутки  $2\frac{1}{2}$  куренныхъ сажень.

Возьмемъ на примѣръ кричную фабрику о 12 огняхъ; такая фабрика должна быть длиною по крайней мѣрѣ 45 саж., (считая здѣсь помѣщеніе и для воздуходувной машины) и шириною 7 саж. Въ такую фабрику безъ затрудненія можетъ быть помѣщено 5 пудлинговыхъ печей, сварочныхъ 2, обжимный молотъ, прокатный станъ для миль барса и двухъ-парный станъ для прокатки болванки. Въ теченіе года 12 кричныхъ огней могутъ выдѣлать кричной болванки 102,000 пуд. Между тѣмъ какъ на вышеупомянутыхъ устройствахъ при пудлинговомъ способѣ можетъ быть выдѣлано листовой односварочной болванки съ подваркой 207,000 пуд. \*) Расходъ воды при 12 водоналивныхъ колесахъ и воздуходувной машинѣ будетъ въ сутки 26,450 куб. саж., а при пудлинговомъ устройствѣ 17,195 куб. саж. Чугуна израсходуется менѣе на 7013 пудъ. На выдѣлку 102,000 пуд. кричной болванки будетъ израсходовано угля 12,750 коробовъ по 1 р. 80 коп. на 22,950 руб. Для выдѣлки же того же количества болванки

\*) Пудлинговыхъ кусковъ будетъ выдѣлано 275 т. пуд.; исключая угаръ ( $6\frac{1}{2}$  ф.) и 10% на бракъ и обрѣзки получимъ 207,000.



пудлинговымъ способомъ потребуется дровъ куренныхъ 2,238 саж. по 5 р. 50 к. на 12,309 руб. При 12 кричныхъ горныхъ потребуется рабочихъ:

Мастеровъ . . .	24	
Подмастеровъ . . .	24	»
Работниковъ . . .	24	»
	<hr/>	
	72	

Машинистовъ при мѣхахъ. 2

При выдѣлкѣ желѣза при пудлинговомъ устройствѣ требуется:

Мастеровъ . . .	24
Подмастеровъ . . .	14
Работниковъ . . .	48
Подростковъ . . .	12
	<hr/>
	98
Машинистовъ . . .	2

Такимъ образомъ со введеніемъ выдѣлки листовой болванки пудлинговымъ способомъ представляется слѣдующія выгоды: во 1), болванки будутъ выдѣлываться болѣе на 105,000 пуд. т. е. въ *двое* 2) сбереженіе въ водѣ послѣдуетъ въ сутки на 46% 3) въ чугуны послѣдуетъ сбереженіе на 5½% и 4) горючаго матеріала будетъ расходоваться менѣе, по стоимости его, отъ 40—45%. Хотя въ общей сложности рабочихъ потребуется нѣсколько болѣе, но въ томъ не будетъ никакого затрудненія, потому что потребуется болѣе собственно работниковъ и подростковъ, а ихъ заводъ всегда найдетъ. Кромѣ того рабочіе, безъ особаго труда свыкаются съ пудлинговой работой, а съ сварочной и прокатной еще скорѣе.

Отсюда видно, сколько преимуществъ представляетъ введеніе пудлинговой болванки противъ кричной и я полагаю, что мы нисколько не ошибемся, если скажемъ, что

неминуемымъ послѣдствіемъ приэтомъ будетъ пониженіе цѣновой цѣны листовому желѣзу по крайней мѣрѣ на 15<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Съ уменьшеніемъ требованія на глянцевое желѣзо и при болѣе правильномъ взглядѣ на кровельное желѣзо, заводы, которые въ настоящее время исключительно работаютъ на пудлинговомъ процессѣ, безъ боязни примутся за выдѣлку кровельнаго желѣза. А взятыя за это дѣло, не будутъ стоить особаго труда, потому что потребуется только особая калильная печь и гладильный молотъ. Поэтому увеличится и производительность кровельнаго желѣза; слѣдовательно возбудится конкуренція и цѣны листовому желѣзу должны будутъ пасть еще болѣе. Совсѣмъ другое представляютъ наши листокатальные заводы въ настоящее время. Вслѣдствіе того, что болванка выдѣлывается кричнымъ способомъ, производительность заводовъ далеко не соответствуетъ тѣмъ средствамъ, какія они имѣютъ въ своемъ распоряженіи, т. е. числу кричныхъ горновъ или прокатныхъ становъ. Сверхъ того, отъ недостатка воды, дѣйствіе кричнаго цеха въ зимнее время или совершенно прекращается или цехъ дѣйствуетъ только въ половину, поэтому и безъ того малая производительность уменьшается еще болѣе. Притомъ съ прекращеніемъ работъ въ кричномъ цехѣ сокращаются работы и въ листокатальномъ цехѣ, т. е. одно зло пораждаетъ за собою другое. Замѣтимъ еще, что большою частію листопрокатные заводы получаютъ болванку съ другихъ заводовъ \*) даже къ этой категоріи принадлежатъ и такіе, которые имѣютъ въ томъ же заводѣ и доменное производство. Слѣдовательно въ цѣну листоваго желѣза располагается еще совершенно напрасный расходъ отъ перевозки болванки.

Наши листопрокатные заводы предпочитаютъ лучше

---

\*) Есть даже заводы, которые только исключительно и выдѣлываютъ болванку.

отправлять на ярмарку обрѣзанное листовое желѣзо и обрѣзки, нежели готовить на мѣстѣ тѣ издѣлія для которыхъ они назначаются. Между тѣмъ они имѣютъ всѣ средства для введенія у себя подобнаго производства на весьма правильныхъ началахъ. Подобное производство принесетъ не только большую пользу самому заводу, но и рабочимъ, которые въ особенности могли бы заняться приготовленіемъ этихъ издѣлій въ зимнее время, когда дѣйствіе завода значительно сокращается. Для введенія же выдѣлки желѣзныхъ издѣлій не будетъ ни какого труда: во 1) во всякомъ нашемъ заводѣ для подобнаго производства найдется помѣщеніе; 2) ни какихъ особыхъ приспособленій для этого не нужно, кромѣ обыкновеннаго слесарнаго и кузнечнаго, что всегда найдется въ заводѣ, слѣдовательно не понадобится никакихъ особыхъ затратъ; 3) рабочіе руки для этого найдутся, даже помимо тѣхъ мастеровыхъ, которые работаютъ въ заводѣ. Притомъ, какъ мы только что говорили, послѣдніе въ зимнее время будутъ имѣть средства къ заработкамъ и избавятъ заводоуправленіе отъ тѣхъ совершенно справедливыхъ нареканій и жалобъ съ ихъ стороны по поводу того, что они почти съ полгода остаются безъ всякой работы.

Если бы потребовалось приучить заводскихъ мастеровыхъ къ выдѣлкѣ желѣзныхъ издѣлій, то на это не потребуетъ большаго труда, потому, что рѣдкій изъ нихъ не умѣетъ приготовить напр. сошникъ, ухватъ, ведро, лопату и т. п. Что заводы имѣли бы выгоду отъ подобнаго производства сомнѣваться нельзя. Мы знаемъ нѣсколько примѣровъ, что частные заводчики желѣзными издѣліями на Нижегородской ярмаркѣ торговали очень хорошо и съ выгодой. И это очень понятно, потому что ни гдѣ такъ прочно и правильно не можетъ организовано это производство, какъ на заводахъ, гдѣ къ этому имѣются всѣ матеріалы и средства.



Мы вполне увѣрены, что производство это принесетъ такую выгоду заводу и въ непродолжительномъ времени оно приметъ такіе размѣры, что пожалуй придется хотъ строить для этого особое помѣщеніе. Притомъ на первое время эти издѣлія будутъ непременно въ большомъ количествѣ раскупаться не только мѣстными жителями, но и изъ окрестностей. Ни одна частная кузница (т. е. принадлежащая не заводу) никогда не въ состояніи будетъ конкурировать съ заводомъ, если только желѣзо было пріобрѣтено прямымъ путемъ. Если заводы введутъ у себя выдѣлку желѣзныхъ издѣлій, то они избавятся отъ тѣхъ убытковъ, (между прочимъ довольно значительныхъ), которые они несутъ отъ продажи издѣлій, изготовляемыхъ чрезъ кражу матеріаловъ изъ завода, а иногда даже просто изготовляемыхъ въ самомъ заводѣ т. е. всѣми средствами завода.

Въ особенности это тягостно отзывается на казенныхъ заводахъ; трудно повѣрить, что на заводахъ выдѣлывающихъ желѣзо, въ продажѣ всего труднѣе встрѣтить желѣзные же издѣлія; а между тѣмъ не только у всякаго мѣстнаго мастераго, но и въ окрестностяхъ, всѣ необходимыя домашнія принадлежности выдѣланы изъ желѣза! Кромѣ сказанной причины виной этому еще и то обстоятельство, что полученіе желѣза и угля изъ завода, большею частію сопряжено съ такими формальностями и затрудненіями, что простолюдинъ боится ихъ несравненно больше той отвѣтственности, которой онъ подвергнулся бы, если бы былъ пойманъ въ кражахъ, которыя впрочемъ большею частію проходятъ безнаказанно, потому что ихъ трудно открыть, и потому что они преслѣдуются не энергично низшею мѣстною полицейскою властію, которая относится къ подобнымъ похищеніямъ совершенно равнодушно.

Мы обратимъ вниманіе еще на особый видъ кровель-

наго желѣза, а именно: на такъ-называемое *желобчатое*. Россія славится своимъ кровельнымъ желѣзомъ, готовить высшіе его сорта и наводитъ такъ глянецъ, что покуда даже заграницей удивляются этому искусству; а между тѣмъ у насъ не воспользовались тѣми преимуществами, которыя имѣетъ желобчатое листовое желѣзо предъ обыкновенно кровельнымъ. Достаточно указать, что кровельный листъ, желобчатаго желѣза въ 16 фунт., выдерживаетъ грузъ отъ 8 до 10 пуд., между тѣмъ какъ обыкновенный листъ не выдерживаетъ нетолько посторонняго груза (будучи положенъ концами на брусъ), но прогибается отъ собственной тяжести. Мы не будемъ перечислять всѣ преимущества желобчатаго желѣза, такъ какъ желающіе ознакомиться съ этимъ предметомъ, найдутъ эти свѣдѣнія въ весьма интересной статьѣ г. Котляревскаго, помѣщенной въ Горномъ Журналѣ за 1867 г. № 9.

Еще въ 1839 году \*), генералъ адъютантъ Чевкинъ указалъ на пользу, какую приносить желобчатое желѣзо и помѣстилъ даже описаніе выдѣлки его. Между тѣмъ изъ желобчатаго русскаго желѣза сколько намъ извѣстно построено только одно зданіе въ Воткинскомъ заводѣ. Изъ заграничнаго желобчатаго желѣза (гальванизированнаго) построены въ новомъ Адмиралтействѣ сарай по системѣ Гризеля, для храненія лѣсныхъ матеріаловъ и на С.-Петербургской биржѣ одинъ навѣсъ для склада товаровъ. Изъ этого перечня видно, что за желобчатое желѣзо у насъ до сихъ поръ почти не принимались. Это тѣмъ болѣе замѣчательно, что какъ приготовленіе его, такъ и скрѣпленіе, не представляетъ рѣшительно никакого затрудненія.

Станокъ для желобленія кровельнаго желѣза, какъ видно изъ прилагаемаго при семъ чертежа (черт. I фиг.

---

\*) Горный Журналъ 1839 г. часть 1.



17, 18, 19, 20 и 21) весьма не сложной конструкціи. Такой станокъ стоитъ на мѣстѣ отъ 250 до 300 руб., и самую существенную часть его составляютъ пара реф-леныхъ валковъ, которые могутъ быть выточены въ тѣхъ механическихъ фабрикахъ, гдѣ имѣется металлострогательная машина съ надлежащимъ ходомъ.

Прокатка листовъ производится слѣдующимъ образомъ: когда шпеньки *a* и *b* войдутъ въ соотвѣтственное углубленіе въ нижнемъ валкѣ, то рабочій вставляетъ листъ плотно къ этимъ шпінкамъ. Затѣмъ валки уже захватываютъ листъ и когда они сдѣлаютъ одинъ оборотъ, то листъ выходитъ уже весь прожелобленнымъ.

Шпеньки *a* и *b*, служатъ для того, чтобы желобья на листѣ шли соотвѣтственно оси валковъ, въ противномъ случаѣ листъ вышелъ бы кособокимъ т. е. самыя углубленія были бы не параллельны длинѣ листа. Это такой недостатокъ, который дѣлаетъ листъ уже совершенно негоднымъ въ дѣло, такъ какъ углубленія другаго листа были бы не симметричны съ нимъ, чрезъ что затруднилась бы склейка листовъ. Замѣтимъ еще, что разстояніе между шпінками должно быть нѣсколько болѣе аршина на тотъ случай, если нужно будетъ прожелобить листъ поперекъ его длины.

Листы прокатываются въ холодномъ состояніи; при этой работѣ задолжается рабочій и двое подростковъ, изъ коихъ первый занятъ собственно прокаткой, а подростки подаютъ листы и принимаютъ ихъ по выходѣ листовъ изъ подъ валковъ, складывая въ правильную стопу.

Въ смѣну прокатывается отъ 150 до 180 листовъ; расходовъ падаетъ на пудъ отъ 1 до 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> коп. Слѣдовательно желѣзо удорожается такъ незначительно, что въ виду той несомнѣнной выгоды, которую приносить желобчатое желѣзо, желательно было, чтобы оно получило примѣненіе и у насъ въ Россіи.

*В. Латынинъ.*



ПО ТРЕМЪ ДАННЫМЪ ТОЧКАМЪ НЕ НА ОДНОЙ ПРЯМОЙ, ОПРЕДѢЛИТЬ ЛИНІИ ПРОСТИРАНІЯ И ПАДЕНІЯ ПЛАСТА, А ТАКЖЕ И УГОЛЬ ПАДЕНІЯ.

Въ № XII Горнаго Журнала за 1864 годъ стр. 377., была помѣщена замѣтка г. Каврайскаго; приложеніе формулы Хопкинса къ опредѣленію угла паденія и направленія линіи паденія пласта, по тремъ даннымъ точкамъ не на одной прямой.

По этой формулѣ линія паденія опредѣляется изъ точки наименьшей глубины залеганія пласта, относительно горизонтальной плоскости, и вслѣдствіе этого при рѣшеніи является три случая: или линія паденія проходитъ между двумя другими точками, - либо вправо, - либо влѣво отъ нихъ. Предлагаемый здѣсь способъ имѣетъ только одно рѣшеніе, и мнѣ кажется гораздо проще.

Точкою, относительно которой опредѣляется линія простиранія и паденія, з принимаю среднюю глубину залеганія пласта.

Тщательною инструментальною съемкою опредѣляются:

- 1) Относительные горизонты трехъ точекъ пласта и ихъ глубины: А, В, и С.
- 2) Разстояніе между ними: а, b, с.
- 3) Углы, которые образованы пересѣченіями этихъ линій М, N, О.

Требуется найти:

I. уголь  $\alpha$ , который образуетъ линія простиранія въ точкѣ В съ линіею ВС.

II. уголь  $\beta$ , который образуетъ линія паденія пласта съ линіею ВС въ точкѣ В.

III. уголь  $\gamma$  т. е. уголь паденія пласта.

Полагаемъ  $A = O$ , т. е. пересѣчемъ пластъ горизонтальной плоскостью въ точкѣ А, и опредѣляемъ отно-









# ОБЪ ОПЫТАХЪ ОБОГАЩЕНІЯ КУПФЕРШТЕЙНА ВЪ БЕССЕМЕРОВОЙ ПЕЧИ, ПО ПРЕДЛОЖЕННОМУ Г. СЕМЕННИКОВЫМЪ СПОСОБУ.

(Горныхъ инженеровъ: А. Юсса 5-й и Н. Малетина 2-й).

Г. Семениковъ для полученія черной мѣди изъ купферштейна, взаиѣнъ обжиганія и обогащенія его на шплейзофенѣ, продолжающихся въ Богословскомъ заводѣ около 6 сутокъ, предлагаетъ другой способъ, называемый имъ бессемерованіемъ купферштейна.

Поэтому способу предполагается расплавленный купферштейнъ вливать въ бессемерову реторту и дѣйствіемъ, вдуваемаго черезъ фурмы, сгущеннаго воздуха или нагрѣтаго пара — удалять главную массу заключающихся въ штейнѣ сѣры и желѣза и получать такимъ образомъ продуктомъ черную мѣдь.

Съ этою цѣлью произведено было г. Семенниковымъ нѣсколько опытовъ въ маломъ видѣ въ Богословскомъ заводѣ, и затѣмъ, въ декабрѣ 1867 года еще 4 опыта на Воткѣ, изъ которыхъ первый съ вдуваніемъ воздуха, а 3 остальныхъ при дѣйствіи воздуха и нагрѣтаго пара.

Химическій составъ, полученныхъ приэтомъ продуктовъ, по анализу Екатеринбургской лабораторіи оказался слѣдующій:

	Шла- ку и песку.	Мѣди Cu	Сѣры S	Желѣ- за Fe	Изве- сти Сао	Сумма.
Сырой купферштейнъ.	0,95 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	31,54 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	25,29 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	39,41 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	1,26	98,45 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Продуктъ опыта 1-го	0,26	77,48	19,27	1,76	1,23	100
»	0,16	76,42	20,02	2,10	1,03	99,73
»	2,44	78,90	16,63	0,94	1,04	99,95
»	0,21	72,85	22,92	3,34	1,03	100,35

Шлаки же, полученные при этихъ опытахъ, были слѣдующаго опыта:

№ опе- раціи.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	FeO	CuO	S	сумма	метал- лич. мѣди.
1	34,46	4,73	3,06	0,33	55,26	2,13	0,11	100,08	1,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
2	29,46	3,13	2,53	0,28	57,24	8,46	1,68	102,78	6,75
4	2 ,20	2,26	2,00	0,28	58,95	8,53	1,77	100,59	6,81

Изъ этого видно, 1) что наибольшее содержаніе мѣди въ обогащенномъ штейнѣ составляло 78<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, тогда какъ черная мѣдь Богословскаго завода содержитъ ея 95<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, 2) что только въ одномъ изъ 3 опытовъ, произведенныхъ съ вдуваніемъ паровъ, полученный штейнъ по составу приближался къ продукту перваго опыта; при остальныхъ же двухъ опытахъ (2 и 4) содержаніе мѣди и сѣры было менѣе выгодное; и 3) содержаніе мѣди въ шлакахъ при опытахъ съ парами, было велико.

Для дальнѣйшаго испытанія предложеннаго г. Семенниковымъ способа, съ цѣлью опредѣленія возможности или невозможности полученія черной мѣди въ бессемеровой ретортѣ», по приказанію г. главнаго начальника было доставлено еще 500 пудовъ купферштейна и намъ поручено было произвести подобнаго рода опыты.

Для производства опытовъ, мы расплавляли купферштейнъ въ газолитейной печи; величина садки была 45 до 55 пуд., время расплавки отъ 4 до 5 часовъ, при расходѣ около 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> кур. саж. дровъ. При первыхъ опытахъ купферштейнъ плавился безъ дутья, но затѣмъ, считая полезнымъ возвысить температуру вливаемаго въ реторту



купферштейна, мы пускали въ скопъ печи слабое нагрѣтое дутье, чѣмъ значительно повышали жаръ въ печи. Расплавленный купферштейнъ выпускался по жолобу въ предварительно разогрѣтую реторту имѣвшую 7 фурмъ о 5 соплахъ отъ  $\frac{1}{4}$ " до  $\frac{1}{2}$ " діаметръ. При 2 опытахъ съ водянымъ паромъ, послѣдній впускался черезъ среднюю фурму, укрѣпленную въ отдѣльномъ стаканѣ, который помощью паропроводной трубки, проходящей чрезъ коробку, подтрубокъ и цапфу реторты, сообщался съ паронагрѣвателемъ; кромѣ днищевыхъ фурмъ при 8 опытахъ воздухъ вдувался еще чрезъ двѣ боковыя фурмы (діаметр.  $1\frac{1}{2}$ "), причемъ нижнія фурмы закупоривались, за исключеніемъ 6 до 10 сопелъ. Вообще при бессемерованіи купферштейна сопла фурмъ непрерывно затягивались шлакомъ, такъ что прочистка фурмъ становилась необходимою, иногда до 10 разъ въ операцію. Ни діаметръ сопелъ, ни число ихъ, ни уголъ наклона боковыхъ фурмъ не оказывали вліянія на уменьшеніе затягиванія ихъ; боковыя и нижнія фурмы подвергались этому въ одинаковой степени.

Общій характеръ всѣхъ опытовъ былъ почти одинаковъ; начало операціи характеризовалось тусклымъ желтоватымъ пламенемъ и короткимъ; затѣмъ оно становилось блестящѣе и выходило на 2', на 3' изъ горла реторты; причемъ въ немъ появляются фіолетовыя полосы; но самое пламя не однородно, и непрерывно измѣняется по величинѣ и формѣ. Вскорѣ послѣ начала операціи въ ретортѣ слышится шумъ отъ кипѣнія массы, причемъ изъ горла реторты вылетаютъ шарики шлака; при горячемъ ходѣ процесса, кипѣніе усиливается и непрерывно одинъ за другимъ слѣдующіе выбросы производятъ большую потерю купферштейна, выбрасываемаго вмѣстѣ съ массой шлаковъ.

Случалось, что при сильномъ кипѣніи большая часть купферштейна выбрасывалась изъ реторты, что конечно

нетерпимо при правильной работѣ, да и при опытахъ въ отношеніи опредѣленія угара. Уменьшеніе давленія и количества вдуваемого воздуха было единственнымъ средствомъ для успокоенія кипѣвшей массы и уменьшенія выбросовъ, которыхъ бы конечно не происходило при большей высотѣ реторты.

При началѣ операціи давленіе воздуха въ ретортѣ составляло 8—9 фунтовъ на  $\square''$ ; при кипѣніи же его уменьшали до 4—5 ф. на  $\square''$ , но и этимъ не могли уничтожить выбросовъ.

Явленія, подобно описаннымъ, продолжались отъ  $1\frac{1}{2}$  ч. до  $1\frac{1}{2}$  ч. (включая и время на остановки для прочистки фурмъ), затѣмъ кипѣніе мало-по-малу стихаетъ, въ ретортѣ слышится однообразный, ровный гулъ, а пламя измѣняется по величинѣ и цвѣту: оно уменьшается, въ немъ появляется зеленый оттѣнокъ, который, становясь постепенно преобладающимъ, окрашиваетъ его наконецъ въ травянозеленый цвѣтъ.

Такое характерное измѣненіе пламени служитъ весьма важнымъ указателемъ для управленія процессомъ, такъ какъ оно находится въ связи съ химическими реакціями, происходящими въ штейнѣ.

Можно быть увѣреннымъ, что остановивъ процессъ чрезъ 3—5 минутъ, послѣ упомянутаго измѣненія пламени, получится продуктъ содержащій отъ 75% до 80% мѣди, и что ведя процессъ долѣе, только бесполезно увеличимъ угаръ мѣди, о чемъ подробнѣе будетъ изложено ниже.

Кромѣ описанныхъ явленій, обработка купферштейна сопровождается еще весьма непріятнымъ запахомъ  $\text{SO}_2$ , выдѣленіе которой (по запаху) начинается преимущественно въ концѣ операціи, не задолго до появленія зеленого пламени, что конечно находится въ связи съ химическими реакціями и зависитъ также отъ температуры расплавления.

нія купферштейна, разогрѣва реторты и другихъ причинъ ускоряющихъ охлажденіе массы въ ретортѣ.

По всѣмъ наружнымъ признакамъ процессъ можетъ быть раздѣленъ на два періода, изъ которыхъ первый характеризуется желтоватымъ съ фіолетовыми оттѣнками пламенемъ, сильнымъ кипѣніемъ массы сопровождаемымъ энергическими выбросами, при высокой температурѣ, поддерживаемой сгораніемъ желѣза, такъ что вся масса штейна и шлаковъ въ этотъ періодъ находится въ весьма жидкомъ состояніи.

Второй періодъ отличается пламенемъ болѣе короткимъ и зеленого цвѣта, однообразнымъ шумомъ въ ретортѣ и пониженіемъ температуры; масса шлаковъ уже въ началѣ періода стынетъ и густѣетъ, такъ что въ шлакѣ запутывается много обогащенного штейна.

Дальнѣйшее продолженіе операціи ведетъ за собой еще большее пониженіе температуры, запутываніе штейна въ шлакѣ, угаръ мѣди и осажденіе черной мѣди въ видѣ настелей или коры на охлаждающихся стѣнкахъ реторты.

Вслѣдствіе этого ясна необходимость останавливать операцію вскорѣ по появленіи зеленого пламени и уменьшать количество шлаковъ. Послѣдняго мы достигали счищенной шлаковъ гребкомъ черезъ горло реторты, для чего наклонивъ реторту и давъ шлакамъ послѣ дразненія отстояться и даже немного остынуть, мы осторожно сгребали верхній слой шлаковъ. Повторяя сгребку 3—5 разъ въ операцію, мы этимъ значительно уменьшали количество шлаковъ, а слѣдовательно и вредное вліяніе ихъ на экономическую сторону процесса.

По окончаніи операціи выливали всю массу въ чугунную изложницу, и по охлажденіи находили ее явственно раздѣленную на два слоя: нижній обогащенный продуктъ (штейнъ) и верхній—шлаки.



Количество получаемого штейна было весьма различно, отъ 2 до 18 п., потому что мы, поставивъ себѣ цѣлью всестороннее изученіе различныхъ явленій, происходящихъ при новомъ способѣ обработки купферштейна, не имѣли уже въ виду полученія наибольшаго количества продукта и не всегда обращали вниманіе на угаръ мѣди, ведя нѣкоторыя операціи очень долго.

Всего съ Богословскаго завода доставлено было 500 п. купферштейна, съ которымъ мы произвели 15 опытовъ; всѣ они по характеру своему и качеству полученныхъ продуктовъ могутъ быть раздѣлены на группы:

I) Опыты обогащенія купферштейна при дѣйствіи вдуваемого въ реторту сгущеннаго воздуха и полученіе продуктовъ содержащихъ отъ 72 до 80% мѣди, т. е. состава  $\text{Cu}_2\text{S} + n \text{FeS}$  (гдѣ  $n=0$  до 0,14).

II) Опыты обработки обогащеннаго предыдущими операціями продукта, т. е. опыты вторичнаго обогащенія въ ретортѣ же при вдуваніи воздуха, причемъ получающійся продуктъ содержалъ отъ 80% до 95% мѣди.

III) Опыты обогащенія купферштейна при вдуваніи воздуха и водяныхъ паровъ.

IV) Опыты перечистки обогащеннаго купферштейна на шпайзофенѣ.

I) Опыты обогащенія при вдуваніи одного воздуха всѣ очень схожи между собой по наружнымъ явленіямъ и употребленнымъ манипуляціямъ, подобнымъ вышеописаннымъ, хотя продолжительность ихъ весьма различна: отъ 40 минутъ до 2 часовъ. Это различіе во времени для 1 періода зависитъ отъ температуры купферштейна, разогрѣва реторты и большаго или меньшаго затягиванія фурмъ; продолжительность же 2 періода отъ 5 м. до 1 ч. зависѣла отъ нашего произвола.

Полученные при этихъ опытахъ продукты, по анали-

зу, произведенному въ здѣшней лабораторіи, \*) содер-  
жать:

	мѣди	сѣры	железа		
a)	72,2	22,6	4,8	сумма	(99,6).
b	75,2	22,1	3,2		100,5
c	75,3	21,3	3,4		100,0
d и e	80	20	слѣды		100,0
f — 1)	80	20	слѣды	кислорода	» 100,0
и 2)	95% т. е. черная мѣдь				
g — 1)	80	20			
и 2)	95 черная мѣдь				
h	80,7	19,1	слѣды	0,1	99,9
i	81,1	17,2	»	0,4	98,7
k	83,0	15,0	»	1,0	99
l	84,3	13,7	»	1,6	99,6
m	86%	13%	»	2%	100,6

Слѣдовательно всѣ продукты выражаются формулами:  
 $\text{Cu}_2\text{S} + n\text{FeS}$  ( $n = 0$  до 0,12);  $\text{Cu}_2\text{S}$  и  $\text{Cu}_2\text{S} + n'\text{Cu}_2\text{O}$   
 $+ n''\text{Cu}$  ( $n'$  доходить до 0,5; а  $n''$  зависитъ отъ продол-  
жительности операціи).

Продукты состава  $\text{Cu}_2\text{S} + n\text{FeS}$ , относятся къ операці-  
ямъ, остановленнымъ вскорѣ послѣ окрашиванія пламени въ  
зеленый цвѣтъ; а остальные продукты получались отъ опе-  
рацій, веденныхъ значительно долѣе, для полученія чер-  
ной мѣди, потому относятся къ продуктамъ II группы.

Составъ шлаковъ, получаемыхъ при опытахъ I груп-  
пы, кажется почти одинаковъ по содержанію мѣди, хотя  
количество  $\text{SiO}_2$  и  $\text{FeO}$ , не останется постояннымъ и  
кажется съ числомъ операціи при одной футеровкѣ ре-  
торты, шлаки дѣлаются болѣе и боѣе основными.

\*) Анализы произведены Н. В. Лалетинимъ.

Общій характеръ шлаковъ, выливаемыхъ изъ реторты вмѣстѣ съ обогащеннымъ продуктомъ, видѣнь изъ слѣдующаго состава:

SiO <sup>2</sup>	. . .	31 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} отношение O въ SiO <sup>2</sup> къ O въ основаніи равно 1.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	. . .	3,25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
CaO	. . .	2,65 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
MgO	. . .	0,38 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Cu <sub>2</sub> O	. . .	0,70 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
FeO	. . .	59,10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
S	. . . . .	0,54 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	} Сѣрнистое соеди- неніе представля- етъ штейнъ соста- ва Cu <sub>2</sub> S + 0,09 FeS, запутанный въ шлакахъ
Fe	. . . . .	0,06 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Cu	. . . . .	отъ 1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> до 2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

Общій составъ выражается приблизительно формулой:  
 $n \{(RO)^2SiO^2\} + n' \{(R^2O^3)^2 (SiO^2)^3\} + n'' (Cu_2S + 0,09FeS)$   
 гдѣ RO = FeO, MgO и CaO и Cu<sub>2</sub>O и R<sup>2</sup>O<sup>3</sup> = Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и на  
 одну часть SiO<sup>2</sup> соединений приходится до  $\frac{1}{37}$  сѣрнистыхъ.  
 Общее содержаніе мѣди составляетъ 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

По недостатку средствъ и времени, полного анализа  
 шлаковъ отъ II группы не было сдѣлано, но ограничи-  
 вались однимъ опредѣленіемъ содержанія въ нихъ мѣди,  
 причемъ найдено что оно простирается отъ 6 до 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и  
 болѣе, смотря по продолжительности 2 періода операціи,  
 Общее количество шлаковъ, получаемыхъ отъ операціи  
 составляло отъ 30 до 40 пуд. теоретически же, отъ обра-  
 ботки 50 п. купферштейна, должно бы получиться до 45  
 пуд. шлаковъ.

Но выливалось изъ реторты менѣе, отъ 10 до 30  
 пудъ, потому что часть шлака сгребалась, часть выбра-  
 сывалась кинѣніемъ, и часть оставалась на стѣнкахъ ре-  
 торты. Кажется можно смѣло предположить, что количе-



ство штейна, запутаннаго въ сгребаемыхъ шлакахъ (до зеленого пламени), будетъ менѣе вышеприведеннаго, ибо при высокой температурѣ этого періода, шлаки и штейнъ такъ жидки, что легко раздѣляются по своимъ удѣльнымъ вѣсамъ. Поэтому предполагая, что общее содержаніе мѣди въ шлакахъ не превзойдетъ 3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, мы имѣемъ, что въ 45 пуд. шлака заключается maximum 1,35 п. мѣди.

Въ 50 п. купферштейна (при 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Cu) заключалось 15 п. мѣди, стало быть угаръ мѣди при полученіи продуктовъ  $Cu_2S + nFeS$  не превзойдетъ 8,35<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Такому угару, (происходящему отъ шлакованія и запутыванія штейна въ шлакъ) соотвѣтствуетъ полученіе продукта, содержащаго 13<sup>3</sup>/<sub>4</sub> п. мѣди, т. е. отъ 17 до 18 пуд. состава  $Cu_2S + nFeS$ ; мы же получали такого продукта около 16 пуд. слѣдовательно кромѣ вышеопредѣленнаго угара теряли еще около 1 пуда мѣди.

Но потеря эта легко объясняется опытнымъ характеромъ работы, такъ какъ при выбросахъ въ началѣ операціи изъ реторты выбрасывается не шлакъ съ запутанными зернами штейна, а самый штейнъ съ небольшимъ количествомъ шлака; также потерей штейна отъ переплавки его въ литейной печи и наконецъ потерей мѣди уносимой выдѣляющимися газами съ окрашиваніемъ ихъ въ зеленый цвѣтъ. Тѣмъ же самымъ объясняется и полученіе продукта въ количествѣ еще меньшемъ, до 6 пуд. Но мы не имѣемъ повода считать подобный угаръ дѣйствительнымъ, потому что причины его при правильной работѣ будутъ устранены.

Въ шлакахъ, получаемыхъ при продуктахъ содержаніемъ 80<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и болѣе мѣди, количество ея доходитъ отъ 6 до 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и болѣе, причѣмъ большая часть ея находится уже въ видѣ  $Cu_2O$  и общее количество ея въ 45 п. шлака при 6<sup>0</sup>/<sub>0</sub> составляетъ 2,7 пуд. Cu и при 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> уже 4,5 п. что соотвѣтствуетъ угару мѣди отъ 18 до 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Но если вести операцію еще долѣе, чтобъ получить черную мѣдь, то угаръ произойдетъ еще болѣе, отъ шлакованія мѣди и достигнетъ до 50—60%.

II) Такъ было и при опытахъ обработки обогащеннаго купферштейна, когда мы, расплавляя около 20 пудовъ продукта, содержащаго 72—80% Cu, вливали его въ реторту и подвергали вторичному обогащенію.

Понятно, что наружные признаки процесса уже сначала такой операціи, указывали на 2 періодъ ея.

Короткое зеленое пламя, частое затягиваніе фурмъ и густые шлаки, были постоянными спутниками такихъ опытовъ; наклоняя реторту для систики шлаковъ, замѣчаемъ настыли на стѣнкахъ реторты. Продолжая операцію долѣе, замѣчаемъ, что пониженіе температуры становится все значительнѣе, какъ это ясно видно по охлажденію стѣнокъ реторты и увеличивающемуся количеству настелей.

Эти операціи велись при двухъ боковыхъ фурмахъ и 3 нижнихъ соплахъ; но выливекъ получалось продукта отъ 2—3 пудовъ состава  $\text{Cu}_2\text{S}$  (80% Cu); но въ ретортѣ оставалось еще около 6 пуд. настелей, облѣпившихъ нижнюю часть реторты въ видѣ коры отъ  $\frac{1}{2}$  до  $1\frac{1}{2}$ " толщиной, такъ что реторту приходилось разбирать.

Настыли состояли изъ черной мѣди, т. е. содержали 95% Cu

Повторяя опытъ, мы желали возвысить температуру въ ретортѣ для болѣе полного выдѣленія сѣры и уничтожить образованіе настелей, для чего мы полагали полезнымъ вводить въ реторту уголь или расплавленный чугуны. Съ этою цѣлью по снятіи шлаковъ, въ реторту было засыпано 2 рѣшетки угля и затѣмъ пущено дутье; присадку угля повторяли 3 раза. Операція велась около  $\frac{3}{4}$  часа и сопровождалась сильнымъ выдѣленіемъ  $\text{SO}_2$ .

По окончаніи опыта, получили также небольшое ко-

личество не разложившейся  $\text{Cu}_2\text{S}$  и настали черной мѣди въ ретортѣ.

Чтобъ уничтожить подобное разбрасываніе черной мѣди по холоднымъ стѣнкамъ реторты и уменьшить выбросы, мы при слѣдующемъ опытѣ не приводили реторты въ вертикальное положеніе, а вливъ въ нее около 16 пуд. обогащенного продукта, мы оставили реторту въ наклонномъ положеніи и, забросивъ въ нее двѣ рѣшетки угля розровняли его по поверхности штейна, пустили слабое дутье (около 3 ф. у регулятора). Воздухъ проходилъ черезъ двѣ боковыя фурмы, направленные на слой штейна и чрезъ 5 сопелъ нижнихъ фурмъ, слѣдовательно параллельно поверхности угля. Операция продолжалась болѣе часа, но результатъ ея также не удовлетворителенъ, во 1) по медленности, происходящей оттого, что воздухъ не приходилъ въ прямое соприкосновеніе съ  $\text{Cu}_2\text{S}$ , а проходилъ сначала чрезъ слой угля, образуя частью  $\text{CO}$  и  $\text{CO}_2$ ; во 2) по охлажденію стѣнокъ реторты, въ 3) по малому прогрѣванію массы штейна, что зависѣло отъ отдѣленія его отъ горящаго угля, слоемъ угля, горящаго несовершенно, вслѣдствіе чего образующаяся мѣдь, осаждающаяся изъ штейна, также осаждалась въ видѣ довольно толстой коры. Такое осажденіе мѣди весьма понятно: объемъ реторты очень великъ сравнительно съ объемомъ штейна, горѣнія вводимого угля недостаточно для покрытія теплоты, уносимой воздухомъ и продуктами горѣнія и поглощаемой шлаками и стѣнками реторты, которые постоянно охлаждаются избыткомъ вдуваемого воздуха.

Конечно, измѣнивъ нѣсколько конструкцію реторты и установъ фурмъ, можно бы вести въ ней операцию на подобіе гармахерской; но устроивъ отдѣльно небольшой горнъ и произведя въ немъ 2 опыта перечистки 10 п.  $\text{Cu}_2\text{S}$ , мы получили результатъ: медленность процесса,



большой расходъ горючаго и угаръ около 40%. Въ ретортѣ же угаръ составлялъ 50—60%.

Опыты эти, по нашему мнѣнію, лучше всего доказываютъ невыгоду и неудобство полученія въ ретортѣ черной мѣди, по слишкомъ большому угару и пониженію температуры. Возвышеніе же ея насчетъ вливаемого въ реторту чугуна, невыгодно и неудобно, во 1) по дороговизнѣ чугуна, во 2) по излишнему разрушенію набойки для насыщенія образующейся  $\text{FeO}$  кремнеземомъ и въ 3) потому что, сплавляя  $\text{Cu}_2\text{S}$  съ чугуномъ, въ отношеніи  $\text{Cu}_2\text{S} : \text{Fe}$ , мы получимъ мѣдь, сплавъ мѣди съ чугуномъ и штейнъ. Обработывать же подобный продуктъ не будетъ выгодно и въ отношеніи угара мѣди, по недостатку  $\text{FeS}$ , предохраняющаго мѣдь отъ шлакованія.

На основаніи всего сказаннаго ясно видно, что во всемъ процессѣ обработки купферштейна въ бессемеровой ретортѣ, существуетъ два періода реакцій, рѣзко отличающихся какъ по качеству получающихся продуктовъ, такъ и по явленіямъ приэтомъ происходящимъ, а именно:

Результатомъ перваго періода, является продуктъ, содержащій отъ 72,2% до 80%  $\text{Cu}$ , выражаемой составомъ  $\text{Cu}_2\text{S} + n\text{FeS}$ , гдѣ  $n > 0$  и  $< 0,12$ ; продуктъ же 2 періода выражается формулой  $\text{Cu}_2\text{S}$  до  $\text{Cu}_2\text{S} + n' \text{Cu}_2\text{O} + n'' \text{Cu}$ , гдѣ величины  $n'$  и  $n''$  зависятъ отъ продолжительности операціи, такъ что  $n'' \text{Cu}$  можетъ получиться преобладающимъ (черная мѣдь).

Составъ употреблявшагося для опытовъ купферштейна Богословскаго завода выражается приблизительно формулой:

$\text{Cu}_2\text{S} + 3\text{FeS}$ , и во 100 частяхъ заключаетъ:

$\text{Cu}$  . . . 30%

$\text{Fe}$  . . . 40%

$\text{S}$  . . . 28%

и примѣсей до 2%

100.

Потому очевиднымъ результатомъ реакціи 1-го періода, было уничтоженіе почти всего количества  $\text{FeS}$  купферштейна, сопровождаемое сильнымъ выдѣленіемъ  $\text{S}$  въ видѣ  $\text{SO}_2$ .

Въ началѣ процесса при высокой температурѣ въ ретортѣ образуется значительное количество высшей степени окисленія  $\text{S}$ , т. е.  $\text{SO}_3$ , которая тотчасъ же соединяется съ образующимися  $\text{Cu}_2\text{O}$  и  $\text{FeO}$ , производя сѣрно-кислыя соли ихъ и только незначительная часть  $\text{S}$  обращается въ  $\text{SO}_2$  съ образованіемъ закиси желѣза переходящей въ шлакъ и закиси мѣди, которая не шлакуется, а въ присутствіи  $\text{FeS}$  даетъ  $\text{FeO}$  переходящую въ шлакъ и  $\text{Cu}_2\text{S}$ :

$\text{Cu}_2\text{O}$  и  $\text{FeS}$  даютъ  $\text{Cu}_2\text{S}$  и  $\text{FeO}$

$\text{CuO}$  »  $\text{FeS}$  »  $\text{Cu}$  »  $\text{FeO}$  причемъ  $3\text{Cu}$  переходитъ въ  $\text{Cu}_2\text{O}$ , дающую  $\text{Cu}_2\text{S}$  и т. д. Очевидно что потеря мѣди въ этотъ періодъ не можетъ быть велика и какъ видно изъ анализовъ не превышаетъ одного процента (собственно окисленной мѣди).

Когда температура въ ретортѣ начинаетъ понижаться, то  $\text{CuO SO}_3$  дѣйствуя на  $\text{Cu}_2\text{S}$  даетъ  $\text{Cu}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$  и  $\text{CuO}$ , которые съ  $\text{FeS}$  даютъ опять  $\text{Cu}_2\text{S}$  и  $\text{FeO}$ , но уже при значительномъ выдѣленіи  $\text{SO}_2$ , какъ видно:

$\text{Cu}_2\text{S} + \text{CuOSO}_3$  даетъ  $3\text{Cu}$  и  $2\text{SO}_2$

$\text{Cu}_2\text{Si} + 2\text{CuOSO}_3$  дадутъ  $2\text{Cu}_2\text{O}$  и  $3\text{SO}_2$

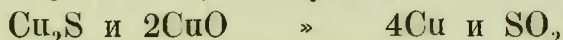
$\text{Cu}_2\text{Si} + 4\text{CuOSO}_3$  »  $6\text{CuO}$  и  $5\text{SO}_2$

Слѣдовательно въ 1-мъ періодѣ постоянно будетъ происходить образованіе  $\text{Cu}_2\text{S}$  насчетъ разложенія  $\text{FeS}$ , предохраняющаго мѣдь отъ шлакованія и потому понятно, что по выдѣленіи всего  $\text{FeS}$  температура должна понизиться, такъ какъ оно поддерживалось главнѣйше на счетъ горѣнія  $\text{Fe}$ , а цвѣтъ пламени измѣняется въ зеленый цвѣтъ отъ сгоранія металлической мѣди, образующейся

при дѣйствіи воздуха на  $\text{Cu}_2\text{S}$  и часть мѣди, въ состояніи мельчайшаго раздробленія уносится газами.

Очевидно, что потеря мѣди въ этотъ періодъ не можетъ быть велика, и при нѣкоторыхъ опытахъ содержаніе ее въ шлакѣ не превышало 2,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> изъ коихъ только 0,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> было окислено; слѣдовательно при выведенномъ угарѣ въ 8,3<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (отъ мѣди заключающейся въ купферштейнѣ) потеря отъ шлакованія не превзойдетъ 2—2<sup>1</sup>/<sub>2</sub><sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Продолжая операцію бессемерованія далѣе полученія штейна состава  $\text{Cu}_2\text{S} + n\text{FeS}$ , мы будемъ во 2-мъ періодѣ процесса обрабатывать продуктъ, почти лишенный FeS и отъ дѣйствія воздуха получимъ  $\text{CuO}$  и  $\text{Cu}_2\text{O}$ , которые въ присутствіи  $\text{Cu}_2\text{S}$  дадутъ металлическую мѣдь и  $\text{SO}_2$ , именно:



Такимъ родомъ въ этомъ періодѣ будетъ постоянно получаться металлическая мѣдь, хотя въ началѣ періода въ такомъ незначительномъ количествѣ, что она не можетъ образовать отдѣльнаго слоя, а остается запутанною въ массѣ  $\text{Cu}_2\text{S}$ , по охлажденіи которой она образуетъ выдѣленіе въ продолговатыхъ полостяхъ штейна.

Ясно, что на основаніи реакціи 2-го періода угаръ мѣди, долженъ быть болѣе, потому что по мѣрѣ уменьшенія  $\text{Cu}_2\text{S}$ , часть  $\text{Cu}_2\text{O}$  будетъ соединяться съ  $\text{SiO}_2$  набойки, чего почти не происходитъ въ 1-мъ періодѣ, потому что:  $\text{Cu}_2\text{O} + \text{SiO}_2 + \text{FeS}$  даютъ  $\text{FeOSiO}_2$  и  $\text{Cu}_2\text{S}$ .

Потому шлаки, полученные отъ опытовъ второй группы содержатъ мѣди отъ 6 до 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и болѣе, что соотвѣтствуетъ угару отъ 15<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Изъ этого очевидно слѣдуетъ, что полученіе черной мѣди въ ретортѣ, уже по одному большому угару, не можетъ быть выгодно и что съ пользой можетъ быть при-



мѣняютъ къ практикѣ только первый періодъ процесса, т. е. по полученіи продуктовъ состава  $\text{Cu}_2\text{S} + n\text{FeS}$ .

*Примѣчаніе.* Какъ по сходству реакціи процесса, такъ и по химическому составу и физическимъ свойствамъ продуктовъ, операція бессемерованія купферштейна совершенно соотвѣтствуетъ операціи обработки мѣдныхъ, сѣрнистыхъ рудъ въ Валлисѣ. Изъ многочисленныхъ переходовъ штейновъ въ другіе, болѣе обогащенные, здѣсь также какъ и въ Валлійскомъ процессѣ, можно замѣтить 3 главные группы штейновъ:

1) Содержащіе отъ 30 до 45% Cu, имѣютъ бронзовый цвѣтъ, зернистое сложеніе, безъ выдѣленія мѣди и паз. бронзовымъ штейномъ, чему соотвѣтствуетъ у насъ переплавленный купферштейнъ и продуктъ первыхъ 10—15 минутъ операціи (судя по пробамъ взятымъ изъ реторты).

2) Продукты содержащіе до 56% Cu, имѣютъ наружный видъ и химическій составъ «синихъ штейновъ»; они синеватаго цвѣта съ различными побѣжалостями, не имѣютъ зернистаго сложенія, но склонны къ кристаллизаціи. Въ нихъ иногда замѣчается выдѣленіе мѣди въ плотной массѣ штейна.

3) Продукты содержаніемъ до 80% мѣди, называются «бѣлыми штейнами». Всѣ получаемые нами продукты отъ 75% до 80%, содержатъ на 1 пай  $\text{Cu}_2\text{S}$  не болѣе 0,1 пая FeS; они сѣровато-бѣлаго цвѣта и чѣмъ богаче мѣдью, тѣмъ болѣе въ нихъ продолговатыхъ полостей, выполненныхъ зернами или волосками металлической мѣди.

Вѣроятно шплейзофенная операція \*) Богословскаго завода, если брать пробы въ различное время, даетъ тѣ

---

\*) Т. е. обработка купферштейна на черную мѣдь въ шплейзофенахъ.

же продукты и конечно химическій процессъ этой операціи сходенъ съ бессемерованіемъ и лишь вслѣдствіе малаго количества воздуха и слабаго сгущенія его продолжается такъ долго.

Опыты надъ обогащеніемъ купферштейна въ ретортѣ при вдуваніи водянаго пара, одновременно съ воздухомъ, были произведены на основаніи предположенія г. Семенникова о весьма полезномъ вліяніи паровъ на выдѣленіе сѣры. Конечно приэтомъ требуется работать паромъ нагрѣтымъ и лишь недостаточному нагрѣву пара при прошлогоднихъ опытахъ приписывается не полученіе въ ретортѣ черной мѣди. При нагрѣвѣ же пара до  $400^{\circ}$  С. \*) предполагалось возможнымъ обогащать купферштейнъ и безъ вдуванія воздуха, на томъ основаніи, что «при высокой температурѣ расплавленнаго купферштейна въ ретортѣ, перегрѣтый паръ разлагается на водородъ, который, дѣйствуя на сѣру, составляетъ съ ней водородное соединеніе; весь же кислородъ, дѣйствуя, какъ окисляющее на желѣзо, скорѣе превращаетъ его въ шлакъ и въ тоже время окисляетъ мѣдь, способствуя выдѣленію сѣры».

Но подобное мнѣніе противорѣчитъ нѣсколько результатамъ 3-хъ прошлогоднихъ опытовъ, такъ какъ при болѣе сравнительно продолжительности процесса продуктъ получался не богаче того, что и при одномъ вдуваніи воздуха, также и содержаніе сѣры не было даже менѣе. Изъ этого скорѣе можно вывести, что въ данное время при дѣйствіи на купферштейнъ воздуха и паровъ воды, продуктъ получится бѣднѣе, чѣмъ при вдуваніи одного воздуха. Потому мы и предполагаемъ, что вдувая въ реторту, содержащую расплавленный при высокой температурѣ купферштейнъ, одновременно водяной паръ и воздухъ, мы по-

---

\*) Какъ полагаетъ г. Семенниковъ.

лучаемъ насчетъ воздуха главную массу сѣрнокислыхъ солей мѣди и желѣза, на которую водяной паръ не оказываетъ почти вліянія, за исключеніемъ вліянія ( $H^2O$ ) на небольшую только часть  $Cu_2S + FeS$ , когда  $H$ , образующійся отъ разложенія  $H^2O$ , удерживаетъ въ металлическомъ состояніи возстановленные мѣдь и желѣзо и такимъ образомъ препятствуетъ шлакованію послѣдняго.

Слѣдовательно воздухъ съ водянымъ паромъ производятъ главнымъ образомъ тѣ же реакціи, что и одинъ вдуваемый воздухъ съ тѣмъ различіемъ, что по меньшему количеству воздуха окислительное вліяніе его будетъ медленнѣе.

А какъ главное выдѣленіе  $S$  въ видѣ  $SO_2$  происходитъ отъ дѣйствія  $Cu_2S$  и  $FeS$  на  $SO_3$ ые соли (при пониженіи температуры), то очевидно что обогащеніе штейна даже до  $Cu_2S$  произойдетъ позднѣе, чѣмъ при вдуваніи одного воздуха.

Произведенные нами два опыта, кажется подтверждаютъ эти выводы.

При одномъ опытѣ, вдуваніе паровъ продолжалось въ теченіе всей операціи, а при второмъ опытѣ пары вдувались лишь по временамъ. Давленіе пара въ паронагрѣвателѣ доходило до 10—12 фунтовъ; температура ихъ, по неимѣнію прибора, не могла быть опредѣлена. Наружные признаки этихъ опытовъ, не отличались отъ обыкновенныхъ, что также указываетъ на тождественность реакціи, хотя число выборовъ было значительно болѣе, а охлажденіе шлаковъ начиналось ранѣе.

Операціи были кончены черезъ 15—20 минутъ по измененіи цвѣта пламени. Продукты полученные при опытахъ содержали:

	1-й опытъ	2-й опытъ
Cu. . . .	63,2 <sup>0</sup> / <sub>100</sub> . . .	66,6 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Fe. . . .	17 <sup>0</sup> / <sub>100</sub> . . .	12 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
S. . . .	19 <sup>0</sup> / <sub>100</sub> . . .	18 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>



Между тѣмъ еслибъ мы вели операціи съ однимъ воз-  
духомъ, то получили бы продукты содержащіе:

Cu . . .	75 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . .	80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
S . . .	22 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . .	20
Fe . . .	3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> . . .	0

Выражая формулой составъ полученныхъ продуктовъ  
отъ опытовъ съ паромъ имѣемъ:

для 1-го опыта  $\text{Cu}_2\text{S} + 0,2 \text{ FeS} + 0,4 \text{ Fe}$

для 2-го опыта  $\text{Cu}_2\text{S} + 0,08 \text{ FeS} + 0,3 \text{ Fe}$

Вѣроятно свободное Fe находится въ сплавѣ съ мѣдью,  
какъ надо предполагать, судя по цвѣту металлическихъ  
выдѣленій въ полостяхъ полученнаго штейна. Содержаніе  
мѣди въ шлакѣ составляло при первомъ опытѣ 9,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, что  
по количеству полученныхъ шлаковъ соотвѣтствовало уга-  
ру 16<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; а во 2-мъ опытѣ шлаки содержали 6,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> мѣди,  
т. е. угаръ составлялъ 13<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Конечно большая потеря мѣди въ этомъ случаѣ про-  
исходитъ лишь отъ большого запутыванія штейна въ шла-  
кахъ, такъ какъ при обоихъ опытахъ сгустѣніе и охлаж-  
деніе шлаковъ было сильнѣе и происходило ранѣе. На-  
ружный видъ полученнаго продукта вполне соотвѣтство-  
валъ химическому составу, именно: полученный штейнъ,  
былъ плотнаго, нѣсколько кристаллическаго сложенія; въ  
изломѣ замѣтно довольно много продолговатыхъ полостей,  
въ которыхъ замѣтны выдѣленія желтокраснаго цвѣта,  
принадлежавшія вѣроятно соединеніямъ Cu съ Fe, воз-  
становленныхъ Н изъ соотвѣтствующихъ окисловъ (въ  
чемъ также убѣждаемся изъ вышеприведенной формулы).

Шлаки же полученные въ количествѣ 28 и 25 пудъ,  
были чернаго цвѣта и были очень богаты содержаніемъ  
запутаннаго купферштейна.

Не благопріятный результатъ этихъ двухъ опытовъ и все вышеизясненное заставляетъ насъ считать невозможнымъ получение черной мѣди въ ретортѣ, при дѣйствіи на купферштейнъ перегрѣтаго пара, потому что температура въ ретортѣ слишкомъ низка, чтобъ могла происходить дѣятельная реакція между парами воды и сѣрнистыми соединеніями желѣза и мѣди.

По опытамъ Реньо нужна температура сильнаго бѣлокалильнаго жара для того, чтобы пропуская въ избыткѣ водяной паръ подъ  $\text{Cu}_2\text{S}$ —получить металлическую мѣдь и то въ небольшомъ количествѣ; при низшихъ же температурахъ реакція происходитъ едва замѣтно

Температура же въ ретортѣ, даже при избыткѣ кислорода, т. е. при вдуваніи сгущеннаго воздуха видимо не достигаетъ этой степени жара; а тѣмъ болѣе при однихъ парахъ воды, по значительной теплоемкости ихъ, она будетъ еще ниже. Да и горѣніе желѣза въ парахъ воды не даетъ большаго пирометрическаго дѣйствія, потому что теплоемкость образующагося при горѣніи водорода весьма велика.

На этомъ основаніи и не имѣя возможности перегрѣвать паръ до  $1000^\circ \text{C minimum}$ , мы не производили опытовъ надъ обогащеніемъ купферштейна однимъ паромъ. Да еслибъ и была возможность вдувать паръ такой высокой температуры, то въ ретортѣ при дѣйствіи избытка паровъ воды на  $\text{Cu}_2\text{S}$  и  $\text{FeS}$ , получился бы кромѣ  $\text{HS}$  и  $\text{H}$ , который непремѣнно возстановлялъ бы  $\text{Cu}$  и  $\text{Fe}$  изъ окисловъ и получился бы продуктъ формулы  $n\text{Cu}_2\text{S} + n'\text{FeS} + n''\text{Fe}$ , т. е. требующій дальнѣйшей обработки, \*) такъ какъ содержало бы въ себѣ  $\text{Fe}$  какъ нечистоту.

---

\*) Самое же перегрѣваніе пара, требующее расхода горючаго матеріала, было бы только одною невыгодою въ экономическомъ отно-

Потому на основаніи всего изложеннаго мы полагаемъ, что вдуваніе водяныхъ паровъ, однихъ или вмѣстѣ съ воздухомъ, не можетъ быть выгодно какъ въ экономическомъ отношеніи, такъ и по качеству продукта.

Перечистка продукта полученнаго при предыдущихъ опытахъ на шплейзофенѣ, была произведена для опредѣленія способности  $\text{Cu}_2\text{S} + n\text{FeS}$  перерабатываться на черную или шплейзофенную мѣдь, относительно расхода горючаго, времени и величины угара.

Для этого большая газолитейная печь была переложена на шплейзофенъ, по размѣрамъ подходящимъ къ употребляемымъ въ Богословскомъ заводѣ, съ двумя фурмами и въ него насажено было 60 пуд. обогащеннаго продукта.

Результаты опыта слѣдующіе:

а) Расплавленіе продукта продолжалось около 4 часовъ.

б) Перечистка продолжалась около 7 часовъ, причемъ шлакъ снимался два раза и затѣмъ сдѣлано было два кипяченія.

в) Дровъ вышло около 1 курен. сажени.

г) Получилось до 42 пуд. мѣди, которая по качеству своему превосходила черную мѣдь Богословскаго завода, потому что содержала до 98<sup>0</sup>/<sub>100</sub> мѣди и очевидно соответствовало шплейзофенной мѣди.

е) Угаръ приэтомъ непревышалъ 20<sup>0</sup>/<sub>100</sub> мѣди, что съ первоначальными 10<sup>0</sup>/<sub>100</sub> при бессемерованіи составляетъ всего 30<sup>0</sup>/<sub>100</sub>.

Это былъ конечно опытъ въ маломъ видѣ, по недостатку обогащеннаго купферштейна онъ не могъ быть повторенъ.

---

шеніи, нарушая такимъ образомъ цѣль обработки купферштейна этимъ способомъ.



Но мы вполне увѣрены, что и при большой насадкѣ  $\text{Cu}_2\text{S} + n\text{FeS}$  въ шпайзофентъ соотвѣтственныхъ размѣровъ, мы не получимъ большой разницы ни во времени, ни въ расходѣ горючаго, угаръ же вѣроятно будетъ менѣе \*).

Для перечистки продукта состава  $\text{Cu}_2\text{S} + n\text{FeS}$  мы считали бы весьма полезнымъ имѣть шпайзофенныя печи не съ 2 фурмами, а съ 4 расположенными діаметрально по двѣ.

Этимъ мы доставили бы воздуху большее число точекъ соприкосновенія, и слѣдовательно въ данное время произвели бы большую сумму распространяющихся чрезъ прикосновеніе частицъ реакціи, не опасаясь за величину угара, такъ какъ причины его тутъ нисколько не измѣняются.

Принимая въ соображеніе все вышеизложенное относительно предложеннаго г. Семенниковымъ способа переработки купферштейна въ бессемеровой ретортѣ и основываясь на данныхъ выработанныхъ изъ произведенныхъ нами опытовъ, мы приходимъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

I. Что предположеніе обогащать купферштейнъ въ ретортѣ до полученія черной мѣди, при вдуваніи перегрѣтаго пара, какъ одного, такъ и вмѣстѣ съ воздухомъ, врядъ ли возможно для практическаго примѣненія.

II. Что полученіе черной мѣди (95%) въ ретортѣ, при вдуваніи сгущеннаго воздуха, хотя и возможно, но не выгодно: 1) по большому угару мѣди и 2) по осажденію ея въ видѣ коры или настелей на стѣнкахъ реторты.

Большой угаръ мѣди происходитъ отъ дѣйствія воздуха на  $\text{Cu}_2\text{S}$  по выдѣленіи всего  $\text{FeS}$ , предохранявшаго мѣдь отъ шлакованія, отчего часть окислившейся мѣди соединяется съ кремнеземомъ набойки; вторая же причина

---

\*) Особенно если присаживать въ шпайзофентъ шлаковъ, получаемыхъ отъ перечистки на штыковую мѣдь.

происходить отъ пониженія температуры во 2 періодѣ процесса, такъ какъ желѣзо, насчетъ горѣнія котораго поддерживалась возвышенная температура, выдѣляется уже ранѣе при полученіи продукта состава  $\text{Cu}_2\text{S}$ , а потеря теплоты чрезъ стѣнки реторты и охлажденіе ихъ и массыштейна и шлаковъ вдуваемыхъ воздухомъ, превосходитъ значительно количество теплоты, доставляемой химическими реакціями, почему образующаяся металлическая мѣдь по своей трудноплавкости неминуемо должна осаждаться на стѣнкахъ реторты.

III. Но тѣмъ неменѣе идея г. Семенникова, примѣнить бессемеровъ аппаратъ къ обработкѣ купферштейна, заслуживаетъ полнаго вниманія и можетъ быть съ выгодой примѣнена для переработки купферштейна (приблизительно состава  $\text{Cu}_2\text{S} + 3 \text{FeS}$ ), при слѣдующихъ условіяхъ:

1) Чтобы купферштейнъ, получаемый отъ рудной плавки изъ шахтныхъ печей, выпускать прямо въ реторту, избѣгая излишнихъ расходовъ и угара отъ переплавки его.

2) Операцию бессемерованія купферштейна вести лишь до полученія продукта, содержащаго отъ 73% до 80%  $\text{Cu}$ , т. е. выражаемаго формулой  $\text{Cu}_2\text{S} + 0,12 \text{FeS}$  до  $\text{Cu}_2\text{S}$ .

Такъ какъ полученіе продукта подобнаго состава сопровождается наружными характерными признаками, то веденіе процесса въ бессемеровой ретортѣ соотвѣтственной величины не представитъ никакихъ затрудненій.

3) Угаръ мѣди, происходящій при полученіи продукта, содержащаго отъ 73% до 80%  $\text{Cu}$ , вообще не великъ, и по нашимъ опытамъ не долженъ быть болѣе 10%, такъ какъ шлакованіе мѣди въ присутствіи  $\text{FeS}$  не можетъ быть значительно потому, что  $\text{FeS}$  предохраняетъ отъ окисленія  $\text{Cu}_2\text{S}$  и даже шлаки, содержащіе  $\text{Cu}_2\text{O}$  вслѣдствіе обмѣннаго разложенія съ  $\text{FeS}$ , даютъ  $\text{FeO}$ ,  $\text{SiO}_2$  и  $\text{Cu}_2\text{S}$ .

При нашихъ опытахъ содержаніе въ шлакахъ окисленной мѣди составляло отъ 0,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> до 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; остальное же количество мѣди принадлежало зернамъ штейна, запутавшагося въ шлакахъ, по количеству запутаннаго штейна не можетъ быть велико, если своевременно удалять изъ реторты часть шлаковъ сгребаніемъ и вести операцію лишь немного долѣ появленія густаго зеленого пламени.

Общее содержаніе въ шлакъ мѣди (окисленной и сѣрнистой) не должно превышать 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>—3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

*Примѣчаніе 1-е.* Полученный при такой операціи продуктъ не подходитъ по составу ни къ одному изъ продуктовъ мѣдной плавки Богословскаго завода и другихъ, проплавляющихъ сѣрнистыя руды, за исключеніемъ Баллійскихъ, гдѣ продуктъ этотъ является въ видѣ бѣлаго штейна, который, по Ленгле, совершенно соотвѣтствуетъ составу  $\text{Cu}_2\text{S}$ , причемъ содержаніе окисленной мѣди въ шлакахъ обыкновенно составляетъ 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и рѣдко доходитъ до 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

*Примѣчаніе 2-е.* Во время бессемерованія купферштейна, при частыхъ остановкахъ процесса для очистки фурмъ и сгребки шлаковъ, мы считаемъ весьма полезнымъ, помощью небольшой ложки брать изъ реторты пробы шлаковъ и штейна. По быстромъ охлажденіи, наблюдая изломъ ихъ относительно цвѣта, сложенія и полостей, кажется, можно будетъ вывести точныя данныя для опредѣленія степени обогащенія штейна. Не большое число взятыхъ нами пробъ, не могло дать точнаго указанія, но заставляеть думать, что наблюденія будутъ весьма полезны для правильнаго веденія процесса, такъ какъ мы знаемъ, что всѣ получаемые штейны, извѣстные подъ названіемъ бронзовыхъ, синихъ, бѣлыхъ и т. д. рѣзко отличаются другъ отъ друга по наружнымъ признакамъ, зависящимъ отъ ихъ химическаго состава.

4) Получаемый при бессемерованіи продуктъ состава



$\text{Cu}_2\text{S} + 0,12 \text{ FeS}$  до  $\text{Cu}_2\text{S}$ , перечищать прямо на шпейзофенную мѣдь (98% Cu).

Стоимость этой операціи не будетъ болѣе стоимости переработки черной мѣди на шпейзофенную, вслѣдствіе скорости, съ которой (при нашихъ опытахъ) продуктъ состава  $\text{Cu}_2\text{S} + 0,1 \text{ FeS}$  перечищался на шпейзофенную мѣдь и время на то потребное будетъ не болѣе однихъ сутокъ, особенно если вести операцію на предлагаемомъ нами многофурменномъ шпейзофенѣ.

5) Угаръ при перечисткѣ ни какъ не превыситъ 20% мѣди, такъ какъ если при нашихъ опытахъ, съ небольшимъ количествомъ продукта, (60 пуд.) перечистка его продолжалась до 15 часовъ, а угаръ составилъ около 20%, то конечно въ правильно устроенномъ шпейзофенѣ и при большей садкѣ продукта угаръ ни какъ не превыситъ этой цифры, а долженъ быть менѣе.

Получаемые при этой операціи шлаки, весьма богатые содержаніемъ мѣди, могутъ быть съ большою пользою и выгодой присажены въ рудную плавку; что конечно также послужитъ къ удешевленію, а слѣдовательно и къ выгодѣ продукта.

Такимъ образомъ, примѣняя бессемерованіе къ обработкѣ купферштейна, можно съ значительной выгодой обжогъ купферштейна, обогащеніе его на шпейзоферѣ до черной мѣди (95%) и перечистку черной на шпейзофенную (98%) мѣдь замѣнить лишь двумя операціями: 1) обогащеніемъ купферштейна въ ретортѣ при вдуваніи воздуха и 2) перечисткой получаемой при томъ  $\text{Cu}_2\text{S} + 0,1 \text{ FeS}$  на шпейзофенную мѣдь.

Главныя выгоды, доставляемые новымъ способомъ относительно способа Богословскаго завода, будутъ заключаться:

1) *Во времени*; такъ какъ въ Богословскомъ заводѣ обработка 450 пуд. купферштейна на черную мѣдь проис-

ходить въ теченіе  $5\frac{1}{2}$  сутокъ, а перечистка черной на шплейзофенную мѣдь продолжается 1 сутки. При новомъ же способѣ обогащеніе того же количества купферштейна до состава  $\text{Cu}_2\text{S} + n \text{FeS}$  можетъ быть произведено не болѣе какъ въ одни сутки, съ одной реторты тремя операціями, продолжающимися около  $1\frac{1}{2}$ —2 часовъ каждая, т. е. сбереженія времени составить не менѣе  $4\frac{1}{2}$  сутокъ или 9 рабочихъ смѣнъ

Перечистка черной мѣди на шплейзофенную и соотвѣтственнаго количества обогащеннаго продукта на шплейзофенную мѣдь потребуютъ одинаковаго времени — 1 суткамъ. Обжиганіе же купферштейна при новомъ способѣ будетъ излишне.

2) *Въ сбереженіи горючаго.* Для полученія одинаковаго количества шплейзофенной мѣди при новомъ способѣ сбережется не менѣе 40% дровъ, какъ видно изъ помѣщаемой ниже примѣрной разцѣнки.

3) *Меньшее число задолжаемыхъ рабочихъ поденщицъ* при новомъ способѣ, даетъ также значительную экономію въ выдачѣ рабочей платы до 50%.

Для болѣе нагляднаго и точнаго опредѣленія всѣхъ преимуществъ, доставляемыхъ новымъ способомъ, мы считаемъ полезнымъ опредѣлить приблизительно всѣ расходы, необходимые для полученія шплейзофенной мѣди способомъ, предложеннымъ г. Семенниковымъ и сравнить ихъ затѣмъ съ расходами Богословскаго завода.

Общая стоимость передѣла купферштейна на шплейзофенную мѣдь новымъ способомъ, сравнительно съ стоимостью таковаго же процесса въ Богословскомъ заводѣ, при одинаковыхъ цѣнахъ на всѣ матеріалы, можетъ быть приблизительно опредѣлена по слѣдующимъ соображеніямъ:

Богословскій заводъ, имѣя для рудной плавки двѣ шахтныя печи, системы генераль-маіора Рашета, выплавляетъ ежегодно отъ 90 т. до 100 т. пудовъ купферштейна, при-

чемъ суточная производительность составляетъ 600 пуд. купферштейна, т. е. 300 пуд. на печь.

Полагая величину садки въ реторту minimum 150 п. купферштейна и считая вполне возможнымъ производить съ реторты въ сутки не менѣе 2-хъ операцій, мы имѣемъ, что для переработки 600 п. купферштейна, надо двѣ дѣйствующія реторты, въ которыхъ въ сутки будетъ производиться 4 операціи по 150 пуд. купферштейна, каждая по 2 въ смѣну, такъ что въ сутки будетъ перечищаться купферштейна на 100 пудовъ болѣе противу количества перечищаемаго въ Богословскомъ заводѣ въ шпелейзоффенахъ. Приэтомъ 600 пудовъ купферштейна состава  $\text{Cu}_2\text{S} - 3 \text{ FeS}$  дадутъ продуктомъ около 210 пудовъ штейна состава  $\text{Cu}_2\text{S} - 0,1 \text{ FeS}$  до  $\text{Cu}_2\text{S}$  т. е. содержащаго отъ 73% до 80% Cu и около 400 — 450 пуд. шлаковъ съ содержаніемъ отъ 2,5 до 3% мѣди.

Купферштейнъ предполагается перерабатывать безъ переплавки, т. е. выпускать его изъ шахтной печи прямо по желобу въ реторту (причемъ возможно и взвѣшиваніе купферштейна въ котлѣ или опредѣленіе его вѣса по объему въ копежѣ).

На переработку 300 пуд. купферштейна въ 12-ти часовую смѣну, падаетъ расходовъ на двѣ операціи:

а) при дѣйстви 2-хъ ретортъ:

1) печникъ 1 поденьщина	по 50 к.	на сумму —	р. 50 к.
2) рабочихъ 2	» » 35 »	» »	70 »
3) возчика $\frac{1}{2}$	» » 50 »	» »	25 »
4) дровъ куренныхъ на розогрѣвъ			
$\frac{1}{4}$ сажени по 5-ти р.	. . .	»	1 р. 25 »
			<hr/>
Всего			2 р. 70 к.



b) при паровыхъ котлахъ и воздухоудной машинъ:

1) машиниста	1	поденьщина	по 50 к.	на сумму	-- р.	50 к.
2) кочегаръ	1	»	» 35 »	»	»	35 »
3) возчика	$\frac{1}{2}$	»	» 50 »	»	»	25 »
4) дровъ	1	курн. саж.	по 5 руб.	»	5	
						<hr/>
Всего						6 р. 10 к.

c) на смазку и содержаніе машины:

(масло, сало, политуру, сурикъ, пряжу, свѣчи и т. п.) ремонтъ инструментовъ, изложницъ и разные мелочные расходы до . . . . . 3 р.

d) Отъ футеровки реторты \*), починки ея и перемѣны фурмъ отъ . . . . . 5 до 6 »

e) содержаніе старшаго мастера, сторожей и мелочные расходы до . . . . . 2 »

Всего въ смѣну на 2 операціи отъ 18 р. 80 к. до 19 р. 80 к.

---

\*) Для футеровки реторты предполагается употреблять мелко истолченный кварцъ въ смѣси съ огнепостоянной глиной (5 ч. кварца на 1 часть глины). Въ Богословскомъ заводѣ подобная смѣсь называемая мусоромъ, обходится по 9 к. за пудъ. На футеровку реторты всего израсходуется:

- 1) мусору до 400 пуд. по 9 к. на 36 р.
- 2) платы за набивку . . . . . 10 »
- 3) возчиковъ 2, поденьщина . . . 0 » 90 к.
- 4) дровъ на просушку . . . . . 2 » 50 »
- 5) на ремонтъ инструм. и т. д. до . . . 60 »

---

Итого 50 р.

Судя по толщинѣ футеровки она должна выдержать (безъ большихъ поправокъ) отъ 20 до 25 операцій, почему отъ футеровки на каждую операцію падеть расходовъ отъ 2 р. до 2 р. 50 к.

т. е. отъ 9 р. 50 к. до 10 р. на каждую операцію, при которой получится 52 до 55 п. штейна, состава  $\text{Cu}_2\text{S} + n\text{FeS}$ , а на 1 пудъ этого продукта падеть расходъ отъ обогащенія въ бессемерово́й ретортѣ  $17\frac{1}{4}$  до  $19\frac{1}{4}$  коп.

f) Перечистку штейна состава  $\text{Cu}_2\text{S} + n\text{FeS}$ , предполагается производить на 4-хъ фурменномъ шплейзофенѣ и по истеченіи однихъ сутокъ получать шплейзофенную мѣдь ( $98\%_{\text{Cu}}$ ). Величина садки въ печь будетъ зависѣть отъ содержанія мѣди въ штейнѣ, и предполагается потому отъ 334 до 360 пудовъ.

На операцію израсходуется:

- |  |            |
|--|------------|
| 1) Дровъ $1\frac{1}{2}$ кур. саж. на   | 7 р. 50 к. |
| 2) Плавильщиковъ 2, под.   | 1 » » »    |
| 3) Рабочихъ 4, поден.  | 1 » 40 »   |
| 4) Возчикъ 1, »  | » » 50 »   |
| 5) Кирпича, кварца, глины, мусору, инструментовъ и пр. расходъ на исправленіе и набивку пода и на ремонтъ печей на . . | 8 » » »    |

---

Итого 18 р. 40 к.

Отъ операціи должно получиться, при угарѣ въ  $20\%_{\text{Cu}}$ , шплейзофенной мѣди 218 пуд., на полученіе которыхъ изъ купферштейна падеть передѣльныхъ расходъ, смотря по качеству продуктовъ бессемерованія, отъ 80 р. 50 к. до 83 р., слѣдовательно, стоимость полученія изъ купферштейна 1 го пуда шплейзофенной мѣди, по новому способу будетъ отъ 37 до 38 к., всѣми цеховыми расходами. Полученіе же шплейзофенной мѣди въ Богословскомъ заводѣ обыкновеннымъ способомъ обходится, приблизительно:

а) *Полученіе черной мѣди*; при садкѣ 450 п. купферштейна—нѣкоторое количество шлаковъ отъ шплейзофеновой операціи. Перечистка продолжается около  $5\frac{1}{2}$  сутокъ; причемъ расходуется:

1) плавильщиковъ 11 поденщ. по 50 коп. на	5 р. 50 к.
2) рабочихъ 11 поден. . . . . » 35 » »	3 » 85 »
3) возчиковъ $2\frac{1}{2}$ под. . . . . » 50 » »	1 » 25 »
4) дровъ до $4\frac{1}{2}$ кур. саж. по 5 р.	22 » 50 »
5) припасовъ, матеріаловъ, инструментовъ, кварцу, мусора и пр. . . . .	» 10 » » »
<hr/>	
Итого	43 р. 10 к.

Кромѣ того въ Богословскомъ заводѣ въ цѣну черной мѣди надо отнести расходы:

6) на постройку куполовъ у шплейзофенныхъ печей ежегодно до	1060 р.
7) на починку печей до . . .	1735 »
8) на сгребку сажи съ куполовъ, мелочные и цеховые расходы, на содержаніе старшихъ мастеровъ, сторожей и т. п. до. .	750 »

---

Всего же въ годъ до 3500 р.

Разнося эту сумму на число производимыхъ ежегодно операцій на черную мѣдь—примѣрно 220 С для 100 т. пуд. купферштейна), получимъ еще расходовъ на 13 рублей.

Слѣдовательно общій расходъ на одну операцію составитъ около 56 рублей.

При каждой операціи получается около 115 п. черной мѣди; отсюда имѣемъ, что на полученіе изъ купферштейна одного пуда черной мѣди падаетъ расходу до  $48\frac{1}{2}$  к.



Перечистка 250 пуд. черной мѣди на шплейзофенную, сопровождаясь почти тѣми же расходами, какъ и перечистка  $\text{Cu}_2\text{S} + n\text{FeS}$ , будетъ слѣдовательно стоить до 15 р. 50 копѣекъ.

Приэтомъ получится также 218 пуд. шплейзофенной мѣди, полученіе которой изъ купферштейна, отъ расходовъ на двѣ операціи (т. е. полученіе черной и шплейзофенной мѣди) обойдется цеховыми расходами 136 руб. 75 к., т. е. на одинъ пудъ шплейзофенной мѣди при старомъ способѣ падаетъ расходовъ  $62\frac{1}{2}$  копѣйки.

Итакъ по нашей приблизительной разцѣнкѣ, полученіе изъ купферштейна одного пуда шплейзофенной мѣди по способу Богословскаго завода обходится  $62\frac{1}{2}$  коп. и по способу предложенному г. Семенниковымъ не болѣе 37 до 38 к. Слѣдовательно сбереженіе на 1 пудъ  $24\frac{1}{2}$  ( $25\frac{1}{2}$ ) к. соотвѣтствующее около 39% (до 40%) стоимости переработки, составляетъ прямое преимущество новаго способа.

На самомъ же дѣлѣ это сбереженіе будетъ еще болѣе, вслѣдствіе того, что отъ передѣла штейна  $\text{Cu}_2\text{S} + n\text{FeS}$  на шплейзофенную мѣдь, при предположенномъ угарѣ въ 20% получится очень много богатыхъ мѣдью шлаковъ, которые поступая въ рудную плавку должны обогатить ее, т. е. удешевить купферштейнъ, а слѣдовательно и дальнѣйшіе продукты.

*Примѣчаніе.* Находя такимъ образомъ не только возможнымъ, но и выгоднымъ примѣненіе сгущеннаго воздуха къ обработкѣ купферштейна, мы невольно должны были прійти къ слѣдующей идеѣ обработки сѣрнистыхъ мѣдныхъ рудъ, а именно:

«Проплавлять руды въ отражательныхъ печахъ на купферштейнъ и по снятіи шлаковъ, тутъ же въ гнѣздѣ печи, подвергать купферштейнъ дѣйствію сгущеннаго воздуха до полученія продукта состава  $\text{Cu}_2\text{S}$ ; который пе-

перерабатывать на шпайзофенную мѣдь, (въ 98% Cu) на отдѣльномъ многофурменномъ шпайзофенѣ.»

Этимъ путемъ можно будетъ достигнуть весьма значительныхъ сбереженій, какъ относительно расхода горючаго матеріала, такъ и относительно времени необходимаго для полученія полусѣрнистой мѣди ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ) изъ рудъ.

Мы считаемъ весьма возможнымъ устроить отражательную печь съ гнѣздомъ, для проплавки въ сутки 3000 п. руды (Турьинскихъ рудниковъ), на купферштейнѣ, который по мѣрѣ накопленія въ гнѣздѣ будетъ обогащаться до состава  $\text{Cu}_2\text{S} + n\text{FeS}$  ( $n = 0,1$ ).

Кромѣ экономіи горючаго и времени, меньшее число задолжаемыхъ для дѣйствія печей и приборовъ, дастъ также не малую выгоду, и при введеніи этого способа не потребуется капитала на устройство ретортъ съ приводами.

Устройство печи не встрѣтитъ, вѣроятно затрудненій, такъ какъ, по нашему мнѣнію, требуется обыкновенная отражательная печь съ гнѣздомъ (копелемъ) около 1,5' глубиной; въ стѣнкахъ гнѣзда должны быть помѣщены нѣсколько (отъ 4 до 6) фурмъ для провода сгущенного воздуха. Во время плавки рудъ фурмы будутъ закрыты пробками, а по накопленіи въ гнѣздѣ достаточнаго количества купферштейна, около 300 пуд., фурмы раскупорятся и вся масса штейна будетъ подвержена дѣйствию сгущенного воздуха.

## ИСТОРИЧЕСКІЙ ОЧЕРКЪ РАЗВѢДОКЪ ГОРЫ БЛАГОДАТИ \*).

Татищевъ первый даетъ намъ приблизительное понятіе о высотѣ горы Благодати и о наружномъ видѣ ея вершины \*\*). Теперь вершину горы составляютъ двѣ возвышенности, отдѣленные одна отъ другой сѣдловиною. Ниже мы найдемъ мѣсто, которое занимала «средняя гора» Татищева, а теперь обратимся къ разбору свѣденій о развѣдкахъ горы Благодати.

Упоминая о шурфахъ или копяхъ, Татищевъ говорить, вѣроятно, о результатахъ тѣхъ развѣдочныхъ работъ, которыя началъ въ маѣ 1735 года штейгеръ Вейдель съ шестью горными учениками, по опредѣленію горнаго совѣта.

Послѣ Вейделя, спустя три года, гору Благодать развѣдывалъ бергмейстеръ Никифоръ Клеопень \*\*\*). Вотъ что говоритъ объ этой развѣдкѣ г. Чупинъ. «Къ половинѣ ноября, отъ вершины горы въ четыре стороны до самой подошвы проведены были рвы, но не сплошь и не совсѣмъ

---

\*) Предлагаемая статья представляетъ извлеченіе изъ обширнаго сочиненія Горн. Инжен. Дап. Лесенко, подъ заглавіемъ «Геологія горы Благодати.» Сочиненіе это по значительному его объему не могло быть помѣщено цѣликомъ въ Горномъ Журналѣ и потому согласно заключенію Ученаго Комитета и съ позволенія автора здѣсь представляется извлеченіе изъ него, а именно взята только фактическая часть, относящаяся до развѣдки этого замѣчательнаго мѣсторожденія.—Сочиненіе г. Лесенко посвящено главнѣйшее вопросу объ образованіи горы Благодати и кромѣ того вначалѣ его помѣщены историческія свѣденія объ ея открытіи; свѣденія это также выпущены потому что читатель ихъ можетъ найти въ статьѣ г. Чупина, Горн. Жур. 1866. ч. IV ст. 317, на которую и сдѣланы въ своемъ мѣстѣ ссылки.

К. Л.

\*\*\*) См. ст. Чупина Горн. Жур. 1866. IV ст. 321.

\*\*\*) Loc. cit. стр. 330.



такъ какъ предписывала канцелярія; гдѣ руда выдавалась наружу, тамъ рва не проводилось; гдѣ она покрыта была землею, тамъ рыли до руды, если же, прошедши въ глубь три аршина, руды не встрѣчали, то глубже уже не копали; гдѣ встрѣчался на протяженіи рва крѣпкій пустой камень, тамъ ровъ вели значительно мельче. На концахъ рвовъ при подошвѣ горы выкопаны четыре шахты, глубиною шесть аршинъ, и со дна каждой шахты развѣдано еще въ глубь большимъ буромъ на десять аршинъ. Въ западной шахтѣ встрѣчены признаки мѣдной руды. Отъ вершины горы къ востоку на 74 саж., къ западу на 17 саж., къ югу на 27 саж., а къ сѣверу на 51 сажень протяженія, оказалась все оплошная желѣзная руда, ниже по склонамъ горы она являлась только мѣстами, либо была перемѣшана съ пустой породой.»

Оконечности рвовъ: сѣвернаго, западнаго и южнаго съ шахтами, или скорѣе съ шурфами, на концахъ ихъ, найдены мною въ натурѣ. Ясные слѣды ихъ обозначены на планѣ горы (черт. III) тушью, а части рвовъ заваленныя отвалами пустой породы и сработанныя непрерывными линіями. Какъ видно на планѣ и разрѣзѣ (черт. III), рвы далеко недошли до подошвы горы. Глубина рвовъ, теперь обвалившихся, не достигаешь и аршина, а глубина шахтъ сѣверной и западной 1,5 саж., южной 2 сажени. При разчисткѣ ихъ, только на днѣ южной шахты найдена уцѣлѣвшая буровая скважина, глубиною въ три саж., а въ западной незамѣчено мною слѣдовъ мѣдной руды. Рвы и шахты проведены въ плотной полевошпатовой породѣ.

Откладывая, на планѣ горы (черт. III), отъ вершины во всѣ стороны, мѣры со словъ Титищева и Клеопена, соединяя точки, полученные отъ наложенія мѣръ Титищева и Клеопена особыми линіями, съуживая постепенно очертаніе этихъ кривыхъ, по длинѣ горы, до соединенія ихъ въ крайнихъ сѣверныхъ и южныхъ точкахъ,

получимъ приблизительный видъ тѣхъ площадей, которыя занимала въ то время, по словамъ ихъ, руда на вершинѣ горы Благодати.

Сравнивая длину протяженія руды, по словамъ Татищева, съ протяженіемъ существующихъ здѣсь выработокъ, находимъ, что она совпадаетъ съ протяженіемъ этихъ послѣднихъ, а ширина—гораздо меньше той, которую онѣ теперь занимаютъ. По словамъ же Клеопена, руда занимала пространство, близкое къ ширинѣ выработки № 2, а въ длину рудная масса простиралась на сѣверъ только въ выработку № 4. Несмотря на такое разногласіе, по моему мнѣнію, они оба правы. Татищевъ, измѣряя длину и ширину пространства, занимаемаго на поверхности видимой сплошной рудой, ошибся въ ширинѣ, потому что она, на восточномъ склонѣ вершины горы, скрывалась, вѣроятно, не глубоко подъ наносомъ, а Клеопенъ, руководствуясь исключительно указаніями рвовъ, обнаживъ ими въ этомъ мѣстѣ руду, поправилъ ошибку Татищева въ ширинѣ, сдѣлавъ самъ такую же по длинѣ распространенія руды. Ровъ, проведенный имъ отъ вершины на сѣверъ, миновалъ выработку № 4, пройдя около западнаго предѣла распространенія по поверхности руды этого номера; видимая имъ здѣсь руда подстрекала его тянуть этотъ ровъ далѣе къ сѣверу, отчего, вѣроятно, онъ и вышелъ у него длиннѣе прочихъ. Не найдя руды на всемъ протяженіи рва къ сѣверу отъ выработки № 4, Клеопенъ, не вдаваясь въ разсужденія, донесъ только о томъ, что сказалъ ему его мелкій ровъ.

Ни Татищевъ, ни Клеопенъ не говорятъ, чтобы руда на вершинѣ горы была раздѣлена такимъ интерваломъ, который отдѣляетъ существующія теперь двѣ возвышенности; напротивъ, первый говоритъ, что руда тянется сплошь съ сѣвера на югъ на 200 сажень, т. е. какъ разъ отъ южнаго края выработки № 2 до сѣвернаго № 5, а другой

говорить, что руда залегала непрерывно отъ той же точки на югѣ до выработки № 4 на сѣверѣ. Поэтому, а также и потому, что выработка № 4 лежитъ на сѣверной возвышенности горы, отдѣленной отъ южной (высшей) глубокою сѣдловиною, состоящею изъ полевого шпата свѣтло-сѣраго цвѣта, необходимо предположить, что эта сѣдловина была покрыта магнитнымъ желѣзнякомъ, что она поэтому прежде не существовала, что въ этомъ - то мѣстѣ, нѣсколько восточнѣе линіи, на которой расположены двѣ существующія возвышенности, находилась «средняя гора» Татищева, потому что сюда замѣчается покатость склона, и что магнитный желѣзнякъ покрывалъ полевою шпатъ, лежащій теперь между выработками первыхъ шести нумеровъ. По всей вѣроятности, какъ руда, лежавшая между выработками, такъ и руда, составлявшая «среднюю гору», добыта и увезена въ заводъ. Сравнивая величину выработаннаго пространства въ существующихъ выработкахъ и величину лежащихъ возлѣ нихъ отваловъ пустой породы съ временемъ разработки горы Благодати, приходимъ къ убѣжденію, что выработанное пространство въ этой горѣ слишкомъ мало для того, чтобы потратить на него почти полутора вѣковой трудъ и добыть 180 миллионовъ пуд. руды. Это разногласіе становится понятнымъ при допущеніи только-что приведеннаго предположенія. Насколько оно вѣрно, увидимъ въ своемъ мѣстѣ.

«Въ управленіе заводами Оберъ-Бергъ-Гаунтманомъ Дерябинымъ предположено было \*)—говоритъ Мамышевъ—прорѣзать гору Благодать штольнями, по почвѣ ея до тѣхъ мѣстъ, гдѣ руда кончится. Для сего было назначено два пункта. Штольны были пройдены, одна 16 саж., а другая 14 и остановлены по малоимѣнію рабочихъ лю-

---

\*) Описаніе Гороблагодатскаго округа 1825. Мамышева; въ мѣстномъ архивѣ



дей. Дабы удостовѣриться точно,—продолжаетъ Мамышевъ,—какое богатство заключается въ сей горѣ, которая по всѣмъ отношеніямъ есть особенно достопримѣчательный феноменъ для геогноста», онъ «рѣшился, несмотря на недостатокъ у него противу прежняго людей, продолжить и окончить сіе важное, по мѣстности своей, предпріятіе—и окончилъ. Прошли еще по самой твердой породѣ въ первой штольнѣ 20 саж., а во второй 22 сажени. Наконецъ уперлись въ ту горнокаменную породу, которая составляетъ ядро горы и тѣмъ дѣйствіе сіе прекратили, удостовѣрясь онымъ какъ въ чрезвычайномъ богатствѣ горы, такъ и качествѣ ея рудъ».

Тушью, на планѣ выработки № 2 (черт. IV), обозначены четыре сохранившіяся до насъ устья этихъ внутреннихъ работъ и обнаженныя поверхностными работами части этихъ выработокъ; непрерывными линіями — части доступныя изслѣдованію, а пунктиромъ — недоступныя, потому что крѣпь въ нихъ обрушилась и самыя выработки обвалились. Устья *a* и *b* принадлежать штольнямъ, а устья *c* и *d* поперечнымъ штрекамъ. Штольня *A* заложенная въ лежащемъ боку выработки № 1-го, вовсе неизслѣдована, а штольня *B* въ выработкѣ № 2-го, отъ *a* до *f* необнажена и покрыта толщею полеваго шпата, отъ *f* до *g* обнажена, а частію *gh* уходитъ подъ западный забой выработки № 2-го. Вся длина ея 57 сажень; изъ нихъ 45 саж. она прошла по рудѣ. Вѣроятно, впоследствии, неизвѣстно кѣмъ, она была продолжена, потому что длина ея гораздо больше той, которая показана у Мамышева, а можетъ быть въ самой рукописи длина штольни показана ошибочно. Какъ бы то ни было, но вѣрно то, что штольня *B* дѣйствительно уперлась въ пустую породу, составляющую не ядро горы, а валунъ значительнаго размѣровъ, потому что онъ окруженъ со всѣхъ сторонъ рудою. Почва штольни *A* нѣсколько выше почвы вы-

ботки № 2-го, а почва штольны *B* на полторы сажени ниже почвы той же выработки. Такъ какъ почва выработки № 2-го лежитъ на 31 саж. ниже вершины горы, то выходитъ, что, при высотѣ горы 71 саж. надъ заводскимъ прудомъ, штольны заложены гораздо выше подошвы горы, именно штольна *A* заложена на 40 сажень выше, а штольна *B* на 38,5 саж. Почему тѣ точки горизонта, на которомъ заложены эти штольны, считались, еще такъ недавно, за почву горы, увидимъ ниже.

Въ 1863 году развѣдка горы Благодати производилась мною, на отпущенную директоромъ Горнаго Департамента генераль-маіоромъ Рашетъ особенную сумму. Пробито 20 шурфовъ и 10 буровыхъ скважинъ тамъ, гдѣ казалось необходимымъ. Наибольшая глубина первыхъ двѣ саж., а вторыхъ пять саж. Также обнажены были разрѣзами нѣкоторыя стороны выработокъ, отъ обваловъ пустой породы \*). Въ дѣлахъ имѣются подробные журналы этой развѣдки, а потому я и не повторяю здѣсь отчета о ней.

Вотъ и всѣ извѣстные намъ результаты развѣдокъ, предпринимавшихся съ цѣлію опредѣлить благонадежность горы Благодати. Что же касается до развѣдокъ послѣднихъ лѣтъ, то ихъ нельзя отнести къ развѣдкамъ этого рода; онѣ имѣли въ виду только хозяйственную цѣль, ими опредѣлялось отношеніе пустой породы къ рудной массѣ, въ какой нибудь изъ разрабатываемыхъ выработокъ, и количество валунчатыхъ рудъ въ № 10, 11 и 12. На отпускаемыя на эти развѣдки суммы можно было пробивать только неглубокіе шурфы и такія же буровыя скважины (китайскимъ буромъ), значеніе которыхъ, при опредѣленіи богатства такого мѣсторожденія,

---

\*) Развѣдкою опредѣлено: 74 564,000 пуд руды.

какъ гора <sup>Б</sup>лагодать, равносильно съ значеніемъ укола булавки на лежащемъ передъ нами планѣ этой горы.

Теперь рассмотримъ самую гору.

Съ перваго взгляда нельзя не замѣтить, что гора Благодать, съ двумя на ней возвышенностями: южною *А* и сѣверною *Ј*, раздѣленными сѣдловиною *К* (черт. III), тянется съ сѣверо-запада на юго-востокъ подь 11 часомъ (длина ея по этому направленію достигаетъ  $2\frac{3}{4}$  версты); что сѣверо-западный и юго-западный склоны волнисты, что сѣверо-восточный склонъ изрытъ поверхностными работами, что у подошвы юго-западнаго склона лежитъ одинъ только неглубокій разность и что, наконецъ, на юго-восточномъ склонѣ ни волнъ, ни выработокъ нѣтъ, а замѣтны весьма небольшія возвышенія.

Пунктъ *А* находится на площади въ 78 кв. саж. На этомъ пространствѣ, окруженномъ со всѣхъ сторонъ перилами, помѣщены: ближе къ сѣверному краю, часовня, сооруженная въ честь Преображенія Господня, а къ южному, чугунный памятникъ вогулу Степану Чумпину. Если посмотрѣть внизъ, чрезъ перила на западной сторопѣ, то увидимъ, впервыхъ, неправильную яму—это старинная выработка, извѣстная подь № 3; вовторыхъ, что съ того мѣста, гдѣ мы стоимъ, до дна выработки, идетъ совершенно отвѣсный утесъ, въ пятьдесятъ футовъ высотой. На восточной сторонѣ нѣсколько болѣе пологій утесъ идетъ до края выработки № 2. Сѣверная и южная стороны значительно положе двухъ первыхъ; по нимъ съ небольшимъ трудомъ можно взобраться на вершину. Такимъ образомъ пунктъ *А* находится на отдѣльной возвышенности, въ пятьдесятъ футовъ высотой; — назовемъ ее скалою *А*. Сѣвернымъ, наиболѣе другихъ короткимъ и пологимъ склономъ, скала эта соединяется съ другою меньшею *Л*, съ вершины которой на вершину первой перекинутъ наклонный деревянный мостъ, по которому



обыкновенно и попадают на самый возвышенный пунктъ горы Благодати, а на этотъ мостъ— по лѣстницѣ, высѣченной въ невысокомъ западномъ склонѣ второй скалы. Нѣсколько на юговостокъ отъ возвышенности *A* лежитъ третья небольшая возвышенность *M*; она, также какъ и вторая, примыкаетъ къ первой. Но эти три возвышенности, не тѣ три горы, которыя видѣлъ Татищевъ. Нельзя допустить, чтобы Татищевъ не замѣтилъ возвышенности *J*, въ такомъ случаѣ четвертой, потому что она и теперь весьма значительна. Ясные слѣды работъ, вокругъ этихъ возвышенностей, не оставляютъ ни какого сомнѣнія въ томъ, что возвышенности *L* и *M* отдѣлены отъ скалы *A* именно этими работами и что онѣ, всѣ вмѣстѣ, составляли ту одну изъ горъ, видѣнныхъ Татищевымъ, на которой, по словамъ его, «рудный камень выставился вверхъ, какъ столбъ сажени три» и на которую «въѣздъ былъ труденъ, а пѣшкомъ идти онъ не могъ». Татищевъ же говоритъ, «что горы оныя вверхъ остры»; слѣдовательно, площадь, существующая теперь на скалѣ или «столбѣ» *A*, подтверждаетъ справедливость преданія, увѣряющаго, что самая вершина скалы *A* сработана на двѣ сажени. И дѣйствительно, еслибы не выровняли эту вершину, то на ней не могли бы построить, сначала бсѣдку, а потомъ на ея мѣстѣ часовню и поставить памятникъ Чумпину. Поэтому, во время открытія горы Благодати высота ея была двумя саженьями больше настоящей.

Прямо противъ насъ, на востокъ, лежитъ выработка № 2, верхній западный край которой, начинаясь съ подножія восточнаго утеса скалы *A*, спускается отвѣсно внизъ на 14 саж. до почвы выработки и образуетъ, такимъ образомъ, западный дѣйствующій рудный забой, длиною по подошвѣ 45 саж. Отъ него къ рудообжигательнымъ печамъ Гг. Рашеть и Аубеля проведены двѣ чугунныя дороги. На восточной оконечности сѣвернаго забоя № 2,

въ осьмидесяти пяти саженьяхъ отъ насъ, на лѣво отъ чугунной дороги къ печамъ Аубеля, тянется съ юга на сѣверъ продолговатая яма,—это выработка № 1-й. Преслѣдуя ее къ сѣверу, найдемъ, что глубина ея здѣсь значительно уменьшается, и что она, еще болѣе мелкими работами, соединяется съ другою выработкою, очертаніемъ крайне неправильною, извѣстною подъ № 6. Эта послѣдняя выработка, продолжаясь далѣе къ сѣверу, сѣуживается и становится мелче, потомъ снова расширяется и углубляется такъ, что образуетъ отдѣльную, неправильнымъ наружнымъ очертаніемъ нисколько неуступающую выработкѣ № 6, выработку № 5. Поверхностныя весьма мелкія работы соединяютъ выработку № 5 съ небольшою неглубокою выработкою № 4, помѣщающеюся на южной оконечности возвышенности *Л*. Выработка № 3, хотя и лежитъ на югозападномъ склонѣ горы, за возвышенностію *А*, но слѣды работъ, видимые вокругъ этой возвышенности, заставляютъ думать, что она имѣетъ свое начало на востокѣ, гдѣ сливается съ выработкою № 2. Такимъ образомъ выработки соединены промежуточными работами: № 3 съ № 2, № 2 съ № 1, № 1 съ № 6, № 6 съ № 5, № 5 съ 4; остаются не соединенными только № 4 съ № 3; онѣ отдѣлены сѣдловиною *К*, между возвышенностями *А* и *Л*.

Эти соединенныя выработки назовемъ *первою* группою; *вторую* группу составятъ №№ 7 и 8, *третью* № 9; а *четвертую*, послѣднюю, №№ 10, 11 и 12. Гдѣ лежатъ послѣднія три группы, мы сейчасъ увидимъ.

Если отъ точки *А*, на вершинѣ (черт. III), проведемъ на юго-востокъ линію *АН*, то она пройдетъ сначала чрезъ часть выработки № 2, потомъ вблизи № 7 и, наконецъ, пересѣчетъ двѣ смежныя продолговатая выработки № 8. Линія *АН* проходитъ по самымъ возвышеннымъ точкамъ юго-восточнаго склона, съ покатостію въ  $12^\circ$ , на которомъ и размѣщены выработки *второй* груп-

пы. На сѣверо-сѣверо-востокъ отъ этой линіи идетъ покатость съ паденіемъ отъ точки  $a'$  до точки  $b'$  въ  $8^\circ$ , а отъ точки  $b'$  далѣе на сѣверо-сѣверо-востокъ въ  $6^\circ$ . Этотъ склонъ  $a'b'$  встрѣчается со склономъ  $c'd'$ , идущимъ на юго-востокъ отъ линіи  $JO$ , проведенной на сѣверо-востокъ отъ точки  $J$ , на сѣверной возвышенности, чрезъ обширную выработку № 9 или *третью* группу. Склонъ по линіи  $JO$  ниже склона по линіи  $AN$ ; хребетъ его, на сѣверо-западѣ незамѣтно сливается съ сѣверо-западнымъ склономъ горы. Итакъ, кромѣ общаго склона на сѣверо-востокъ, на этой сторонѣ горы замѣчаются еще два склона: на сѣверо-сѣверо-востокъ и юго-востокъ; отъ встрѣчи этихъ трехъ склоновъ образовалась, узкая у хребта горы и широкая у устья на подошвѣ, между точками  $N$  и  $O$ , ложбина  $X$ , бывшая первоначально глубокою, а теперь едва замѣтная, потому что наполнилась наносомъ. Наибольшая глубина ложбины  $X$  была прежде въ мѣстѣ, занимаемомъ теперь выработкою № 9; судя по крутому (въ  $35^\circ$ ) паденію лежачаго бока № 9, который и есть первоначальный сѣверо-западный берегъ ложбины  $X$ .

У устья этой ложбины видна обширная, глубиною въ полтора аршина, выработка № 10, простирающаяся съ юго-запада на сѣверо-востокъ. У сѣверной подошвы лежить такая же неглубокая, какъ № 10, но значительно меньшая, выработка № 11; а у западной еще меньшая, но столь же мелкая, — № 12. Эти выработки составляютъ *четвертую*, послѣднюю, группу.

$R$  и  $S$ —каналы, проведенные Мамышевымъ для спуска воды изъ выработокъ № 1 и № 2.

Познакомившись съ наружнымъ видомъ горы Благодати и съ размѣщеніемъ выработокъ ея, займемся изученіемъ обнаженій каждой изъ нихъ въ отдѣльности.

Начиная отъ вершины горы до подошвы ея, поверхность сѣверо-сѣверо-западнаго и юго-юго-восточнаго скло-



новъ состоитъ изъ плотнаго полеваго шпата сѣраго цвѣта съ занозистымъ изломомъ; чѣмъ ближе къ подошвѣ, тѣмъ толще покрыты они наносомъ. На юго-западномъ склонѣ, этотъ полевой шпатъ сливается, недалеко отъ вершины горы, съ авгитовымъ порфиромъ «Благодатки» \*), а на сѣверо-восточномъ онъ, отъ того мѣста, гдѣ ложбина X начинаетъ расширяться, до устья ея, покрытъ пластомъ глины буро-желтаго цвѣта, въ нѣсколько сажень толщиною (черт. III). Полевой шпатъ свѣтло-сѣраго, красноватаго и другихъ цвѣтовъ, встрѣчается въ забояхъ выработокъ, но въ весьма маломъ количествѣ.

Выдающийся утесъ, или скала, A состоитъ изъ магнитнаго желѣзняка, такъ тѣсно смѣшаннаго съ полевымъ шпатомъ, что этотъ послѣдній составляетъ съ первымъ почти однородную массу. Иногда, впрочемъ, здѣсь, а также и въ возвышенностяхъ L и M, господствуетъ, какъ говоритъ г. Гельмерсенъ, «полевой шпатъ, иногда магнитный желѣзнякъ, изъ которыхъ послѣдній заключаетъ въ себѣ темные мясокрасные кристаллы полеваго шпата и получаетъ отъ этого видъ порфира». Здѣсь же онъ замѣтилъ, «что когда полевой шпатъ бываетъ красноватаго цвѣта и окристаллованъ, тогда онъ весьма удобно распадается въ дресву, похожую на вулканическія рапили (Rapilli), и что магнитный желѣзнякъ встрѣчается тутъ кристаллически-зернистаго сложенія, или въ видѣ совершенныхъ кристалловъ.»

Западная окраина выработки № 3-го, длиною, съ юга на сѣверъ, 85 сажень, состоитъ изъ полеваго шпата свѣтло-сѣраго цвѣта; слои его падаютъ на юго-западъ параллельно склону горы въ ту же сторону. Этотъ же полевой шпатъ переходитъ неразрываясь, чрезъ сѣдловину K, на сѣверо-восточный склонъ горы, гдѣ онъ помѣщается

---

\*) Благодатка—возвышенность, лежащая на W отъ № 12.

между выработками такъ, что образуетъ кровлю: сѣвернаго забоя № 2-го, западныхъ — №№ 5 и 6, и постель № 1-го; далѣе къ сѣверу онъ тянется, чрезъ возвышенность *I*, по сѣверо-сѣверо-западному склону. Въ почвѣ выработки залегаетъ руда, съ меньшимъ содержаніемъ полеваго шпата, нежели въ упомянутыхъ возвышеніяхъ; здѣсь она гораздо плотнѣе и однороднѣе.

Въ воронкообразной выработкѣ № 4, глубиною 4 сажени, окружностію 31 сажень, полевой шпатъ, буро-желтоватаго цвѣта съ поверхности и сѣраго въ изломѣ, перемѣшанъ, во всѣхъ забояхъ и въ почвѣ, съ магнитнымъ желѣзнякомъ. Въ юго-восточномъ забоѣ ея проходитъ, почти вертикально, жила сѣрнаго колчедана, въ полторы сажени толщиною, простираясь съ сѣверо-запада на юго-востокъ. Руда наружнымъ видомъ сходна съ рудою № 3.

На разстояніи шестидесяти сажень, къ сѣверу отъ № 4, лежитъ разносъ № 5. Подойдя къ нему съ этой стороны, мы остановимся на краю западнаго его забоя, высотой отъ почвы 15 сажень; противоположный, восточный, забой ниже западнаго на 12 сажень, и съ него, помощію небольшого разрѣза *Y*, въ  $1\frac{1}{2}$  сажени глубиною, легко попасть въ выработку. Выработанное пространство въ этомъ разносѣ такъ же неправильно, какъ и наружное очертаніе его. Тамъ видны оставленные несработанными, но обработанныя кругомъ, отдѣльно стоящія, значительныхъ размѣровъ неправильныя массы полеваго шпата; узкіе, расширяющіеся книзу, и почти вертикальныя врѣзы работами во всю высоту западнаго забоя выработки, по направленію съ юго-востока на сѣверо-западъ. Вѣроятно въ этихъ врѣзахъ залегали тѣ наибольшіе прожилки руды, при разработкѣ которыхъ, во время Мамышева, замѣчали простираніе ея съ сѣверо-запада на юго-востокъ. Всмотрѣвшись во всѣ забои выработки, легко замѣтимъ въ нихъ упоминаемая Мамышевымъ гнѣзда, слои и прослой-

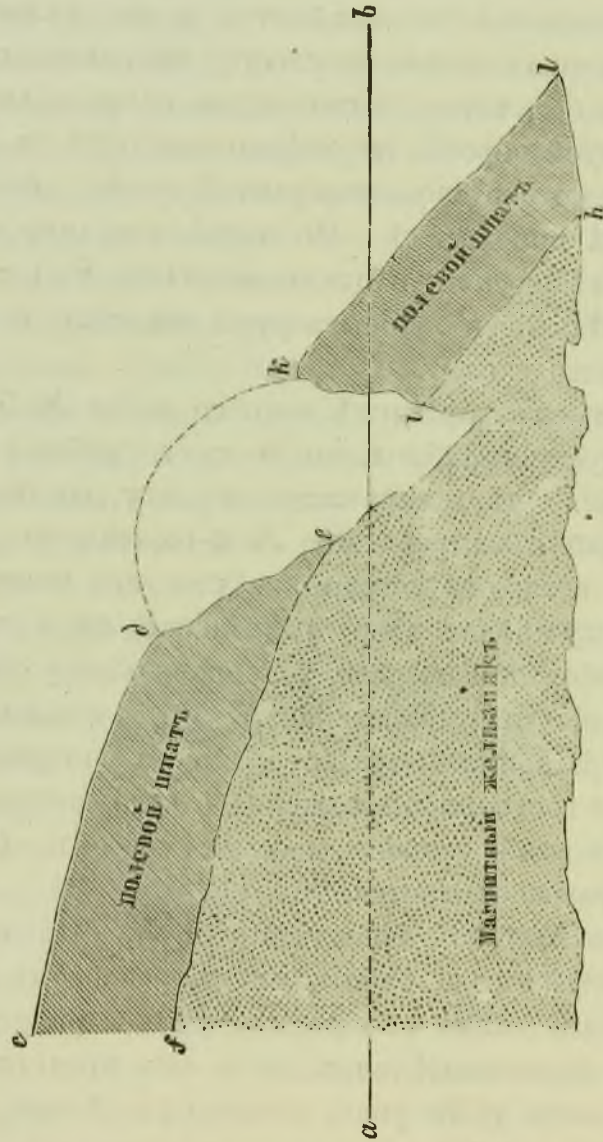
ки руды и пустой породы, различной толщины. Длина этихъ жилъ и прожилковъ, по простиранію, не подчиняется, судя по толщинѣ ихъ, никакимъ законамъ; часто случается, что эти жилы, и при значительной толщинѣ, вдругъ обрываются и попадаютъ вновь уклонившимися уже отъ первоначальнаго своего направленія; поэтому всюду въ забояхъ выработки видны неправильныя массы руды и пустой породы, перемѣшанные одна съ другою, а забои представляютъ разнообразный узоръ, безпрестанно мѣняющійся при работѣ. Но нигдѣ невидно, чтобъ магнитный желѣзнякъ переходилъ незамѣтно въ породу, какъ увѣряетъ Мамышевъ. Добыча руды изъ этого разнosa давно не производится.

На верхнемъ горизонтѣ южнаго забоя № 5-го видны столь же древнія работы, но не такъ глубокія и относительно узкія. Онѣ, направляясь къ югу, соединяютъ выработку № 5 съ выработкою № 6-го, которая по бурожелтому и грязно-сѣрому цвѣту полевого шпата, по качеству руды, по характеру размѣщенія ея и пустой породы въ забояхъ и по своему неправильному виду, совершенно сходна съ выработкою № 5-го, только очертаніе ея другое. Ширина 16 сажень, высота западной стороны 12 саж., а восточной 2 сажени, отчего доступъ въ выработку, съ этой стороны, весьма удобенъ. Она также давно не разрабатывается.

Разность № 6-й, точно также и № 5-й, соединяется мелкими и узкими выработками съ разномъ № 1, который, сравнительно съ предыдущими выработками, имѣетъ болѣе правильный видъ; но и онъ представляетъ ничто иное, какъ узкій ровъ, длиною съ сѣвера на югъ 29 саж., показывающій, что руда, изъ него добытая, имѣла здѣсь болѣе опредѣленное простираніе и паденіе нежели въ № 5 и № 6. Лежащій бокъ этой, падающей на востокъ подъ угломъ въ  $48^{\circ}$  жилы, составляетъ полевой шпатъ,



тотъ самый, который перешелъ сюда съ западной стороны горы, не разорвавшись, чрезъ сѣдловину *К*. Здѣсь на рисункѣ № 1-й показанъ въ разрѣзѣ. Линія *ab* означаетъ почву выработки № 2-го;



*c, d, e, f*—полевой шпатъ, покрывающій руду въ сѣверномъ забоѣ № 2; *e, f, h*—магнитный желѣзнякъ въ томъ же забоѣ № 2-го, въ западномъ и восточныхъ забояхъ № 1-го; *h, i, k, l*—полевой шпатъ, составляющій кров-

лю № 1-го. Нельзя не допустить, что полевой шпатъ лежа-  
чаго и висячаго боковъ № 1-й составлялъ прежде одну  
общую массу, а впослѣдствіи былъ разорванъ по линіямъ  
 $ed$  и  $jk$ , поднявшимся магнитнымъ желѣзнякомъ; что мас-  
са  $c d e f$ , оторванная отъ массы  $h j k l$ , была припод-  
нята магнитнымъ желѣзнякомъ— $e f h$ —№ 2-го; что мас-  
са  $h i k l$ , послѣ образованія трещины, должна была осѣсть,  
какъ наиболѣе удаленная отъ центра поднятія; что маг-  
нитный желѣзнякъ долженъ былъ войти снизу въ образо-  
вавшуюся трещину и, успокоясь, принять положеніе, при-  
мѣрно показанное пунктирною линіею  $dk$ : дотога ясны  
слѣды этого явленія въ выработкѣ № 1. Если это пред-  
положеніе справедливо для № 1, то выработки № 6 и 5  
должно разсматривать какъ продолженіе трещины № 1,  
края которой тамъ болѣе обломаны и не такъ правильны,  
какъ въ № 1. Положеніе по линіи  $bk$ , принятое магнит-  
нымъ желѣзнякомъ, было причиною, что гору Благодать  
начали разрабатывать въ этомъ, весьма удобномъ по до-  
ступности съ востока мѣстѣ, отчего выработка вѣро-  
ятно и получила названіе № 1. Она неразрабатывается съ  
1824 года. Средняя высота западной стороны ея отъ поч-  
вы  $7\frac{1}{2}$  сажень, восточной  $3\frac{1}{2}$ , а ширина 5 сажень. Въ  
западной сторонѣ, у южной оконечности ея, возлѣ № 2,  
виденъ врѣзъ, подобный врѣзамъ № 5, въ которомъ за-  
ложена штольня Q.

Ставъ на южную сторону, окраину № 1, мы будемъ  
стоять, вмѣстѣ съ тѣмъ, и на почвѣ выработки № 2, или  
на почвѣ другаго огромнаго врѣза въ западную сторону  
№ 1, получившаго названіе отдѣльной выработки. На во-  
стокъ отъ насъ открытое пространство, а на западѣ, въ  
разстояніи 74 саж., виденъ отвѣсный утесъ изъ магнит-  
наго желѣзняка, 14 сажень высотой и 45 шириною,—это  
дѣйствующій западный забой № 2; на немъ помѣщается  
извѣстная уже намъ скала A, вмѣстѣ съ кото-

рою высота всего утеса, надъ почвою выработки, достигаетъ 31 сажени. Въ этой громадной и сплошной массѣ магнитнаго желѣзняка запутанъ одинъ только валунъ полеваго шпата, уходящій въ почву выработки и возвышающійся на четыре сажени надъ нею; ширина его семь сажень. Въ этотъ то валунъ и «уперлась» штольня *В*, чер. 1, IV, описанная выше, а не въ ядро горы, какъ полагалъ Мамышевъ. Въ точкѣ соединенія западнаго забоя съ сѣвернымъ, подъ угломъ  $85^{\circ}$ , вертикальная высота ихъ достигаетъ 14 саж., а въ точкѣ соединенія западнаго съ южнымъ подъ прямымъ угломъ  $14\frac{1}{2}$  сажень. Оба забоя, сѣверный и южный, идутъ отсюда къ востоку понижаясь. Почва этой выработки, составляя площадь въ 2160 квадрат. саж., вся состоитъ изъ плотной руды. Въ сѣверномъ забой магнитный желѣзнякъ также однороденъ какъ и въ западномъ, а въ южномъ онъ перемѣшанъ съ прожилками полеваго шпата, значительныхъ размѣровъ. Въ углу, между сѣвернымъ и западнымъ забоями, лежитъ неправильная масса сѣрнаго колчедана, толщиною въ четыре сажени; она на семь саж. не доходитъ до верхнихъ краевъ этихъ забоевъ, а въ почву уходитъ на неизвѣстную глубину. Противъ западнаго забоя выработки, за предѣлами ея и восточнѣе № 1, помѣщается старинный отвалъ пустой породы Р. (чер. III). Не будь его, разность № 2 былъ бы совершенно открытъ съ востока.

Руды всѣхъ №№ выработокъ, сейчасъ описанныхъ нами, взятыя изъ почвъ ихъ, гдѣ онѣ болѣе однородны, мелкозернисты и плотны, по наружному виду совершенно сходны между собою, а въ верхнихъ горизонтахъ №№ 1, 4, 5 и 6 встрѣчается руда, неотличающаяся отъ № 9. По химическому составу руда № 2 разнится отъ прочихъ содержаніемъ сѣры, что зависитъ отъ сѣрнаго колчедана, находящагося въ выработкѣ № 2.

Что западный забой № 2 находился, до начала раз-



работки горы Благодати, тамъ, гдѣ мы стоимъ и составлялъ такимъ образомъ продолженіе № 1, а высота его здѣсь была, по всей вѣроятности, одинакова съ высотой этого послѣдняго, то это видно по слѣдамъ прежнихъ работъ.

Изъ того, что выработки соединены между собою, что въ почвахъ ихъ залегаетъ одинаковая по наружному виду руда, что западныя стороны выработокъ №№ 1, 2, 6 и 5 выше восточныхъ и что, наконецъ, въ выработкѣ № 1 мы видѣли ясное указаніе на образованіе трещины, нельзя не вывести заключеніе: что трещина эта прошла, начиная съ № 3, чрезъ № 2, № 1, № 6, № 5 до № 4, что поднявшійся въ нее снизу магнитный желѣзнякъ принять положеніе, близкое къ показанному на рисункѣ № 1, потому что трещина, образовавшаяся по указанному нами направленію, отмѣченному на планѣ горы кривою линіею А' В', не имѣла вездѣ, по всему своему протяженію, одинаковую ширину, а была узкою и широкою, смотря по обстоятельствамъ. Отъ того, по всему протяженію выработокъ № 2, № 1, № 6 и № 5, т. е. отъ южнаго забоя № 2 до сѣвернаго № 5, должна была быть видною вдругъ поднимающаяся крутизна, или утесъ, изъ магнитнаго желѣзняка. Если мысленно уберемъ всѣ отвалы пустой породы, лежащія на восточныхъ сторонахъ выработокъ, то крутизна эта очевидна. По всей вѣроятности, лежавшій здѣсь утесъ изъ магнитнаго желѣзняка сливался на верху съ массою руды, покрывавшею толщу полеваго шпата, заключеннаго между выработками. Все сѣчасъ сказанное даетъ ключъ къ разгадкѣ: почему прежде гору Благодать принимали за гору состоящую почти сплошь изъ руды, почему горный совѣтъ считалъ отводъ въ десять квадратныхъ «по поверхности земли» достаточнымъ для дѣйствія одной домны. Тѣ же точки, на которыхъ заложены штольны Q и O и мѣста занятія отвалами пустой поро-

ды Р, Р' и Р'', предки наши считали за подошву горы, вѣроятно, потому, что, къ западу отъ этихъ отваловъ, гора поднималась вдругъ круто и высоко.

Неправильность очертанія выработокъ объясняется во 1-хъ, неправильностію самой трещины, а во 2-хъ, предположеніемъ, что предки наши пользовались рудою горы Благодати въ полномъ смыслѣ какъ благодатью; они брали сначала только ту руду, которая сама просилась имъ въ руки, а потомъ, избалованные, старались все-таки добывать преимущественно *руду*, вынимая пустую породу только въ случаѣ необходимости, тогда, когда она уже окончательно мѣшала работѣ; углубляясь и добывать плотный магнитный желѣзнякъ они не желали и избѣгали. «Какъ скоро, говоритъ г. Гельмерсенъ, работами достигнуть плотнаго магнитнаго желѣзняка, ихъ тотчасъ прекращаютъ, потому что твердость руды увеличиваетъ трудность буренія и отъ того цѣнность добычи; смѣшанную руду предпочитаютъ и потому разрабатываютъ только верхнія части горы». Не забудемъ, что такъ работали всего только тридцать лѣтъ тому назадъ.

Закончимъ геогностическій обзоръ первой группы выработокъ выпискою, «изъ геогностическихъ изслѣдованій гороблагодатскаго округа въ 1831 году» г. Архипова, касающагося горы Благодати. «Не смотря на многолѣтній трудъ рудокоповъ, положенный у подножія горы Благодати, никто еще не знаетъ, что скрыто подъ желѣзною рудою и магнитнымъ порфиромъ. Въ одномъ только шурфѣ на днѣ штольны работъ № 2, показался плотный углекислый известнякъ съ кристаллами известковаго шпата, испещренный мѣстами углекислымъ водянистымъ окисломъ мѣди, но какое мѣсторожденіе составляетъ углекислый известнякъ, о томъ нельзя сдѣлать никакого достовѣрнаго заключенія». Мы привели ее какъ геогностическій фактъ, замѣченный г. Архиповымъ. Шурфъ, въ штольнѣ № 2, нами еще не найденъ.

*Вторая группа № 7 и № 8.* Разность № 7 заложенъ въ 1863 году, возлѣ старыхъ, едва замѣтныхъ, такъ онѣ малы, ямъ, носившихъ, по словамъ старожиловъ, названіе № 7 \*). Длина его 25 сажень, ширина 9, а глубина 2 сажени. Въ такомъ не глубокомъ разрѣзѣ, въ крестѣ линіи простиранія, можно видѣть только одно паденіе рудной массы на востокъ подъ угломъ  $20^{\circ}$ , толщину же жилы опредѣлить нельзя. Руда этого помера, выходящая на поверхность небольшимъ возвышеніемъ покрытымъ наносомъ, по плотности и дѣлимости по слоямъ, сходна съ рудою № 8, но менѣе ее богата, потому что въ выходахъ руда бываетъ всегда убоже нежели въ глубинѣ, что, по всей вѣроятности, замѣчалось и въ № 8, при разработкѣ выхода его. Кромѣ того, № 7 содержитъ марганецъ, хотя нѣсколько менѣе нежели № 8, но значительно болѣе другихъ номеровъ \*\*).

Въ № 8 (чер. IV), лежащемъ въ 226 саженьяхъ по прямой линіи отъ вершины, характеръ мѣсторожденія виденъ ясно, особенно въ сѣверномъ забоѣ выработки (см. разрѣзъ), гдѣ двѣ параллельныя жилы магнитнаго желѣзняка отчетливо отдѣлены одна отъ другой массою пустой породы въ 13 сажень толщиною. Эта промежуточная толща пустой породы составляетъ кровлю верхней жилы и почву нижней. Простираніе этихъ жилъ съ сѣвера на югъ, паденіе на востокъ подъ угломъ  $35^{\circ}$ . Толщина верхней 2 сажени, а нижней  $1\frac{3}{4}$  сажени. Въ кровлѣ верхней жилы замѣчаются разновидности полевого шпата. Ближайшій къ жилѣ полевой шпатъ до такой степени проникнутъ магнитнымъ желѣзнякомъ, что имѣетъ темнобурый цвѣтъ, зависящій отъ видимыхъ простымъ глазомъ мелкихъ частичекъ этой руды, содержитъ  $28\%$  металла и

---

\*) Въ архивѣ не найденъ планъ № 7.

\*\*) См. таблицу разложенія рудъ.



употребляется въ плавку какъ флюсъ, отчего и называется гороблагодатскимъ флюсомъ; — болѣе удаленный имѣетъ свѣтлосѣрый цвѣтъ, совершенно сходенъ съ полевымъ шпатомъ юго-западнаго склона горы, очень твердъ и дѣлится на слон. Замѣчательно, что направленіе этихъ слоневъ совпадаетъ съ направлениемъ самаго склона горы, отъ вершины на юго-востокъ. Въ лежащемъ боку жилы этотъ же полевой шпатъ покрытъ рудною примазкою, составляющею принимать его, съ перваго взгляда, за руду; но одного легкаго удара молоткомъ достаточно для того чтобы убѣдиться, что за этою тонкою примазкою скрывается сѣрый полевой шпатъ. Точно такое же измѣненіе замѣчаемъ мы въ лежащемъ и висящемъ бокахъ нижней жилы. Въ обѣихъ выработкахъ гороблагодатскій флюсъ, прилежающій къ жиламъ сверху, имѣетъ неодинаковую толщину по всему своему протяженію и тянется не непрерывно по всей длинѣ жилъ, а прерывается, т. е. выклинивается мѣстами, какъ по простиранію жилъ, такъ и по паденію. Длина верхней выработки 75 сажень, глубина 9 ширина 18 сажень; длина нижней 55 саж. глубина 6 а ширина 20 сажень. Въ послѣдніе годы эти двѣ выработки, въ сѣверныхъ концахъ ихъ, соединены въ одну. Руда второй группы выработокъ отличается отъ руды первой наружнымъ видомъ, плотностію, превосходящею плотность рудъ №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 9, примазкою къ рудѣ иногда мѣдной зелени, не замѣчаемой въ другихъ номерахъ, и отсутствіемъ сѣры. Но главное отличіе ея заключается, какъ мы видѣли, въ самомъ характерѣ мѣсторожденія, представляющемъ двѣ параллельныя жилы, съ довольно постоянными простираніемъ и паденіемъ.

*Третья группа выработки № 9-го. № 9-й* лежитъ, какъ мы уже видѣли, на с.-в. склонѣ горы, въ 300 саж. отъ вершины А. Онъ состоитъ изъ двухъ неправильныхъ

ямъ *U* и *V* черт. III \*), соединенныхъ, относительно ихъ узкою, но тѣмъ неменѣе глубокою и длиною, разработкою *W*. Яму *U* рабочіе называютъ, по преданію «графскою», потому, вѣроятно, что въ то время, когда гора Благодать была отдана графу Шувалову, въ этомъ мѣстѣ начали добывать магнитный желѣзнякъ. Она имѣетъ почти круглое очертаніе, суживающееся по мѣрѣ углубленія, отчего и представляетъ воронкообразную форму, заставляющую предполагать, что залегавшій въ ней магнитный желѣзнякъ имѣлъ видъ большаго валуна, выдававшегося довольно высоко надъ горизонтомъ склона, почему вѣроятно онъ и былъ замѣченъ. Длина этой выработки 58 сажень, ширина 40, а глубина 14 сажень. Сѣверный край ея сработанъ и она переходитъ такимъ образомъ въ разработку *W*, а эта послѣдняя соединяется съ выработкою *V*. Длина выработокъ *V* и *W* вмѣстѣ 120 саж., средняя ширина 70, а глубина 16 сажень. Неправильная фигура № 9 заставляетъ предполагать такое же залеганіе въ немъ руды и что работы шли здѣсь за видимымъ направленіемъ ея обнаженій. Начавшись въ графской ямѣ съ уменьшеніемъ въ ней количества руды или съ значительнымъ ея углубленіемъ, затруднявшимъ добычу, работы перешли въ разработку *W*, а изъ нее въ выработку *V*. Въ настоящее время добыча руды № 9-го производится въ выработкѣ *V*, отъ чего на значительно расширилась и углубилась, поэтому въ ней легче опредѣлить характеръ мѣсторожденія, чѣмъ въ выработкахъ *U* и *W*, такъ какъ въ нихъ добыча руды давно остановлена, почва и бока покрыты наносомъ, скатившимся съ обвалившихся забоевъ этихъ выработокъ.

Лежачій бокъ выработки *V* состоитъ изъ плотнаго

---

\*) Разрѣзъ. Черт. IV.

полевого шпата и падаетъ на юго-востокъ подъ угломъ 35°; въ почвѣ залегаетъ руда на 3 сажени глубиною, а въ забояхъ: сѣверномъ, восточномъ и южномъ она видна на высотѣ шести сажень отъ почвы; слѣдовательно вся толщина рудной массы равняется 9 саж.; на этой массѣ руды лежитъ пустая порода въ 12 сажень толщиною. Въ висячемъ боку незамѣчается такого правильнаго паденія руды, какое видно въ лежащемъ; тамъ, иногда, какъ въ южномъ забоѣ, руда тянется горизонтально, а иногда, какъ въ сѣверномъ, она вдругъ спускается, а потомъ снова поднимается на высоту нерѣдко большую той, которую имѣла въ началѣ. Въ рудной массѣ замѣчаются спаи по всевозможнымъ направленіямъ; такъ напримѣръ по всей высотѣ восточнаго руднаго забоя, ближе къ сѣвѣрному концу его, замѣтны вертикальные спаи, отстоящіе одинъ отъ другаго на три сажени, дѣлящіе въ этомъ мѣстѣ забой на нѣсколько вертикально отстоящихъ, толстыхъ пластовъ руды. Поверхности этихъ плотно соприкасающихся одинъ къ другому пластовъ, въ томъ мѣстѣ гдѣ спай, сглажены до того, что кажутся полированными. Какъ эти пласты, такъ и всѣ забои не состоятъ изъ сплошной руды, но изъ руды и пустой породы, перемежающихся между собою; да и въ самой рудѣ виденъ простымъ глазомъ мелко вкрапленный полевой шпатъ запутанный въ рудѣ большими глыбами и мелкими кусками желтый полевой шпатъ и каолинъ придаютъ забоямъ разнообразный, пестрый, довольно красивый видъ. Въ верхнихъ горизонтахъ забоевъ пестрота эта болѣе замѣтна нежели въ нижнихъ; увеличиваясь постепенно, по мѣрѣ приближенія къ верхнему предѣлу ихъ, она переходитъ въ массу полевого шпата, лежащую на рудѣ, и тутъ-то пестрота эта достигаетъ полнаго развитія. Тутъ полевой шпатъ мясо-краснаго, бураго, желтаго, сѣраго и бѣлаго (каолинъ) цвѣтовъ, съ вкрапленными въ немъ во множествѣ зер-



нами магнитнаго желѣзняка, сѣрнаго колчедана и листочками слюды, представляетъ разнообразную и живописную смѣсь цвѣтовъ. Въ этой толщѣ полеваго шпата, точно также какъ и въ рудномъ забоѣ, замѣтны спаи по всевозможнымъ направленіямъ, опредѣляющіе видъ и размѣры большихъ и малыхъ угловатыхъ обломковъ полеваго шпата, покоящихся одинъ на другомъ. Твердость этого полеваго шпата весьма незначительна и почти одинакова съ твердостью глины, подверженной сильному давленію. На разныхъ горизонтахъ 12 саж. полевошпатовой толщи, лежатъ отдѣльно, на значительномъ разстояніи другъ отъ друга, какъ бы разбросанные, большіе валуны магнитнаго желѣзняка, почти превратившагося въ бурый; наименьшій діаметръ ихъ 3 сажени, а наибольшій 8 сажень. Руда этихъ валуновъ значительно плотнѣе и тверже руды въ самой выработкѣ, неспособна такъ вывѣтриваться и разрушаться лѣтомъ, какъ послѣдняя, которая и добывается поэтому исключительно зимою; обожженною она можетъ быть сохраняема въ кускахъ, потому что при обжиганіи спекается. По своей легкоплавкости руда № 9 весьма цѣнится заводами и предпочитается ими предъ прочими рудами такъ, какъ прежде предпочиталась руда, добывавшаяся на вершинѣ горы, которую г. Гельмерсенъ называетъ «смѣшанною», рудѣ плотной.

*Четвертая группа №№ 10, 11 и 12.* Мѣсторожденія эти называются валунчатыми, потому что магнитный желѣзнякъ скопленъ здѣсь валунами, различной величины перемѣшанными съ красною глиною. Толщина этого, такъ сказать, валунчатаго пласта неодинакова и измѣняется, смотря по мѣстнымъ условіямъ, отъ одного аршина до трехъ; онъ покрытъ наносомъ, также различной толщины отъ половины до полутора аршинъ. Въ нѣкоторыхъ мѣ-

стахъ, впрочемъ немногихъ, по протяженію этого пласта съ югозапада на сѣверо-востокъ, встрѣчаются небольшіе столбы глины, несодержащіе валуновъ руды. Со стороны горы, въ выработку № 10 впадаютъ два кривые лога, наполненные такими же валунами, какіе видѣли мы въ самой выработкѣ; ширина устья перваго лога 10 сажень а толщина руднаго забоя 2 сажени; ширина устья втораго 2 сажени, а толщина руднаго забоя  $2\frac{1}{2}$  аршина; берега этихъ логовъ состоятъ изъ бурой глины; какъ они такъ и лога скрываются, на поверхности, подъ наносомъ толщиною въ  $\frac{1}{4}$  аршина. Во всѣхъ выработкахъ четвертой группы валуны залегаютъ въ нѣкоторомъ порядкѣ, крупные и несовершенно округленные лежатъ ближе къ вершинѣ горы, а мелкіе и округленные болѣе удалены отъ нея; наибольшая глубина ихъ залеганія, а вмѣстѣ съ тѣмъ и толщина пласта, какъ наприм. въ № 10, въ самомъ руслѣ ложбины X, наименьшая у береговъ и устья, гдѣ они не такъ скучены и болѣе отдѣлены одинъ отъ другаго окружающею ихъ глиною, далѣе къ устью валуны еще болѣе раздѣлены и, наконецъ, еще далѣе, глина имѣетъ рѣшительный перевѣсъ и валуны исчезаютъ.

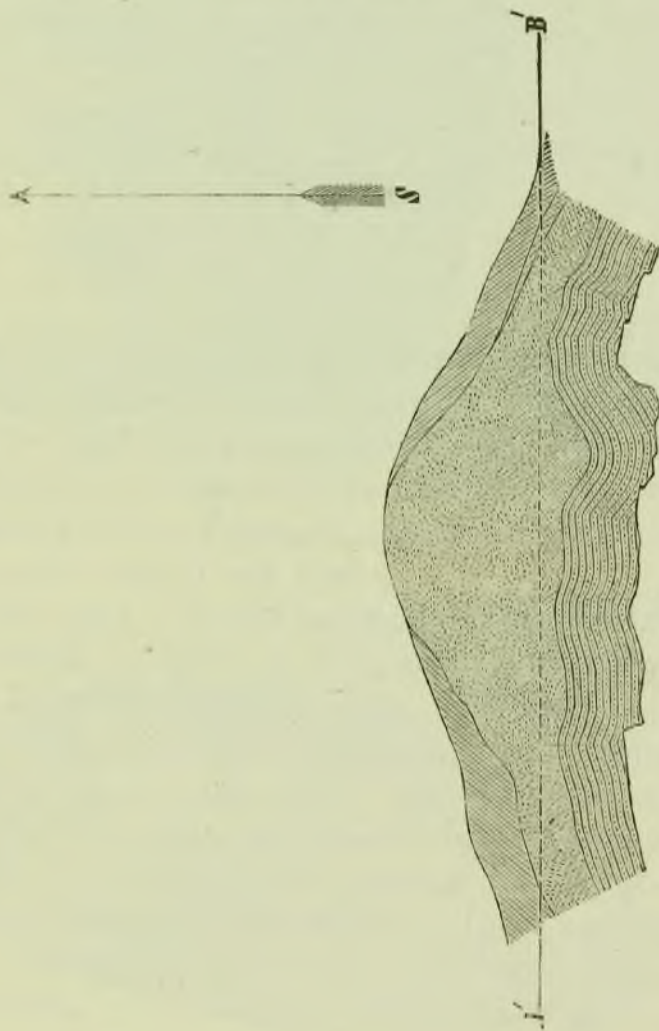
По характеру образованія и качеству руды, выработки четвертой группы совершенно сходны между собою, разнятся только количествомъ руды въ данномъ объемѣ забоевъ. № 10-й богатѣйшій содержаніемъ магнитнаго желѣзняка, за нимъ слѣдуетъ № 11, а за этимъ № 12. Разница ихъ въ этомъ такъ велика, что бѣднѣйшіе забои № 10-го почти одинаковы съ богатыми забоями № 11, а съ такими же забоями № 12-го они не могутъ быть и сравниваемы, по убогости послѣднихъ. Мѣсторожденія эти уже вырабатываются, оставшійся въ нихъ запасъ руды въ состояніи удовлетворить потребность въ пей заводовъ лишь на короткое время.

Окончивъ описаніе обнаженій выработокъ, упомянемъ

о кристаллахъ, попадающихся въ нѣкоторыхъ изъ нихъ. Кристаллы магнитнаго желѣзняка можно встрѣтить во всѣхъ первыхъ 9-ти нумерахъ, по чаще въ № 2 и № 3; сѣрнаго колчедана въ № 2 и № 4; венисы въ № 8; апатита въ № 9. Слюда примѣшана къ рудѣ первой группы и № 9.

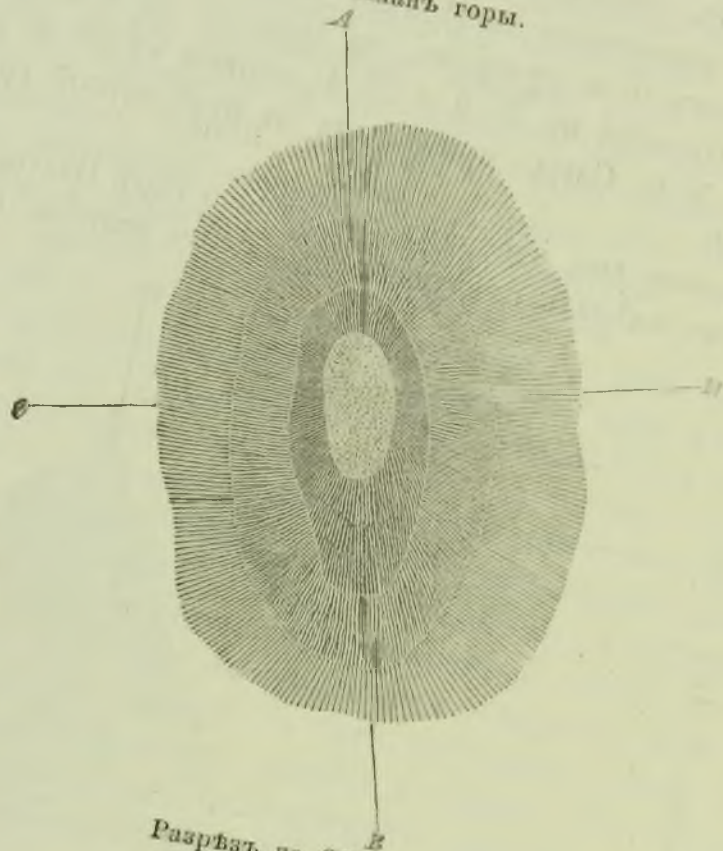
Сообразая все, что намъ извѣстно о горѣ Благодати, мы можемъ сдѣлать слѣдующіе идеальные разрѣзы ея.

Разрѣзъ по АВ. . . . N.



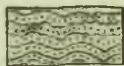


Планъ горы.



Разрѣзъ по СВ.





Известнякъ.



Магнитный желѣзнякъ.



Полевошпатовыя породы.

Одного взгляда на нихъ достаточно для того, чтобы увидѣть, что богатство горы Благодати едва затронуто, несмотря на то, что она разрабатывается уже въ теченіе 133 лѣтъ, и согласиться съ Мамышевымъ въ томъ, «что скорѣе истощатся лѣсные запасы заводской округи, нежели рудные запасы сей горы».

Имѣя въ виду и почти ощущая такое громадное богатство, нечего и думать о внутреннихъ работахъ. Едва ли и отдаленные потомки къ нимъ прибѣгнутъ.

Гору Благодать слѣдуетъ разрабатывать разносомъ въ крестъ линіи простиранія, т. е. сначала разрѣзать гору на наибольшую глубину по срединѣ, съ юго-запада на сѣверо-востокъ, а потомъ идти забоями на сѣверо-западъ или на юго-востокъ, по простиранію. Самую же вершину горы, съ часовней и памятникомъ Чумпину, обойдя ее, можно оставить на память потомству. Въ такихъ громадныхъ забояхъ заводы, по всей вѣроятности, найдутъ любые сорта рудъ изъ существующихъ теперь выработокъ.

На № 9-й нельзя много рассчитывать, потому что онъ паноснаго образованія. Развѣдывать его также не для чего: неопредѣленность положенія въ немъ рудной массы, легко можетъ повести къ ошибочнымъ заключеніямъ и напрасной затратѣ денегъ на развѣдку. Его нужно разрабатывать какъ будто развѣдкою, стараться не упускать руду его изъ рукъ, а это можетъ быть аккуратно сдѣлано только при разработкѣ его разносомъ. Богатство кореннаго мѣсторожденія въ вершинѣ горы легко вынесетъ на своихъ плечахъ поверхностную добычу руды № 9-го. Что же касается до №№ 7 и 8, то они выработаются сами собою тогда, когда изъ разрѣза въ срединѣ горы найдутъ забоемъ на юго-востокъ.

Однако для полного убѣжденія въ вѣрности этого практическаго вывода, не мѣшаетъ провѣрить его послѣдней развѣдкою.

Чтобы скорѣе достигнуть результатовъ отъ развѣдки и издержать на нее по возможности менѣе денегъ, слѣдуетъ продолжить штольну въ выработкѣ № 2-го, на сквозь горы, поворотивъ это продолженіе въ крестъ линіи простиранія т. е. на юго-западъ. Если въ почвѣ продолженной штольны будетъ залегать руда, то пробивать въ ней, чрезъ каждые пятьдесятъ сажень, шахты до той породы, на которой лежитъ магнитный желѣзнякъ. Одну такую же шахту пробить въ почвѣ существующей штольны. Въ послѣдствіе, если потребуется, можно будетъ, въ точкахъ соприкосновенія руды съ пустою породой, провести изъ штольны — штреки.

Судя по постепенному уплотненію магнитнаго желѣзняка, по мѣрѣ его углубленія; и соображаясь съ тѣмъ, что порода, на которой онъ лежитъ не представляетъ по всей вѣроятности ровной поверхности, можно заключить, 1) что глубина залеганія магнитнаго желѣзняка не должна быть слишкомъ значительною и 2) что шахты бу-



дуть имѣть неодинаковую глубину. По этому среднюю глубину каждой изъ трехъ шахтъ въ 30 сажень, можно принять достаточною для разчета.

Эти работы окупятся нѣсколько рудою, которая добудется изъ выработокъ, потому что они, по всей вѣроятности, пойдутъ по рудѣ. Потребную на нихъ сумму денегъ слѣдуетъ относить въ цѣну руды, но не въ одинъ годъ, а въ нѣсколько лѣтъ, опредѣливъ впередъ извѣстный не обременительный процентъ на каждые сто пудовъ добытой руды. Затрата такого капитала будетъ одинаково полезна, какъ для насъ, такъ и для потомства тѣмъ, что дастъ возможность намъ и ему, работать не на ошупь и вынуть руду до чиста, не заваливая ее отвалами пустой породы.

Продолженіе штольны на сквозь горы будетъ, (кромѣ того что подтвердитъ или отвергнетъ справедливость сдѣланнаго вывода), полезна еще и тѣмъ, что, пока не будетъ готовъ разрѣзъ по срединѣ горы, дастъ возможность отпирать по ней добытую руду на юго-западную сторону горы и сократить такимъ образомъ разстояніе, для перевозки руды отъ рудника до завода.

Когда развѣдка подтвердитъ приведенные нами выводы, тогда возникнетъ самъ собою вопросъ: сколько пройдетъ столѣтій и перемѣнится поколѣній до тѣхъ поръ, пока гора Благодать будетъ снята, проектированными работами по всему ея протяженію съ сѣверо-запада на юго-востокъ, хотя бы только до горизонта почвы выработки № 2-го? Рѣшать его я не берусь.

*Даніилъ Лесенко.*

# ТАБЛИЦА

разложеній рудъ горы Благодати лаборантомъ кушвинской Лабо-  
раторіи г. Осипцевымъ.

Названіе тѣлѣ.	Н о м е р а в ы р а б о т о к ъ.									
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ № 10, 11 12
SiO <sub>2</sub> . . . . .	3,90%	5,20	7,20%	4,50	6,16	7,96	11,30	8,46	4,60	3,23
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,40	4,10	2,20	2,30	2,20	2,36	1,60	3,94	3,72	3,61
CaO . . . . .		1,50			1,29	1,62	3,86	7,27	0,85	0,87
MnO+Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .		1,30			1,46	1,16	3,05	4,26	1,20	1,77
FeO+Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> O . . . . .	95,60	87,10	90,60	94,15	88,30	85,10	78,15	73,82	87,80	90,31
S . . . . .		0,55						слѣд.	0,078	0,05
MgO . . . . .		0,75			слѣд.	слѣд.	0,47	0,47	0,76	

# ГЕОЛОГІЯ И ГЕОГНОЗІЯ.

---

## ЛАВРЕНТЬЕВСКАЯ СИСТЕМА ФИНЛЯНДІИ.

Недостатокъ изслѣдованія въ Россіи и за границую геогностическихъ отношеній кристаллическихъ горныхъ породъ какъ между собою, такъ и къ другимъ породамъ, въ настоящее время выразился всего рельефнѣе. Главнымъ образомъ этотъ недостатокъ ощущается при выводѣ обобщеній, при необходимости держаться строгой системы въ разборѣ геологическихъ памятниковъ. И дѣйствительно, стоитъ только посмотреть на громадныя пространства, занимаемыя нѣкоторыми горными породами, напримѣръ: гнейсами и діоритами, встрѣчающимися въ Олонецкой и Архангельской губерніи, на Уралѣ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Финляндіи, чтобы понять то грустное положеніе, въ которое необходимо становится геологъ, желающій найти мѣсто для этихъ породъ въ цѣломъ рядѣ геологическихъ образованій. Куда, къ какой формации отнести ихъ? И наконецъ, что же это за образованія: вулканическія, плутоническія или измѣненные позднѣйшимъ метаморфизмомъ? Тѣ же вопросы могутъ явиться у геолога при взглядѣ на еще болѣе древнія образованія:



на гнейсы и граниты, занимающіе у насъ чрезвычайно большія площади.

Первой попыткой примирить взгляды геологовъ на нашу гнейсовую систему, указать, что и здѣсь при изслѣдованіи возможны тѣ приемы, какія, для полного пониманія, необходимы на осадочныхъ породахъ, можно назвать изслѣдованія г. Гадолина нѣкоторыхъ острововъ Ладожскаго озера. По замѣчательной точности исполненія, эти работы (хотя опубликованныя въ 1858 году) могутъ и до сихъ поръ служить лучшимъ указаніемъ для пониманія строенія нашей гнейсовой системы.

Съ болѣе современнымъ воззрѣніемъ на граниты и гнейсы, за г. Гадолинымъ выступаетъ г. Пузыревскій, съ весьма важнымъ фактомъ, добытымъ имъ въ известнякахъ Гопунвары и Люпико. Я говорю объ открытіи г. Пузыревскимъ—*Eozoon canadense*,—организма, который сразу поставилъ нашу гнейсовую систему въ рядъ ей эквивалентный.

Хотя нахожденіе только одной органической формы ни въ какомъ случаѣ не можетъ служить достаточнымъ ручательствомъ для признанія за цѣлою свитою породъ самостоятельной эпохи,—безспорно, что для подобныхъ цѣлей необходимо опредѣленіе полного характера фауны,—но не нужно забывать, что рассматриваемая нами эпоха есть по древности первая. Уже по самому существу своему она не могла заключать обширной животной и растительной жизни. Это не болѣе не менѣе какъ заря, какъ первое пробужденіе природы, въ иномъ—болѣе совершенномъ проявленіи жизни органической?

Итакъ открытіе *Eozoon canadense* было бы не особенно существенно во всякой другой системѣ, гдѣ *à priori* можно бы было ожидать болѣе полную органическую жизнь; но присутствіе этого организма въ слояхъ нашей гнейсовой системы можетъ служить достаточною гарантіею.

Теперь посмотримъ на литологическій характеръ тѣхъ горныхъ породъ, которыя образуютъ нашу гнейсовую систему. Главными преобладающими породами здѣсь являются гнейсы и, какъ подчиненныя имъ, граниты. Минералогическій характеръ гнейсовъ дотога однообразенъ, что видѣвшему распространеніе ихъ на громадныхъ пространствахъ это однообразіе бьетъ въ глаза. Я приведу примѣръ громаднаго развитія гнейсовъ съ береговъ Скандинавіи до береговъ Бѣлаго моря. Укажу на однообразіе этихъ породъ у насъ (въ Финляндіи) и въ Америкѣ. Это однообразіе дотога велико, что Мѳрисонъ, хотя и не нашелъ въ гнейсахъ Шотландіи *Eozoön canadense*, но призналъ ихъ за слои той же Лаврентьевской системы.

Не можетъ ли это однообразіе указывать на одинаковость матеріала, который пошелъ на образованіе какъ гнейсовъ Америки, такъ и нашихъ? Не можетъ ли оно также указывать и на одинаковость тѣхъ процессовъ, которые должны были совершаться въ породахъ? Думаю, что на эти вопросы можно отвѣчать утвердительно. Для образованія двухъ вполне тождественныхъ горныхъ породъ нужны одинаковые матеріалы, иначе не возможно представить себѣ, что породы будутъ вполне идентичны. Точно также, по всей вѣроятности, и природа избираетъ себѣ для метаморфизаціи одинъ наилегчайшій путь, наиболѣе удобнѣйшій при извѣстной группировкѣ химико-геологическихъ явленій.

Наконецъ геогностическое положеніе гнейсовой формациі, какъ въ Америкѣ (Канада), такъ и у насъ (Финляндія), на что существуютъ нѣкоторыя косвенныя доказательства, указываетъ на залеганіе ея подъ Силлурійскими осадками.

Итакъ *Eozoön canadense*, удивительное однообразіе и геогностическое положеніе горныхъ породъ, мнѣ кажется, можетъ служить достаточною гарантіею для признанія

пія за этой свитой породъ названія Лаврентьевской системы.

Въ концѣ прошлаго года появилась работа съ геогностическою картою г. Иностранцева, озаглавленная «Геогностическое строеніе западнаго берега Ладожскаго озера». Г. Иностранцевъ былъ командированъ Минералогическимъ обществомъ для детальныхъ изслѣдованій западнаго берега Ладожскаго озера.

Не будемъ останавливаться на первой главѣ этой работы, которая представляетъ обзоръ геогностической литературы Финляндіи. Не станемъ слѣдить шагъ за шагомъ за авторомъ, но перейдемъ ко второй, чисто фактической части, и укажемъ на нѣкоторые пункты побережья, по нашему мнѣнію, наиболѣе интересные.

Островъ Путсалонъ-сари, безспорно представляетъ въ этомъ отношеніи наиболѣе интереса, а также и весьма много поучительнаго. Да извинитъ насъ авторъ за ту короткую выписку, которую мы считаемъ необходимымъ сдѣлать.

«Путсалонъ-сари имѣетъ наибольшую длину около пяти верстъ и наибольшую ширину около четырехъ; принадлежитъ онъ нынѣ Валаму. Съ восточной стороны острова находится заливъ, въ которомъ расположена ломка. Юго-восточная часть острова состоитъ изъ краснаго порфировиднаго ортоклазоваго гранита. Гранитъ этотъ очень крупнозернистъ и состоитъ изъ краснаго ортоклаза, который выдѣлился порфировидно въ видѣ карльсбадскихъ двойниковъ, (обыкновенная величина которыхъ отъ трехъ до трехъ съ половиною сантиметровъ, но нѣкоторые достигаютъ и до пяти) бѣлаго клиноклостическаго полеваго шпата, кварца и черной слюды. Слѣды этотъ гранитъ съ востока на западъ, можно замѣтить въ немъ слѣдующія измѣненія: у самого входа въ заливъ, клинокластическій полевой штатъ этого гранита бѣлаго цвѣта



съ чрезвычайно ясною двойниковою штриховатостью; но, по мѣрѣ приближенія къ западной границѣ этого гранита, красный ортоклазъ является въполнѣ господствующимъ, вытѣсняя клиноклостическій полевой шпатъ, причемъ послѣдній является въ очень небольшомъ количествѣ и уже не бѣлаго, а зеленовато-краснаго цвѣта. На ломкѣ можно хорошо видѣть этотъ гранитъ въ искусственныхъ обнаженіяхъ. Стѣны на нѣсколько сажень взорваны и открыты для наблюдателя. Въ этихъ обнаженіяхъ порфировидный характеръ гранита очень рельефно бросается въ глаза.

Порожающимъ элементомъ въ этомъ гранитѣ являются заключенные весьма разнообразнаго вида куски мелкозернистой породы, темно-сѣраго цвѣта, сплошь пронизанной мелкими выдѣленіями граната. Куски эти являются то въ шарообразномъ видѣ, довольно правильномъ, то въ видѣ сплюснутаго шара, то въ видѣ неправильныхъ массъ, съ торчащими краями, то, какъ цѣлая масса галекъ. Приближаясь же къ западной границѣ этого гранита, можно видѣть, что мелкозернистая, темно-сѣрая порода является въ видѣ жилъ безъ всякой видимой правильности. Толщина этихъ жилъ тоже весьма разнообразна, такъ напр., отъ четырехъ метровъ семидесяти пяти сантиметровъ, до пятидесяти одного и даже до двадцати трехъ сантиметровъ.

Западную границу этого гранита служитъ мелко кристаллическая темно-сѣраго цвѣта порода, совершенно тождественная съ тѣми отщепенцами, которые заключены въ гранитѣ; но въ одномъ только мѣстѣ прикосновенія этихъ породъ мнѣ удалось наблюдать незначительную полосою залеганіе весьма оригинальной породы. Порода эта темно-зеленаго цвѣта и подъ микроскопомъ обнаруживается въ видѣ смѣси: орто и клиноклостического полеваго шпата, послѣдняго въ значительномъ количествѣ, черной, магне-

зіальною слюды и зеленоватыхъ листочковъ, по всей вѣроятности, хлорита. Кромѣ того, что видно и простымъ глазомъ, въ ней въ изобиліи выдѣлились листочки черной слюды.

Мелко-зернистая, темно-сѣрая порода структурою своею весьма напоминаетъ плотный сѣрый гнейсъ, но замѣтитъ какое-нибудь направленіе въ паденіи или въ простираніи рѣшительно не было никакой возможности. Еще болѣе подтверждаетъ сходство этой породы съ сѣрымъ гнейсомъ обиліе мелкихъ выдѣленій граната, которымъ изобилуетъ послѣдній. Въ этой породѣ иногда проходятъ жилы красного полевого шпата, содержація незначительныя выдѣленія сѣрнаго колчедана и известкового шпата. Такую жилу можно видѣть недалеко, къ юго-западу, отъ избы монаха Валамскаго монастыря, гдѣ для осушенія небольшого озерка, былъ устроенъ каналъ для спуска воды въ Ладожское озеро. Растительность этого острова, въ особенности въ мѣстности, занятой краснымъ ортоклазовымъ гранитомъ, замѣчательно бѣдная, что указываетъ на трудность разрушенія горныхъ породъ этого острова, а въ особенности на красный ортоклазовый гранитъ. Послѣдній разрушается чрезвычайно слабо и, главнымъ образомъ, та масса, которая находится между карльсбадскими двойниками; послѣдніе только сдѣлались бѣлѣе отъ поверхностнаго разрушенія. Какъ примѣръ незначительнаго разрушенія могу привести то, что мнѣ не удалось найти ни одного карльсбадскаго двойника, освобожденнаго наружнымъ разрушеніемъ, хотя съ поверхности они чрезвычайно ясно обнаруживаются. Этотъ гранитъ и далѣе на югъ берегъ острова, вдаваясь во внутрь его; на всемъ этомъ пространствѣ онъ сохраняетъ все прежній порфировидный характеръ.

Изслѣдуя развитіе мелко-зернистой, темной породы далѣе къ западу, мнѣ пришлось убѣдиться, что она зани-

маеть наибольшую часть острова, а именно, всю средину его. Характеръ ея вездѣ одинъ и тотъ же, и только къ западу въ ней можно отличить намѣкъ на нѣкоторую слоистую отдѣльность.

Западный берегъ Путсалонъ-сари образованъ крупнозернистымъ, сѣрымъ гранитомъ, въ которомъ кристаллы бѣлаго полевого шпата чрезвычайно рельефно выдаются предъ всѣми другими; на нѣкоторые изъ нихъ можно замѣтить весьма ясно двойниковую штриховатость. Изслѣдованіе клиноклостического полевого шпата показало, что это олигоклазъ.

Такое разнообразіе кристаллическихъ горныхъ породъ на небольшомъ островѣ, группировка ихъ и въ особенности оригинальныя включенія сѣраго гнейса, заслуживаютъ, по нашему мнѣнію, вниманія.» Включеніями гнейса г. Иностранцевъ объясняетъ разновременное происхожденіе этихъ горныхъ породъ.

Не меньшаго вниманія заслуживаютъ и окрѣстности Якимварскаго залива, гдѣ съ особенною ясностью обрисовывается геогностическое отношеніе горныхъ породъ, развитыхъ по берегу Ладожскаго озера. Въ особенности интересны острова этого залива: Гепосалонъ, Сорола и Тимо-сари.

Наблюдая за дальнѣйшимъ путемъ г. Иностранцева можно видѣть, что онъ встрѣтился въ окрестностяхъ Кронеборга съ изслѣдованіемъ г. Гадолина. Отдавая должную дань справедливости послѣднимъ изслѣдованіямъ и дополняя, для нанесенія на геологическую карту, свѣдѣнія о нѣкоторыхъ неизслѣдованныхъ мѣстностяхъ окрестностей Кронеборга и Тервуса, г. Иностранцевъ пришелъ совершенно къ другимъ воззрѣніямъ на альбитовый гранитъ, противоположнымъ воззрѣнію г. Гадолина. Химическій анализъ, произведенный авторомъ, указалъ, что это не альбитъ, за который его считалъ г. Гадолинъ, а олигоклазъ.



Съ этимъ изслѣдованіемъ должно исчезнуть мнѣніе, распространенное въ петрографіи, о развитіи въ Финляндіи альбитовыхъ гранитовъ.

Кромѣ этихъ мѣстъ г. Иностранцевъ продолжалъ свои изслѣдованія до г. Кексгольма и отъ послѣдняго до ст. Андруса. Не будемъ останавливаться болѣе на этой фактической части, но перейдемъ къ третьей и послѣдней главѣ — теоретической.

Въ началѣ этой главы г. Иностранцевъ представляетъ картину общаго изслѣдованія Финляндіи, показываетъ ту ступень, на которой стоятъ современные воззрѣнія относительно нашей Лаврентьевской системы. Онъ обращаетъ особенное вниманіе на работу г. Пузыревскаго, въ которой, впервые, появилось приравненіе нашей Лаврентьевской системы къ Лаврентьевской системѣ Америки. Останавливаясь на томъ дѣленіи нашей Лаврентьевской системы, которое явилось вслѣдствіи работъ гг. Гадолина и Пузыревскаго, г. Иностранцевъ приравниваетъ свои изслѣдованія по западному берегу Ладожскаго озера къ предшествующимъ работамъ. Съ особенною подробностью рассматриваетъ авторъ нижнюю группу этой системы. Встрѣченные имъ породы еще нигдѣ не наблюдались въ такомъ значительномъ распространеніи и развитіи. По петрографическимъ признакамъ авторъ раздѣляетъ породы на слѣдующія: сѣрый гнейсъ съ двумя разновидностями, подчиненный ему гранитъ тоже различающійся въ видѣ двухъ видоизмѣненій, красный гнейсъ и красный ортоклазовый гранитъ.

Въ сѣромъ гнейсѣ, какъ я уже сказалъ, можно различить два видоизмѣненія; одно — содержащее зеленый олигоклазъ, видоизмѣненіе болѣе молодое, другое — старѣйшее, заключающее бѣлый олигоклазъ. Этимъ разностямъ сѣраго гнейса соотвѣтствуютъ аналогичные граниты, занимающіе всегда нижшіе горизонты гнейса. Граниты эти часто пе-

ресланываются съ гнейсомъ, но всегда съ гнейсомъ аналогичнымъ; особенно частымъ переслоиваніемъ замѣчательнѣйшій олигоклазовый гранитъ. Порода эта часто была цитирована именемъ гранито-гнейса и рѣшительно, безъ общаго знанія отношеній этой породы къ типичному сѣрому гнейсу, изслѣдователь долженъ бы былъ находиться въ весьма затруднительномъ положеніи относительно названія. Но г. Иностранцевъ приводитъ много примѣровъ, изъ которыхъ легко усмотрѣть ясное геогностическое отношеніе типичнаго сѣраго гнейса къ этой смѣси гнейса съ гранитомъ. Гранитъ съ зеленымъ олигоклазомъ, тоже переслаивается съ гнейсомъ. Прослойки гранита весьма незначительны, а обыкновенно гнейсъ въ нижнихъ горизонтахъ сплошь переходитъ въ гранитъ, чему опять же находимъ массу примѣровъ въ работѣ г. Иностранцева.

Съ перваго взгляда могло бы показаться страннымъ, отчего г. Иностранцевъ называетъ упомянутый гранитъ— олигоклазовымъ, а не дастъ ему то названіе, которое можно было дать, придерживаясь узкой петрографической рамки, — названіе гранитита. Но намъ кажется, что слово гранититъ есть неудачное названіе, придуманное Розе, для гранита съ краснымъ ортоклазомъ и съ преобладающимъ олигоклазомъ. Г. Иностранцевъ, видимое дѣло, удерживаетъ названіе гранита съ прилагательнымъ олигоклазовый, какъ потому, что слово гранитъ уже давно получило право гражданства въ наукѣ, такъ еще и потому, что ему пришлось опровергнуть изслѣдованіе г. Гадолина надъ альбитовыми гранитами и замѣнить слово альбитовый — олигоклазовымъ. Наконецъ, намъ кажется, что г. Иностранцевъ и не возводитъ эти граниты въ особые типы, а прямо считаетъ ихъ видоизмѣненіемъ гнейса;— видоизмѣненіемъ неимѣющимъ слоистости. А кто же изъ занимающихся петрографіею не согласится съ тѣмъ, что



невозможно отдѣлять по минералогическимъ составнымъ частямъ гранитъ отъ гнейса? Да наконецъ, и во всѣхъ петрографіяхъ эти двѣ породы отнесены къ одному и тому же типу. Не останавливаясь далѣе на этомъ, прибавимъ, что названіе—гранититъ—даже не примѣнилось и въ Западной Европѣ.

Кромѣ вышеупомянутыхъ породъ г. Иностранцевъ встрѣтилъ еще красные ортоклазовые граниты въ нѣкоторыхъ мѣстахъ берега Ладожскаго озера. Эти граниты занимаютъ тоже опредѣленное положеніе среди вышеописаннаго сѣраго гнейса. И наконецъ встрѣченъ былъ красный ортоклазовый гнейсъ, геогностическія отношенія котораго ясно опредѣлены къ сѣрому гнейсу.

Но несравненно интереснѣе, по нашему мнѣнію, заключительныя страницы работы г. Иностранцева. Авторъ особенно энергично нападаетъ на петрографовъ, раздѣляющихъ по происхожденію гранитъ отъ гнейса. Главнымъ мотивомъ г. Иностранцева служить то литологическое сходство между этими породами, которое мы указали раньше и которое, напротивъ, по мнѣнію автора, служить яснымъ признакомъ для соединенія этихъ породъ въ одно цѣлое по происхожденію.

Не отдѣляя этихъ породъ другъ отъ друга г. Иностранцевъ старается объяснить такую сильную изогнутость, а подъ часъ и почти вертикальное положеніе пластовъ нашей Лаврентьевской системы—метаморфизмомъ.

Онъ, собственно говоря, развиваетъ мысль Бишофа,—мысль, указывающую на сильное сходство химическихъ составныхъ частей гранита съ другими, очевидно, воднаго происхожденія, породами, какъ на примѣръ, съ глинистымъ сланцемъ. Но сравнивая количество химическихъ составныхъ частей гранита съ глинистымъ сланцемъ, можно замѣтить между ними слѣдующее различіе: въ послѣднемъ преобладаетъ сравнительно глиноземъ и не



хватаетъ до составныхъ частей гранита кремневой кислоты и щелочей. Слѣдовательно, прибавка къ глинистому сланцу двухъ недостающихъ веществъ должно увеличить вмѣстѣ съ массою и объемомъ, а съ этимъ непременно нарушиться горизонтальность слоевъ метаморфизированныхъ породъ. Можно было бы еще рельефнѣе указать это увеличеніе объема на любомъ кускѣ крупнозернистаго гнейса, но этотъ вопросъ мы оставимъ въ сторонѣ и въ другой разъ разсмотримъ его подробнѣе.

Намъ могли бы возразить, что измѣненіе горизонтальнаго положенія слоевъ произошло отъ уменьшенія объема. Конечно, можно было бы дать и подобное объясненіе, но этому противорѣчитъ сличеніе химическихъ составныхъ частей двухъ названныхъ породъ. Вся вышеприведенная прибавка кремневой кислоты и щелочей обусловливалась бѣльшимъ содержаніемъ глинозема въ глинистомъ сланцѣ; слѣдовательно, чтобы довести эту породу по химическимъ составнымъ частямъ до состава гранита, необходимо было бы извлечь весь избытокъ глинозема. Но такая реакція въ высшей степени затруднительна въ геологической химіи. До сихъ поръ ищутъ еще геологи, да мы думаемъ, что и химики, растворителя глинозема въ природѣ. Было бы весьма нелогично приписывать это раствореніе сильнымъ кислотамъ, потому что въ свободномъ состояніи мы встрѣчаемъ ихъ въ природѣ только развѣ въ видѣ слѣдовъ.

Заканчивая нашъ и безъ того длинный обзоръ, мы выпишемъ тѣ главные результаты, которые выведены г. Иностранцевымъ изъ его изслѣдованій:

1) Западный берегъ Ладожскаго озера образованъ нижнею группою пластовъ Лаврентьевской системы.

2) Громадное развитіе здѣсь, еще не наблюдаемое, приняли породы аналогичныя сѣрому гнейсу системы.

3) Въ этой толщѣ горныхъ породъ можно различить,

какъ по стратиграфическому положенію, такъ и по наружному виду, двѣ разности: одну—болѣе новую, содержащую зеленый олигоклазъ, другую —старѣйшую съ бѣлымъ олигокломъ.

4) Этимъ двумъ разностямъ сѣраго гнейса подчинены имъ аналогичные граниты.

5) Бѣлый и зеленый олигоклазовый гранитъ преимущественно залегаютъ въ низшихъ горизонтахъ имъ аналогичныхъ сѣрыхъ гнейсовъ.

6) Эта, аналогичная сѣрому гнейсу, толща породъ непосредственно налегаетъ на нижній красный гнейсъ съ гранатами.

7) Въ красномъ ортоклазовомъ гранитѣ, развитомъ по западному берегу Ладожскаго озера, надо считать двѣ разности: одну моложе сѣраго гнейса съ зеленымъ олигоклазовымъ гранитомъ, другую — моложе сѣраго гнейса съ бѣлымъ олигоклазовымъ гранитомъ. Иначе сказать, этимъ двумъ разностямъ ортоклазоваго гранита соотвѣтствуютъ различные стратиграфическіе горизонты.

8) Существуетъ полная зависимость контура западнаго берега Ладожскаго озера отъ простиранія, находящихся въ этой мѣстности, горныхъ породъ.

9) Мнѣніе, распространенное работою г. Гадолина, о развитіи по западному берегу Ладожскаго озера альбитовыхъ гранитовъ, надо считать неосновательнымъ.

Z.

## ХИМІЯ И МИНЕРАЛОГІЯ.

### ВНОВЬ ОТКРЫТЫЙ ЭЛЕМЕНТЪ ЖАРГОНІЙ \*).

Сорби, изслѣдуя силикаты посредствомъ спектроскопа замѣтилъ, что нѣкоторые безцвѣтные цирконы и жаргоны (изъ Цейлона) даютъ спектръ съ 14 темными линіями. Такого явленія ему не случалось наблюдать ни у одного безцвѣтнаго силиката. Основываясь на томъ, что большинство цирконовъ и самая окись цирконія не даютъ спектра, Сорби заключилъ, что вышеописанное свойство нѣкоторыхъ цирконовъ и жаргоновъ обуславливается присутствіемъ въ нихъ окиси особаго элемента, который онъ назвалъ жаргоніемъ.

Дальнѣйшія изслѣдованія показали, что окись жаргонія существуетъ въ двухъ видоизмѣненіяхъ, отличающихся другъ отъ друга удѣльнымъ вѣсомъ и оптическими свойствами. Если спаять посредствомъ паяльной трубки буру съ избыткомъ жаргона, то по охлажденіи въ бурѣ легко замѣтитъ выдѣлившіеся мелкіе кристаллы борнокислой окиси жаргонія. Смотря потому до какой темпера-

\*) Sorby, Zeitschrift für Chemie, 1869, 221, 403 Forbes, ib., 422.



туры были нагрѣты эти кристаллы, они даютъ въ спектроскопѣ тотъ или другой спектръ. Тоже самое свойство окиси жаргонія сохраняетъ и въ соединеніи съ кремнеземомъ. Если нагрѣвать до краснокалильнаго жара блѣдно-зеленый жаргонъ дающій въ спектрѣ только слабыя слѣды темныхъ линій, то удѣльный вѣсъ его повышается постепенно отъ 4,20 до 4,52 и послѣ нагрѣванія въ спектрѣ ясно видны всѣ темныя линіи, свойственныя жаргонію. Можно, слѣдовательно, всѣ жаргоны этимъ способомъ приводить въ то состояніе, въ которомъ они даютъ спектръ съ рѣзкими темными линіями; этимъ послѣднимъ свойствомъ обладаютъ лишь немногія въ природѣ встрѣчающіеся жаргоны.

Что касается до самой окиси жаргонія, то Форбесу ее удалось выдѣлить изъ жаргоновъ слѣдующимъ образомъ. Совершенно безцвѣтный минералъ, ясно показывающій въ спектроскопѣ характеристическія для жаргонія темныя черты, былъ сплавленъ съ содою и небольшимъ количествомъ ѣдкаго натра и вся кремневая кислота удалена изъ сплавленной массы холодною водою. Приэтомъ получился бѣлаго цвѣта остатокъ, совершенно растворимый въ слабой соляной кислотѣ; если этотъ растворъ выпарить и остатокъ снова растворить въ водѣ подкисленной соляной кислотой, то не остается ни слѣда кремневой кислоты. Растворъ этотъ былъ окрашенъ въ желтый цвѣтъ: въ немъ, слѣдовательно, заключалось желѣзо. Поэтому онъ снова былъ выпаренъ и остатокъ до тѣхъ поръ обрабатывали новыми количествами соляной кислоты уд. вѣса 1,138, пока она не перестала окрашиваться въ желтый цвѣтъ. Приэтомъ образовался хлористый цирконій, который не растворимъ въ соляной кислотѣ. Онъ получался въ видѣ совершенно бѣлаго кристаллическаго остатка, который былъ растворенъ въ водѣ; изъ этого раствора амміакъ выдѣлилъ клочковатый тяжелый осадокъ,

оказавшійся окисью цирконія. Вѣсъ его составлялъ 46,12<sup>0</sup>/<sub>0</sub> взятаго минерала. При изслѣдованіи этого осадка спектроскопомъ, онъ не далъ и слѣда темныхъ линій характеризующихъ жаргоній. Весь жаргоній находился, слѣдовательно, въ растворѣ крѣпкой соляной кислоты. Этотъ растворъ при насыщеніи его амміакомъ далъ клочковатый осадокъ слабо окрашенный въ желтый цвѣтъ. При дѣйствіи избытка винной кислоты, значительная часть осадка растворилась, остальное же количество его не растворялось даже при нагрѣваніи; нерастворившійся осадокъ былъ промытъ кипящею водою, высушенъ и прокаленъ. Вѣсъ его составлялъ 7,64<sup>0</sup>/<sub>0</sub> взятаго минерала. Окись составляющая этотъ осадокъ ясно отличается отъ окиси цирконія; послѣ прокаливанія она представляетъ бѣлый, похожій на муку, довольно легкій порошокъ, состоящій, вѣроятно, изъ чистой окиси жаргонія, потому что при изслѣдованіи спектроскопомъ даетъ съ особенною ясностью спектръ жаргонія.

Виннокислый растворъ, отцѣженный отъ этого осадка не мутился болѣе отъ амміака, а отъ сѣрнистаго аммонія далъ чрезъ нѣсколько дней осадокъ сѣрнистаго желѣза. При выпариваніи фильтрата получился значительный остатокъ, вѣсъ котораго послѣ прокаливанія составлялъ 12,52<sup>0</sup>/<sub>0</sub> взятаго минерала. Сорби, основываясь на оптическомъ изслѣдованіи, предполагаетъ, что этотъ остатокъ содержитъ значительное количество окиси жаргонія со слѣдами окиси цирконія. \*)

\*) Открытіе жаргонія было сдѣлано годъ тому назадъ, но до сихъ поръ мы не сообщали ни чего объ этомъ въ Горн. Жур. такъ какъ свѣденія о немъ, были весьма неполны; но какъ только была составлена выше помѣщенная замѣтка, въ Англійскихъ журналахъ появилось заявленіе Г. Сорби что жаргоній не существуетъ и что замѣченные имъ линіи поглощенія въ спектрѣ циркона зависятъ отъ присутствія въ немъ урана.—Мы тѣмъ не менѣе напечатали эту статью, такъ какъ свѣденія объ жаргоніи, помѣщенные почти во всѣхъ ученыхъ журналахъ, могутъ повести читателей Горн. Журн. къ ложному мнѣнію относительно его существованія.



# ОБЪ ЭЛЕКТРОКАПИЛЛЯРНЫХЪ ЯВЛЕНІЯХЪ ДИФФУЗИИ (БЕК-КЕРЕЛЯ. \*)

Приборъ употребленный для этихъ опытовъ состоялъ изъ сосуда, содержащаго растворъ соли какого-либо металла. Въ растворъ опускался конецъ трубки или шейки шара съ широкимъ отверстіемъ, обтянутые двойнымъ слоемъ искусственнаго пергамента, приготовленной изъ шведской фильтровальной бумаги. Въ этой перепонкѣ происходило взаимное прикосновеніе жидкостей, находящихся въ трубкѣ и въ сосудѣ, причемъ развивался болѣе или менѣе сильный электрокапиллярный токъ. Если взять для опыта крѣпкіе растворы глиноземно-калиевой соли и хлористаго хрома, то на электроположительной поверхности перепонки, т. е. на поверхности прикасающейся къ щелочному раствору появляются маленькія бугорчатые отложенія или кристаллическіе листочки гидрата глинозема, на электроотрицательной же поверхности образуются зеленые прозрачные кристаллическіе листочки гидрата окиси хрома. Если полученные кристаллы глинозема разсматривать въ микроскопъ съ Николевыми призмами, то оказывается, что они состоятъ изъ призмъ оканчивающихся пирамидами съ двойнымъ лучепреломленіемъ. При нагреваніи этихъ кристалловъ до температуры краснаго каленія, они отдаютъ воду и теряютъ способность двойнаго лучепреломленія, но сохраняютъ свою кристаллическую форму. Составъ ихъ выражается формулою  $Al^2O^3H^2O$ . При дѣйствіи кипящихъ сѣрной или соляной кислотъ они также теряютъ воду, но не растворяются; растворяетъ ихъ только кипящій растворъ ѣдкаго кали. Они тверды, но не чертятъ стекло.

Если вмѣсто хлористаго хрома взять для опыта соляную кислоту, разбавленную равнымъ объемомъ воды, то на электроположительной поверхности перепонки весьма

\*) Zeitschrift für Chemie, 1869, 134.



скоро образуются прозрачныя кристаллическіе листочки гидрата:  $Al^2O^3 \cdot 3H^2O$ , соотвѣтствующаго діаспору. Съ такимъ же результатомъ можно замѣнить хлористый хромъ азотно-мѣдною солью. При этихъ опытахъ, какъ мы уже сказали, употреблялась перепонка, состоящая изъ двухъ слоевъ пергаментной бумаги. Если желаютъ замедлить дѣйствіе тока и чрезъ это достигнуть болѣе правильной и точности въ результатахъ, то слѣдуетъ брать большее число слоевъ перепонки. Для объясненія этихъ явленій, Беккерель принимаетъ, что электрокапиллярный токъ, происходящій въ перегонкѣ, дѣйствуетъ разлагающимъ образомъ на тотъ и другой растворъ; въ щелочномъ растворѣ глиноземъ, играющій роль кислоты, отлагается на электроположительной поверхности перепонки, между тѣмъ какъ окись хрома играющая къ хлористомъ хромъ роль основанія отлагается на электроотрицательной поверхности; хлоръ же переходитъ къ электроположительной поверхности и соединяется здѣсь съ ѣдкимъ кали.

Явленія эти, какъ видно изъ предыдущаго, отличаются отъ тѣхъ которыя наблюдалъ Фреми, когда онъ заставлялъ реагировать чрезъ перепонку два раствора, химически дѣйствующіе другъ на друга.

Электрокапиллярныя явленія, безъ сомнѣнія сопровождаются явленіями диффузіи, особенно если при разложеніи солей образуются хлористыя соединенія и азотныя соли щелочей. Если для опыта взять съ одной стороны растворъ окисей цинка или свинца въ ѣдкомъ кали, а съ другой растворъ азотно-мѣдной соли, то окиси растворенныя въ ѣдкомъ кали выдѣляются въ кристаллическомъ видѣ на электроположительной поверхности перепонки, а окись мѣди на электроотрицательной. При употребленіи кремне-калиевой соли вмѣсто глиноземно-калиевой на электроположительной поверхности выдѣляются прозрачныя листочки гидрата кремнезема, растворимыя въ ѣдкомъ ка-

ли, необладающіе двойнымъ лучепреломленіемъ и такой твердости, что чертятъ стекло. Они образуютъ прозрачный тонкій слой непосредственно прилегающій къ перепонкѣ. На него отлагается кремнеземъ, который по мѣрѣ удаленія отъ перепонки дѣлается болѣе и болѣе непрозрачнымъ и студенистымъ. Тонкій прозрачный слой дѣлается тоже мало по малу непрозрачнымъ, но принимаетъ прежній видъ, если его опустить въ воду. Онъ весьма сходенъ съ гидрофаномъ Эбельмена. Если взять растворы кремневокаліевой и азотно-мѣдной соли, то на электроотрицательной поверхности осаждается кора голубаго цвѣта; кристаллы ея составляющіе весьма тверды, но не чертятъ стекло; если эту кору растереть и промыть большимъ количествомъ воды, то получаютъ обломки кристалловъ, весьма сходныхъ по формѣ и нѣкоторымъ свойствамъ съ діоптазомъ.

Описанныя явленія измѣняются, смотря по тому на сколько перепонка покрыта выдѣлившимися соединеніями и наконецъ дѣйствіе тока вовсе прекращается, если кора дѣлается слишкомъ толста. Если подобные опыты производить съ растворами, температура которыхъ отъ 50 до 80°, то явленія нѣсколько измѣняются. Образование соединеній идетъ въ болѣе правильной формѣ, такъ что бугорчатая скопленія мелкихъ кристалловъ глинозема покрываютъ иногда всю поверхность перепонки. При болѣе высокой температурѣ раствора, кристаллы гидрата глинозема выдѣляются уже не въ видѣ бугорчатыхъ отложеній, но отдѣльными, снѣжной бѣлизны, кристаллами. Если чрезъ растворы глиноземнокаліевой соли и хлористаго хрома, раздѣленныхъ пергаментной перепонкой, пропускать токъ батареи изъ 5 элементовъ, опустивъ отрицательную пластинку въ растворъ глиноземнокаліевой соли, а положительную въ растворъ хлористаго хрома, то въ щелочномъ растворѣ осадка не образуется, а въ растворѣ

хлористаго хрома образуется осадокъ гидрата окиси хрома, который выдѣляется не только на пластинкѣ, но и на перепонкѣ. При перемены направленія тока, выдѣляется въ щелочной жидкости гидратъ глинозема, а въ растворѣ хлористаго хрома осадка не происходитъ.

Беккерель наблюдалъ еще одинъ замѣчательный случай эндосмоза, обнаруживающійся при взаимномъ дѣйствіи глиноземнокаліевой или кремнекаліевой соли и сѣрнистаго углерода чрезъ пергаментную перепонку, или даже и безъ нея. Приборъ для этого опыта употреблялся такой же, какъ и для предыдущихъ, т. е. трубку, обтянутую съ одной стороны пергаментной перепонкой, наполняли сѣрнистымъ углеродомъ и опускали въ растворъ глиноземнокаліевой соли, такъ чтобы поверхность обѣихъ жидкостей находилась на одномъ уровнѣ. Щелочной растворъ, проникая чрезъ перепонку дѣйствовалъ на сѣрнистый углеродъ, причемъ происходила сѣрноугольная соль, которая всплывала на поверхность сѣрнистаго углерода, между тѣмъ, какъ глиноземъ выдѣлялся на перепонкѣ и на стѣнкахъ сосуда въ видѣ кристаллическаго гидрата съ однимъ пасмъ воды. Такія же явленія происходятъ, если просто, безъ перепонки, влить въ одинъ и тотъ же сосудъ сѣрнистый углеродъ и растворъ глиноземнокаліевой соли, которые какъ извѣстно, не смѣшаются, но раздѣляются слоями.

---

## О ЖИДКОСТЯХЪ ЗАКЛЮЧЕННЫХЪ ВЪ ПАРАХЪ НѢКОТОРЫХЪ МИНЕРАЛОВЪ.

(Фогельзанга и Гейслера \*).

Для опредѣленія химическаго характера такихъ жидкостей, ихъ необходимо выдѣлить изъ заключающихъ ихъ

---

\*) Zeitschrift für Chemie. 1870. 149.



минераловъ. Для этого измельченный минералъ помѣщаютъ въ небольшую реторту, которую нагреваютъ. Изъ реторты и изъ соединенной съ нею гейслеровской трубки выкачиваютъ воздухъ и пропускаютъ чрезъ послѣднюю гальваническій токъ, наблюдаютъ ее посредствомъ спектроסקопа. Этимъ способомъ были опредѣлены вода и углекислота, заключавшіяся въ порахъ минераловъ.

Для изученія физическихъ свойствъ заключенной жидкости, именно отношенія ея при высокихъ температурахъ, разсматриваютъ кусочки минерала въ микроскопъ, положивъ ихъ на сѣтку изъ платиновой проволоки, которую можно накаливать пропусканіемъ чрезъ нее гальваническаго тока. Подъ микроскопомъ оказалось, что пары содержатъ жидкость, въ которой, по большей части, плаваютъ пузырьки газа. Отъ расширенія жидкости при нагреваніи пузырьки эти исчезали. Оказалось, что въ порахъ всѣхъ изслѣдованныхъ минераловъ, какъ-то въ горномъ хрусталѣ, въ топазахъ, въ аметистахъ и въ кварцѣ заключаются углекислота и вода. Въ нѣкоторыхъ изъ нихъ относительное количество воды было такъ мало, что необходимо принять въ ихъ порахъ присутствіе жидкой углекислоты. Жидкая углекислота не выполняетъ собою совершенно пустотъ: она относится къ минераламъ также какъ ртуть къ стеклу. Но при нагреваніи жидкая углекислота сильно расширяется и сгущаетъ плавающій въ ней пузырекъ газа. Если въ пустотахъ преобладаетъ вода, то пузырьки газа не исчезаютъ при нагреваніи.

## МАТЕРІАЛЫ ДЛЯ МИНЕРАЛОГІИ РОССІИ

Н. Кокшарова.

(Продолженіе).

### ПЕРВОЕ ПРИВАВЛЕНІЕ КЪ АНОРТИТУ.

(Часть IV, стр. 263).

Деклуазо \*), изслѣдовавъ съ подробностію кристаллы *танкита* изъ Норвегіи, нашелъ, что минералъ этотъ есть ничто иное какъ разность анортита. Кажется танкитъ весьма сходенъ съ финляндскимъ амфоделитомъ.

## ХСV.

### Халкофиллитъ.

(Chalkophyllit, Breithaupt; Kupferglimmer, Werner; Rhomboëdrischer Enechlor-Malachit, Mohs; Erinite, Beudant; Cuivre arseniate hexagonal lamelliforme, Haüy; Tamarite, Brooke and Miller; Rhomboïdal arseniate of Copper, Phillips, Copper Mica, Dana).

### Общая характеристика.

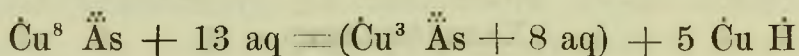
Кристаллическая система: шестиугольная (ромбоэдрическая геміэдрія). Основная форма: ромбоэдръ съ накло-

---

\*) Сборникъ, изданный Императорскимъ С.-Петербургскимъ Минералогическимъ Обществомъ, въ память свершившагося пятидесятилѣтія его существованія, 7 января 1867 г., стр. 167.

неніемъ плоскостей, въ конечныхъ краяхъ  $= 69^{\circ}48'0''$  и въ среднихъ краяхъ  $= 110^{\circ}12'0''$  \*).

Минераль встрѣчается часто въ видѣ таблицеобразныхъ кристалловъ (съ господствующею основною плоскостію  $oR$ ), на бокахъ которыхъ замѣчаются иногда плоскости главнаго и перваго тупѣйшаго ромбоэдровъ и которые обыкновенно бываютъ скучены въ небольшія друзды; попадаетъ также сплошнымъ и листоватыми агрегатами. Спайность основная, весьма совершенная. Твердость  $= 2$ . Относительный вѣсъ  $= 2,4 \dots 2,6$ . Цвѣтъ изумрудно-зеленый, переходящій въ яре-мѣдянковый. Цвѣтъ порошка свѣтлѣе, нежели наружный цвѣтъ минерала. Отъ прозрачнаго измѣняется до просвѣчивающаго. На основной плоскости  $oR$  блескъ перламутровый. Химическій составъ еще не объясненъ удовлетворительнымъ образомъ; анализы Хеневикса, Германа и Дамура дали довольно разногласные результаты. Обыкновенно допускаютъ, что небольшое количество глинозема (отъ  $1,80\%$  до  $3,93\%$ ), встрѣчающееся въ минералѣ, соединено съ фосфорною кислотою. Можетъ быть этотъ составъ выразится формулою:



Въ колѣхъ халкофиллитъ разлетается, дѣлается чернымъ и даетъ много воды. На углѣ сплавляется онъ, при отдѣленіи мышьяковыхъ паровъ, въ сѣрый хрупкій металлическій шарикъ, который при сплавленіи съ содою, превращается въ чистую мѣдь. Въ кислотахъ и амміакѣ легко растворяется.

---

\*) См. Brooke and Miller, «An Elementary Introduction to Mineralogy», London, 1852, p. 512.



Въ Россіи халкофиллитъ (мѣдная слюдка) встрѣчается на Уралѣ. Я открылъ его тамъ на одномъ изъ штуфовъ, добытыхъ въ мѣдно-рудянскомъ рудникѣ, въ окрестностяхъ Нижне-Тагильскаго завода. По своей наружности русскій халкофиллитъ ничѣмъ не отличается отъ корнваллійскаго. Онъ представляется въ видѣ маленькихъ весьма красивыхъ и прозрачныхъ кристалловъ, скученныхъ въ друзы и расположенныхъ на почкообразныхъ массахъ малахита, которыя, вмѣстѣ съ красною мѣдною рудою и другими минералами, покрываютъ стѣны пустотъ горныхъ породъ. Цвѣтъ его яре-мѣдянковый, переходящій въ изумрудно-зеленый. Кристаллы таблицеобразны, малы и такъ тонки, что, кромѣ весьма развитой основной плоскости  $oR$  (параллельной наисовершеннѣйшей спайности), въ нихъ трудно отыскать плоскостей другихъ формъ. Халкофиллитъ попадаетъ въ вышеупомянутомъ рудникѣ чрезвычайно рѣдко.

## XCVI.

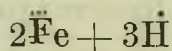
### Бурый желѣзнякъ.

(Brauneisenstein, Thoneisenstein, Werner; Brauneisenerz, G. Rose; Eisenoxyd-Hydrat, v. Leonhard; Fer oxidé hydraté, Haüy; Limonite, Bendant; Hydrous oxyde of Iron, Phillips; Gelberde, Brauner Glas-kopf, Raseneisenstein, Morasterz, Sumpferz, Bohnerz etc.)

### Общая характеристика.

Бурый желѣзнякъ встрѣчается въ различныхъ видахъ: а) въ видѣ шарообразныхъ, гроздообразныхъ, почкообразныхъ и капельникообразныхъ массъ, внутренность которыхъ состоитъ обыкновенно изъ тончайшихъ нитеобразныхъ недѣлимыхъ, расположенныхъ лучеобразно и которыя имѣютъ искривленно скорлуповатое сложеніе биле-

стящую или тусклую поверхность; b) въ сплошныхъ, плотныхъ массахъ; c) въ видѣ оолитовыхъ желѣзныхъ рудъ; d) въ видѣ многихъ псевдоморфозъ и проч. Изломъ различенъ, смотря по разностямъ, такъ напр. ровный, неровный, лучистый, жилковатый, землистый и проч. Твердость—5... 5,5. Относительно вѣсъ — 3,4... 3,95. Цвѣтъ различенъ, бурый переходящій въ черный, гвоздично-бурый, желтовато-бурый, охряно-желтый, и т. п. Порошокъ желтовато-бурый до охряно-желтаго. Въ лучисто-жилковатыхъ разностяхъ блескъ шелковистый. Непрозраченъ, химическій составъ выражается формулою:



Иногда небольшая часть окиси желѣза замѣщается окисью марганца, равно какъ къ минералу примѣшивается иногда немного кремнезема (до 4%).

При накаливаніи отдѣляетъ воду и дѣлается краснымъ. Предъ паяльною трубкою тоненькія пластинки сплавляются во внутреннемъ пламени въ черную магнитную массу. Къ плавнямъ относится какъ окись желѣза, но реагируетъ также часто на марганецъ и кремнеземъ. Въ хлористоводородной кислотѣ растворяется, оставляя иногда немного кремнезема.

Науманъ раздѣляетъ бурый желѣзнякъ на три главныя разности: *жилковатая бурая желѣзная руда* (бурая стеклянная голова, Glaskopf), *плотная бурая желѣзная руда* и *охристая бурая желѣзная руда*.

Наибольшая часть такъ-называемыхъ *озерныхъ рудъ*, *болотныхъ рудъ*, *бобовыхъ рудъ*, равно какъ *глинистыхъ желѣзняковъ*, и т. п. есть ничто иное, какъ содержащія въ себѣ различныя механическія примѣси разности бураго желѣзняка.

Бурый желѣзнякъ находится въ Россіи: на Уралѣ, Алтаѣ, въ Нерчинскомъ округѣ и въ различныхъ мѣстахъ Европейской Россіи.

1) На Уралѣ бурый желѣзнякъ встрѣчается въ довольно большомъ количествѣ:

а) Въ видѣ большихъ массъ и гнѣздъ въ известнякѣ, въ окрестностяхъ заводовъ Невьянскаго, Билимбаевского, Кыштымскаго, Златоустовскаго и Каменскаго.

б) Въ видѣ гнѣздъ въ змѣевикѣ, на Востокѣ отъ Екатеринбурга

в) Вмѣстѣ съ магнитнымъ желѣзнякомъ въ Высокой горѣ Нижне-Тагильска.

г) Вмѣстѣ съ мѣдными рудами въ различныхъ рудникахъ Нижне-Тагильска, Богословска и въ Гумашевскомъ рудникѣ.

2) На Алтаѣ бурый желѣзнякъ находится въ рудникахъ Петровскомъ, Локтевскомъ и друг.

3) Въ Нерчинскомъ краѣ—въ рудникахъ Зерентуевскомъ, Кадаинскомъ, Кличкинскомъ, Воздвиженскомъ и друг.

4) Въ Европейской Россіи: гнѣздообразно въ известнякѣ — въ губерніяхъ Новгородской, Тульской и друг., въ видѣ бобовой руды — въ Олонецкой губерніи, въ видѣ болотной руды — въ Петербургской и многихъ другихъ губерніяхъ.

---

### Первое прибавленіе къ хризобериллу.

(Часть IV, стр. 66).

Въ новѣйшее время я имѣлъ случай болѣе подробно изслѣдовать тѣ прекрасные лимонно-желтые кристаллы обыкновеннаго хризоберилла или цимофана (см. Ч. IV, стр. 87) которые встрѣчаются вмѣстѣ съ эвклазомъ, розовымъ



топазомъ и друг. минералами въ земляхъ Оренбургскихъ Казаковъ, въ окрестностяхъ рѣки Санарки. Кромѣ уже описанныхъ мною формъ  $i = P\infty$ ,  $s = \infty P2$ ,  $r = \infty P3$ ,  $a = \infty P\infty$  и  $b = \infty P\infty$ , въ кристаллахъ этихъ замѣчаются еще плоскости главной пирамиды  $o = P$  и при томъ нѣкоторые изъ этихъ кристалловъ представляютъ весьма красивые двойники съ двойниковою поверхностью  $3P\infty$ , что до сихъ поръ было пока неизвѣстно.

Дешевовъ сдѣлалъ нѣсколько неполныхъ анализовъ хризоберилла изъ вышеозначенной мѣстности.

## ХСVII.

### Змѣевикъ.

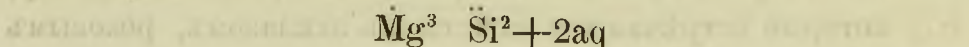
(Serpentin; Werner; Prismatischer Serpentin-Steatit, Mohs; Pikrolith, Hausmann; Ophit, Vetruvius; Marmolith, Nuttal.)

### Общая характеристика.

Скрытно-кристаллическій минераль. Большіе его кристаллы, принимаемые нѣкоторыми минералогами за настоящіе кристаллы змѣевика, конечно, суть только псевдоморфозы по хризолиту, пироксену, амфиболу, хондродиту и друг.

Змѣевикъ встрѣчается большею частію сплошнымъ, въ видѣ пластинъ и жилъ, выращеннымъ и проникающимъ массы другихъ минеральныхъ веществъ. Изломъ иногда гладкій раковистый, иногда же ровный, неровный, заносистый, мелкозернистый и т. п.

Минераль нѣсколько жиренъ на ощупь. Твердость = 3...4. Относительно вѣсъ = 2,5...2,7. Цвѣтъ зеленый, желтый, сѣрый, красный и бурый. Блескъ слабый, просвѣчиваетъ, а иногда непрозраченъ. Химическій составъ Раммельсбергъ выражаетъ формулою:



Въ колбѣ змѣвикъ отдѣляетъ воду и чернѣетъ. Предъ паяльною трубкою тоненькіе края, взятаго для опыта кусочка едва или весьма трудно плавятся въ эмаль. Съ плавнями реагируетъ болѣе или менѣе сильно на желѣзо. Въ случаѣ, если не слишкомъ желѣзистъ, отъ кобальтоваго раствора принимаетъ блѣдный розовый цвѣтъ. Въ хлористо-водородной и, еще легче, въ сѣрной кислотѣ разлагается, причемъ кремнеземъ осаждается въ видѣ слизистаго порошка.

Къ такъ-называемому *благородному змѣвику* принадлежатъ сѣрно-желтыя, чижиково-масляно-спаржево-и луково-зеленыя, равно какъ зеленовато-и желтовато-бѣлыя, просвѣчивающія разности, имѣющія раковистый, гладкій, нѣсколько блестящій изломъ. Къ *обыкновенному змѣвику* принадлежатъ напротивъ темно-цвѣтныя, непрозрачныя и содержащія въ себѣ различныя механическія примѣси разности, имѣющія заносистый, неблестящій изломъ. Эти послѣднія образуютъ цѣлыя горы и мощные штоки.

Минералы, извѣстные подъ именами: *бовениитъ*, *мармолитъ*, *пикролитъ*, *метакситъ*, *вильямситъ*, *хризотилъ* и *балтиморитъ* суть ничто иное, какъ различныя видоизмѣненія змѣвика.

Въ Россіи змѣвикъ находится на Уралѣ, Алтаѣ, въ Забайкальской области, въ Киргизскихъ степяхъ и многихъ другихъ мѣстахъ.

1) На Уралѣ змѣвикъ образуетъ часто цѣлыя горы, какъ напр. въ окрестностяхъ Пышминскаго завода, Мраморскаго завода, Екатеринбурга и озера Аушкуль.

2) На Алтаѣ — въ Салаирскомъ рудникѣ

3) Въ Забайкальскомъ краѣ — въ окрестностяхъ рѣки Китой, рѣки Слюдянки, деревни Стѣлки (близъ Верхне-Удинска) и въ другихъ мѣстахъ.

### ХСѸІІІ.

#### Купферникель.

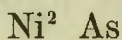
(Kupfernickel, Werner; Arsenik-Nickel, v. Leonhard; Nickelin, v. Haidinger; Rothnickelkies, Naumann; Prismatischer Nickelpies, Mohs; Nickel arsénical, Haüy; Cooper Nickel, Phillips).

#### Общая характеристика.

Кристаллическая система: шестиугольная. Основная форма: шестиугольная пирамида, съ наклоненіемъ плоскостей, по измѣреніямъ Миллера \*), въ конечныхъ краяхъ  $= 139^{\circ} 48' 4''$  и въ среднихъ  $= 86^{\circ} 50' 0''$ .

$$a : b : b : b = 0,81944 : 1 : 1 : 1$$

Кристаллы купферникеля весьма рѣдки и обыкновенно весьма неявственны. Минералъ встрѣчается большею частію сплошнымъ и вкрапленнымъ, а также нерѣдко сѣтчатымъ, древообразнымъ, шарообразнымъ, гроздообразнымъ и почкообразнымъ. Замѣчаются только весьма неявственные слѣды спайности. Изломъ раковистый до неровнаго. Твердость  $= 5,5$ . Относит. вѣсъ  $= 7,4...7,7$ . Цвѣтъ свѣтлый, мѣдно-красный, сначала съ сѣрою, а потомъ съ черноватою побѣжалостію. Химическій составъ, по анализамъ Стромейера, Бертъе, Сукова, Шнабеля, Шерера, и Эбельмена, выражается формулою:



Часть мышьяка нерѣдко бываетъ замѣщена сурьмою (до  $28\%$ ), также находятъ часто примѣсь сѣры и кобальта. Предъ паяльною трубкою на углѣ сплавляется, при отдѣленіи паровъ мышьяка, а иногда и сурьмы, въ

---

\*) Brooke and Miller. An Elementary Introduction to Mineralogy, London, 1852, p. 143.



металлическій королекъ. Отъ накаливанія въ стеклянной трубкѣ, мало по малу превращается въ зеленоватую землистую массу, которая, будучи сплавлена съ углекислымъ натромъ и небольшимъ количествомъ буры, даетъ бѣлый, магнитный, металлическій королекъ. Въ концентрированной азотной кислотѣ растворяется при осажденіи мышьяковистой кислоты; еще легче въ царской водкѣ.

Купферникель подверженъ разложенію, отъ котораго образуются никелевая чернь и никелевые цвѣты.

Въ Россіи, по свидѣтельству А. Д. Озерскаго \*), купферникель находится въ Забайкальской области, гдѣ онъ попадаетъ именно въ Бакаланскомъ мѣдномъ приискѣ, въ 20 верстахъ отъ Доронинска (изрядными прожилками) и въ Чалбучинскомъ рудникѣ, около Шилкинскаго завода. Мы досихъ поръ не случилось видѣть купферникеля изъ означенныхъ мѣсторожденій.

## XCIX.

### Ломонтитъ.

(Laumontit, Haüy; Laumonit. v. Haidinger; Diatomer Kuphon-Spath, Mohs.)

### Общая характеристика.

Кристаллическая система: одноклиномѣрная. Основная форма: одноклиномѣрная пирамида, по измѣреніямъ Миллера, \*\*) съ нижеслѣдующимъ отношеніемъ осей:

---

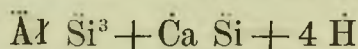
\*) А. Озерскій. Очеркъ Геологіи, минеральныхъ богатствъ и горнаго промысла Забайкалья. Изданіе Императорскаго Минералогическаго Общества. Сиб., 1867, стр. 79.

\*\*) Brooke and Miller. An Elementary Introduction to Mineralogie, London 1852, p. 452.

$$a : b : c = 1,09428 : 1 : 1,84813 \quad *)$$

$$\gamma = 80^{\circ} 42' 0''$$

Кристаллы ломонтита имѣютъ большею частію призматическую форму; Миллеръ опредѣлилъ въ нихъ слѣдующія формы:  $\infty P\infty$ ,  $(\infty P\infty)$ ,  $(P\infty)$ ,  $+\frac{1}{2}P\infty$ ,  $-\frac{1}{2}P\infty$ ,  $P$  und  $(\infty P2)$ . Они обыкновенно бываютъ скучены въ друзѣ. Минералъ встрѣчается также сплошнымъ и въ видѣ зернисто-шестоватыхъ агрегатовъ. Спайность по направлѣніямъ  $(\infty P\infty)$  и  $\infty P$  совершенная, а по  $\infty P\infty$  и  $-\frac{1}{2}P\infty$  несовершенная. Весьма ломокъ. Твердость  $= 3 \dots 3,5$ . Относительный вѣсъ  $= 2,2 \dots 2,3$ . Цвѣтъ желтовато-бѣлый, также красноватый. На плоскостяхъ наисовершеннѣйшей спайности блескъ перламутровый. Отъ прозрачнаго измѣняется до просвѣчивающаго въ краяхъ. Химическій составъ, по анализамъ Дюфренуа, Дельфса и ф. Баба, выражается формулою:



Предъ паяльною трубкою минералъ сперва вслучивается и потомъ сплавляется въ бѣлую эмаль; которая въ болѣе сильномъ жару дѣлается прозрачною. Въ хлористоводородной кислотѣ растворяется, осажда кремнеземъ. На воздухѣ онъ постепенно вывѣтривается и становится мутнымъ и ломкимъ, но будучи положенъ въ воду получаетъ снова свой свѣжій видъ.

Назване «ломонтитъ» дано минералу Гаюи, въ честь французскаго минералога де Ломонта (Gillet de Laumont).

\*) Отношеніе это вычислено изъ слѣдующихъ данныхъ Миллера:  $P\infty : \infty P\infty = 133^{\circ} 23' 0''$ ,  $P : (\infty P\infty) = 113^{\circ} 17' 0''$  und  $P\infty : \infty P = 127^{\circ} 19' 0''$ .

Въ Россіи ломонитъ находится на Уралѣ. По описанію Густава Розе \*) онъ попадаетъ тамъ, въ видѣ отчасти вывѣтрелыхъ кристалловъ, въ пустотахъ діоритоваго порфира, въ Петропавловской горѣ по близости Богословска.

## С.

### Стильносидеритъ.

)Stilpnosiderit, Ulmann; Eisen-Pecherz, Werner; Untheilbares Habronem-Erz, Mohs; Opalartiges Eisenoxydhydrat, G. Rose).

### Общая характеристика.

Минералъ аморфный.

Стильносидеритъ встрѣчается почкообразнымъ, столбчатитообразнымъ, сплошнымъ, вкрапленнымъ, примазкою и часто въ видѣ различныхъ псевдоморфовъ. Изломъ раковистый до неровнаго. Твердость  $\equiv 4,5 \dots 5$ . Относительный вѣсъ  $\equiv 3,6 \dots 3,8$ . Цвѣтъ смоляно-черный до буровато-чернаго. Черта желтовато-бурая. Непрозраченъ или только просвѣчиваетъ въ краяхъ. Химическій составъ, слѣдуя ф. Кобеллю, одинаковъ съ составомъ гётита ( $\text{Fe} + \text{H}$ ), а, слѣдуя Вокелену и Ульману, напротивъ одинаковъ съ составомъ бураго желѣзняка ( $2\text{Fe} + 3\text{H}$ ). Стильносидеритъ содержитъ въ себѣ часто, въ видѣ механической примѣси, кремнеземъ и иногда фосфорную кислоту. Въ колбѣ отдѣляетъ воду, а въ прочемъ реагируетъ, какъ окись желѣза.

\*) G. Rose. Reise nach dem Ural und Altai, Berlin 1842, Bd. II, S. 507.



Название «стильносидеритъ» произведено отъ греческихъ словъ *stilpnoς* (блестящій) и *δηρος* (желѣзо).

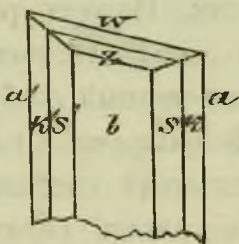
Въ Россіи стильносидеритъ находится на Уралѣ, именно въ Богословскихъ мѣдныхъ рудникахъ, вмѣстѣ съ другими опалообразными образованиями, каковы мѣдная зелень и мѣдная синь. Онъ имѣетъ смоляно-черный или каштаново-бурый цвѣтъ, раковистый изломъ, красновато-желтую черту, сильный жирный блескъ и въ краяхъ просвѣчиваетъ.

## СІ.

### Цоизитъ.

(Zoisit, Werner.)

#### Общая характеристика.



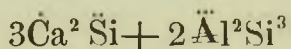
Кристаллическая система: ромбическая. \*) Основная форма: ромбическая пирамида, отношеніе осей которой, по недостатку удовлетворительныхъ измѣреній, еще нельзя опредѣлить съ точностію. Кристаллы, которые описалъ Миллеръ, имѣютъ видъ приложенной фигуры. Миллеръ, чрезъ непосредственное измѣреніе, получилъ слѣдующіе углы:

\*) Кристаллическая система цоизита еще не опредѣлена съ достовѣрностію. По кристаллографическимъ опредѣленіямъ Брука и Миллера она должна быть *одноклиномърная* (An Elementary Introduction to Mineralogy, London, 1852, p. 306), по оптическимъ же изслѣдованіямъ Деклуазо она напротивъ *ромбическая* (Annales des mines, tome XVI, 1859, а также Manuel de Mineralogie par A. Descloizeaux, Paris, 1862 p. 238); выше принято въ соображеніе заключеніе Деклуазо.

$s : b$	$= 121^{\circ} 52'$	
$s : s' \}$	$= 63^{\circ} 44'$	(слѣд. надъ $a$ , $= 116^{\circ} 16'$ )
надъ $b$		
$k : b$	$= 107^{\circ} 16'$	
$k : k' \}$	$= 34^{\circ} 12'$	(слѣд. надъ $a$ , $= 145^{\circ} 48'$ )
надъ $b$		
$w : k$	$= 123^{\circ} 30'$	
$w : b$	$= 106^{\circ} 41'$	
$w : s'$	$= 75^{\circ} 35'$	
$w : k'$	$= 68^{\circ} 52'$	
$z : b$	$= 152^{\circ} 8'$	

Кромѣ призмъ  $s$  и  $k$ , Деклуазо наблюдалъ еще многія другія.

Спайность по направленію плоскости пинакоида  $b$  весьма совершенная. Изломъ неровный. Твердость  $= 6$ . Относительный вѣсъ  $= 3,24 \dots 3,36$ . Минераль безцвѣтенъ, но встрѣчается большею частію окрашеннымъ сѣровато-бѣлымъ, пѣпельно-сѣрымъ, желтовато-сѣрымъ, дымчатымъ, зеленовато-сѣрымъ и зеленымъ цвѣтами. Блескъ стеклянный, на плоскостяхъ же спайности почти перламутровый. Обыкновенно только просвѣчиваетъ, но не смотря на это обстоятельство, Деклуазо опредѣлилъ оптическія свойства цоизита довольно удовлетворительнымъ образомъ, ибо въ нѣкоторыхъ пластинкахъ минерала встрѣчаются иногда прозрачныя мѣста. По изслѣдованіямъ Деклуазо двойное лучепреломленіе цоизита слабо. Оптическія оси лежатъ въ поверхности плоскости спайности  $b$ . Положительная биссектриса перпендикулярна къ пинакоиду  $a$ . Дисперсія весьма сильна и проявляется цвѣтами, расположенными симметрическимъ образомъ вокругъ гиперболей. Оптическія оси образуютъ уголъ  $42^{\circ}$  до  $44^{\circ}$  для красныхъ лучей,  $50^{\circ}$  до  $52^{\circ}$  для зеленыхъ лучей и  $65^{\circ}$  до  $70^{\circ}$  для синихъ лучей. Химическій составъ, по анализамъ Бухольца и Раммельзберга выражается формулою:



которая тождественна съ формулою эпидота.

Предъ паяльною трубкою цоизитъ вспучивается, пузырится и сплавляется по краямъ въ прозрачное стекло. Въ натуральномъ состояніи онъ растворяется въ кислотахъ трудно, но если его предварительно прокалить, то онъ растворяется въ нихъ весьма легко, осаждавая кремнеземъ.

Названіе «цоизитъ» дано минералу Вернеромъ, въ честь минералога Цоисъ.

Тулитъ изъ Суланда въ Теллемаркенѣ (Норвегія) Деклуазо принимаетъ за разность цоизита.

Въ Россіи цоизитъ находится на Уралѣ. Слѣдуя Густаву Розе \*). онъ встрѣчается въ хлоритовомъ сланцѣ (къ которому примѣшанъ наждакъ) въ мраморной ломкѣ Горношитска, въ окрестностяхъ Екатеринбурга. Здѣшній цоизитъ грубозернистъ, имѣетъ желтовато-сѣрый цвѣтъ. Многія прожилки состоятъ только изъ цоизита и бурой глины, которая занимаетъ ихъ средину. На границѣ съ этою глиною, Г. Розе замѣтилъ кристаллы цоизита желтаго цвѣта. Крупные кристаллы просвѣчиваютъ, мелкіе же (около  $1\frac{1}{2}$  линій длиною) совершенно прозрачны и блестящи.

### Первое прибавленіе къ хромиту.

(Часть II, стр. 193).

Въ Лабораторіи Горнаго Департамента, подъ руководствомъ Генераль-Маіора Н. А. Иванова, произведены мно-

\*) G. Rose. Reise nach dem Ural und Altai, Berlin. 1837, Ed. I, S. 248.



гія разложенія хромита, преимущественно съ техническою цѣлію, именно для оцѣнки различныхъ хромистыхъ желѣзныхъ рудъ, какъ матеріала, предназначеннаго для получения краски. Въ предисловіи къ своей статьѣ \*), Н. А. Ивановъ говоритъ между прочимъ:

«Въ 1864 и 1865 годахъ отправлено чрезъ С.-Петербургскій портъ весьма значительное количество хромистаго желѣзняка, добытаго въ Уральскихъ горахъ частными рудопромышленниками. Отправка этой хромовой руды производилась въ Англію преимущественно чрезъ посредство здѣшнихъ торговыхъ домовъ Виттъ и комп., Миллера, Казалета и другихъ; но такъ какъ иностранные покупатели цѣнятъ, при приѣмѣ, хромистый желѣзнякъ не иначе, какъ по содержанію въ немъ окиси хрома, то не только петербургскіе торговые дома, занимающіеся отправкою за границу этой руды, но также нѣкоторые рудопромышленники, желая удовлетворить требуемымъ условіямъ при сбытѣ за-границу хромистаго желѣзняка, представляли образцы его въ управляемую мною Лабораторію Горнаго Департамента, для опредѣленія содержанія въ нихъ хромовой окиси и другихъ составныхъ частей, что и дало возможность этой лабораторіи произвести рядъ химическихъ изслѣдованій хромистаго желѣзняка изъ разныхъ мѣстностей уральскихъ горъ. Результаты таковыхъ изслѣдованій, выражая составъ мало изслѣдованнаго въ химическомъ отношеніи уральскаго хромистаго желѣзняка, заслуживаютъ вниманія преимущественно въ томъ отношеніи, что почти всѣ анализированные въ Лабораторіи Горнаго Департамента образцы хромовой руды были представлены въ видѣ генеральныхъ пробъ, взятыхъ, по мо-

---

\*) Сборникъ, изданный Императорскимъ С.-Петербургскимъ Минералогическимъ Обществомъ, въ память свершившагося пятидесятилѣтія его существованія, 7 января 1867 г. Стр. 176.

ему указанію, изъ большихъ запасовъ хромистаго желѣзняка, назначеннаго къ отправленію за-границу, слѣдовательно показываютъ средній составъ уральской хромовой руды, что особенно важно для оцѣнки ея въ техническомъ отношеніи, какъ матеріала для полученія хромовыхъ красокъ. Къ сожалѣнію, въ большей части случаевъ, лица, представлявшіе для изслѣдованія въ Лабораторію Горнаго Департамента уральскій хромистый желѣзнякъ, не могли или не желали сообщить (напрасно опасаясь конкуренціи со стороны другихъ рудопромышленниковъ) положительныхъ свѣдѣній о тѣхъ мѣстностяхъ на Уралѣ, гдѣ именно добывалась ими эта руда; но тѣмъ неменѣе, нижеприведенные результаты химическихъ изслѣдованій Уральскаго хромистаго желѣзняка не только даютъ понятіе о составѣ этого ископаемаго, но вмѣстѣ съ тѣмъ указываютъ, что, независимо отъ другихъ минеральныхъ богатствъ, обширный нашъ Уральскій хребетъ заключаетъ въ себѣ благонадежные запасы такой хромовой руды, которая, по своимъ качествамъ, не уступаетъ лучшему хромистому желѣзняку, добываемому въ Америкѣ и другихъ странахъ, составляя тамъ весьма важный предметъ торговой и технической промышленности».

Вотъ результаты вышеупомянутыхъ анализовъ Лабораторіи Горнаго Департамента:

1) Хромистый желѣзнякъ изъ Билимбаевского, графа Срогопова завода:

	№ 1.	№ 2.	№ 3.
Окиси хрома . .	64,00	62,25	63,40
Закиси желѣза и			
глинозема . .	29,33	30,05	28,60
Магнезін . . .	5,04	6,15	6,28
Кремнезема . .	1,03	0,95	2,60
	<u>99,40</u>	<u>99,40</u>	<u>100,88</u>

2) Хромистый желѣзнякъ изъ дачъ графини Стенбокъ-Ферморъ.

а) Образцы хромистаго желѣзняка, добытаго въ 9-ти верстахъ отъ Верхнейвинскаго завода, въ верховьяхъ рѣчки Чернаго Шишика, у подношвы горы Розсыпной.

	№ 1. Верх- няго слоя.	№ 2. Сред- няго слоя.	№ 3. Ниж- няго слоя
Окиси хрома . .	57,20	56,92	56,60
Закиси желѣза . .	20,06	27,00	20,07
Глинозема . . .	4,80	4,60	6,20
Магнези . . .	12,75	6,33	12,38
Кремнезема . .	5,80	5,20	5,00
	<u>100,61</u>	<u>100,05</u>	<u>100,25</u>

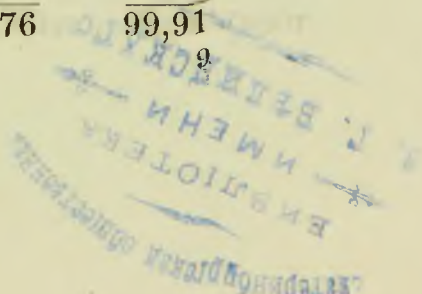
б) Хромистый желѣзнякъ, добытый близъ деревни Тараски въ Верхнейвинской дачѣ, близъ дороги, ведущей въ Билимбаевскій заводъ.

Окиси хрома . . . . .	56,80
Закиси желѣза . . . . .	20,16
Глинозема . . . . .	5,80
Магнези . . . . .	12,38
Кремнезема . . . . .	4,20
	<u>99,34</u>

3) Образцы уральскаго хромистаго желѣзняка, доставленные торговымъ домомъ Виттъ и К<sup>о</sup>.

	№ 1.	№ 2.	№ 3.
Окиси хрома . .	59,60	63,80	45,40
Закиси желѣза . .	22,41	20,34	21,88
Глинозема . . .	0,96	0,50	3,60
Магнези . . . .	10,29	12,12	23,77
Кремнезема . .	6,80	3,00	5,26
	<u>100,06</u>	<u>99,76</u>	<u>99,91</u>

Горн. Журн. кн. V. 1870.





4) Образцы уральскаго хромистаго желѣзняка, доставленные торговымъ домомъ Казалеть.

	№ 1.	№ 2.	№ 4.	№ 6.
Окиси хрома . . .	53,16	50,80	53,60	51,60
Закиси желѣза . .	21,06	27,00	19,83	24,06
Глинозема . . . . .	0,90	5,00	1,30	6,20
Магнезiи . . . . .	14,86	11,53	15,26	12,12
Кремнезема . . . .	10,10	4,90	11,35	6,35
	<hr/> 100,08	<hr/> 99,23	<hr/> 101,34	<hr/> 100,33

5) Уральскій хромистый желѣзнякъ, доставленный для испытанiя торговымъ домомъ Миллеръ.

Окиси хрома . . . . .	49,00
Закиси желѣза . . . . .	29,20
Глинозема . . . . .	10,20
Магнезiи . . . . .	4,68
Кремнезема . . . . .	7,00
	<hr/> 100,08

## СП.

### Андалузитъ.

(Andalusit, Lamétherie; Prismatischer Andalusit, Mohs, Feld - Spathapure, Haüy).

### Общая характеристика.

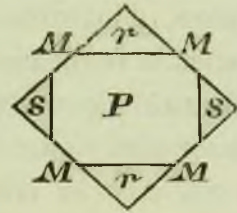
Кристаллическая система: ромбическая.

Основная форма: ромбическая пирамида съ наклономъ плоскостей, по измѣренiямъ Гайдингера, Деклуа-

зо и Миллера \*) въ макродіагональныхъ конечныхъ краяхъ  $= 119^{\circ} 32' 4''$ , въ брахидіагональныхъ конечныхъ краяхъ  $= 120^{\circ} 26' 44''$  и въ среднихъ краяхъ  $= 90^{\circ} 1' 8''$ .

$$a : b : c = 1 : 1,42358 : 1,40411$$

Кристаллы иногда довольно велики, призмобразны, нарощіе или вросшіе. Они представляютъ обыкновенно комбинацію:  $\infty P (M) \cdot oP (P)$ , но иногда также  $\infty P (M) \cdot oP (P) \cdot P \infty (r)$ .  $P \infty (s)$ , какъ показано на приложенной фигурѣ (горизонтальная проекція). Кеннготтъ \*\*) на одномъ изъ кристалловъ изъ Лизенца въ Тиролѣ наблюдалъ весьма сложную комбинацію, именно:  $\infty P \cdot \infty \bar{P} 2 \cdot \infty \bar{P} 2 \cdot \infty \bar{P} \infty \cdot \infty \bar{P} \infty \cdot oP \cdot P \infty \cdot P \infty P \cdot 2\bar{P} 2$ . Тирольскіе кристаллы мало блестящи и потому не пригодны для точныхъ измѣреній. До сихъ поръ извѣстныя измѣренія произведены были отражательнымъ гониометромъ въ прозрачныхъ кристаллахъ изъ Бразиліи. Спайность (въ бразильскихъ кристаллахъ), по направленію плоскостей призмы  $M = \infty P$ , совершенная, по макропинакoidу  $\infty \bar{P} \infty$  несовершенная, а по брахипинакoidу  $\infty \bar{P} \infty$  и брахидомѣ



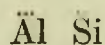
\*) Для угла главной призмы  $M = \infty P$  (наклоненіе въ брахидіагональныхъ краяхъ) непосредственнымъ измѣреніемъ получили: Гайдингеръ  $= 90^{\circ} 50'$  (Poggend. An. 1844, Bd. LXI, S. 295), Миллеръ  $= 90^{\circ} 44'$  (An Elementary Introduction to Mineralogy by Brooke and Miller, London, 1852, p. 284) и Деклазо  $= 90^{\circ} 48'$  (Manuel de Mineralogie, Paris, 1862, p. 173). Равномѣрно для наклоненія плоскостей  $r = P \infty$  въ макродіагональныхъ краяхъ (наклоненіе плоскостей  $r$  надъ  $P = oP$ ) измѣреніемъ получили: Гайдингеръ  $= 109^{\circ} 4'$  и Миллеръ  $= 109^{\circ} 6'$ . Для вычисленія отношенія осей главной формы, я принялъ въ соображеніе *среднія* изъ этихъ величинъ, именно:  $90^{\circ} 47' 20''$  и  $109^{\circ} 5' 0''$ .

\*\*) A. Kennigott. «Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungem im Jahre 1854». S. 103. Auch «Wien. Akad. Sitzungsber.». Bd. XIV, S. 269.

$s = \infty$  замѣчаются только слабыя слѣды спайности. Изломъ раковистый, неровный и заносистый. Твердость  $= 7 \dots 7,5$  Относительный вѣсъ  $= 3,1 \dots 3,2$ ; прозрачныя бразильскія разности имѣютъ относительный вѣсъ, слѣдуя Гайдингеру,  $= 3,17$  и слѣдуя Дамуру  $= 3,16$ . Минераль безцвѣтенъ, но попадаетъ почти всегда окрашеннымъ красновато-сѣрымъ, мясно-краснымъ, персиково-краснымъ, фіолетово-синимъ, красновато-бурымъ, пепельно-сѣрымъ, зеленовато-сѣрымъ и зеленымъ цвѣтами. Блескъ стеклянный. Большою частію просвѣчиваетъ во всей массѣ или только въ краяхъ, но иногда прозраченъ и въ этомъ послѣднемъ случаѣ обнаруживаетъ прекрасный трихроизмъ. По наблюденіямъ Гайдингера и Деклуазо, обѣ оптическія оси лежатъ въ плоскости брахипинакоида  $b = \infty$ . Отрицательная биссектриса перпендикулярна къ базопинакоиду  $P = oP$ . По новѣйшему анализу, произведенному Дамуромъ, прозрачный, зеленый андалузитъ изъ Бразиліи состоитъ изъ:

Кремнезема . . . . .	37,24
Глинозема . . . . .	62,07
Окиси желѣза . . . . .	0,61
	<u>99,92</u>

Изъ этого анализа Дамуръ \*) выводитъ формулу:



которая тождественна съ формулою кіанита.

Предъ паяльною трубкою андалузитъ не плавится. Кислоты на него не дѣйствуютъ.

Такъ называемый *хиастолитъ*, котораго кристаллы,

---

\*) См. Descloizeaux's Manuel de Minéralogie, Paris, 1862, p. 535.



встрѣчающіеся вросшими въ глинистомъ сланцѣ, въ поперечномъ ихъ разрѣзѣ, представляютъ темный крестъ, есть ничто иное какъ разность андалузита. Крестообразная фигура хіастолита зависитъ отъ увлеченнаго во внутрь кристалла глинистаго сланца, помѣстившагося преимущественно на границахъ соприкосновенія недѣлимыхъ, образующихъ двойникъ.

Въ Россіи находятся обѣ вышеупомянутыя разности минерала, т. е. какъ обыкновенный андалузитъ, такъ и хіастолитъ.

### 1. Андалузитъ.

Андалузитъ находится на Уралѣ и въ Забайкальскомъ краѣ.

А) На Уралѣ андалузитъ встрѣчается близъ деревни Юшаковой, въ окрестностяхъ Шайтанки и Мурзинки (Екатеринбургскій округъ). Онъ представляется здѣсь въ видѣ шестоватыхъ и отчасти лучисто-шестоватыхъ массъ, состоящихъ изъ длинныхъ и довольно толстыхъ, плотно между собою сросшихся недѣлимыхъ. Цвѣтъ этого андалузита персиково-красный, переходящій въ мясно-красный. Блескъ слабый стеклянный. Изломъ заносистый. Въ краяхъ просвѣчиваетъ. Твердость, слѣдуя Г. Розе, нѣсколько болѣе кварцевой. Относительный вѣсъ, по опредѣленію Брейтгаупта = 3,121, а по опредѣленію Еремѣева = 3,140. Предъ паяльною трубкою, по испытаніямъ Г. Розе, минералъ дѣлается бѣлымъ и непрозрачнымъ. Въ бурѣ и фосфорной соли растворяется трудно, образуя прозрачное стекло и осаждая въ фосфорной соли кремнеземъ. Съ содою онъ вспучивается и образуетъ бѣлую несплавляемую массу.

Андалузитъ въ окрестностяхъ деревни Юшаковой былъ открытъ г. Гиттенфервальтеромъ Моромъ, командированнымъ по распоряженію начальства на Уралъ для отысканія различныхъ минераловъ. Долгое время андалузитъ этотъ былъ принимаемъ, одними за видоизмѣненіе полевого шпата, а другими—за грубую разность турмалина и, какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ, называемъ *маткою малиноваго шерла*. Первое точное опредѣленіе этого минерала было сдѣлано Густавомъ Розе \*), на основаніи изслѣдованія образца, доставленнаго ему Ф. И. Вертомъ.

П. В. Еремѣевъ \*\*), въ болѣе новѣйшее время, изслѣдовалъ андалузитъ изъ Юшаковой съ большою подробностію. Онъ замѣтилъ между прочимъ, что между преобладающими его отдѣльностями краснаго цвѣта, проходятъ лучистыя недѣлимые зеленовато-чернаго и темно-сѣраго цвѣта. Несмотря на темный цвѣтъ этихъ послѣднихъ недѣлимыхъ, они, будучи выбиты изъ куска, вообще обнаруживаютъ большую прозрачность, сравнительно съ розовыми отдѣльностями. Желая опредѣлить отношенія между распредѣленіемъ шестоватыхъ отдѣльностей этихъ различныхъ цвѣтовъ, Еремѣевъ сдѣлалъ въ минералѣ нѣсколько поперечныхъ разрѣзовъ и такимъ образомъ замѣтилъ, что отдѣльности зеленовато-чернаго и сѣраго цвѣтовъ представляютъ собою весьма явственные кристаллы андалузита, правильно образовавшіеся въ андалузитовой же массѣ розоваго цвѣта. Какъ тѣ, такъ и

---

\*) Vergl. G. Rose. Reise nach dem Ural und Altai, Berlin, Bd. I, 1837, S. 458 und Bd. II, 1842, S. 485.

\*\*) Горн. Журн., 1863, № 10, стр. 66. «Beschreibung einiger Andalusite russischer Fundorte» von P. W. v. Jeremejew (Verhandlungen der Kais. Gesellschaft für die gesammte Mineralogie zu St.-Petersburg, Jahrgang 1863, S. 135).

другіе недѣлимые, по наблюденію Еремѣева, расположены между собою параллельно, ибо подъ микроскопомъ обнаруживается, что спайность какъ въ розовыхъ, такъ и въ темныхъ кристаллахъ параллельна. Явленіе плеохроизма въ темно-зеленыхъ разностяхъ, изслѣдованныя съ помощію дихроскопической лупы Гайдингера, Еремѣевъ описываетъ слѣдующимъ образомъ:

а) Въ пластинкахъ, толщиною до 4 линій, вырѣзанныхъ параллельно брахипинакоиду  $\infty R \infty$ , зеленый цвѣтъ минерала разлагается на два тона, изъ которыхъ принадлежащій необыкновенному лучу Е является оливково-зеленымъ и обыкновенному О масляно-зеленымъ; при искусственномъ освѣщеніи послѣдній цвѣтъ переходитъ въ красновато-желтый.

б) Въ пластинкахъ, минерала, вырѣзанныхъ параллельно макропинакоиду  $\infty R \infty$ , зеленый цвѣтъ разлагается такимъ образомъ, что оливково-зеленый тонъ необыкновеннаго луча Е пріобрѣтаетъ красноватый оттѣнокъ, а обыкновенный лучъ О сохраняетъ свой прежній цвѣтъ.

в) Въ пластинкахъ, вырѣзанныхъ перпендикулярно къ отдѣльностямъ минерала, слѣдовательно параллельно базопинакоиду  $oR$ , при прохожденіи обыкновеннаго свѣта, является винно-желтый цвѣтъ (при толщинѣ пластинки, не превышающей 3-хъ линій; при большей толщинѣ обнаруживается желтовато-красный цвѣтъ). Въ дихроскопической лупѣ Гайденгера, каждый изъ этихъ цвѣтовъ разлагается на два съ трудомъ различаемые тона, изъ которыхъ темнѣйшій всегда происходитъ отъ необыкновеннаго луча Е.

Въ красноватыхъ отдѣльностяхъ описываемаго андалузита дихроизмъ хотя и обнаруживается весьма явственно на всѣхъ разрѣзахъ минерала, параллельныхъ главной кристаллографической оси, но различія въ тонахъ цвѣтовъ брахи — и макропинакоидовъ Еремѣевъ замѣтитъ



не могъ. Это же относится и до базопинакоида, съ тѣмъ только различіемъ, что цвѣта его вообще свѣтлѣе цвѣтовъ вертикальныхъ пластинокъ. Плоскость главнаго оптическаго разрѣза, въ темныхъ и красноватыхъ отдѣлностяхъ минерала, слѣдуетъ параллельно плоскости брахипинакоида  $\infty R \infty$ . Средняя оптическая линія отрицательная. Уголъ оптическихъ осей, по причинѣ трещиноватости экземпляровъ, не могъ быть опредѣленъ.

Предъ паяльною трубкою зеленыя и красноватыя отдѣльности описываемаго андалузита, по изслѣдованіямъ Еремѣева, даже въ краяхъ не плавятся, но теряютъ первоначальный свой цвѣтъ и дѣлаются бѣловатыми. Въ буровомъ стеклѣ растворяются весьма трудно; съ фосфорною солью выдѣляютъ скелетъ кремнезема. При кипяченіи съ крѣпкою сѣрною кислотою отмученный порошокъ минерала разлагается, особенно предварительно прокаленный.

Для болѣе точнаго опредѣленія количественнаго состава минерала, Еремѣевъ сдѣлалъ, различными способами, два параллельныхъ анализа, а именно: одинъ посредствомъ обработки порошка дымящеюся фтористоводородною кислотою, а другой, для опредѣленія извести и повѣрки перваго анализа, помощію сплавленія со смѣсью углекислыхъ щелочей. Результаты этихъ анализовъ, для количества глинозема и кремнезема, оказались почти тождественными между собою и средній выводъ изъ нихъ показываетъ:

Кремнезема . . . . .	36,73
Глинозема . . . . .	61,70
Окиси желѣза . . . . .	0,20
Извести . . . . .	0,90
Магнезіи . . . . .	слѣды
Кали . . . . .	0,30

Натра. . . . .	слѣды
Воды и органич. вещества. . .	0,56
	<hr/> 100,39

В) Въ Забайкальской области андалузитъ встрѣчается въ Гурбанъ-Шиваръ, близъ горы Тутхалтуй, въ Алгачинской дистанціи Нерчинскаго округа. По описанію Еремѣева \*) кристаллы его двойниковъ не образуютъ, но всегда попадаются или отдѣльными недѣлимыми, или въ видѣ сростковъ, состоящихъ изъ двухъ или трехъ недѣлимыхъ. Они представляются вросшими въ сѣромъ весьма слюдистомъ глинистомъ сланцѣ. Въ распиленныхъ и хорошо ошлифованныхъ кристаллахъ видно, что снаружѣ всѣ они псевдоморфизованы на толщину около двухъ линій и состоятъ изъ слюды, заключающейся въ окружающей породѣ. Остальная масса кристалловъ при разбиваніи обнаруживаетъ ясную спайность, параллельную гранямъ  $\infty P$ . Изломъ мелко-заносистый. Цвѣтъ темно-сѣрый. На спайныхъ плоскостяхъ блескъ жирный. Обломки слабо просвѣчиваютъ въ краяхъ. Твердость не превышаетъ твердости полеваго шпата. Относительный вѣсъ, по опредѣленію Еремѣева, = 2,944. По анализу того же ученаго химическій составъ слѣдующій:

Кремнезема . . . . .	53,60
Глинозема . . . . .	43,10
Окиси желѣза . . . . .	1,01
Извести . . . . .	0,96
Магнезіи . . . . .	слѣды
Кали . . . . .	0,80
Натра . . . . .	слѣды
Воды и органич. вещества. . .	0,87
	<hr/> 100,34.

---

\*) Горн. Журн., 1863 г., № 10, стр. 64.

## 2) Хіастолитъ.

Хіастолитъ въ окристаллованномъ видѣ находится въ Забайкальской Области, именно: по близости деревни Маньковой (въ Акатуевской горной дистанціи, Нерчинскаго Округа), въ Александровскомъ приискѣ и по берегамъ рѣки Аргуни.

а) Въ окрестностяхъ деревни Маньковой встрѣчающіеся кристаллы хіастолита довольно велики и толсты (до 1½ центим. въ поперечникѣ). Они представляются вросшими въ темно-сѣромъ, весьма слюдистомъ глинистомъ сланцѣ. Цвѣтъ ихъ красновато-бѣлый, переходящій отчасти въ буровато-желтый. Обыкновенно кристаллы эти въ краяхъ просвѣчиваются, а нѣкоторые изъ нихъ мѣстами прозрачны. Почти каждый изъ кристалловъ есть двойникъ и заключаетъ внутри извѣстную крестообразную фигуру. Двойниковое образованіе бываетъ такъ явственно, что даже иногда можно бываетъ наблюдать входящіе углы.

Первыя свѣдѣнія о Маньковскомъ хіастолитѣ были сообщены мною въ 1861 году \*), по экземплярамъ полученнымъ мною изъ Нерчинска отъ Ю. И. Эйхвальда. Въ новѣйшее время кристаллы хіастолита изъ Маньковой весьма подробно изслѣдовалъ П. В. Еремѣевъ \*\*). По его наблюденіямъ въ этомъ хіастолитѣ замѣчается весьма совершенная спайность, параллельная плоскостямъ главной призмы  $\propto P$ . Наклоненіе двухъ плоскостей этой спайности Еремѣевъ, съ помощію Митчерлиха гониометра,

---

\*) Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg, tome V, 1861.

\*\*) Горный Журналъ, 1863, № 10, стр. 58. «Beschreibung einiger Andalusite russischer Fundorte,» von P. W. Jeremjew (Verhandlungen der Kaiserlichen Gesellschaft für die gesammte Mineralogie zu St.-Petersbourg, Jahrgang 1863, S. 135).



нашелъ  $= 90^{\circ}40'$  (среднее изъ 4-хъ измѣреній). Менѣе явственная спайность идетъ по брахипинакоиду  $\infty R \infty$  и наконецъ, послѣ прокаленія минерала, обнаруживаются слѣды спайности по базопинакоиду  $oP$ . Минералъ хрупкъ. Изломъ неровный, переходящій въ раковистый, мѣстами заносистый. Твердость, въ свѣжихъ экземплярахъ, не болѣе кварцевой. Относительный вѣсъ, слѣдуя Еремѣву,  $= 3,1$ . Цвѣтъ наружной поверхности кристалловъ грязно-розоватый, внутри чистый блѣдно-розоватый съ слабымъ желтоватымъ оттѣнкомъ. Блескъ наружныхъ плоскостей слабый стеклянный, въ изломѣ гораздо сильнѣе; на плоскостяхъ спайности блескъ жирный. Положеніе поверхности оптическихъ осей было опредѣлено Еремѣвымъ съ помощію Ф. Кобелля ставроскопа, а ихъ уголъ съ помощію микроскопа-поляризатора Солейль. Обѣ оптическія оси лежатъ въ поверхности брахипинакоида  $\infty R \infty$ . Средняя величина истиннаго угла была найдена  $= 87^{\circ}$ . Въ кристаллахъ изъ Маньковой (равно какъ и изъ Александровской розсыпи, съ которыми они тождественны), П. В. Еремѣвъ наблюдалъ прекрасныя явленія плеохроизма, которыя онъ описываетъ слѣдующимъ образомъ:

Осколки минерала, выбитые по направленію спайности, а также и пластинки его, вырѣзанныя параллельно гранямъ одного изъ вертикальныхъ пинакоидовъ, при разсматриваніи ихъ въ дихроскопическую лупу Гайдингера, при солнечномъ или искусственномъ освѣщеніи, обнаруживаютъ дихроизмъ въ превосходной степени, а именно: одно изображеніе лупы окрашивается въ блѣдный зеленовато-желтый цвѣтъ, а другое — въ кроваво-красный. Вообще плеохроическія явленія на различныхъ сѣченіяхъ кристалловъ Маньковского и Александровскаго хіастолита таковы:

1) Кроваво-красный цвѣтъ, замѣчаемый помощію дикроскопа, на плоскостяхъ, соответствующихъ брахипина-

конду  $\infty \bar{P} \infty$ , происходитъ отъ необыкновеннаго луча Е и представляетъ собою цвѣтъ главной кристаллографической оси. Зеленовато-желтый цвѣтъ на этихъ плоскостяхъ происходитъ отъ обыкновеннаго луча О и есть цвѣтъ базопинакоида.

2) На направлєніяхъ, соотвѣтствующихъ макропинаконду  $\infty \bar{P} \infty$ , являются почти тѣ же цвѣта, но въ менѣе рѣзкихъ тонахъ; такъ что свѣтлый зеленовато-желтый цвѣтъ становится грязно-зеленоватымъ, а красный дѣлается нѣсколько свѣтлѣе.

3) Зеленовато-желтый и грязно-зеленоватый цвѣта на базопинакоидѣ оР, особенно при искусственномъ освѣщеніи, съ помощію дикроскопа, весьма трудно различимы. Первый изъ нихъ принадлежитъ макродіагональной кристаллографической оси, а второй—брахидіагональной.

Химическіе признаки Маньковского хіастолита, по изслѣдованіямъ Еремѣева, суть слѣдующіе: предъ паяльною трубкою отдѣльные осколки минерала даже въ краяхъ нисколько не плавятся, не растрескиваются и послѣ прокалики сохраняютъ свой цвѣтъ и прозрачность. Отмученный порошокъ минерала растворяется въ буровомъ стеклѣ; въ фосфорной соли легко выдѣляется скелетъ кремнезема. Отъ раствора азотнокислаго кобальта масса принимаетъ сѣровато-синій цвѣтъ. Отъ крѣпкой сѣрной кислоты, при кипяченіи около  $200^{\circ}$ , порошокъ минерала легко разлагается, оставляя кремнеземъ въ студенистомъ видѣ; причемъ однако же всегда остается нѣкоторое количество кремнекислаго глинозема, а потому такой способъ не можетъ быть употребленъ при количественномъ анализѣ.

Для химическаго состава Маньковского хіастолита Еремѣевъ, среднимъ числомъ изъ нѣсколькихъ анализовъ, получилъ:

Кремнезема . . . . .	35,33
Глинозема . . . . .	62,20
Окиси желѣза . . . . .	0,30
Окиси марганца . . . . .	слѣды.
Извести . . . . .	0,50
Кали . . . . .	1,50
Натра. . . . .	0,10
Воды и огранич. веществъ .	0,25
	<hr/> 100,18

б) На берегахъ рѣки Аргуни хіастолить, слѣдую П. В. Еремѣву, попадаетъ въ видѣ валуновъ, вросшихъ въ глинистомъ сланцѣ. Кристаллы его тонки и обыкновенно на обоихъ концахъ обломаны. Цвѣтъ свѣтлый желтовато-сѣрый. Просвѣчиваетъ слабо въ краяхъ. Твердость = 6.

#### Углы кристалловъ андалузита.

Здѣсь мы сообщимъ тѣ углы, которые вычисляются изъ отношенія осей, даннаго въ общей характеристикѣ. Въ андалузитѣ до сихъ поръ опредѣлены съ достовѣрностію Гайдингеромъ, Миллеромъ, Кеннготомъ, и Деклуазо слѣдующія формы:

$M = \infty P$ ,  $k = \infty \bar{P}2$ ,  $g = \infty \bar{P}2$ ,  $a = \infty \bar{P}\infty$ ,  $b = \infty \bar{P}\infty$ ,  $P = oP$ ,  $r = \bar{P}\infty$ ,  $s = \bar{P}\infty$ ,  $o = P$ ,  $z = 2\bar{P}2$ .

Итакъ, если мы примемъ:

$$a : b : c = 1 : 1,42358 : 1,40411,$$

то получимъ:

По вычисленію.

$$o : P = 134^{\circ} 59' 26''$$

$$o : a = 120 \quad 13 \quad 58$$

$$o : b = 119 \quad 46 \quad 38$$



	По вычисленію.	По измѣренію.
$o : M$	$= 135 \ 0 \ 34$	
$z : P$	$= 122 \ 24 \ 37$	
$z : a$	$= 112 \ 26 \ 25$	
$z : b$	$= 138 \ 51 \ 4$	
$M : P$	$= 90 \ 0 \ 0$	
$M : a$	$= 135 \ 23 \ 40$	. . . $135^{\circ} 30'$ Деклазо.
$M : b$	$= 134 \ 36 \ 20$	. . . $134 \ 40$ Деклазо.
$M : M$ надъ $a$	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} = 90 \ 47 \ 20$	$\left. \begin{array}{l} 90 \ 50 \text{ Гайдингеръ.} \\ 90 \ 44 \text{ Миллеръ.} \\ 90 \ 48 \text{ Деклазо.} \end{array} \right\}$
$M : M$ надъ $b$	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} = 89 \ 12 \ 40$	
$k : P$	$= 90 \ 0 \ 0$	
$k : a$	$= 153 \ 44 \ 57$	
$k : b$	$= 116 \ 15 \ 3$	
$k : k$ надъ $a$	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} = 127 \ 29 \ 54$	
$k : k$ надъ $b$	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} = 52 \ 30 \ 6$	
$k : M$ прилеж.	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} = 161 \ 38 \ 43$	. . . $161 \ 10$ (около) Декл.
$g : P$	$= 90 \ 0 \ 0$	
$g : a$	$= 116 \ 52 \ 55$	
$g : b$	$= 153 \ 7 \ 5$	
$g : g$ надъ $a$	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} = 53 \ 45 \ 50$	
$g : g$ надъ $b$	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} = 126 \ 14 \ 10$	
$g : M$ прилеж.	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} = 161 \ 29 \ 15$	
$g : k$ прилеж.	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} = 143 \ 7 \ 58$	
$r : P$	$= 144 \ 32 \ 30$	

По вычисленію.				По измѣренію.			
$r : a$	$=$	125	27 30				
$r : b$	$=$	90	0 0				
$r : r$	надъ $P$ }	$=$	109 5 0	. . .	}	109	4 Гайдингеръ.
						109	6 Миллеръ.
$r : r$	надъ $a$ }	$=$	70 55 0				
$r : M$	$=$	114	23 40	. . .		114 24 Деклуазо.	
$r : k$	$=$	121	21 4				
$r : g$	$=$	105	12 24				
$s : P$	$=$	144	54 49				
$s : a$	$=$	90	0 0				
$s : b$	$=$	125	5 11				
$s : s$	надъ $P$ }	$=$	109 49 38				
$s : s$	надъ $b$ }	$=$	70 10 22				
$s : M$	$=$	113	48 22	. . .		114 0 (около) Декл.	
$s : k$	$=$	104	43 43				
$s : g$	$=$	120	50 37				
$P : a$	$=$	90	0 0				
$P : b$	$=$	90	0 0				

Если мы означимъ теперь чрезъ X макродіагональный конечный край, чрезъ Y брахидіагональный конечный край, чрезъ Z средній край, чрезъ  $\alpha$  наклоненіе макродіагональнаго конечнаго края къ вертикальной оси а, чрезъ  $\beta$  наклоненіе брахидіагональнаго конечнаго края къ той же оси, ичрезъ  $\gamma$  наклоненіе средняго края къ макродіагональной оси b, то получимъ вычисленіемъ для:

$$\begin{array}{ll}
 o=P. & \\
 \frac{1}{2}X=59^{\circ} 46' 2'' & X=119^{\circ} 32' 4'' \\
 \frac{1}{2}Y=60 \quad 13 \quad 22 & Y=120 \quad 26 \quad 44 \\
 \frac{1}{2}Z=45 \quad 0 \quad 34 & Z=90 \quad 1 \quad 8
 \end{array}$$

$$\alpha=54^{\circ} 54' 49''$$

$$\beta=54 \quad 32 \quad 30$$

$$\gamma=44 \quad 36 \quad 20$$

$$z=2\check{P}2.$$

$$\frac{1}{2}X=67^{\circ} 33' 35''$$

$$X=135^{\circ} 7' 10''$$

$$\frac{1}{2}Y=41 \quad 8 \quad 56$$

$$Y=82 \quad 17 \quad 52$$

$$\frac{1}{2}Z=57 \quad 35 \quad 23$$

$$Z=115 \quad 10 \quad 46$$

$$\alpha=35^{\circ} 26' 34''$$

$$\beta=54 \quad 32 \quad 30$$

$$\gamma=63 \quad 7 \quad 5$$

$$M=\infty P.$$

$$\frac{1}{2}X=44^{\circ} 36' 20''$$

$$X=89^{\circ} 12' 40''$$

$$\frac{1}{2}Y=45 \quad 23 \quad 40$$

$$Y=90 \quad 47 \quad 20$$

$$k=\infty \bar{P}2.$$

$$\frac{1}{2}X=26^{\circ} 15' 3''$$

$$X=52^{\circ} 30' 6''$$

$$\frac{1}{2}Y=63 \quad 44 \quad 57$$

$$Y=127 \quad 29 \quad 54$$

$$g=\infty \check{P}2$$

$$\frac{1}{2}X=63^{\circ} 7' 5''$$

$$X=126^{\circ} 14' 10''$$

$$\frac{1}{2}Y=26 \quad 52 \quad 55$$

$$Y=53 \quad 45 \quad 50$$

$$r=\bar{P}\infty.$$

$$\frac{1}{2}X=54^{\circ} 32' 30''$$

$$X=109^{\circ} 5' 0''$$

$$\frac{1}{2}Z=35 \quad 27 \quad 30$$

$$Z=70 \quad 55 \quad 0$$

$$s=\check{P}\infty.$$

$$\frac{1}{2}Y=54^{\circ} 54' 49''$$

$$Y=109^{\circ} 49' 38''$$

$$\frac{1}{2}Z=35 \quad 5 \quad 11$$

$$Z=70 \quad 10 \quad 22$$



# ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО И СТАТИСТИКА.

---

## ИСТОРИЯ ГОРНАГО ПРОМЫСЛА ВЪ ПОЛЬШѢ.

### III Олькушскія серебряно-свинцовыя мѣсторожденія.

Ст. Горн. Инж. Подымовскаго\*).

*Свѣдѣнія объ открытіи мѣсторожденій.* — Въ окрестностяхъ, и даже въ самомъ г. Олькушѣ находится галмей съ прожилками серебросодержащаго свинцоваго блеска; въ древности здѣсь работы велись только на свинцовый блескъ, галмей же считали за пустую породу, употребляемую часто на закладку. Съ котораго времени стали извѣстны олькушскія мѣсторожденія съ точностію опредѣлить невозможно. Длугошъ говоритъ, что Казиміръ Великій въ 1370 г. снова выстроилъ сгорѣвшій городъ Олькушъ и укрѣпилъ его каменной стѣной. Въ стратегическомъ отношеніи г. Олькушъ не представлялъ въ то время ни какой важности, а основанный въ странѣ дикой и лѣсистой не своей почвой и обильною жатвою, а

---

\*) Предлагаемая статья представляетъ продолженіе, помѣщенной въ Горн. Журн. за 1866 г. статьи того же автора.

вѣроятно подземными богатствами привлекалъ жителей и обратилъ на себя заботливое вниманіе короля. Предполагать слѣдовательно можно, что свинцовыя руды были здѣсь извѣстны еще до начала тринадцатаго столѣтія. Ладовскій (Hist. Natural. Regni Pol.) увѣряетъ, будто бы въ царствованіи Казимира Великаго Григорій, монахъ Августинскаго ордена, (монастырь этого ордена, закрытый въ настоящее время, существовалъ здѣсь уже до основанія города) первый нашелъ серебрянную руду, — изъ этого видно, что первоначально изъ добываемаго блеска получали только лишь свинецъ.

Первое историческое доказательство существованія работъ въ этихъ окрестностяхъ есть: *Ordinatio montium Pcussiensium*, изданное правительницей Елисаветой, сестрой Казимира Великаго, позволяющее всѣмъ и всякому вести рудничныя работы близъ г. Олькуша въ продолженіи 6 лѣтъ, считая съ 1374 г. съ условіемъ вносить въ пользу правительства десятую часть добытой руды и другія установленныя пошлины. Въ грамотѣ этой между прочимъ сказано: «на основаніи прежнихъ правилъ и обычаевъ» — слова эти утверждаютъ насъ, что работы въ этой мѣстности были уже и до того ведены.

*Разныя льготы, предоставляемыя Олькушскимъ рудокопамъ.* Владиславъ грамотою отъ 1426 г. разрѣшилъ Олькушскимъ рудокопамъ управляться на основаніи богемскихъ и венгерскихъ законовъ, такъ какъ всѣ ихъ давнишнія бумаги сгорѣли. Въ это же время учрежденъ былъ горный судъ, для лицъ занимающихся горнымъ промысломъ, которыя не подчинялись ни гражданскимъ ни даже духовнымъ судамъ. Предоставленныя права, а безъ сомнѣнія и выгодность работать, были причиной, что добыча рудъ значительно увеличивалась, такъ что съ 1455 года употреблялось до 800 лошадей для подъема воды изъ выработокъ.

Свинцовыя руды въ то время добывались на земляхъ м. Славкова, принадлежащаго Краковскимъ епископамъ, которые разрѣшали мѣщанамъ добычу на правахъ взноса ольбдры. Но, несмотря на предоставляемыя горнымъ промышленникамъ льготы, добыча рудъ въ послѣдней мѣстности часто прекращалась и никогда не достигла болѣе значительныхъ размѣровъ. Въ нѣкоторыхъ частныхъ имѣніяхъ напр. Тржебинія почти единовременно начались съ разрѣшенія короля подземныя работы на свинцовыя руды, короли давали только общія на всю провинцію разрѣшенія вести развѣдки и подземныя работы, а потомъ уже частныя разрѣшенія давали управляющіе. Въ такихъ случаяхъ обозначалось мѣсто на шахту, окружность же при діаметрѣ въ 45 саж. составляла границу отведеннаго участка. Вообще управляющіе давали разрѣшенія на всѣ горныя работы и заводскія устройства, исключая лишь устройство водоподъемныхъ машинъ;—осушеніе олькушскихъ рудниковъ составляло весьма важный вопросъ, вѣроятно потому Короли оставили за собой это право.

Іоаннъ-Альбертъ велѣлъ собрать прежнія постановленія для олькушскихъ рудниковъ, пополнить и привести ихъ въ порядокъ. Уставъ этотъ, извѣстный подъ названіемъ: *Statuta Montana Peussiensia*, былъ изданъ въ 1505 году Королемъ Александромъ. Основныя положенія этого устава были слѣдующія: горный судъ (первая инстанція) состоялъ изъ горнаго управляющаго и 7 присяжныхъ, вторую инстанцію составляли Олькушскіе горные совѣтники, а высшую самъ король. Управляющій обязанъ былъ всякому лицу отвести для работъ участокъ, но если получившій его гварекъ, по прошествіи 4 недѣль не велъ еще работъ, по какимъ бы то ни было причинамъ, то онъ терялъ права на отведенный участокъ, который переходилъ въ полное распоряженіе управляющаго. Если гварекъ не исполняетъ принятыхъ на себя обязанностей от-



носителю другихъ владѣльцевъ участковъ и тѣмъ мѣшаетъ работамъ въ другихъ участкахъ, то лишается своихъ правъ въ общую пользу. Руду и металлы дозволяется продавать только въ опредѣленномъ пунктѣ, въ городѣ Олькушѣ.

Въ царствованіе Сигизмунда I былъ установленъ горный чиновникъ на все королевство, который завѣдывалъ въ то же время и монетнымъ дворомъ; онъ имѣлъ право давать разрѣшенія на всѣ горныя работы, постройку заводовъ и всѣхъ вообще устройствъ.

Удивительно, что государи, которые, желая увеличить горный промыселъ, предоставляли горно-промышленникамъ и рабочимъ разнообразныя и многія льготы, не освободили ихъ отъ поголовной подати. Въ вѣдомости, составленной первой разъ въ 1520 г. между другимъ находимъ и олькушскихъ гварковъ и рабочихъ съ ихъ женами и семействами, на которыхъ наложена поголовная подать. Сигизмундъ I разрѣшилъ всѣмъ, исключая только преступниковъ, ново переселяющимся въ г. Олькушъ лицамъ заниматься горными работами и освободилъ ихъ на 30 лѣтъ отъ платежа всѣхъ прежнихъ частныхъ долговъ, оставляя за собой право покупать полученное серебро, для передѣла въ монету въ олькушскомъ монетномъ дворѣ, который не извѣстно въ какомъ году былъ основанъ.

Сигизмундъ Августъ предоставилъ олькушскимъ гваркамъ право получать бесплатно изъ гордскихъ дачъ необходимый для рудничныхъ работъ лѣсъ.

*Проводъ штоленъ.* Для осушенія олькушскихъ мѣсто-рожденій употреблялись лошади. Когда работы достигли той степени развитія, что 800 лошадей должны были днемъ и ночью подымать воду тогда для уменьшенія расходовъ рѣшено было провести штольну, по которой бы вода стекала въ ближайшую рѣку. Въ 1549 г. ко-

роль Сигизмундъ I послалъ въ г. Олькушъ знающихъ людей и они опредѣлили направленіе штольни къ югу отъ деревни Старчиновъ; король занялъ 5000 червонцевъ на эти работы, начатыя въ слѣдующемъ году.—Штольна, называемая Королевскою или Старчиновскою, была ведена въ продолженіе многихъ десятковъ лѣтъ и только въ началѣ XVII вѣка приостановлено ея продолженіе. Однакожъ кажется, что Старчиновская штольна не была первою штольною въ Польшѣ, нѣсколькими годами раньше въ частномъ имѣніи Болеславль была проведена по направленію къ деревни Старчиновъ Штольна, называемая Чарторійскою.

Въ 1551 и 56 году притокъ воды въ Олькушскихъ рудникахъ былъ столь значительный что затопилъ всѣ подземныя работы и король для вознагражденія потерь дозволилъ гваркамъ не вносить установленной ольборы. Эти два несчастія убѣдили, что двѣ штольни недостаточны для осушенія столь обширныхъ выработокъ, а потому гварки рѣшили провести третью, Попиковскую штольну отъ Рабштынъской мельницы къ г. Олькушу. Король принялъ на себя восьмую часть расходовъ и опредѣлилъ особымъ постановленіемъ отношенія гварковъ, проводящихъ штольну и владѣльцевъ прилегающихъ рудниковъ. Проводъ штольни стоилъ до 6000 тогд: злотыхъ.

При тѣхъ же условіяхъ были ведены еще и другія штольны, а именно:

Чаевская, отъ деревни Ляски чрезъ деревню Уйковъ къ деревни Старчиновъ. Штольна эта, начатая въ 1564 году, была продолжаема до 1655 года т. е. до Шведской войны, поокончаніи которой Іоаннъ Казиміръ велѣлъ на свой счетъ возобновить работы, но онѣ не долго продолжались.

Остовицкая почти въ томъ же направленіи, что и Чаевская въ 1566 г. начатая, а 10 лѣтъ спустя уже оставленная.



Пилецкая или Старо-Олькушская, съ разрѣшенія Стефана Баторія проведенная отъ деревни Хутки возлѣ дер. Старый-Олькушъ къ городу Олькуштъ.

До сихъ поръ еще видны слѣды описанныхъ штоленъ, и даже видны еще мундлохи Пилецкой и Пониковской. Въ послѣднее время правительство неоднократно обращало вниманіе на олькушскіе рудники, причемъ рождается первый вопросъ, какимъ образомъ осушить эту богатую галмеемъ мѣстность.

При рѣшеніи вопроса не маловажную роль играютъ извѣстныя прежнія штольни — вотъ почему я и вспоминаю о нихъ.

*Доходъ, получаемый королемъ.* Главнѣйшій доходъ, приносимый королю олькушскими рудниками, составляла ольбора, которая почти постоянно была продаваема впередъ или отдаваема въ залогъ или наконецъ выдаваема, какъ проценты съ дѣланныхъ королями займовъ. Въ 1504 г. сеймъ постановилъ выкупить всѣ королевскія имѣнія и доходы, и запретить отдавать ихъ впредъ подъ залогъ безъ разрѣшенія на то сейма.

Въ 1548 г. гварки внесли половину только ольборы: свинца на 1300 р. с., серебра на 3700 р. с.

Въ 1549 г. гварки внесли всю сполна ольбору свинца на 8100 р. с., серебра на 400 р. с. Съ осушеніемъ же мѣсторожденія помощію поименованныхъ штоленъ добыча свинцовыхъ рудъ значительно увеличилась, и можно принять, что гварки ежегодно выплавляли серебра, свинца вмѣстѣ съ глетомъ всего на 120,000 до 130,000 р. с. и кромѣ того, продавали обожженный галмей, употребляемый для сплава съ мѣдью. Король слѣдовательно получалъ ольборы до 13,000 р. с. ежегодно кромѣ той части, которая ему приходилась, какъ владѣльцу паевъ.

*Благосостояніе олькушскихъ мѣщанъ.* При такомъ состояніи горнаго промысла и благосостояніе олькушскихъ



мѣщанъ росло съ каждымъ годомъ, тѣмъ болѣе, что короли и сеймы въ видахъ развитія горнаго дѣла предоставляли мѣщанамъ различныя льготы и преимущества. Въ 1365 г. городъ Олькушъ купилъ въ собственность деревни парчедольнэ, Журада, Старчиновъ, Витерадовъ; деревни эти до сихъ поръ составляютъ собственность города Олькуша—правительство отдаетъ ихъ въ аренду, а получаемые доходы обращаетъ въ пользу города. Городъ пользовался правомъ собственности только поверхности земли въ купленныхъ деревняхъ, нѣдра же земли остались попрежнему на правахъ королевскихъ имуществъ, въ которыхъ всякому, получившему на то разрѣшеніе, дозволялось добывать руду и минералы; это положительно доказывается коренными тогдашними законами и постановленіемъ Сигизмунда Августа отъ 1565 г., въ которомъ сказано, что: строенія на рудникахъ и шахтахъ, существующія или вновь выстроенныя королемъ или гварками, не нарушаютъ собственности города. Олькушскіе мѣщане и олькушскіе гварки—вещи совершенно разныя. Вопросъ этотъ въ настоящее время дѣлается весьма важнымъ, потому что олькушскіе мѣщане хотятъ доказать, что и нѣдра земли принадлежатъ городу, а не правительству.

*Постепенное развитіе работы.* Какъ мы видѣли уже значительный приплывъ воды, а больше часто встрѣчающійся пловучій песокъ былъ главною помѣхой успѣшнаго хода работъ въ олькушскихъ рудникахъ. Въ XV столѣтіи работы осушались помощію конныхъ воротовъ въ XVI же стали проводить штольни, по которымъ рудничная вода стекала въ ближайшія рѣчки. Олькушскіе рудники во второй половинѣ XVI и въ XVII столѣтіи достигли наибольшаго развитія: нѣсколько тысячъ рабочихъ находило здѣсь занятіе и пропитаніе; кромѣ штоленъ слишкомъ пятьсотъ лошадей выкачивало воду изъ подзем-

ныхъ выработокъ — доказательствомъ тому служить слѣдующее извѣстное происшествіе:

Когда въ 1588 году во время войны за престолъ эрцгерцога Максимиліанъ, разбитый Замойскимъ, оставилъ Краковъ, олькушскіе рабочіе напали близъ Рабштына на его двухтысячный отрядъ, разбили его и заставили спастись бѣгствомъ въ Силезію.

Добыча металловъ, разумѣется, соразмѣрно увеличивалась и такъ въ 1659 свинца и серебра добыто вмѣстѣ на 290,000 р. с.

Какъ богаты должны быть здѣшнія мѣсторожденія, когда въ то время уже при несовершенныхъ и ограниченныхъ средствахъ устраненія разнообразныхъ препятствій, главное воды, при способѣ веденія работъ самомъ неправильномъ, а даже хищническомъ и при раздѣленіи накопецъ на множество участковъ, принадлежащихъ разнымъ владѣльцамъ, столь значительна была ежегодная выплавка металловъ.

*Причины паденія олькушскаго промысла.* Но уже въ царствованіе Іоанна Казимира горный промыселъ здѣсь началъ клониться къ упадку, главное вслѣдствіе сильныхъ наплывовъ воды и недостатка капиталовъ.

Штольны достаточно бы осушали выработки, если бы по крайней мѣрѣ главныя изъ нихъ содержались въ порядкѣ. Но нерѣдко случалось, что вода не могла свободно протекать по штольнѣ, что не было лѣсу для перемѣны сгнившаго крѣпленія, вслѣдствіе чего оно не могло выдерживать давленія и штольна во многихъ мѣстахъ заваливалась; иногда цѣлые ручьи впадали въ штольню и даже въ шахты, производя огромныя разрушенія въ выработкахъ. Въ тѣ годы, когда гварки получали мало дохода, обязанность тратить извѣстную сумму на содержаніе штольни казалась имъ весьма тягостной, и большею частію они отказывались вносить ее. Подобное непониманіе



собственной пользы было главною причиною разстройства олькушскаго горнаго промысла. Война съ Густавомъ Адольфомъ была для него окончательнымъ ударомъ. Распространенное мнѣніе, будто бы Шведы нарочно затопили Олькушскіе рудники, будто бы взяли съ собой письменныя указанія богатыхъ гнѣздъ свинцовыхъ рудъ, положительно опровергнуты Лабенцкимъ и въ самомъ дѣлѣ всѣ эти неосновательныя сказки представляютъ выдумку людей, любящихъ винить во всемъ и всегда только судьбу. Вѣдь Шведы не взяли же съ собой мѣсторожденій, а развѣ только по древнимъ бумагамъ можно отыскать подземныя богатства?

Рабочіе, видя подобное положеніе рудниковъ, не получая иногда полгода заработанныхъ денегъ, начали переселяться въ другія провинціи, оставшіеся же на мѣстѣ согласились вносить въ общую кассу тридцатую часть своихъ заработокъ съ цѣлію образовать капиталъ, изъ котораго могли бы сами получать вспомошествованіе въ случаѣ несчастія, а вдовы и дѣти рабочихъ—пенсіонъ послѣ смерти мужей и отцовъ. Съ предложеніемъ этимъ обратились 13-го февраля 1671 г. къ управляющему на представленіе котораго общество было утверждено королемъ. Разумѣется, что гварки не получая доходовъ, не только отказывались нести какіе нибудь расходы, но даже отказывались и отъ своихъ участковъ; все это увеличивало безпорядокъ, котораго оставшіеся по своей малочисленности устранить не могли.

*Старанія королей воздвигнуть олькушскій промыселъ.* Въ 1690 году вода значительно повредила Пилецкую и Пониковскую штольны. Въ это время кромѣ самаго короля Іоанна III особенно ревностно занялся олькушскими рудниками І. К. князь Любомірскій, который не жалѣлъ капиталовъ для приведенія ихъ къ прежнему порядку.



Преемники Иоанна III не переставали стараться возобновить работы. Особенно же Августъ II желалъ привести ихъ къ прежнему блестящему положенію; послалъ онъ въ 1700 г. особую комиссію для составленія описанія работъ вообще, а штольнъ въ особенности и для предложенія мѣръ, которыя бы воздвигли столь важный промыселъ. Но вспыхнувшая война съ Карломъ XII помѣшала доброму началу, тѣмъ болѣе, что наложенная Шведами на олькушскихъ гварковъ контрибуція лишила ихъ послѣднихъ капиталовъ, безъ которыхъ невозможно было приниматься за столь обширныя и дорогія работы. Наконецъ въ 1712 г. главные штольны, Пилецкая и Пониковская, совершенно разрушенныя, не могли уже осушать мѣсторожденія; почему добыча рудъ почти прекратилась. Немногіе только стали заниматься собираніемъ кусковъ разбросанныхъ на поверхности и промывкою прежнихъ отваловъ. Еще разъ въ 1728 году Августъ II послалъ въ г. Олькушъ комиссію, составленную изъ извѣстныхъ горныхъ ученыхъ для составленія проекта возобновленія работъ, но комиссія, какъ и всѣ вообще комисіи, ничего не сдѣлала. Несмотря на то, что Августъ III въ пактахъ конвентахъ обѣщался возобновить работы, но въ его царствованіе были составлены Дейтшомъ только карта окрестностей г. Олькуша и два плана прежнихъ работъ;—на планахъ обозначено 410 шахтъ.

Первое время правленія Станислава Августа предсказывало лучшую участь олькушскимъ рудникамъ. Сеймъ въ 1764 г. приказалъ составить проектъ возобновленія работъ, самъ же король сдѣлалъ въ пактахъ конвентахъ условіе: «Олькушскія мѣсторожденія требуютъ затраты большихъ капиталовъ, а потому если образуется общество хотя бы и изъ иностранцевъ, то капиталъ его обезпечимъ олькушскими рудниками». — Въ 1779 г. въ самомъ дѣлѣ образовалось общество на акціяхъ, по 75

р. сер. акція, которыхъ предполагалось выпустить 300 штукъ. Король, который купилъ 12 акцій, утвердилъ уставъ этого общества и хотя не освободилъ гварковъ отъ взноса ольборы, но предоставилъ обществу право получать необходимый для работъ бесплатно лѣсъ изъ королевскихъ дачъ. Общество однакожъ не могло продать всѣхъ своихъ акцій, вслѣдствіе чего не могло приступить къ болѣе серьезнымъ работамъ, а ограничивалось собираніемъ на поверхности кусковъ свинцоваго блеска и промываніемъ прежде оставленныхъ по бѣдности своей рудъ. — Наконецъ, оно провело двѣ новыя шахты, которыя вода совершенно затопила.

Въ это же время начали добывать галмей, который посылался въ Данцигъ.

Иностранцы, приглашеніе которыхъ королемъ было оговорено въ статьѣ о соляномъ промыслѣ, и польскіе ученые и профессоры предлагали различные проекты и высказали свои мнѣнія насчетъ олькушскихъ богатствъ, но все оставалось безъ послѣдствій даже и искреннее желаніе короля возобновить прежнюю дѣятельность.

Въ 1782 г. Станиславъ Понятовскій установилъ Горную Коммисію, которая главное вниманіе обратила на Пенцинскіе и Келецкіе рудники и почти не занималась олькушскими. Раньше еще король послалъ въ г. Олькушъ особыхъ комиссаровъ, которые занялись почти исключительно городскими дѣлами и рѣшеніемъ нѣкоторыхъ споровъ, почти не коснувшись главнаго вопроса, горнаго дѣла.

При третьемъ раздѣлѣ Польши г. Олькушъ заняли Пруссакъ и хотя не долго здѣсь оставались, но дѣятельно занялись развѣдками и изслѣдованіями. Австрійское правительство, получивъ г. Олькушъ, сейчасъ обратило вниманіе на извѣстные столько лѣтъ рудники. Во многихъ мѣстахъ проведены новыя шахты, но вслѣдствіе упо-



требленія самыхъ несовершенныхъ машинъ, а главное вслѣдствіе плохаго управленія и распоряженія работами затраченные капиталы не подвинули дѣла ни на шагъ.

Этимъ оканчиваю исторію свинцовыхъ и серебряныхъ олькушскихъ мѣсторожденій;—но слѣдующія здѣсь работы ведены были главное на галмей, который до того считался пустою породой и который, какъ мы видѣли, въ незначительномъ количествѣ продавался обожженный для сплавовъ.

---

### **ОПИСАНІЕ ЧАСТНЫХЪ ГОРНОЗАВОДСКИХЪ ОКРУГОВЪ, НАЗНАЧЕННЫХЪ КЪ ПРОДАЖѢ ЗА КАЗЕННЫЕ ДОЛГИ. (Ревдинскій округъ).**

(Ст. Горн. Инж. И. Котляревскаго).

Нѣкоторые изъ частныхъ горнозаводскихъ имѣній, по неплатежу накопившихся на нихъ, весьма значительныхъ казенныхъ долговъ, подпали опекунскому или казенному управленію; по неимѣнію оборотнаго капитала заводы эти дѣйствуютъ нынѣ въ самыхъ ограниченныхъ размѣрахъ съ цѣлью доставить лишь заработки рабочему населенію, между тѣмъ какъ казенные долги, по неплатежу прежнихъ ссудъ и текущихъ податей и повинностей, съ каждымъ годомъ увеличиваются. Таковы между прочими, заводы: Кнауфскіе и Суксунскіе, взятые въ казенное управленіе и Сергинско-Уфалейскіе и Ревдинскіе, находящіеся въ опекунскомъ управленіи.

На возмѣщеніе накопившихся на этихъ имѣніяхъ долговъ, они предназначены въ продажу съ публичнаго торга; но при значительной обширности этихъ имѣній, по разнообразію производствъ въ нихъ, по сложности хозяйства и



по массѣ лежащихъ на нихъ долговъ, представляются большія затрудненія къ отчужденію въ однѣ руки этихъ огромныхъ заводскихъ имѣній, въ полномъ ихъ составѣ, безъ раздробленія на самостоятельныя меньшія части, уже по одному тому, что для пріобрѣтенія и возстановленія полного дѣйствія всѣхъ заводовъ цѣлаго округа, потребовался бы огромный капиталъ.

Вслѣдствіе этихъ именно причинъ, производившіяся сохранною казною въ февралѣ мѣсяцѣ сего года торги на Ревдинскіе г. Демидова заводы, въ цѣломъ ихъ составѣ, не состоялись, такъ какъ ни на торгъ, ни на переторжку желающихъ вовсе не явилось.

Кромѣ того по измѣнившимся условіямъ и обстоятельствамъ въ нѣкоторыхъ заводахъ и мѣстностяхъ, составляющихъ заводскіе округа одного и того же имѣнія, горное производство должно быть сокращено, а въ другихъ вовсе не можетъ быть продолжаемо съ выгодною; между тѣмъ, какъ мѣстности эти не имѣя существенной связи съ производствомъ заводовъ, представляютъ сами собою отдѣльную цѣнность и эксплоатація ихъ могла бы доставить немаловажныя выгоды, какъ напр. отдѣльныя, не нужныя для заводскаго производства, лѣсныя дачи, пустоши, оброчныя статьи и т. п., при обыкновенной описи заводовъ, вовсе даже не входяція въ оцѣнку. Такимъ образомъ въ видахъ сосредоточенія горной промышленности по заводамъ, предназначеннымъ въ продажу, тамъ, гдѣ для лучшей будущности и развитія ея имѣются всѣ необходимыя естественныя и экономическія условія, для успѣха публичной продажи заводовъ, отчего зависитъ самая возможность возврата правительству сдѣланныхъ задолженій и пополненія весьма значительныхъ казенныхъ долговъ, а также въ виду существующаго въ горныхъ законоположеніяхъ разрѣшенія (ст. 478 и 562) выдѣлять изъ общей массы заводы, могущіе дѣйствовать самостоя-

тельно, Горный Департаментъ полагалъ раздѣлить вышепоименованные заводскіе округа на самостоятельныя меньшія части, съ возложеніемъ на каждый изъ такихъ округовъ извѣстной части изъ общаго казеннаго долга. Такое раздѣленіе, съ отнесеніемъ на каждый заводъ сообразно его цѣнности, части казеннаго долга, потребовало бы извѣстной оцѣнки, не стѣсненной никакими формальностями и основаніемъ которой могли бы служить слѣдующія данныя:

1) Свойство и число рудныхъ мѣсторожденій, степень ихъ благонадежности, произведенныя на устройство рудниковъ сооруженія и хозяйственныя условія пользованія рудниками, т. е. близость ихъ отъ завода и удобство доставки.

2) Стоимость заводскихъ и фабричныхъ устройствъ, зданій и всякихъ жилыхъ и другихъ строеній.

3) Стоимость лѣсныхъ дачъ, основанная на ихъ качествѣ, состояніи, на положеніи къ заводамъ и количествѣ годовой вырубки лѣса.

4) Общее количество земель и то, какое за надѣлами населенія должно остаться.

5) Стоимость остальныхъ угодій, входящихъ въ составъ cadaго округа и

6) Общія экономическія условія cadaго округа.

Для выполненія вышеизложенныхъ предположеній и прежде внесенія настоящаго дѣла на разрѣшеніе высшаго правительства въ установленномъ порядкѣ, Горный Департаментъ призналъ необходимымъ собрать предварительно на мѣстѣ подробныя данныя относительно возможности и удобствъ раздробленія предназначенныхъ въ продажу горнозаводскихъ имѣній на самостоятельныя меньшіе округа, съ производствомъ имъ оцѣнки и отнесеніемъ сообразно оной на каждую часть извѣстной доли общаго казеннаго долга, ограничившись въ настоящее время лежащими на



одномъ протяженіи округами Кнауфскихъ, Суксунскихъ, Ревдинскихъ и Сергинско-Уфалейскихъ заводовъ.

Исполненіе этого порученія Горному Департаменту, съ разрѣшенія г. министра финансовъ угодно было возложить на меня и на главнаго лѣспичаго Уральскихъ заводовъ, дѣйствительнаго статскаго совѣтника Мальгина, по слѣдующей программѣ:

Опредѣлить пространство заводскихъ дачъ, съ объясненіемъ: сколько изъ того находится подъ лѣсами, пашнями, покосами и неудобными мѣстами; сколько должно поступить въ пользованіе заводскихъ людей по праву надѣла и расчистокъ и въ надѣлъ государственнымъ крестьянамъ и, сколько затѣмъ останется лѣсовъ и земель въ распоряженіи заводовъ. Качество лѣсовъ и земель, причѣмъ должны быть объяснены всѣ какія-либо особенныя условія, увеличивающія цѣнность лѣсовъ и земель, какъ-то: близость сплавныхъ рѣкъ, большихъ городовъ и т. п.

2) Сколько изъ заводскихъ людей и государственныхъ крестьянъ, поселенныхъ или проживающихъ въ заводскихъ дачахъ, обращается въ заводскихъ работахъ, а также въ какой степени, развито хлѣбопашество и другіе какіе-либо промыслы. Кромѣ того должно быть объяснено: разрѣшены ли окончательно всѣ вопросы по пользованію крестьянъ землями и по платѣ за нихъ оброка и что необходимо сдѣлать, если нѣкоторые изъ таковыхъ вопросовъ невырѣшены. Наконецъ, какія мѣры должны быть приняты для обезпеченія заводскаго населенія въ случаѣ прекращенія заводскаго дѣйствія.

3) Состояніе горнозаводскаго производства:

а) Состояніе и положеніе рудныхъ и другихъ полезныхъ ископаемыхъ мѣсторожденій въ заводскихъ дачахъ, какъ въ настоящее, такъ и будущее время.

б) Состояніе гидравлическихъ и всѣхъ прочихъ фабричныхъ и механическихъ устройствъ.



в) Настоящая производительность заводовъ, выгода или убытокъ отъ оной.

г) Степень обеспеченности заводовъ рабочею силою, какъ пѣшею, такъ и конною и

д) Условія, могущія благопріятствовать развитію и улучшенію горнозаводскаго производства.

4) Исчисленіе и указаніе мѣръ и условій для полученія доходовъ отъ земель, лѣсовъ и другихъ угодій.

5) Выводъ и заключеніе на основаніи вышеозначенныхъ данныхъ о томъ, какимъ образомъ могутъ быть раздѣлены заводскіе округа на самостоятельныя части и, сообразно съ ихъ цѣнностію и доходностію, какая доля числящихся на всемъ имѣніи казенныхъ долговъ должна быть отнесена на каждую такую отдѣльную часть имѣнія для продажи оной, въ видахъ успѣшности самой продажи и возмѣщенія долговъ.

Изъ этихъ вопросовъ непосредственному разрѣшенію г. Мальгина подлежали 1, часть 2-го и 4-го, что имъ и выполнено при участіи прикомандированныхъ къ нему трехъ лѣсныхъ офицеровъ; затѣмъ часть 2-го вопроса, а также 3 и 5 разрѣшены мною съ помощію прикомандированнаго ко мнѣ горнаго инженера г. Лесенко, спеціально знакомаго съ рудничною частію.

Всѣ эти вопросы разрѣшены нами при разсмотрѣніи cadaго отдѣльнаго завода; а такъ какъ состояніе лѣсовъ имѣетъ тѣсную связь съ производительностію заводовъ, вліяя не только на обширность производства, но и на самую цѣнность его, то для соблюденія связи и для ясности приводимыхъ ниже сего выводовъ, я считаю долгомъ изложить въ своемъ отчетѣ вкратцѣ тѣ данныя о состояніи заводскихъ лѣсовъ, которыя выведены г. главнымъ лѣсничимъ Уральскихъ заводовъ. Данныя эти послужили мнѣ матеріаломъ для оцѣнки заводскихъ произведеній и для заключеній моихъ о размѣрахъ, до кото-

рыхъ производство металловъ можетъ быть доведено по состоянію лѣсовъ, на имѣющихся заводскихъ устройствахъ. Такимъ образомъ настоящій отчетъ мой представить рядъ послѣдовательныхъ отвѣтовъ на тѣ вопросы, какіе намъ были поставлены въ инструкціи, причемъ заключеніе, выведенное мною изъ осмотра каждаго заводскаго округа, въ общемъ его составѣ и положеніи, будетъ составлять разрѣшеніе 5-го и послѣдняго вопроса инструкціи.

### *Ревдинскій округъ.*

Ревдинскій округъ полковника Демидова состоитъ изъ трехъ главныхъ заводовъ: изъ собственно Ревдинскаго съ принадлежащимъ къ нему Маринскимъ, изъ Бисертскаго и изъ Рождественскаго.

Ревдинскій чугуноплавленный и желѣзодѣлательный заводъ находится въ Пермской губерніи, Екатеринбургскаго уѣзда, въ 47 верстахъ къ Ю. З. отъ Екатеринбурга и въ 14 верстахъ отъ большой сибирской дороги. Заводъ построенъ на р. Ревдѣ, впадающей въ Чусовую. Маринскій заводъ, построенный на той же рѣкѣ, лежитъ отъ Ревдинскаго выше на 25 верстѣ.

#### *1) Пространство и состояніе заводскихъ лѣсовъ.*

Всей лѣсной площади по обоимъ заводамъ считается безспорной 96,221 дес. 1,685 саж.

Въ числѣ безспорнаго владѣнія числится лѣсовъ:

Спѣлыхъ, непочатыхъ порубками. . . . .	15,891	дес.
» разстроенныхъ порубками. . . . .	22,203	»
Подростковъ, средняго возраста . . . . .	20,624	»
Молодыхъ лѣсовъ. . . . .	21,098	»
Угодій . . . . .	13,563	*) »
Непроизводительной площади . . . . .	2,843	»

\*) Изъ того числа въ пользованіи населенія считается 8,030 десятинъ.

Вблизи заводовъ, особенно Ревдинскаго, лѣса давно уже разстроены и еслибы дача эта не получила подкрѣпленія въ количествѣ 17 т. десят. лѣса, выигранныхъ за три года у Сергинскихъ заводовъ, то заводъ могъ бы дѣйствовать въ весьма ограниченныхъ размѣрахъ.

Изъ уцѣлѣвшихъ участковъ, въ районѣ до 36 верстъ кругомъ Ревдинскаго завода, можетъ быть заготовлено въ годъ, въ 12 верстномъ среднемъ разстояніи, до 2,716 куб. саж., въ 15<sup>1</sup>/<sub>2</sub> верстномъ до 3,180 куб. саж. пудлинговыхъ дровъ, изъ коихъ <sup>6</sup>/<sub>7</sub> сосновыхъ и <sup>1</sup>/<sub>7</sub> еловыхъ.

Главная масса лѣса состоитъ изъ ели и находится отъ Маріинскаго завода, въ среднемъ разстояніи 32 верстъ; а такъ какъ всѣ участки эти состоятъ изъ насажденій весьма старыхъ, то пользованіе изъ оныхъ должно быть усиленное, до двойнаго количества, противъ средняго годоваго пользованія.

Березовые участки находятся отъ Маріинскаго завода въ среднемъ разстояніи 10 верстъ.

Лѣсовозобновленіе вблизи заводовъ имѣло бы мѣсто, еслибы арендаторы, по краткосрочности допущенной аренды, не были въ необходимости вести самыя неправильныя вырубкі на выборъ, особенно дровъ.

Большая часть угодій (сѣнокосы) качества посредственнаго; немногіе опыты введенія хлѣбопашества пока еще не могутъ назваться удачными, главнѣйше вслѣдствіе климатическихъ условій; площади подъ выгонами довольно обширны и въ дождливые года служатъ отчасти сѣнокосами.

Доходъ за пользованіе топливомъ, въ настоящее время неуплачиваемый, по составляющій около 3,000 руб., долженъ, по положенію 8 марта 1861 г. поступать въ заводъ, если бы владѣлецъ потребовалъ бы его съ новыми условіями.



Доходъ отъ пользованія топливомъ съ мѣщанъ и разпачинцевъ, зависитъ отъ распоряженій владѣльца.

Оброчно поземельный доходъ (2 руб. съ десятины) въ заводъ не поступаетъ, и въ дѣйствительности онъ несоизмѣрно великъ; но если бы онъ былъ пониженъ до 45 или 50 коп. съ десятины, соотвѣтственно качеству угода, то въ исправной уплатѣ его со стороны населенія, не встрѣтилось бы затрудненія. Въ положительномъ случаѣ онъ составилъ бы въ годъ до 2,000 рублей.

Въ Ревдинской дачѣ состоитъ частныхъ гвоздарокъ и литейныхъ заведеній до 90 числомъ, съ которыхъ по уставной грамотѣ слѣдовало бы владѣльцу оброка, если бы гвоздарки были построены на его землѣ, по 12 руб. съ занятой подъ заведеніемъ десятины земли. Но какъ всѣ они выстроены, или на усадебной землѣ, подаренной заводскимъ людямъ, или на общей выгонной, то дохода съ нихъ въ пользу владѣльца не поступаетъ. Но какъ, въ то же время, дѣйствіе гвоздарокъ и литейныхъ заведеній сопряжено съ тратою горючаго матеріала, то хозяева ихъ должны будутъ платить владѣльцу на основаніи имѣющихъ быть особыхъ условій.

Населеніе завода, не имѣя никакихъ особыхъ промысловъ, кромѣ гвоздарнаго и литейнаго въ показанномъ выше размѣрѣ и только что возникающаго хлѣбопашества, впрочемъ далеко еще не вѣрнаго, можетъ быть вполне обезпечено лишь горнозаводскимъ дѣйствіемъ и въ такомъ случаѣ, безъ малѣйшаго обремененія, можетъ уплачивать владѣльцу около 7 т. руб. (или около 3 руб. съ ревизской души) въ годъ за пользованіе лѣсомъ и землей, если только въ основу соглашенія будущаго владѣльца съ заводскимъ населеніемъ положены будутъ самыя умѣренныя условія.

Въ видахъ, съ одной стороны, полной зависимости быта населенія отъ горнозаводскаго промысла, а съ дру-

гой, повсемѣстнаго почти разстройства лѣсовъ въ дачѣ, оборотъ рубки и хозяйственнаго пользованія лѣсами принять 40 лѣтній.

Изъ общаго количества лѣсовъ признается возможнымъ употреблять ежегодно:

На заводское дѣйствіе . . . .	17,559	куб. саж.
» удовлетвореніе населенія . .	8,849	» »
» вольную продажу . . . .	160	» »
» постройку барокъ . . . .	480	» »

Изъ сдѣланнаго разчета оказывается, что коробъ угля изъ 27 верстнаго средняго разстоянія, будетъ обходиться въ 1 руб. 68 коп., а каждая кубическая сажень дровъ въ 2 руб. 88 коп. изъ средняго разстоянія 13 верстъ.

2) Въ заводскихъ работахъ обращается въ настоящее время людей изъ мѣстныхъ жителей до 1,000 человѣкъ и, кромѣ того, государственныхъ крестьянъ до 100 человѣкъ, преимущественно при добычѣ и перевозкѣ Синарской и Макаровской руды и при выжегѣ угля.

Рабочихъ душъ считается въ Ревдинскомъ заводѣ до 2,200 человѣкъ и въ Маріинскомъ до 800 человѣкъ.

О хлѣбопашествѣ и другихъ промыслахъ сказано выше.

Жители Ревдинской волости, къ которой принадлежит и Маріинскій заводъ, при введеніи уставной грамоты отъ надѣла земли отказались, но пользуются ею самовольно и оброка не вносятъ. Но вопросъ этотъ самъ собою разрѣшится, лишь только люди будутъ вполнѣ обезпечены заводскими работами; иначе положеніе ихъ будетъ всегда болѣе или менѣе затруднительное, такъ какъ въ заводахъ не предвидится возможности ввести какія-либо промысла въ большомъ размѣрѣ и, кромѣ построенныхъ уже гвоздарокъ и литейныхъ, часть рабочихъ можетъ находить себѣ временную работу въ со-



сѣднихъ заводахъ; на хлѣбопашество же рассчитывать нельзя, какъ по худому качеству земли, такъ и по весьма невыгоднымъ климатическимъ условіямъ.

3) *Состояніе горнозаводскаго производства.*

а) Состояніе и положеніе рудныхъ мѣсторожденій и другихъ полезныхъ ископаемыхъ.

Желѣзныхъ дѣйствующихъ рудниковъ въ дачѣ Ревдинскаго завода и въ казенныхъ, приграниченныхъ къ заводу дачахъ, считается 32, мѣдныхъ дѣйствующихъ 1, золото-содержащихъ россыпей 7, безъ отвода къ нимъ площадей.

Изъ числа 33 рудниковъ 14 находятся въ дачахъ завода, а остальные въ постороннихъ; изъ нихъ 32 дѣйствующихъ и 1 недѣйствующій.

Къ числу главныхъ рудниковъ принадлежитъ такъ-называемая *Высокая гора*, въ дачахъ Нижне-Тагильскаго, П. П. Демидова, завода. Высокая гора даетъ плотные магнитные желѣзняки съ весьма малымъ содержаніемъ сѣрнаго колчедана; содержаніе желѣза въ немъ простирается отъ 65—70<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Рудникъ разрабатывается правильными открытыми работами, расположенными въ видѣ уступовъ. Добыча руды производится порохомъ и кайлами и добытый пудъ ея обходится отъ  $\frac{3}{4}$  до 1 коп. сер.

Высокая гора состоитъ изъ діоритоваго порфира, окруженнаго толщами магнитнаго желѣзняка и составляетъ обширный желѣзный рудникъ, раздѣленный на шесть участковъ, принадлежащихъ разнымъ заводовладѣльцамъ.

Качество Высокогорской руды извѣстно всей Европѣ и клеймо стараго соболя даетъ преимущество Тагильскому желѣзу предъ всякимъ другимъ, приэтомъ нельзя не упомянуть о пустой породѣ діоритѣ, сопровождающей руду и имѣющей своего рода значеніе. Сравнивая Гороблагodatское и Высокогорское мѣсторожденія между собою и отношенія пустыхъ породъ этихъ обоихъ мѣсто-

Минер.  
65-70



рожденій къ руднымъ массамъ, въ нихъ заключающимся, нельзя не замѣтить, что способность разрушенія Высокогорскаго діорита отъ атмосферическихъ вліяній, въ сравненіи съ авгитовымъ порфиромъ горы Благодати, гораздо быстрѣе. Еще въ 1859 г. горный инженеръ Еремѣевъ \*) обратилъ вниманіе на свойство Высокогорскаго діорита превращаться въ самое короткое время въ красную глину; нельзя не замѣтить, что обстоятельство это должно было имѣть вліяніе на постепенное освобожденіе магнитнаго желѣзняка отъ пустой породы, какъ массы болѣе доступной разрушенію. Но вмѣстѣ съ пустой породой и самый магнитный желѣзнякъ Высокогорскаго рудника подвергается поверхностному разрушенію, что подтверждается нахожденіемъ надъ нимъ, въ верхнихъ слояхъ, красныхъ желѣзистыхъ глинъ и различной величины гнѣздъ бураго желѣзняка, очевидно образовавшагося изъ общаго кореннаго мѣсторожденія.

Высокая гора извѣстна уже болѣе 170 лѣтъ (съ 1696 г.) и была причиной основанія извѣстнымъ Никитой Демидовымъ перваго желѣзнаго завода на Уралѣ, Невьянскаго. Впослѣдствіи, со смертію его и съ переходомъ заводовъ къ его наслѣдникамъ, надобно было каждому изъ нихъ удѣлить и часть рудъ изъ богатаго Высокогорскаго рудника, почему вся гора раздѣлена была на шесть участковъ, принадлежащихъ нынѣ заводамъ Нижне-тагильскимъ, Верхъ-Исетскимъ, Невьянскимъ, Алапаевскимъ, Суксунскимъ и Ревдинскимъ.

Болѣе другихъ, въ настоящее время, богаты рудами участки Тагильскій и Верхъ-Исетскій.

Обыкновенно добыча рудъ начинается здѣсь въ апрѣлѣ и кончается въ октябрѣ. Разработка мѣсторожденія

\*) Замѣтки о мѣсторожденіяхъ желѣзныхъ рудъ въ горнозаводскихъ дачахъ Уральскаго хребта. Горный журналъ 1859 г. № 5.

производится разномомъ, т. е. нѣсколькими горизонтальными уступами около 1 саж. вышиною и 2 саж. шириною, количество которыхъ постепенно увеличивается съ разработкою рудника въ глубину. Для добычи почвенной, плотной руды или находящейся въ самыхъ нижнихъ уступахъ, употребляютъ порохоострѣльную работу; въ среднихъ же, нѣсколько вывѣтрившаяся и разрушенная руда, способна для добычи ея кайлой, а въ верхнихъ частяхъ руду выбираютъ изъ глины прямо лопатами.

Для узнанія количества магнитнаго желѣзняка въ Высокогорскомъ мѣсторожденіи, еще кажется въ прошедшемъ десятилѣтіи, опускали буровую скважину въ участкѣ Тагильскихъ заводовъ. Развѣдкой этой достигли глубины 12 саж., причемъ оказалось, что ни свойствомъ, ни качествомъ магнитный желѣзнякъ нисколько не отличался отъ разрабатывавшагося въ настоящее время. Дальнѣйшее изслѣдованіе было прекращено, потому что, по причинѣ плотности руды, поломки буроваго инструмента дѣлались весьма частыми.

Общія геогностическія условія, при которыхъ находится рудное мѣсторожденіе Высокой горы, будутъ слѣдующія:

Полоса мрамора и известняка, лежащаго на С, отъ Нижне-Тагильскаго завода и принимаемаго Мурчисономъ за верхне-силурійскій пластъ, поднята выступомъ діоритовыхъ толщъ, образовавшихъ Высокую гору и содержащихъ вышеупомянутое мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка. Какъ ни кажутся, съ перваго взгляда просты эти геогностическія условія, однако долгое время не могли рѣшить: выполняютъ ли помянутыя рудныя массы только однѣ трещины съ поверхности діорита, или онѣ образуютъ внутренніе втеки, пересекающіе окружающую ихъ породу. Но изслѣдованія академика Гельмерсена, вполне разясняютъ Нижне-Тагильское мѣсторожденіе: магнитный



желѣзнякъ проходилъ въ жидкомъ состояніи?? чрезъ поднятый діоритъ и потомъ стекалъ въ углубленія, бывшія на поверхности послѣдней породы.

Такой наружный видъ и внутреннее сложеніе имѣла Высокая гора въ эпоху ея образованія; но внѣшніе дѣятели — вода и воздухъ въ теченіе многихъ можетъ быть тысячелѣтій непрестанно измѣняли наружное очертаніе и химическій составъ тѣхъ верхнихъ слоевъ этой горы, которые доступны были ихъ дѣйствію. Такимъ образомъ въ настоящее время, не замѣчая медленнаго, но постояннаго измѣненія горныхъ породъ отъ вышеупомянутыхъ причинъ, мы всетаки можемъ ясно видѣть слѣды прошедшаго. Здѣшнія породы могутъ служить хорошимъ примѣромъ сказаннаго. Высокогорскій діоритъ въ верхнихъ частяхъ своихъ является мягкимъ и часто переходитъ въ особаго рода жирную, желѣзистую глину краснаго, или почти оранжеваго цвѣта. Въ пластахъ этой глины лежатъ различной величины штоки и гнѣзда бураго желѣзняка, составляющіе предметъ выгодной разработки. Переходя отъ внѣшнихъ частей горы къ ея внутренности, легко можно замѣтить, что бурый желѣзнякъ постепенно замѣняется магнитнымъ.

Замѣчательно, что высокогорскій діоритъ болѣе, чѣмъ въ другихъ мѣстахъ, имѣетъ способность быстро разрушаться отъ дѣйствія атмосферы и переходить въ вышепомянутую красную глину.

Магнитный желѣзнякъ имѣетъ слѣдующія свойства: сложеніе его болѣею частію сплошное, цвѣтъ чаще темносѣрый, рѣдко стальносѣрый, онъ очень твердъ и вязокъ. Огромныя глыбы его бываютъ разбиты многочисленными трещинами, идущими по разнымъ направленіямъ. Нерѣдко въ сплошныхъ массахъ желѣзняка проходятъ еще тонкія, но прямыя жилки такого же магнитнаго желѣзняка, но только несравненно большой твердости.



Кромѣ плотнаго и зернистаго сложенія, магнитный желѣзнякъ нерѣдко является здѣсь въ видѣ отдѣльных мелкихъ зеренъ (магнитнаго песку) неправильнаго вида; но между ними попадаются, очень часто, прекрасные кристаллы (правильные октаэдры), которые впрочемъ можно различить только помощью лупы.

Изъ числа постороннихъ примѣсей въ Высокогорскомъ магнитномъ желѣзнякѣ встрѣчаются слѣдующіе минералы.

1) Желѣзный и мѣдный колчеданы. Оба мелко вкраплены въ массу магнитнаго желѣзняка. Первый изъ нихъ попадаетъ гораздо чаще.

2) Мѣдная зелень и лучистый малахитъ. Оба въ видѣ примазокъ ярко-зеленаго цвѣта, нерѣдко столь явственныхъ, что даже издали легко ихъ замѣтить. Они образуются изъ мѣднаго колчедана.

3) Отдѣльные листочки желто-бурой слюды.

4) Хлоритъ и талькъ. Эти два минерала найдены были г. Еремѣевымъ.

Прилагаемая при семъ таблица показываетъ количество рудъ, добытыхъ съ 1758 года по 1867 г. включительно, во всѣхъ шести участкахъ Высокой горы. Она даетъ ясное понятіе о богатствѣ рудника.

съ 1758 по 1849 г. . . . .	80.155,676
1849 » . . . . .	1.422,748
1850 » . . . . .	1.670,434
1851 » . . . . .	1.629,060
1852 » . . . . .	1.527,145
1853 » . . . . .	1.921,905
1854 » . . . . .	2.407,280
1855 » . . . . .	1.891,655
1856 » . . . . .	2.741,086
1857 » . . . . .	2.621,755
1858 » . . . . .	2.558,960

1859 » . . . . .	3.098,500
1860 » . . . . .	3.147,072
1861 » . . . . .	2.964,050
1862 » . . . . .	1.428,550
1863 » . . . . .	1.952,944
1864 » . . . . .	2.518,450
1865 » . . . . .	3.066,550
1866 » . . . . .	2.948,019
1867 » . . . . .	2.925,241

Итого. . . 124.597,740 пуд.

Характеръ Ревдинскихъ и Суксунскихъ мѣсторожденій въ горѣ Высокой совершенно одинаковъ.

Магнитный желѣзнякъ залегаетъ въ двухъ трещинахъ въ авгитовомъ порфирѣ, почти параллельныхъ между собою пересѣкающихъ гору съ С.З. на Ю.В. и падающихъ на С.В. подъ угломъ  $55^{\circ}$ . Одною такою трещиною, сѣверною, владѣютъ Ревдинскіе заводы, а другою, южною—Суксунскіе. Возлѣ самой границы, отдѣляющей участокъ Ревдинскихъ заводовъ отъ участка Суксунскихъ, встрѣчена въ незначительномъ количествѣ сплошная руда; но за притокомъ воды, безъ устройства водоподъемныхъ машинъ, добывать ее невозможно. Если принять въ соображеніе, что мѣсторожденіе желѣзныхъ рудъ совпадаетъ съ паденіемъ и простираніемъ известняковъ, между которыми выступаетъ порфиръ, сопровождающій руды, то на глубинѣ 35—40 сажень, можно надѣяться встрѣтить сплошныя залежи руды. Приготовленіе рудника къ внутренней разработкѣ, соединенное съ осушеніемъ сосѣднихъ болотъ, потребуеетъ довольно значительныхъ издержекъ, по заключенію горнаго инженера Сапальскаго.

Плотная сплошная руда выходитъ почти на поверхность въ вершинѣ горы, а въ склонахъ ея она глубоко скрывается подъ наносомъ, въ которомъ, мѣстами, раз-

сѣяны болѣе или менѣе густо валуны руды. Такимъ образомъ жила магнитнаго желѣзняка имѣетъ форму, соотвѣтствующую разрѣзу горы, по направленію отъ С.З. на Ю.В.

Такъ какъ трещины, въ которыхъ покоится магнитный желѣзнякъ, по мѣрѣ углубленія, постепенно расширяются, а вслѣдствіе этого и руда получаетъ большую массивность въ глубинѣ, нежели на верху, и такъ какъ ревдинскіе и суксунскіе работы дотронулись лишь только до верхнихъ горизонтальныхъ жилъ въ двухъ мѣстахъ: на вершинѣ и въ склонѣ горы, то эти обстоятельства, при сравненіи съ величиною самой горы, положительно говорятъ въ пользу большой благонадежности ревдинскихъ и суксунскихъ мѣсторожденій.

Руда, залегая глубоко подъ наносомъ въ склонѣ горы, требуетъ для добычи ея постанова рудоподъемныхъ и водоотливныхъ машинъ. По этой же причинѣ разработку этихъ рудниковъ выгоднѣе производить внутренними работами, а не разносами, какъ это было до сихъ поръ.

Часть Высокогорскаго рудника поступила во владѣніе Ревдинскихъ заводовъ по раздѣлу, бывшему между наслѣдниками Демидова въ 1763 году. Разстояніе рудника отъ Ревдинскаго завода около 160 верстъ. Примѣняясь къ добычѣ Нижне-Тагильскихъ заводовъ можно положить, что она будетъ обходиться тахітумъ въ 1 коп. серебр; провозъ же руды можно положить въ четверо сутокъ возъ въ 60 пуд. съ платою взадъ и впередъ по 75 коп. въ сутки, такъ что пудъ необожженной руды обойдется въ Ревдинскомъ заводѣ въ 11 коп. Въ послѣдніе годы, по неимѣнію денежныхъ средствъ руда изъ Высокой горы Ревдинскими заводами не добывалась.

Затѣмъ къ Ревдинскому заводу причисляются слѣдующіе рудники, осмотрѣнные и обследованные горнымъ инженеромъ Лесенко.



1) *Раскуихинскій рудникъ* \*) находится въ Екатеринбургскомъ уѣздѣ, въ дачахъ Полевскаго и Сѣверскаго заводовъ, Сысертскаго округа, въ 40 верстахъ къ В. отъ Ревдинскаго завода, по теченію рѣчки Раскуихи, въ 100 саж. отъ праваго берега р. Чесноковки. Отведенъ Бергепвореномъ Головачевымъ; но за утратою документовъ, во время Пугачевского бунта, указъ на право владѣнія выданъ изъ Пермскаго (нынѣ Уральскаго) Горнаго Правленія 25-го февраля 1811 года за № 1185.

Рудникъ этотъ имѣетъ отводъ, длиною 2 версты, шириною 54 саж.; сначала до половины своей тянется съ Ю. на С., а потомъ дѣлаетъ небольшой поворотъ на С. З., какъ показано на фиг. I.

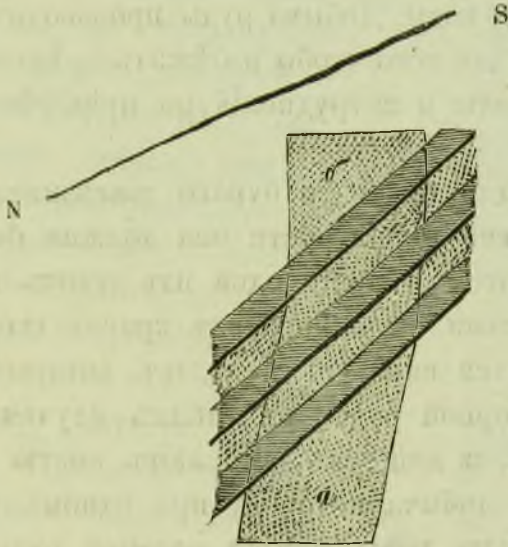
Въ срединѣ, по всему протяженію отвода, не сплошь, а въ разныхъ мѣстахъ, производится добыча руды дудками; руды — бурый желѣзнякъ, содержаніемъ въ 50%.

Выработанное этими работами пространство, составляетъ, примѣрно,  $\frac{1}{10}$  часть всего отвода. Руда залегаетъ подъ наносами бурой песчанниковатой глины, толщиною отъ 5 до 9 саж. (чаще всего толщина наноса бываетъ въ 6 и 7 саж.). Добыча руды не вездѣ одинаково легка, потому во 1) что отводъ пересѣкается на-косо, къ Ю. З. на С. В. толщами плотнаго бураго желѣзняка, добываемаго порохомъ; во 2) въ немъ проходятъ значительной толщины жилы, состоящія изъ сгусто-скупенныхъ валуновъ бураго желѣзняка, называемыхъ *разборной рудой*; въ 3) въ Ю. З. концѣ отвода, въ *а*, руда не добывается вовсе, за сильнымъ притокомъ воды въ этомъ мѣстѣ и наконецъ въ 4) въ С. З. углу отвода, въ *б*, избѣгаютъ добывать руду, потому что она, представляя здѣсь слив-

---

\*) По свѣдѣніямъ заводскаго Управленія и Уральскаго Горнаго Правленія считается два рудника; мною же оба они приняты, какъ одинъ отводъ.

ной сплошной забой, плохо рвется даже порохомъ, вслѣдствіе множества весьма тонкихъ, незамѣтныхъ для глаза трещинъ, наполненныхъ чрезвычайно мелкимъ пескомъ, чрезъ которыя проходятъ пороховые газы, такъ что результаты получаются далеко неудовлетворительные. Точно также добыча трудно дается и на кайлу, а клиномъ, помощью котораго преимущественно она и добывается, откалываются комья руды такъ медленно, что рабочій мо-



Фиг. 1.

жетъ добыть въ день не болѣе 50 пуд. ея, тогда какъ разборной—кайлою и плотной—порохомъ, добывается въ тоже время до 150 пуд. ея.

Вслѣдствіе такой, относительной трудности, добычи этой послѣдней руды, ее называли *теребуномъ*, что характеристично обозначаетъ способъ ея добычи. И дѣйствительно: при работѣ дудками, ее нельзя добыть иначе, какъ теревить клиномъ и кайлой; оторванные такимъ образомъ комья руды тотчасъ же рассыпаются въ орѣшникъ, часть котораго, болѣе мелкая, отсѣвается отъ смѣшаннаго съ нею песка, а болѣе крупная просто отбирается. Трудность добычи такой руды и распаденіе ея въ орѣшникъ объясняется тѣмъ, что мелкіе валуны руды, одновременно съ



ихъ отложеніемъ, заносились иловатымъ рѣчнымъ пескомъ и, со временемъ, связывались имъ, какъ цементомъ, въ плотную массу.

Ни одной дудкой не прорѣзана руда до почвы, на которой она лежитъ. Только одна изъ дудокъ, прошла по рудѣ четыре сажени; всѣ же остальные пройдены гдѣ на сажень, гдѣ на полторы не болѣе. Глубже показаннаго горизонта не работаютъ за постояннымъ, хотя и небольшимъ притокомъ воды. Добыча руды производится исключительно зимой, для того чтобы избѣжать крѣпей, съ чѣмъ сопряжены хлопоты и затрудненія по пріобрѣтенію лѣса изъ чужой дачи.

Ширина пласта плотнаго бураго желѣзняка не опредѣлена; но по всей вѣроятности она должна быть весьма значительною, потому что ни одна изъ дудокъ не достигла своими работами ни одного изъ краевъ его. Нерѣдко пластъ встрѣчается внизу тѣхъ дудокъ, которыя были заложены въ разборной рудѣ; въ такихъ случаяхъ работу не продолжаютъ, а чаще закладываютъ новую дудку въ разборной рудѣ, добыча которой, при одномъ и томъ же урокѣ, значительно легче добычи плотной руды.

Соображая все сказанное, не трудно представить себѣ поперечный разрѣзъ рудника, который будетъ имѣть такой видъ: (фиг. 2).

При видимой мощности руднаго пласта, работа дудками можетъ быть названа порчею рудника, такъ какъ ею можетъ быть вынута только малая часть руды, большая же часть ея остается не вынутою и слѣдовательно потерянною навсегда для завода. Самое большое пространство, которое вырабатывается дудками зимой, достигаетъ до 10 саж. въ окружности и въ сажень вышиною. Толща песчанниковатой глины въ 7 саж., лежащая надъ этимъ пространствомъ, не поддерживаемая ни чѣмъ, весною осѣдаетъ и образуетъ такимъ образомъ съ поверхности

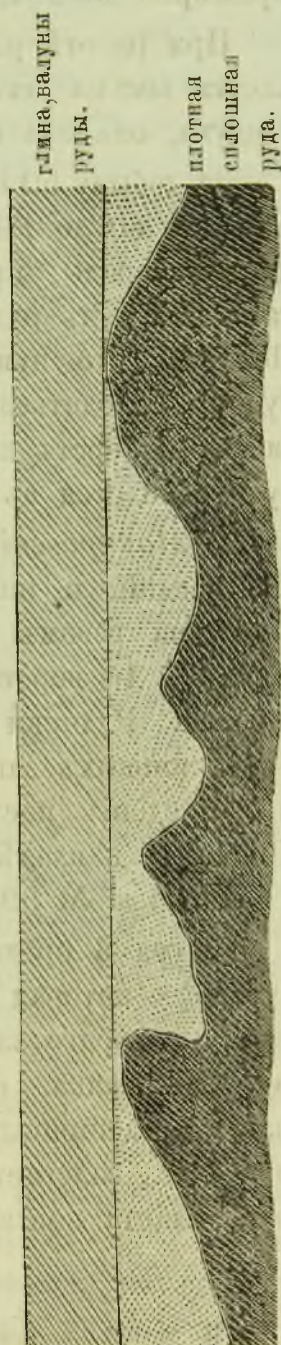


земли неправильныя ямы, достаточно глубокия, въ которыхъ скопляется дождевая вода, препятствующая работамъ въ сосѣднихъ, новыхъ дудкахъ.

Вода не будетъ мѣшать работамъ и руда вынется до чиста тогда, когда сдѣлаютъ поперечный разрѣзъ въ сѣверномъ концѣ отвода во всю ширину его и отъ него будутъ подвигаться забоемъ къ верху, на Югъ. Тогда она будетъ стекать уже въ выработанное пространство, такъ какъ сѣверный конецъ отвода лежитъ ниже нижняго; изъ него же, въ случаѣ надобности, вода можетъ быть легко отведена въ р. Чесноковку, текущую на сѣверо-востокъ. Вскрыша песчанниковатой глины будетъ не затруднительна и дешева, не дороже одного рубля за кубическую сажень. Отношеніе ея массы, (полагая среднюю толщину въ 6,5 саж.) къ массѣ руды (толщину которой съ большею вѣроятностію можно допустить въ 3 саж.), весьма выгодное для работъ разносомъ.

Толщина руднаго пласта въ 3 саж. допущена г. Лесенко на томъ основаніи, что если толщина валуновъ руды достигаетъ 1,5 саж., то та твердая масса руды, изъ которой они произошли, должна обладать еще боль-

Фиг. 2.



шею массивностію. Поэтому, при такой толщинѣ руднаго пласта можно добыть изъ раскуихинскаго рудника примѣрно до 291,600,000 пуд. руды.

При работѣ разносомъ трудная добыча теребуна сдѣлается весьма легкою, потому что, подвергнувшись вліянію воздуха, она изъ сплошной превратится въ разборную.

За добычу 50 пудовъ руды платится въ настоящее время, отъ 60 до 80 к., а за сработку одной куб. саж. пустой породы, при проводѣ шахты для дудки, 60 коп., такъ что пудъ руды обходится добычею отъ 1,2 до 1,6 к. Полагая, что при правильныхъ работахъ добыча руды будетъ обходиться максимумъ въ  $1\frac{1}{2}$  коп., а перевозка ея за 40 верстъ въ  $1\frac{1}{4}$  к., получимъ, что необоженная руда обойдется въ Ревдинскомъ заводѣ въ  $3\frac{3}{4}$  коп.

2) *Макаровский рудникъ* \*) имѣетъ три отвода: верхній, средній и нижній; онъ лежитъ въ 23 верст. отъ Ревды на лѣвомъ берегу р. Чусовой, выше рѣчки Вязовки въ 16 верстахъ и въ  $1\frac{1}{2}$  верстѣ отъ деревни Макаровой. Рудники находятся въ дачѣ Сысертскаго, гг. Турчаниновыхъ завода, отъ Ревдинскаго въ 30 верстахъ; они отведены послѣднему въ 1735 г. Шихтмейстеромъ Ярцовымъ и владѣнный указъ данъ въ томъ же году 15 сентября за № 3932 изъ главнаго заводскаго правленія.

Фигура 3 представляетъ положеніе рудника около р. Чусовой, которая въ этомъ мѣстѣ образуетъ мысъ, поперекъ котораго залегаетъ валунчатое мѣсторожденіе бурого желѣзняка, содержаніемъ въ 55<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Подъ слоємъ вязкой, мясниковатой, желтой глины, толщиною отъ 5 до 8 саж., залегаетъ руда, не сплошь, а гнѣздами. Толщина пласта неизвѣстна: онъ не прорѣзанъ, дудками за

---

\*) По свѣдѣніямъ заводскимъ и Горнаго Правленія подъ этимъ названіемъ считается три рудника; характеръ ихъ одинъ и тотъ же.



сильнымъ притокомъ воды. Пласть разрабатывается на глубинѣ 1,5 саж.; далѣе же руда остается нетронутою. Хотя разработка этого рудника производится, также какъ и Раскуихинскаго, зимою, но добытая въ это время руда не вся отправляется въ заводъ, а только та меньшая часть ея, которая состоитъ изъ болѣе крупныхъ валуновъ въ небольшой кулакъ величиною; другая же, большая часть, состоящая изъ кусковъ величиною въ бобъ, остает-



Фиг. 4.

ся на мѣстѣ до лѣта, когда она просѣвается на грохотахъ и сплавляется по Чусовой въ заводъ. Мелкіе куски этой руды такъ плотно смерзаются съ окружающей ихъ, породой, что составляютъ съ нею какъ-бы одно цѣлое, такъ что безъ промывки въ заводъ отправлялось бы зимою вмѣстѣ съ рудою и половинное количество глины. Глина эта, бураго цвѣта, такъ тонка, что вполнѣ можетъ быть названа иломъ. Это обстоятельство, вмѣстѣ съ другимъ, а именно, что мѣсторожденіе простирается поперегъ мыса, наводитъ на предположеніе, сомнѣваться въ которомъ, повидимому, нѣтъ основаній, именно: что въ мѣстѣ, занимаемомъ теперь мѣсторожденіемъ, существовало нѣкогда русло р. Чусовой, которая нанесла сюда вмѣстѣ съ иломъ бобовую ру-



ду. Но такъ какъ наносъ вообще располагается по руслу рѣки не вездѣ одинаково, то и наносъ бобовой руды, въ Макаровскомъ рудникѣ, образовалъ гнѣздовое мѣсторожденіе. Это предположеніе подтверждается и тѣмъ еще, что въ южномъ концѣ мѣсторожденія, которымъ оно подходить къ р. Чусовой, въ берегу, подлѣ этой послѣдней, ясно видна состоящая изъ бобовой руды жила, шириною примѣрно въ 15 саж. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, въ бокахъ мѣсторожденія или въ правомъ и лѣвомъ берегахъ бывшей прежде здѣсь рѣки, руда залегаетъ на глубинѣ отъ аршина до двухъ и называется поэтому *поддержницей*.

Ширина розсыпи бобовой руды достигаетъ 30 до 50 саж.

Гнѣздовое положеніе руды, сильный притокъ воды, который можетъ быть устраненъ съ большими издержками, на которыя нельзя рѣшиться безъ предварительныхъ дорогихъ развѣдокъ,—вотъ обстоятельства, говорящія не въ пользу Макаровскаго рудника. Работать разносомъ нельзя, потому что нельзя быть увѣреннымъ въ томъ, что забой будетъ содержать такое количество руды, которое въ состояніи было бы окупить расходы на вскрышу. Легко можетъ случиться, что на протяженіи нѣсколькихъ сажень онъ окажется пустымъ, но все-таки работать дудками не слѣдуетъ, потому что при этомъ пропадаетъ даромъ много руды. Эти работы слѣдуетъ замѣнить раціональными внутренними, при помощи сильныхъ водоотливныхъ машинъ.

При такихъ условіяхъ благонадежность этого рудника не такъ значительна, какъ Раскуихинскаго, а опредѣленіе примѣрнаго запаса руды въ немъ невозможно.

Въ настоящее время за добычу 1000 пудъ руды платится 60 р. с., такъ что пудъ ея на мѣстѣ обходится въ 6 коп. Во всякомъ случаѣ цѣна эта очень дорога и при правильныхъ работахъ должна понизиться значительно и съ доставкой, я полагаю, самую высокую цѣну 5 коп.

3) *Дегтярный рудникъ* лежитъ на правой сторонѣ рѣчки Дегтярки и простирается съ С. на Ю. Работы дудками производились въ немъ въ разныхъ мѣстахъ на протяженіи версты. Подъ дерномъ залегаютъ валуны кремня съ осадками, на ихъ поверхности и въ трещинахъ, водной окиси желѣза. Толщина этого валунчатаго кремнистаго пласта отъ 5,5 до 7,5 саж.; за нимъ слѣдуютъ валуны бураго желѣзняка, содержаніемъ отъ 35% до 45%. Въ верхнемъ концѣ мѣсторожденія, находящагося въ дачѣ Сысертскихъ заводовъ, руда выходитъ на поверхность. Ширина рудной толщи измѣняется отъ 20 до 50 саж., а толщина извѣстна только на 1,5 саж. И здѣсь, также какъ на рудникахъ Раскуихинскомъ и Макаровскомъ, далѣе этого горизонта работами не углублялись, по тѣмъ же самымъ причинамъ, о которыхъ было выше сказано. Въ боку мѣсторожденія, со стороны рѣчки, залегаютъ тотъ же валунчатый кремень, который лежитъ сверху, а въ боку, со стороны горы, сначала кремень, а потомъ руда бракуемая заводомъ, вѣроятно потому, что она содержитъ значительно болѣе кремнезема, нежели руда, добываемая въ срединѣ, между этими боками.

Благонадежность мѣсторожденія, при предположеніи средней ширины руднаго пласта въ 10 саж., а толщины въ 1,5 саж., выразится цифрою въ 4.500,000 пудъ руды. Но эта цифра выражаетъ только то, что положительно извѣстно въ настоящее время. Можно сказать утвердительно, что развѣдками достигнуты здѣсь весьма выгодные результаты. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что толщина руднаго пласта гораздо болѣе 1,5 саж. Если къ этой толщинѣ прибавить еще только полтора аршина, то и тогда благонадежность рудника значительно увеличится.

Работа дудками должна быть оставлена, какъ не выгодная для разработки такого мощнаго и непрерывнаго мѣсторожденія, какъ Дегтярное.



За добычу 50 пуд. руды платится, смотря по глубинѣ, отъ 70 до 80 коп., а за сработку куб. саж. кремнистыхъ валуновъ 60 коп., слѣдовательно можно положить пудъ руды добычею въ  $1\frac{3}{4}$  к. Перевозка изъ-за 25 верстъ не обойдется дороже  $1\frac{1}{4}$  к., слѣдовательно въ заводъ руда можетъ быть доставлена за 3 коп.

4) *Ельчевскій* и 5) *Истокинскій* рудники лежатъ у западной подошвы такъ называемой Известковой горы, на сѣверо-востокъ, въ 12 верстахъ, отъ Ревдинскаго завода, въ дачахъ самага завода. Въ прежнее время производилась здѣсь добыча извести, отчего образовалась довольно обширная выработка, въ которой легко можно было опредѣлить паденіе известняка въ  $28^{\circ}$ . Возлѣ самага сѣверо-западнаго берега выработки, пробито нѣсколько дудокъ, которыми разрабатывалась только восточная кромка залежи густо скученныхъ валуновъ бураго желѣзняка, содержащимъ въ  $55\%$ , залегающей на правомъ берегу р. Ельчевки и простирающейся съ С на Ю.

Подъ пластомъ, въ четыре сажени толщиною, состоящемъ изъ точно такихъ же кремнистыхъ валуновъ, какіе покрываютъ руду Дегтярнаго рудника, залегаеъ руда, которая вынимается только въ 1,5 и 2 аршина толщиною; глубже ее не добываютъ, потому что ниже этого горизонта течетъ, между валунами руды, подземная рѣчка. Въ нѣкоторыхъ дудкахъ, болѣе близкихъ къ известковой выработкѣ, встрѣчается руда съ вкрапленною въ нее известью, почему рабочими называется она *пестрою*. Заводъ ее бракуеъ, вѣроятно потому, что попадаетъ другая руда, болѣе чистая, въ которой количество флюса (извести) опредѣлено уже съ давнихъ лѣтъ, такъ что тутъ видна сила привычки. Во всякомъ случаѣ руда эта очень хороша и къ плавкѣ удобна.

Рѣчка Ельчевка, впадающая въ Чусовую съ правой стороны, лежитъ отъ известковой выработки на разстоя-



ни полуверсты. Отъ нея до самаго западнаго края выработки тянется болотистая низменность, окружающая не большую возвышенность, лежащую въ четверти версты къ С В. отъ Ельчевскихъ работъ. Произведенныя на этой возвышенности работы дудками показали, что находящійся здѣсь уже не бурый, а красный желѣзнякъ, залегаетъ по всему протяженію хребта горы подъ тѣмъ же слоемъ кремнистыхъ валуновъ, толщина которыхъ въ этомъ мѣстѣ не четыре сажени, а только двѣ. На склонахъ горы толщина его постепенно увеличивается отъ хребта къ подошвамъ, гдѣ, какъ уже сказано, она достигаетъ до четырехъ сажень. Такимъ образомъ, эта возвышенность состоитъ изъ руды, покрытой какъ-бы колпакомъ изъ кремнистыхъ валуновъ, и представляетъ мѣсторожденіе простаго желѣзняка, подобное тому, которое находится въ Миссури въ Сѣверной Америкѣ, гдѣ онъ также образуетъ цѣлыя горы.

На разстояніи трехъ четвертей версты на югъ отъ возвышенности, р. Ельчевка принимаетъ въ себя рѣчку Истокъ, на правомъ берегу которой производилась, въ разныхъ мѣстахъ, на протяженіи версты, добыча отличнаго, плотнаго краснаго желѣзняка содержаніемъ въ 70 процентовъ. Онъ залегаетъ на той же глубинѣ, подъ тѣми же кремнистыми валунами и разрабатывается въ толщину также отъ 1,5 до двухъ аршинъ, какъ и въ Ельчевскомъ рудникѣ. И здѣсь, какъ и тамъ, углубленію работъ мѣшаетъ довольно сильный притокъ воды.

Ширина Ельчевскаго и Истокинскаго рудныхъ пластовъ не опредѣлена. Замѣчено только, что чѣмъ ближе къ берегамъ рѣчекъ, тѣмъ больше воды и качество руды становится лучшимъ.

Рѣчка Ельчевка и впадающая въ нее р. Истокъ текутъ по дну весьма широкой долины, между двумя краями горъ, такъ что изъ осмотра мѣстности можно не

безъ основанія предполагать, что нѣкогда вмѣсто двухъ, рѣкъ текла, по этой долинѣ, одна большая рѣка, достаточно сильная для того, чтобы нанести въ эти мѣста сначала валуны руды, съ мѣста ея отложенія, образовать изъ нея, ближе къ правому берегу, островъ и все это покрыть потомъ валунами кремня. Прежде бывший островъ сталъ теперь небольшою горкою, а дно болотистою низменностью. Судя по паденію известняка, на которомъ, по всей вѣроятности, лежитъ руда, подъ дно долины, надо полагать, что первоначальная глубина русла, въ срединѣ, была весьма значительною, и что также должна быть значительна и самая толщина руднаго пласта.

На этихъ рудникахъ, работы дудками производились въ ограниченныхъ размѣрахъ, по значительному притоку воды, почему и нельзя опредѣлить, даже примѣрно, количества заключающихся въ нихъ рудъ; но, соображая все вышесказанное, нельзя не придти къ заключенію, что Ельчевскій и Истокинскій рудники составляютъ одно и притомъ самое богатое изъ мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ Ревдинскаго завода.

Правильныя развѣдки, которыя, на основаніи приведенныхъ указаній, можно произвести съ небольшими относительно средствами, подтвердятъ, конечно, сдѣланный выводъ.

Если допустить даже, что высказанное сейчасъ предположеніе ошибочно, то все-таки выводъ изъ него такъ интересенъ, что можетъ служить достаточнымъ побудительнымъ средствомъ къ тому, чтобы обратить серьезное вниманіе на близкіе къ Ревдинскому заводу Ельчевскій и Истокинскій рудники.

Нивелировка мѣстности и развѣдки укажутъ путь, по которому можно будетъ отвести воду, и будутъ служить основаніемъ для проекта разработки этихъ рудниковъ, во всякомъ случаѣ не дудками.



За добычу 50 пуд. ельчевской и истокинской руды платится 80 коп. и за сработку одной куб. саж. кремнистых валуновъ 60 коп. Слѣдовательно пудъ руды при правильныхъ работахъ можетъ обойтись добычею не дороже  $1\frac{1}{2}$  коп., а съ перевозкою за 12 верстъ не дороже  $2\frac{1}{4}$  коп. или много  $2\frac{1}{2}$  коп.

Въ дачѣ Бисертскаго завода находится только одинъ *Косогорскій* рудникъ въ 9 верстахъ на востокъ отъ завода, на западномъ склонѣ горы, называемой косогоромъ, и въ полутора саженяхъ отъ пролегающаго чрезъ эту гору почтоваго сибирскаго тракта.

Болѣе 30 лѣтъ тому назадъ производились на этомъ рудникѣ работы. Судя по оставшимся слѣдамъ выработокъ, надо полагать, что добыча руды была въ то время значительною. Въ 1752 г. работы снова возобновились и было пробито девять дудокъ, разстояніемъ одна отъ другой примѣрно на 6 саж. и глубиною 1 въ 3,5 саж., 2 въ 7,5 саж., 3 въ 7 с., 4, 5, 6 и 7 по 9 саж., 8 въ 10 и 9 въ 11 саж. На нѣкоторомъ разстояніи отъ хребта горы, руда выходитъ на поверхность, а затѣмъ покрывается полевымъ шпатомъ, толщиною отъ 2,5 до 10 саж.; меньшая толщина его—въ первой, самой верхней дудкѣ, а большая въ самой нижней девятой. Ни въ одной изъ дудокъ внутреннія работы, высотой въ сажень, не проходили по направленію на западъ далѣе 5 саж. Этими работами добыто 50,000 пуд. руды и затѣмъ онѣ больше уже не возобновлялись.

Такъ какъ только одна первая дудка прорѣзала насквозь руду и ударилась въ полевой шпатъ, а толщина полевого шпата, покрывающаго руду, постепенно утолщается во всѣхъ другихъ и доходитъ въ девятой дудкѣ до 10 саж., то это обстоятельство указываетъ, что косогорское мѣсторожденіе имѣетъ жильный характеръ. Жила падаетъ на Ю. З. подъ угломъ  $20^{\circ}$  и простирается



съ С З. на Ю В. По простиранию она не развѣдана; но надобно полагать, что она должна быть значительна, потому что, судя по длинѣ горизонтальныхъ выработокъ дудокъ въ 5 саж., ширина ея оказывается очень большою.

Поверхность склона горы, на которомъ лежитъ Косогорскій рудникъ, по направленію съ С З. на Ю В., особенно сильно дѣйствуетъ на магнитную стрѣлку. Вѣроятно на большей глубинѣ бурый съ поверхности желѣзнякъ переходитъ въ магнитный. Это предположеніе тѣмъ болѣе вѣроятно, что въ забояхъ нижнихъ дудокъ, какъ говорятъ, руда представляетъ сплошную и такую твердую чернаго цвѣта массу, что ее добывали порохомъ. Прошло 17 лѣтъ, какъ руда Косогорскаго мѣсторожденія не добывается, вѣроятно, потому, что Ревдинскій заводъ, имѣя у себя и безъ того богатые рудники, не нуждался въ этой удаленной отъ него на 66 верстѣ рудѣ, содержаніемъ отъ 40 до 45%.

Хотя, по недостаточности свѣдѣній о Косогорскомъ рудникѣ, нельзя опредѣлить заключающагося въ немъ запаса руды, но, несмотря на это, благонадежность его не подлежитъ сомнѣнію.

7) *Ольховскій рудникъ* \*) *Ревдинскаго завода*, въ 90 верстахъ отъ завода, имѣетъ три отвода: верхній, средній и нижній и лежитъ въ дачѣ Каслинскаго, наслѣдниковъ Расторгуева, завода. Свидѣтельства на права владѣнія не имѣется; но владѣнный указъ выданъ изъ Государственной Бергъ-Коллегіи 10 апрѣля 1758 г. за № 484. Средній отводъ находится отъ верхняго на разстояніи, примѣрно 150 саж., а нижній въ трехъ верстахъ къ югу отъ средняго. Верхній отводъ выработанъ разносомъ и дудками

\*) Считается по свѣдѣніямъ Горнаго Правленія 5 рудниковъ Ольховскихъ; но два изъ нихъ отведены Каслинскимъ заводамъ.

по всему своему протяженію на 250 саж., а въ ширину, по почвѣ, приблизительно, на 12 саж.; длина разноса въ среднемъ отводѣ 50 саж., ширина 25. Нижній разрабатывался исключительно только дудками по длинѣ на 40 саж., а въ ширину на 5 саж. Въ настоящее время добыча руды не производится, по неимѣнію средствъ въ заводѣ и по отдаленности рудниковъ. До начала разработки этого рудника, на мѣстѣ занимаемомъ теперь двумя первыми отводами, находилось болото, идущее на востокъ отъ западнаго края выработокъ; оно существуетъ еще и до сихъ поръ и, по всей вѣроятности, находилось также и на мѣстѣ третьяго отвода, потому что и тамъ замѣтны слѣды его, хотя и не столь ясны; надобно полагать, что глубина болота была здѣсь гораздо меньше, нежели въ среднемъ отводѣ, гдѣ, по словамъ старожиловъ, оно было положительно не проходимо. Руда, бурый желѣзнякъ, содержаніемъ отъ 40 до 50%, по всей вѣроятности, должна заключать въ себѣ нѣкоторое количество фосфора, свойственнаго рудамъ болотистымъ, хотя положительно утверждать этого нельзя.

Всѣ выработки тянутся по направленію съ С. на Ю. Прежде руда выходила мѣстами на поверхность, но въ настоящее время скрывается подъ наносомъ бурожелтой песчанистой глины отъ 2 до 7 саж. толщиною. Изъ разносовъ она была сначала вынута въ три сажени толщиною, а потомъ дудками, изъ почвы тѣхъ же разносовъ, еще на 1,5 саж. и все-таки не вынута вся дочиста. Руда лежитъ на хлоритовомъ сланцѣ и падаетъ на востокъ, подъ болото, подъ угломъ 15°. Такимъ образомъ Ольховскій рудникъ представляетъ мѣсторожденіе бураго желѣзняка, состоящее изъ пологопадающаго пласта, который разработанъ только по простиранію въ мѣстахъ своего выхода на поверхность. Вслѣдъ за наносной глиной, слѣдуютъ небольшіе валуны разборной руды, раздѣленные



весьма тонко глиной съ подрудками, а послѣ нихъ большія глыбы руды различнаго вида и величины, прилегающія плотно одна къ другой и поэтому добываемыя порохомъ. По мѣрѣ приближенія къ среднему и нижнему отводамъ, эти глыбы постепенно уменьшаются въ величинѣ, такъ что въ нижнемъ отводѣ залегаютъ только валуны, запутанные въ глинѣ и рѣже, чѣмъ въ верхнемъ отводѣ.

Соображая эти обстоятельства, надо полагать, что всѣ три отвода составляютъ одно нераздѣльное пластовое мѣсторожденіе бурога желѣзняка. Хотя ширина его не опредѣлена, потому что не было развѣдокъ по этому направлению, но судя по толщинѣ, она должна быть значительною, а вслѣдствіе этого ольховскій рудникъ есть весьма благонадежное мѣсторожденіе желѣзной руды.

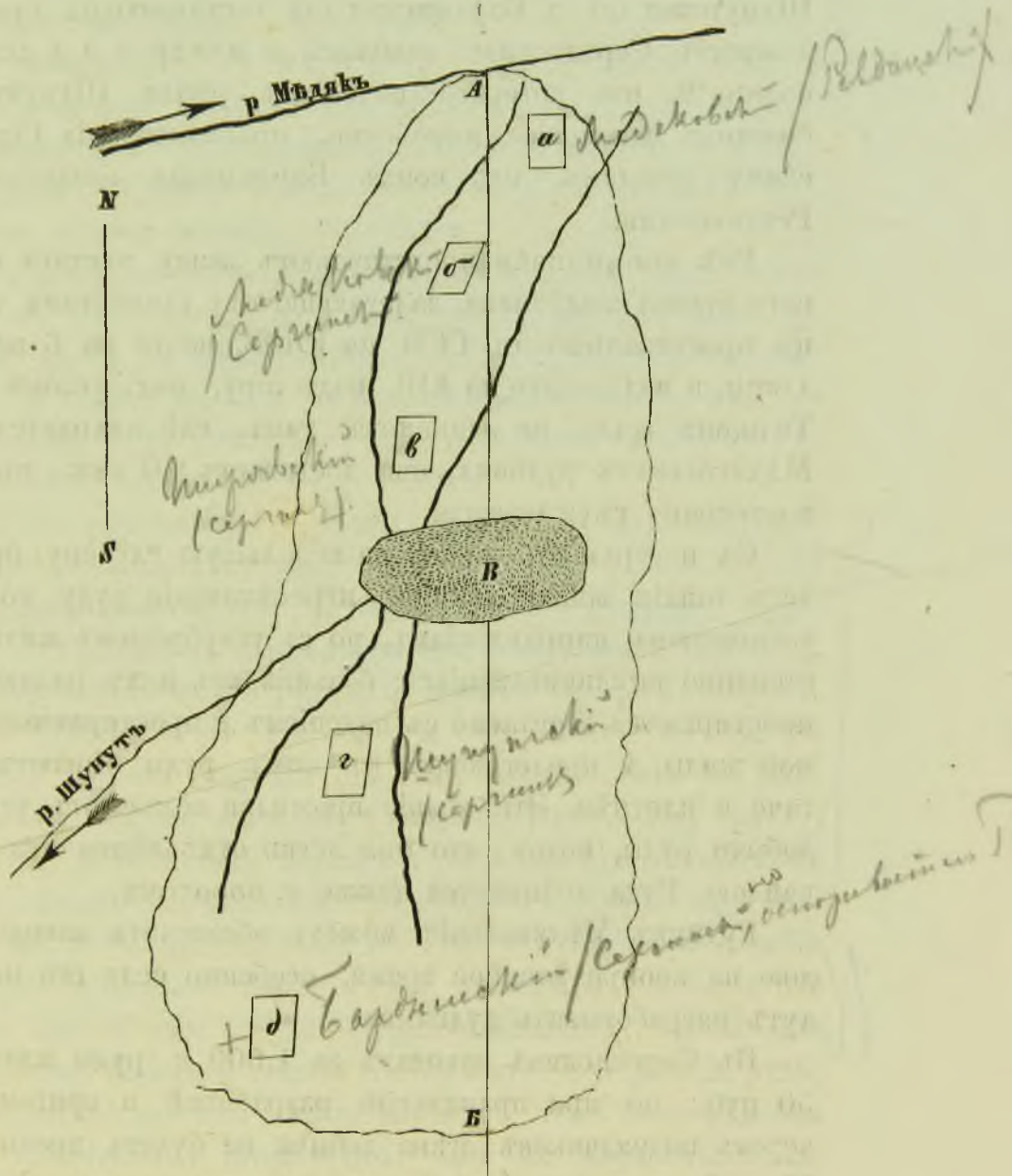
*Зимовочный рудникъ* находится въ 13 верстахъ отъ Ревдинскаго завода. Руда—бурый желѣзнякъ, содержаніемъ до 55<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; о степени его благонадежности, по неосмотру его, сказать ничего нельзя, тѣмъ болѣе, что онъ вовсе не обслѣдованъ; извѣстно только, что руда его трудноплавка и представляетъ вообще большое сходство съ рудою Мѣдяковскаго, или Шунутскаго рудника.

*Мѣдяковскій рудникъ* лежитъ въ дачахъ Ревдинскаго завода въ 50 верстахъ отъ него, на границѣ съ дачею Верхне-Сергинскаго, наслѣдниковъ Губина, завода, пріобрѣтенъ въ послѣднее время вслѣдствіе спора, по рѣшенію Правительствующаго Сената.

Онъ находится на небольшой, относительно, плоской горной возвышенности, тянущейся съ С. на Ю. По самому хребту этой возвышенности проходитъ граница *АВ*, раздѣляющая владѣнія Сергинскихъ и Ревдинскихъ заводовъ. Почти на самой срединѣ горы лежитъ болото *В*, изъ котораго вытекаетъ р. Шунуть, по направленію на Ю.З. Сѣверную оконечность плоской возвышенности пересѣкаетъ р. Мѣдякъ.



Выработка *а*, лежащая по правую сторону этой рѣчки, носить названіе *Мѣдяковскаго рудника Ревдинскихъ за-*



Фиг. 4.

водовъ, а другая *б*, лежащая ниже первой на  $\frac{1}{2}$  версты, называется также *Мѣдяковскимъ рудникомъ*, но состав-

ляетъ достояніе Сергинскихъ заводовъ. Еще ниже на версту къ Ю. З. находятся выработки: Шириавская (в), Шунутская (г) и Бардымская (д), составляющія принадлежность Сергинскихъ заводовъ, и между в и г лежитъ болото В, изъ котораго вытекаетъ рѣчка Шунуть; за болотомъ находятся выработки, принадлежащія Сергинскимъ заводамъ, изъ коихъ Бардымская оспаривается Ревдинскими.

Всѣ эти рудники представляютъ жилу чистаго плотнаго бураго желѣзняка, залегающаго въ глинистомъ сланцѣ простираніемъ съ ССВ на ЮЮЗ, почти на 6 верстъ длины, и падающаго на ЮВ. подъ гору, подъ угломъ 55.° Толщина жилы не одинакова: тамъ, гдѣ находится два Мѣдяковскихъ рудника, она достигаетъ 10 саж., потомъ постепенно стуживается.

Съ поверхности жилы, на небольшую глубину, проходятъ тонкія жилки кварца, пересѣкающія руду по всевозможнымъ направленіямъ, но съ углубленіемъ жилы постепенно выклинивающіяся; большія изъ нихъ падаютъ и простираются, согласно съ паденіемъ и простираніемъ самой жилы, и прилегающія къ нимъ руды бываютъ богаче и плотнѣе. Эти мелкіе прожилки помогаютъ успѣху добычи руды, потому что они легко отдѣляются отъ руды кайлою. Руда добывается также и пороховъ.

Рудникъ Мѣдяковскій можетъ обезпечить заводы рудою на неопредѣленное время, особенно если его не будутъ разрабатывать дудками.

Въ Сергинскихъ заводахъ за 1,000 п. руды платится 50 руб.; но при правильной разработкѣ и притомъ не черезъ подрядчиковъ цѣна добычи не будетъ превышать 30 руб. съ тысячи или 3 коп. съ пуда; полагая на провозъ за 50 вер. тѣ же 3 к.,—руда въ заводѣ можетъ обойтись не дороже 6 коп., безъ обжига.

Кромѣ только-что поименованныхъ рудниковъ Ревдин-



скимъ заводамъ отведены еще весьма благонадежные такъ-называемые *Синарскіе* рудники, лежащіе въ дачѣ Екатеринбургскихъ казенныхъ заводовъ.

Рудники эти, по недостатку времени, нами не были осмотрѣны; но не менѣе того большая или меньшая благонадежность ихъ не подлежитъ сомнѣнію и, по свѣдѣніямъ мѣстнаго заводууправленія и распросамъ заводскихъ штейгеровъ, можно сказать слѣдующее.

1) *Безштанскій* рудникъ лежитъ выше дер. Раскуихи, въ 6-ти верстахъ, по правую сторону теченія р. Чусовой, близъ рѣчки Безштанки. Рудникъ занимаетъ площадь въ 125 т. кв. саж. и отведенъ заводамъ въ 1755 г. Положеніе рудъ гнѣздовое; руды залегаютъ частію въ бѣлой глинѣ, частію въ желтой охрѣ.

Этотъ рудникъ въ настоящее время не разрабатывается частію по недостатку заводскихъ средствъ, частію (по показаніямъ штейгеровъ) по относительной бѣдности руды, хотя по заводскимъ свѣдѣніямъ она показывается въ 52%.

Отъ завода этотъ рудникъ лежитъ около 50 верстъ.

2) *Арамилскіе* 1-й, 2-й и 3-й лежатъ по правую сторону дороги, ведущей отъ села Арамилскаго (за Екатеринбургомъ, по большому Сибирскому почтовому тракту) въ 4-хъ, 5-ти и 6-ти верстахъ; отъ завода, по прямому направленію, они находятся, примѣрно, въ 60-ти верстахъ.

Они отведены заводамъ въ 1762 и 1764 гг. и первый рудникъ занимаетъ около 125 т. кв. сажень; а 2-й и 3-й около 250 т. саж. Руда—бурый желѣзнякъ, залегающій въ желтой, охристой глинѣ. Ни богатство содержанія руды, ни богатство залежей ихъ не извѣстно, такъ какъ рудники эти, по отзывамъ штейгеровъ, еще не разрабатывались,

3) *Черемиско-Поскотинскій* отведенъ въ 1764 году. лежитъ отъ Ревдинскаго завода въ 115 верст.; онъ также не разрабатывался, хотя по заводскимъ свѣдѣніямъ руда показана содержаніемъ въ 53%.



4) За рѣчкой *Поскотиной* въ 110 вер. отъ Ревдинскаго завода, по теченію р. Черемиски, отведенъ въ 1760 г.

5) *Мостовской* по правой сторонѣ дороги, ведущей отъ гор. Екатеринбурга въ Невьянскій заводъ, подлѣ дер. Мостовой, отъ Ревдинскаго завода въ 80 верстахъ.

6) *Софроновскій*—по правую сторону р. Рѣжа, въ 5 вер. отъ дер. Шайтанской, а отъ Ревдинскаго завода въ 110 вер.

7) *Рѣдкопоскотинскій*, недалеко отъ Софроновскаго рудника, въ 110 вер. отъ Ревдинскаго завода.

8) *Пологовскій* по теченію р. Рѣжа, въ 4 вер. отъ дер. Рѣжевской, а отъ Ревдинскаго завода въ 140 вер.

9) *Корниловскій* (Шереховскій тожъ) на пустопорожней землѣ государственныхъ крестьянъ Мурзинской волости, между рр. Анбарской и Шиловской, разстояніемъ отъ дер. Корниловой въ 4-хъ верстахъ, а отъ Ревдинскаго завода въ 107 вер.

10) *Бродовскій* въ земляхъ Краснопольской слободы, по правую сторону р. Бродовой, около дер. того же названія, отъ завода около 100 верстъ.

11) *Ключевской* въ Камышловскомъ уѣздѣ, по р. Исети, въ 1½ вер. отъ нея, близъ дер. Ключиковъ, отъ Ревдинскаго завода въ 140 вер. Отведенъ въ 1763 г. и владѣнный указъ на отводъ выданъ изъ главнаго правленія заводовъ.

12) *Красноглазовскій*—въ Камышловскомъ уѣздѣ, въ дачахъ Каменскаго завода, отъ дер. Красноглазовой въ 1½ вер., отъ Каменскаго завода въ 15 вер., а отъ Ревдинскаго въ 150 вер. Отведенъ въ 1782 г.

Красноглазовская руда, хотя не превышаетъ содержаніемъ 35<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; но она хороша по качеству: чиста и легко плавка, такъ что можетъ употребляться на выплавку чугуна даже безъ предварительнаго обжига. Залегаеть она

не глубже  $1\frac{1}{2}$  — 3 саж., отчего и самая добыча ее не затруднительна.

13) *Сипавскій* рудникъ, въ дачахъ казеннаго Каменскаго завода, около самой дер. Сипавы, въ 130 вер. отъ Ревдинскаго завода.

Руда не богатая и, по свидѣтельству штейгеровъ, не превышаетъ 25 или 30% содержанія, такъ что по одному этому, принимая въ расчетъ дальность разстоянія рудника отъ завода, его нельзя считать благонадежнымъ.

14) *Воронковскій* — находится въ дачахъ Каменскаго казеннаго завода, близъ дер. Сипавиной по дорогѣ, ведущей къ р. Синарѣ, въ разстояніи отъ Ревдинскаго завода въ 135 верстахъ.

Руда — бурый желѣзнякъ, мягкій и можетъ идти въ плавку безъ предварительнаго обжига. Рудникъ благонадежный; но работа ведется только зимой, дудками; притоку воды вовсе нѣтъ.

15) Въ томъ же почти мѣстѣ, но нѣсколько подалѣе, лежитъ рудникъ *Болотовскій*, не почитаемый, впрочемъ, за благонадежный.

16, 17 и 18) Рудники *Верхнелоговскій*, *Среднелоговскій* и *Нижнелоговскій* находятся въ дачахъ Каменскаго казеннаго завода, по лѣвую сторону рѣки Синары, нѣсколько выше дер. Окуловой, отъ Ревдинскаго завода въ 140 вер.

Эти рудники считаются одними изъ самыхъ благонадежныхъ въ группѣ Синарскихъ рудъ. Содержаніе рудъ въ 50 и 55%; бурый желѣзнякъ. Работу здѣсь слѣдуетъ вести разносами.

19, 20 и 21) Рудники *Зырянскій*, *Каменоворотинскій* и *Старицынскій* находятся въ тѣхъ же мѣстахъ по теченію р. Синары; первый по правую ее сторону, по близости Зырянской слободы; второй выше дер. Окуловой и

третій въ одной верстѣ отъ втораго. Отъ Ревдинскаго же завода они лежатъ въ 150 верстахъ.

Рудники эти не обслѣдованы.

22) *Нижне-Казаковскій* находится въ смежности съ предыдущими, въ 150 вер. отъ Ревдинскаго завода.

Хотя онъ давно уже не разрабатывается и далеко не обслѣдованъ, но, по заявленію штейгеровъ, онъ можетъ считаться благонадежнымъ; руда—бурый желѣзнякъ, содержаніемъ около 45%.

23) *Жуковский*—въ дачахъ Каменскаго завода, по лѣвую сторону р. Багарякъ, въ 140 вер. отъ Ревдинскаго завода.

Здѣсь залегаютъ руды хорошаго качества и довольно богатые, но на самомъ мѣсторожденіи построено селеніе Жуково и крестьяне не допускаютъ разработки руды.

24, 25 и 26) *Усть-Багарятскій* (Верхне-Казаковскій), *Пироговскій* и *Сырянскій* тоже по теченію р. Синары. Рудники эти хотя не обслѣдованы, но, судя по аналогіи съ другими рудниками, въ этихъ же мѣстахъ лежащими, они должны быть благонадежны. Отъ завода они лежатъ, примѣрно, въ 125 верстахъ.

(Продолженіе слѣдуетъ).



**СВѢДѢНІЕ О ЧИСТОЙ ПРИБЫЛИ, ПОЛУЧЕННОЙ КАЗНОЮ СЪ  
УРАЛЬСКИХЪ КАЗЕННЫХЪ И ЧАСТНЫХЪ ЗОЛОТЫХЪ ПРОМЫ-  
СЛОВЪ, СО ВРЕМЕНИ ИХЪ ОТКРЫТІЯ ПО 1869-й ГОДЪ.**

**Съ казенныхъ округовъ:**

*1. Богословскаго округа съ 1825 по 1869 годъ.*

Получено сплавленного золота: 1441 пуд. 38 ф. 24 зол.  
59 долей.

Каждый золотникъ золота обошелся всѣми расходами  
въ 1 р. 73,6 коп.

На все же количество падаетъ  
расходовъ . . . . . 9,612,427 р. 46 к.

Въ добытомъ золотѣ заключается чистыхъ металловъ:

Золота 1,277 п. 30 ф. 55 з. 8 д.

Серебра 132 » 24 » 4 » 27 »

Всего на сумму . . . . . 18.086,984 » 42 »

Слѣдовательно получено чистой

прибыли . . . . . 8.474,556 » 96 »

или 88%.

*2. Екатеринбургскаго округа съ 1814 по 1869 годъ.*

Получено сплавленного золота: 1,394 п. 4 ф. 51 з.  
67<sup>1</sup>/<sub>2</sub> д.

Каждый золотникъ обошелся всѣми расходами въ 1 р.  
73,28 коп.

На все количество падаетъ рас-  
ходовъ. . . . . 9.264,053 » 5 »

Въ добытомъ золотѣ заключается чистыхъ металловъ:

Золота 1,269 п. 21 ф. 51 з. 22 д.

Серебра 132 » 29 » 28 » 27 »

Горн. Журн. кн. V. 1870.

УРАЛЬСКИЕ  
ЗЕМЛИ  
ВЪ ЗЕМЛЕВЪ  
ОБЛАСТНОМЪ  
УПРАВЛЕНІИ  
13

Всего на сумму . . . . .	17.971,074 » 24 »
Слѣдовательно чистой прибыли.	8.707,021 » 19 »
или 93,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .	

### 3. Златоустовскаго округа съ 1824 по 1869 годъ.

Получено сплавленного золота: 2,177 п. 4 ф. 87 з.  
3 доли.

Каждый золотникъ всѣми расходами обошелся въ 1 р.  
4,93 к.

На все же количество падаетъ  
расходовъ. . . . . 8.772,306 » 44 »

Въ добытомъ золотѣ заключается чистыхъ металловъ:

Золота 1,994 п. 39 ф. 93 з. 66 д.

Серебра 159 » 29 » 87 » 79 »

Всего на сумму . . . . . 28.196,429 » 45 »

Слѣдовательно чистой прибыли. 19.424,123 » 1 »

или 221<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

### 4. Гороблагодатскаго округа съ 1824 по 1869 годъ.

Получено сплавленного золота: 296 п. 27 ф. 12 зол.  
31 доля.

Каждый золотникъ всѣми расходами обошелся въ 1 р.  
98,82 коп.

На все же количество падаетъ  
расходовъ. . . . . 2.265,045 » 52 »

Въ добытомъ золотѣ заключается чистыхъ металловъ:

Золота 259 п. 23 ф. 40 з.

Серебра 34 » 20 » 9 » 44 д.

Всего на сумму . . . . . 3.681,362 » » »

Слѣдовательно чистой прибыли. 1.416,316 » 48 »

или 62<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Во всѣхъ же четырехъ казенныхъ горныхъ округахъ Уральскихъ, съ 1814 по 1869 годъ получено сплавленнаго золота:

5,309 пуд. 34 ф. 79 зол.  $64\frac{1}{2}$  доли.

Каждый золотникъ среднимъ числомъ обошелся въ 1 р. 46,71 коп.

На все же количество золота падаетъ расходовъ. . . . . 29.913,832 » 47 »

Но въ немъ заключается чистыхъ металловъ:

Золота 4,801 п. 35 ф. 48 з.

Серебра 459 » 23 » 33 » 81 д.

Всего на сумму . . . . . 67.935,850 » 11 »

Слѣдовательно чистой прибыли. 38.022,017 » 64 »

или  $127\frac{0}{100}$ .

Почти въ тотъ же періодъ времени, т. е. съ 1819 по 1869 годъ, со всѣхъ частныхъ золотыхъ промысловъ Уральскихъ получено сплавленнаго золота:

9,187 п 1 ф. 37 з. 93 д.

Съ этого количества, казна получила въ подать чистыми металлами.

Золота 1,105 п. 20 ф. 10 з. 26 д.

Серебра 98 » 12 » 89 » 66 »

Всего на сумму . . . . . 15.630,062 р.  $54\frac{1}{2}$  к.

Итакъ казна съ своихъ золотыхъ промысловъ получила чистой прибыли 38 милліоновъ, а съ частныхъ 15 милліоновъ; причемъ надо замѣтить: 1) что изъ всей золотоносной площади Уральской только  $\frac{1}{10}$  находится въ рукахъ казны, а  $\frac{9}{10}$  въ рукахъ частныхъ лицъ и 2) что общее среднее содержаніе золота было всегда почти одинаково, какъ въ казенныхъ, такъ и въ частныхъ золотыхъ розсыпяхъ.

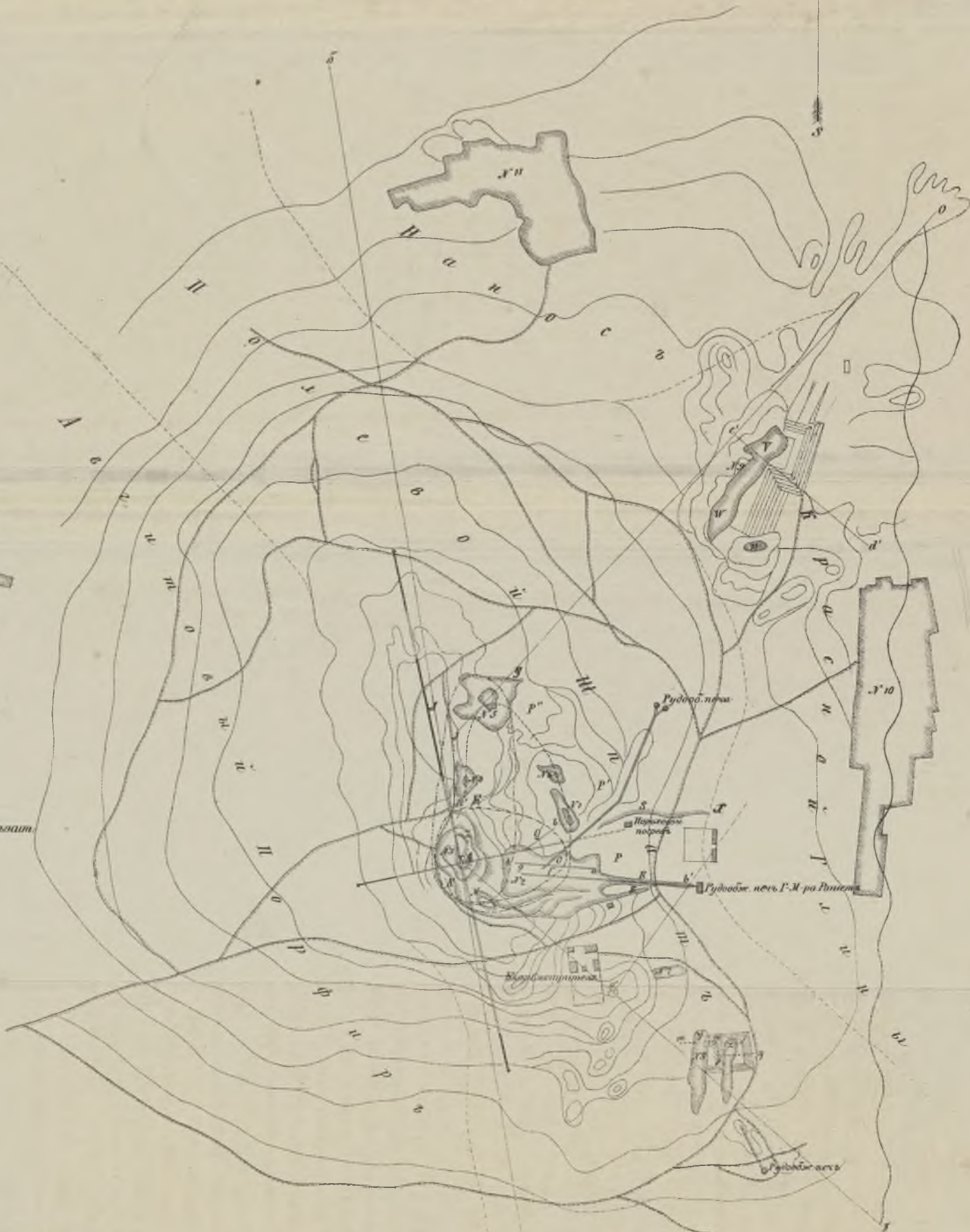




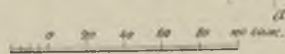
# Планъ горы Благодати.

Черт. III.

Иъясненіе.  
 ① Выработка жезлнзны.



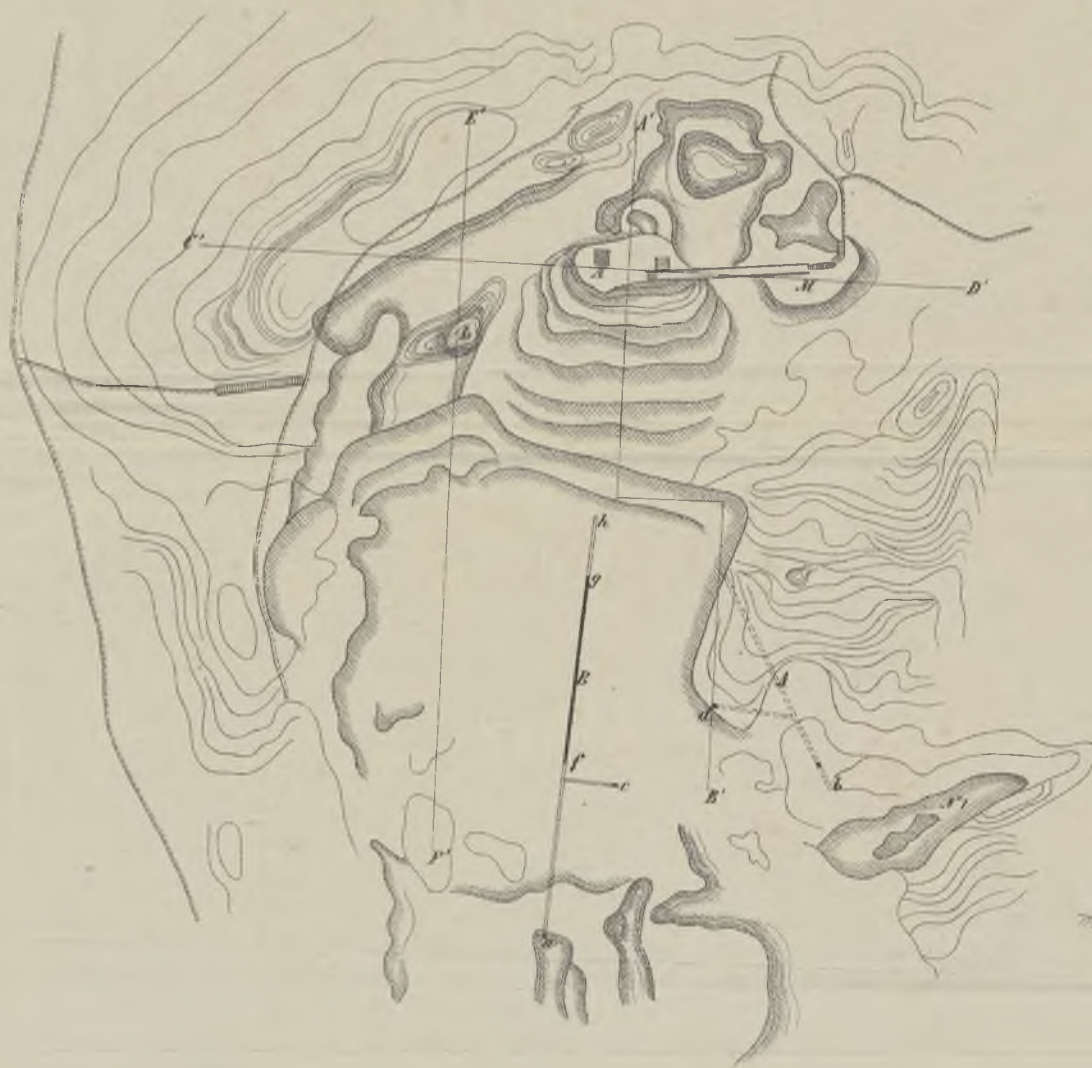
Гори Жури. 1870 г. II.



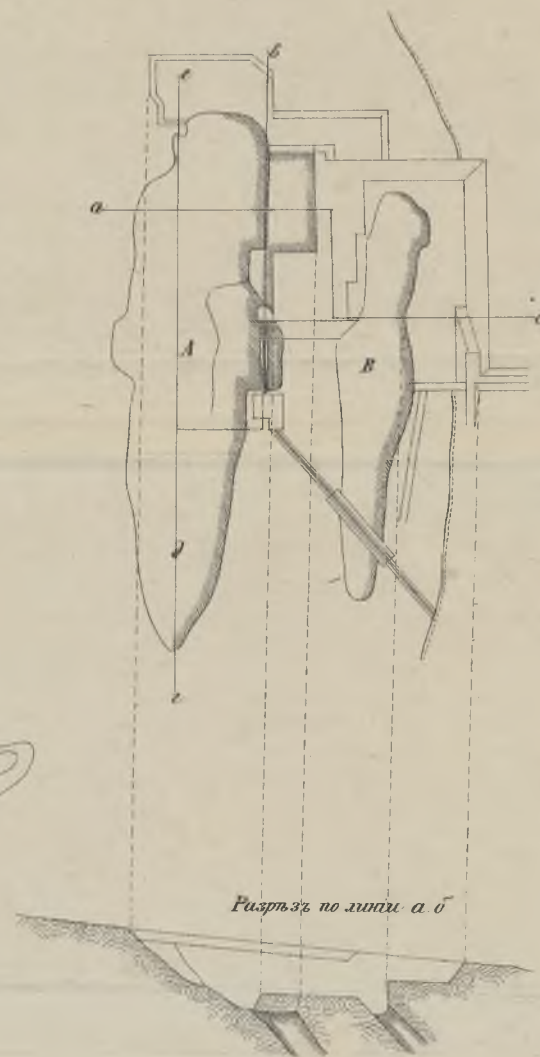
Гори. Зам. А. Мелни, по Бланк пр. д. № 11. 43.



Выработка № 2.



Выработка № 8.



Разрѣзъ выработки № 9.





# ОБЪЯВЛЕНІЕ.

**Горный журналъ** выходитъ ежемѣсячно книгами, не менѣе десяти листовъ, съ надлежащими при нихъ картами и чертежами.

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

Подписка на **журналъ** принимается: въ С.-Петербургѣ, въ горномъ ученомъ комитетѣ.

Въ томъ же комитетѣ продаются:

1) **Указатель статей горнаго журнала** съ 1849 по 1860 годъ, составленный Н. Штильке, по **два** рубля съ пересылкой; приобретающіе же его вмѣстѣ съ указателемъ **горнаго журнала** за 1825 по 1849 годъ, составленнымъ Кемпшинскимъ и продающимся по **два** руб. за экз., платятъ только **три** руб.

2) **Горный журналъ** прежнихъ лѣтъ, съ 1826 по 1855 годъ включительно, по **три** руб. за каждый годъ и отдѣльно по **тридцати** к. с. за книжку.

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

4) *Des Gisements de charbon de terre en Russie* par G. de Helmersen. Цѣна 80 коп.

5) **Практическое руководство къ выдѣлкѣ желѣза и стали посредствомъ пудлингованія**, сочиненіе гг. Ансіо и Мазіонъ, переводъ В. Ковригина. Цѣна 3 руб., а съ пересылкою 3 руб. 50 коп.

6) **Очеркъ современнаго состоянія механическаго дѣла заграницей**. И. Тиме (горнаго инженера). Цѣна 2 руб. 50 коп., съ пересылкою 3 руб.

7) **Геологическій очеркъ Херсонской губерніи** г. Барбота де Марни съ геологической картой, профилями и рисунками. Цѣна 3 р. с.

8) Геологическая карта западнаго отклона Уральскаго хребта, составл. горн. инж. Мёллеромъ. Цѣна экземпляру (2 листа) съ русскимъ или французскимъ текстомъ—2 р. 50 к. с.

9) Геогностическая карта Европейской Россіи и хребта Уральскаго, составл. въ 1845 г. Мурчисономъ, де-Вернейлемъ и гр. Кейзерлингомъ и дополненная въ 1849 г. Г. Озерскимъ. Цѣна экземпляру (2 листа) 1 р. 50 к. с.

10) Геогностическое описаніе южн. части Уральскаго хребта, изслѣд. въ 1854—1855 г. горн. инж. Меглицкимъ и Антиповымъ 2-мъ. Цѣна 3 р. с.

11) Отчеты объ опытахъ, произведенныхъ надъ новымъ способомъ отливки чугунныхъ орудій. Ст. Родманна капит. Артиллеріи въ Соединенныхъ Штатахъ. Цѣна 3 р. с. за экзempl.

12) Памятная книжка для русскихъ горныхъ людей за 1862 и 1863 гг. Цѣна экземпляру за каждый годъ отдѣльно 2 р. с.

13) Сборникъ статистическихъ свѣдѣній по горной и соляной части за 1864, 1865, 1866 и 1867 гг. Цѣна за каждый годъ отдѣльно 1 р. с.

---

## **ОКОНЧЕНО ПЕЧАТАНІЕМЪ:**

**Сопротивленіе металловъ и дерева рѣзанью, сочин.**  
Ивана Тиме. (Горнаго Инженера) 1870 г.