

ни обработать болѣе 350 пудовъ въ сутки, или около 30 пудовъ на паровую силу. При этомъ на ремонтъ бандажей жернововъ и вкладышей чаши употреблено 817 пудовъ чугуна въ годъ. Имѣя въ виду поставить для валовой обработки Американскую толчею съ амальгаматорами, мы надѣемся увеличить обработку на паровую силу болѣе чѣмъ вдвое.

Г. Мостовенко увѣряетъ, что толчея не можетъ такъ мелко истолочь, какъ жернова; но это совершенно ошибочно. Степень измельченія въ толчеѣ зависитъ отъ величины отверстій въ ситѣ и высоты выпускнаго порога.

Далѣе г. Мостовенко говоритъ о большемъ сносѣ золота изъ толчеи, чѣмъ изъ жернововъ, и увѣряетъ будто бы эфеля изъ ступъ въ Калифорніи обрабатываются на Чилійскихъ мельницахъ, которыя онъ называетъ прототипомъ нашихъ жернововъ. Толчея есть приборъ для измельченія, а не для улавливанія золота; что-же касается прототипа нашихъ жернововъ, то смѣемъ увѣрить, что онъ существовалъ лишь во времена младенческаго состоянія золотого дѣла въ Калифорніи, и подобно нашимъ способамъ измельченія экипажами и телѣгами, давно сданъ въ архивъ за негодностію и нигдѣ не употребляется. Для обработки не эфеля, а шлиховъ, получаемыхъ при толченіи, въ Америкѣ устраиваются различные приборы, начиная съ прибора Атвуда и кончая амальгаматорами Уиллера, Уорнея, Макъ Кона, Паттона, Горна, Патерсона и множествомъ другихъ, съ одинаковой пользою употребляемыхъ, какъ для извлеченія серебра изъ рудъ, такъ и для обработки золотосодержащихъ шлиховъ.

Оренбургскіе жернова, какъ амальгаматоръ, —слишкомъ несовершенны. При огромной тяжести они имѣютъ ничтожнѣйшую плоскость соприкосновенія (или, точнѣе говоря, линію прикосновенія). Соединеніе измельчителя и амальгаматора въ одномъ приборѣ, то есть въ жерновахъ, г. Мостовенко, самъ того не замѣчая, выставляетъ весьма нежелательнымъ. Предлагая улучшение конструкціи чашъ и съ любовью преграждая путь частицъ золота, стремящейся, вслѣдствіе инерціи, ускользнуть изъ чаши, г. Мостовенко совѣтуетъ дѣлать кольцообразный выпускъ у центра и тѣмъ задерживаетъ выпускъ измельченной породы, что должно страшнымъ образомъ отразиться на количествѣ обработки. Пусть г. Мостовенко попробуетъ самими тяжелыми жерновами раздавить твердый камень на глинистой или мелко-истолченной почвѣ.

Въ нынѣшнее время всѣ стремятся къ тому, чтобы какъ можно усилить выпускъ, изъ измельчителя, частицъ, достигнувшихъ желательнаго предѣла измельченія; а въ амальгаматорахъ, въ періодъ обработки, обрабатываемая масса вовсе не выпускается. Въ одномъ приборѣ для этихъ двухъ цѣлей приходится жертвовать одною которою-нибудь въ ущербъ другой.

Сказавъ нѣсколько словъ относительно выгоды работы двигателя, степени измельченія и потери или сноса золота, мы обратимся къ остальнымъ двумъ тезисамъ, выставленнымъ г. Мостовенко на второй страницѣ его статьи,

Разность стоимости постройки жернововъ и толчеи вовсе невелика; да и во всякомъ случаѣ лучше дороже устроить фабрику, удовлетворяющую цѣли, чѣмъ изъ-за экономіи въ первоначальной затратѣ на устройство, потерять выгоду обработки. Ремонтъ хорошо устроенной толчеи легче и дешевле, чѣмъ ремонтъ бандажей жернововъ и вкладышей чашъ. Что касается простоты и прочности, то это вполне зависитъ отъ искусства строителя. Толчеи съ вращающимися пестами давно во всеобщемъ употребленіи въ Америкѣ и Австраліи и тамъ никто не жалуется на ихъ непрочность, да и сложнымъ это устройство назвать нельзя. Сравнивая ходъ работы толчеи и жернововъ, мы находимъ, что жерновъ, накатываясь въ чашѣ на камни различной крупности, передаетъ приводамъ несравненно сильнѣйшіе удары, чѣмъ правильно вычерченный кулакъ американской толчеи, подхватывающій муфту песта, и что правильное расположеніе кулаковъ на валу даетъ возможность постоянной, а не періодической работѣ машины.

Въ заключеніе нашей замѣтки, мы посовѣтуемъ лицамъ, заинтересованнымъ въ устройствѣ приборовъ для извлеченія жильнаго золота, въ особенности изъ твердыхъ коренныхъ мѣсторожденій, хорошенько подумать, прежде чѣмъ соблазняться дешевизною и простотою постройки жернововъ.

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

К. О Б Е Р Г А.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Количество вытекающей воды:

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

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

Количество вытекающей воды:

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

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

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

Размѣры турбины опредѣлены по слѣдующимъ даннымъ:

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

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

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

Наружный радиус турбины:

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

Внутренний радиус турбины:

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

Вышина турбины и направителя:

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

Разстояніе между перьями турбины:

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

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

$$\text{» » въ направителѣ} = 12$$

Углы у направляющаго и турбиннаго колеса оказались по изготовленіи:

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

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

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

И. Тиме.

Горный журнал 1878, т. I, № 2, с. 199-204 с ил.
и. 112-114

ЗАМѢТКА О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМѢНЕНІЯ КЪ ГОРНОМУ ДѢЛУ АППАРАТОВЪ ВАЗЕНА.

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

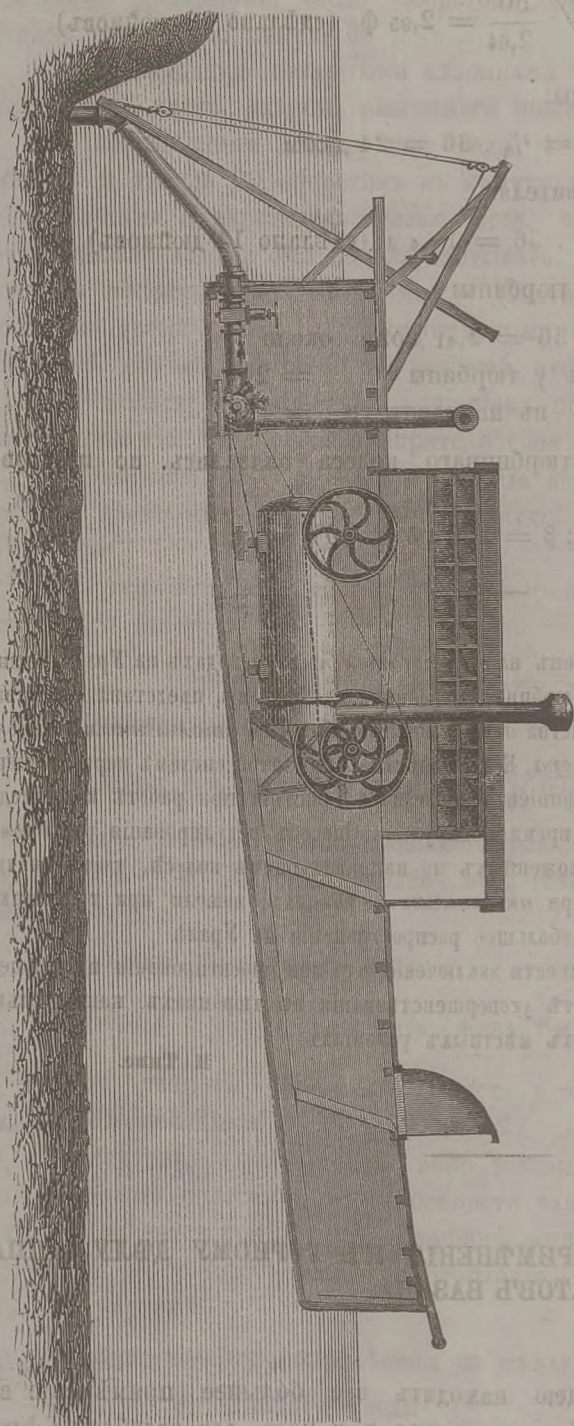
затѣ на возможность примѣненія аппаратовъ Базена, экстрактора и пинеты,

къ горному дѣлу.

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

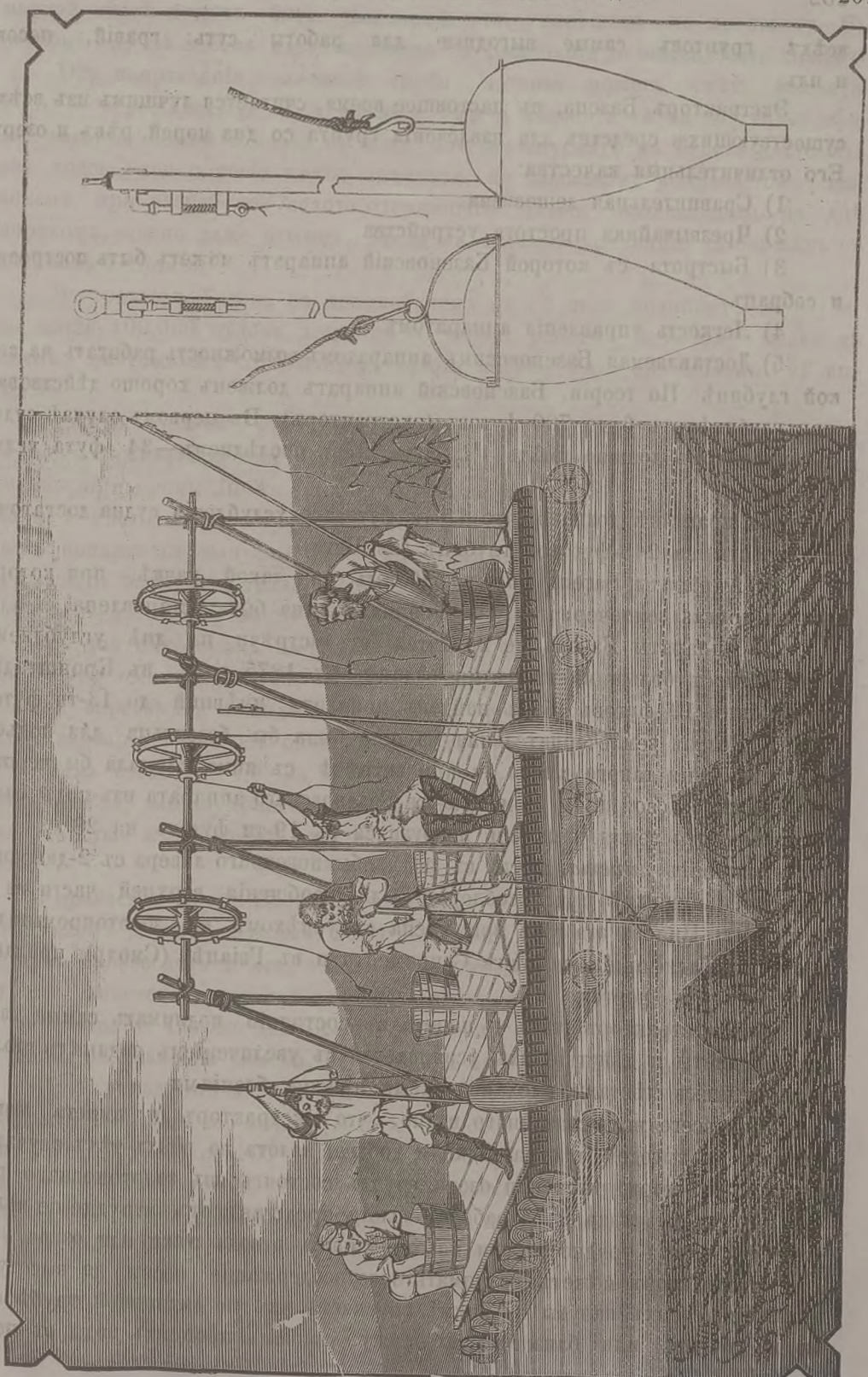
Столбъ воды, заключающійся между ватеръ-линіей судна и центромъ отверстія въ днищѣ, представляетъ собою то гидравлическое давленіе, благодаря которому грунтъ, вмѣстѣ съ водою, автоматически и бесплатно, поднимается въ днище судна, а оттуда чрезъ помпу (приводимую въ движеніе посредствомъ паровой машины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

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



Черт. 1.

Черт. 2.



всѣхъ групповъ самые выгодные для работы суть: гравій, песокъ и иль.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Горный журнал, 1879, т. 3, № 9, с. 151 - 158

и 115 - 118

АМЕРИКАНСКІЙ СПОСОБЪ РАЗРАБОТКИ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХЪ РОЗСЫПЕЙ.

Павла Аносова.

I

Постепенное развитіе этого способа и окончательно усовершенствованный видъ его въ настоящее время

Въ Калифорніи, съ самаго основанія тамъ золотого промысла, установился способъ разработки розсыпей, совершенно своеобразный, не имѣющій ничего общаго съ приемами, употребляемыми у насъ въ Россіи.

Богатство первыхъ открытій не долго позволяло ограничиваться первобытнымъ способомъ промывки въ ручныхъ чашахъ и лоткахъ; баснословная дороговизна предметовъ первой необходимости, явившаяся неизбѣжнымъ послѣдствіемъ быстраго наплыва массы людей, вскорѣ заставила изыскать какой нибудь способъ возможно большаго обогащенія песковъ, предварительно промывки ихъ въ ручную.

Въ основаніе приняли образованіе розсыпей самою природою и стали устраивать болѣе или менѣе значительныхъ размѣровъ искусственныя русла изъ деревянныхъ плотковъ, снабженныхъ на днѣ извѣстнымъ наборомъ, для задержанія золота. Въ каналы эти отводили воду изъ ближайшихъ ключей и рѣчекъ и бросали лопатами золотосодержащій песокъ, впрыскивая отъ времени до времени извѣстное количество ргута, въ предупрежденіе сноса мелкаго золота.

Быстрая, благодаря уклону канала, струя воды, унося болѣе легкія части грунта, оставляла на долю труда человѣка только выбрасываніе изъ канала болѣе крупныхъ камней, не уносимыхъ струею, и затѣмъ, по остановкѣ подкидыванія, промывку въ ручную уже ничтожнаго количества песка сравнительно со всей массой его, пропущенной въ извѣстный періодъ времени по каналу. Окончивъ въ одинъ день выборку оставшагося песка съ амальгамою, очистивъ эту послѣднюю и выпаривъ изъ нея золото, поправивъ и положивъ на мѣсто рѣшетки, или другой бывшій у него наборъ для днища канала, промышленникъ снова пускалъ воду и принимался съ товарищами кидать пески до слѣдующей съемки.

Это и былъ тотъ способъ, который извѣстенъ у насъ до сихъ поръ подъ именемъ *американскаго*, или *Пакулевскаго*, и съ большимъ успѣхомъ примѣняется даже въ нѣкоторыхъ тайгахъ нашихъ.

Но, какъ ни уменьшилась этимъ путемъ ручная работа, подкидываніе

песковъ лопатами требовало всетаки не мало рукъ, и розсыпи, съ болѣе или менѣе посредственнымъ содержаніемъ,—а ихъ, конечно, сравнительно съ богатыми, всегда больше во всякой мѣстности,—не могли выдерживать расходовъ на добычу изъ нихъ золота.

Тогда изобрѣтенъ былъ способъ замѣны струею воды рабочихъ рукъ, употреблявшихся на подкидываніе песковъ. Чтобы дать струѣ силу, необходимую для разрушенія золотоносныхъ напластованій, воду стали отводить изъ рѣчекъ и другихъ водоемѣстилицъ, лежащихъ значительно выше мѣста работъ (отъ 50 до 100 футовъ). Устроивъ затѣмъ невдалекѣ отъ мѣста работъ резервуаръ или прудъ, отъ него уже вели воду въ закрытой трубѣ до самаго мѣста работъ, гдѣ вода, посредствомъ устроеннаго въ концѣ трубы ящика съ нѣсколькими отверстіями, распредѣлялась по шлангамъ (парусиннымъ, кожанымъ или гуттаперчевымъ) съ наконечниками, въ родѣ пожарныхъ брызгалъ. Направляя струю воды съ помощью такихъ брызгалъ противъ забоевъ разрыва, разрушали ихъ ею и спускали пески въ каналъ.

Изобрѣтеніе это, названное гидравлическимъ способомъ, очевидно, позволило вести работы съ несравненно меньшимъ числомъ людей и приступить поэтому къ разработкѣ приисковъ съ менѣе богатымъ относительно содержаніемъ золота, а, по мѣрѣ введенія разныхъ улучшеній въ самомъ способѣ, разработка розсыпей, благодаря ему, была доведена даже до довольно значительныхъ размѣровъ; но свойство мягкой ткани, а особенно гуттаперчи, при сильномъ давленіи давать шлангу змѣеобразное движеніе, съ одной стороны, а съ другой, затрудненія, возникшія, при промывкѣ большого количества песковъ, къ огражденію канала отъ запруживанія его отваломъ песковъ, по выходѣ ихъ изъ него, положили предѣлъ увеличенію размѣровъ промывки этимъ способомъ, и наиболѣе бѣднымъ содержаніемъ приискавъ,—а ихъ-то и больше всего,—предстояло опять таки остаться неразработанными.

Первый изъ этихъ недостатковъ гидравлическаго способа навелъ на мысль, что если устроить брызгало, которое можно было-бы вращать во всѣ стороны, а также вверхъ и внизъ, то вмѣсто переносныхъ шланговъ съ ихъ ручными брызгалами, можно положить желѣзныя трубы, а брызгало имѣть прикрѣпленнымъ къ грунту, причемъ, очевидно, представлялась уже возможность довести то и другое до произвольныхъ размѣровъ.

Изъ всѣхъ сдѣланныхъ въ 1870-хъ годахъ изобрѣтеній, по этой части, одержалъ верхъ аппаратъ, называющійся *Little giant Nozle*, представленный на прилагаемомъ чертежѣ фиг. 1, 2 и 3 (Таб. VII), главное преимущество котораго предъ другими заключается въ томъ, что, благодаря тремъ, находящимся внутри его, радіальнымъ плоскостямъ (f), струя, при всякомъ положеніи аппарата, даже въ сторону, совершенно обратную направленію питающей его трубы, сохраняетъ прямое, а не винтообразное движеніе, а потому не производитъ никакого разрывнаго дѣйствія на аппаратъ.

Достигнувъ такимъ образомъ возможности употребить въ дѣло громадную

струю воды съ сильнымъ давлѣніемъ, и слѣдовательно *при той же рабочей силѣ разрушать и итѣ въ каналъ несравненно большее, противу прежняго, количество песковъ*, золотопромышленникамъ оставалось устранить и другой, не менѣе важный, недостатокъ стараго производства, относительно отваловъ. Очевидно, что устранить его можно было только—имѣя въ концѣ канала весьма крутое, обрывистое паденіе, которымъ обладаютъ отъ природы весьма рѣдкія долины, или вообще мѣстности, заключающія въ себѣ наносный грунтъ; вслѣдствіе чего, условію этому пришлось удовлетворить также искусственно.

*Въ общихъ чертахъ, работы посредствомъ аппарата «Little giant No-
gle» производятся въ настоящее время слѣдующимъ образомъ:*

Избравъ мѣстность, по запасамъ золотосодержащихъ песковъ обѣщающую достаточную продолжительность дѣлу, чтобы окупилась съ извѣстною выгодною затраты капитала на обстановку и эксплуатацію пріиска, промышленникъ приступаетъ посредствомъ нивелировки къ изысканію способовъ снабженія работъ необходимымъ количествомъ воды, а также, *если розсыпь лежитъ въ мѣстности, не имѣющей природнаго крутаго паденія*, къ изысканію, въ возможно близкомъ сосѣдствѣ долины, низшаго уровня противъ мѣстности, подлежащей разработкѣ.

Построивъ водопроводы и имѣя, благодаря имъ, готовую двигательную силу, съ помощью ея начинаетъ онъ вести туннель чрезъ гору, раздѣляющую пріискъ отъ долины, въ которую предстоитъ спускать отвалы.

Предварительно начала работъ этихъ, промышленникъ опредѣляетъ низшую точку напластованія песка, подлежащаго промывкѣ, и, принявъ въ расчетъ уклонъ, необходимый для промывальнаго канала, и прикинувъ къ нему еще нѣсколько саженъ, вычисляетъ мѣсто, гдѣ долженъ выдти туннель въ долину свала, и съ этого конца и начинаетъ вести его. Запасъ въ нѣсколько саженъ берется для того, чтобы впослѣдствіи, когда придется, по мѣрѣ разработки розсыпи удлиннить и туннель, то чтобы онъ никакъ не вышелъ изъ лежащей подъ пластомъ почвы.

Доведя туннель до пласта, пробиваютъ къ нему окошко, или трубу (*п* фиг. 10); затѣмъ приступаютъ къ покладкѣ шлюза или промывальнаго канала, умасчиваемаго сперва плитчатыми камнями (*р* фиг. 7), затѣмъ торцами (*а* фиг. 4, 5 и 6) попарно, или по 3 въ рядъ, съ поперечными планками между каждымъ послѣдующимъ рядомъ торцевъ (*б*). Сверхъ этой мостовой, въ предупрежденіе порчи бортовъ канала, отъ тренія крупныхъ камней, нашиваются фальшборта (*с*), которые вмѣстѣ съ тѣмъ служатъ для нажиманія торцевъ къ днищу. Окошко отъ пласта въ туннель обрубается ступенями, для смягченія паденія крупныхъ камней на каналъ и для разбитія по возможности на этомъ пути мясниковатыхъ частей пласта.

Въ концѣ водопровода, вблизи работъ, устраивается ларь съ рѣшеткой у выхода воды въ трубу, въ предупрежденіе засора трубъ. Внизу ларя врѣзывается труба сначала двойнаго діаметра противъ дальнѣйшаго ея размѣра

продолжающаяся до самого разрыва, и, смотря по числу аппаратов, устраивается распределение изъ нея воды также трубами, размѣра входнаго конца аппарата (i фиг. 1). Помѣстивъ аппаратъ на почвѣ въ открытой въ ручную или аппаратомъ же ямѣ, начинаютъ разширять разрывъ и устанавливаютъ столько аппаратовъ, сколько удобно по запасамъ воды и характеру росыпи.

Послѣ хода грязи съ камнями по каналу въ теченіи 12 часовъ всѣ промежутки (d фиг. 6) и щели между торцами плотно наполняются глиною съ мелкимъ ефедемъ и образуютъ природную щетку для задержанія ртути и золота. Тогда во всю длину канала разбрызгивается ртуть въ извѣстномъ количествѣ, зависящемъ отъ размѣра работъ, и начинается дѣйствительная промывка.

Для предупрежденія сноса золотой амальгамы устраиваются ловушки, называемыя въ Калифорніи under currents (g, h фиг. 8 и 9), состоящія изъ такого же канала, но съ днищемъ изъ листоваго желѣза съ дырками и вмѣсто торцевъ умошеннаго одними планками съ надшитыми на нихъ полосками листоваго желѣза (l фиг. 8 и 9). Амальгама вмѣстѣ съ мелкимъ ефедемъ, проливаясь чрезъ дыры днища по крутой плоскости, скатывается въ боковой шлюзъ, который слѣдуетъ далѣе по тому же направленію, какъ и главный шлюзъ, или снова соединяется съ нимъ на извѣстномъ разстояніи.

Для добычи амальгамы останавливается промывка и по каналу пускается незначительная струя чистой воды. Торцы, планки и фальшборта снимаются, обчищаются въ шлюзѣ щетками, и все оставшееся въ шлюзѣ количество ефедей съ амальгамою сметається къ концу канала, гдѣ и вынимается для очистки амальгамы, въ ручную уже, отъ тѣхъ нѣсколькихъ пудовъ породы, которые остались съ ней въ шлюзѣ.

Амальгама выпаривается затѣмъ въ ретортахъ, а шлюзъ снова умачивается старыми перевернутыми вверхъ торцами или новыми, и промывка по прежнему продолжается до слѣдующей съемки. Промывка ведется безостановочно мѣсяцъ и болѣе ¹⁾

Водопроводы устраиваются иногда на 15 и болѣе верстъ; туннели приходится также нерѣдко проводить, до прикосновенія еще ихъ съ подлежащимъ разработкѣ мѣстомъ, до 3 верстъ длиною.

Затраты капитала на первоначальную обстановку работъ вслѣдствіе этого бывають иногда весьма значительны, но послѣдующіе затѣмъ расходы, по эксплуатаціи уже собственно, такъ ограничены, что, благодаря этому способу, въ Калифорніи разрабатываются съ хорошею выгодною даже пески, несодержащія въ себѣ болѣе 5 долей золота въ ста пудахъ, при поденной платѣ въ $3\frac{1}{2}$ доллара американцу и въ $2\frac{1}{4}$ доллара китайцу.

¹⁾ Пласть съ окатанными камнями позволяетъ вести промывку безостановочно до 3 мѣсяцевъ, съ неокатанными же камнями, изнашивающими скорѣе мостовую и фальшборта, остановка и починка мостовой должны производиться чаще.

II.

Значеніе и возможность примѣненія гидравлическаго способа въ Россіи.

Существующій въ Россіи способъ разработки золотосодержащихъ розсыпей, требуя значительнаго числа рабочихъ рукъ, лошадей ¹⁾ и большаго соотвѣстственнаго имъ состава администраціи на пріискахъ, обусловливаетъ выгодность этого рода предпріятій у насъ весьма высокимъ процентнымъ содержаніемъ золота въ розсыпяхъ ²⁾, и вслѣдствіе этого число разрабатывающихся пріисковъ, сравнительно со всей массой открытыхъ и постоянно вновь открываемыхъ золотыхъ розсыпей, весьма незначительно, а самый промыселъ этотъ имѣетъ крайне рискованный характеръ, препятствующій привлеченію къ нему капиталовъ, а тѣмъ самымъ и развитію его соотвѣственно громаднымъ запасамъ золота въ нашихъ необъятныхъ тайгахъ Урала и Яблоноваго хребта.

Очевидно, что введеніе въ употребленіе у насъ американскаго гидравлическаго способа разработки золотыхъ розсыпей, при значительно низшей къ тому же поденной платѣ на нашихъ пріискахъ, сравнительно съ Америкой, ³⁾ имѣло бы весьма благодѣтельные послѣдствія для золотопромышленнаго дѣла въ Россіи, сдѣлавъ доступными къ разработкѣ массы тунележащихъ пріисковъ, а главное снявъ съ этой промышленности присущій ей теперь *характеръ случайности, вслѣдствіе необходимости, для основанія всякаго новаго дѣла, непременно имѣть розсыть никакъ не ниже опредѣляемаго условіями той или другой мѣстности качества.*

Горный Ученый Комитетъ, на разсмотрѣніи котораго находился вопросъ о выдачѣ мнѣ испрошенной мною у Правительства привилегіи на введеніе въ Россіи употребляющагося при гидравлическихъ работахъ аппарата «гигантское брызгало», въ журналѣ своемъ выразился слѣдующимъ образомъ: «можно безошибочно сказать, что водвореніе ихъ (способа и снаряда) въ Россіи имѣло-бы величайшее вліяніе на современное состояніе золотопесчанаго промысла; обезпечивъ прибыльную разработку самыхъ бѣдныхъ

¹⁾ Среднимъ числомъ на каждую кубическую сажень подлежащей обработкѣ или отвозкѣ земли полагается 2½ человѣка и 1 лошадь.

²⁾ Около 1/2 золотника сложнаго содержанія золота въ 100 пудахъ песка для мѣстностей, пользующихся наиболѣе выгодными условіями въ смыслѣ дешевизны всего необходимаго для веденія работъ, каковы Ураль, Алтай и западные округа Восточной Сибири, и отъ 2-хъ до 3-хъ золотниковъ сложнаго содержанія для мѣстностей, стоящихъ въ наименѣе выгодныхъ условіяхъ, каковы Олекминская и Амурская тайги Восточной Сибири.

³⁾ Содержаніе собственно рабочаго съ жалованьемъ въ наиболѣе удаленныхъ, и самыхъ дорогихъ слѣдовательно, золотопромышленныхъ районахъ Восточной Сибири обходится среднимъ числомъ не выше 60 рублей въ мѣсяцъ; а есть мѣстности, какъ южный Ураль, напр., гдѣ платится жалованья рабочему 4 руб. въ мѣсяцъ и содержаніе его, конечно, обходится не выше рублей въ мѣсяцъ.

розсыпей съ долевымъ содержаніемъ, оно могло бы значительно повысить производительность золота въ нашемъ отечествѣ». И далѣе: «если бы снарядъ Little Giant Nozle удалось, при благопріятной обстановкѣ, ввести въ Сибири, захватывая въ одно поле дѣйствія многіе сопредѣльные выработанные отводы съ горами отвальнаго песка и галекъ, то, при дешевизнѣ рабочихъ, сравнительно съ американскими платами, и при содержаніи сибирскихъ отваловъ, измѣняющемся обыкновенно отъ 9 до 12 долей въ 100 пудахъ, выгоды могутъ быть неисчислимы».

Но относительно способа этого сложилось мнѣніе, раздѣляемое даже нѣкоторыми изъ тѣхъ, которые ознакомились съ нимъ теоретически, что онъ совершенно непримѣнимъ въ нашихъ тайгахъ; что характеръ розсыпей въ Калифорніи, разрабатываемыхъ этимъ способомъ, совершенно иной; что у насъ нѣтъ такихъ толстыхъ залежей золотосодержащихъ пластовъ, что нѣтъ мѣстъ съ требующимся, для успѣшнаго дѣйствія способа, паденіемъ; что нѣтъ наконецъ тѣхъ удобствъ къ проведенію воды и въ такихъ значительныхъ размѣрахъ, какъ нужно для этихъ работъ.

Мнѣніе это, допуская мысль, что образованіе Калифорнскихъ хребтовъ совершалось при особенныхъ какихъ-то условіяхъ, отличныхъ отъ сопровождавшихъ подъемы Урала и Яблоноваго хребта, поэтому одному уже невольно вызвало сомнѣніе.

Въ 1875 году мнѣ представился случай быть въ Калифорніи и ознакомиться на мѣстѣ съ этого рода работами на тамошнихъ пріискахъ, при чемъ я, конечно, обратилъ особенное вниманіе на всѣ вышеприведенныя условія, отсутствующія будто-бы у насъ.

Обѣхавъ главные золотопромышленные районы въ Сіэра-Невада и проведя нѣкоторое время на пріискахъ, работающих гидравлическимъ способомъ, я убедился вполне, какъ и слѣдовало ожидать, что общее геологическое образованіе хребтовъ въ Калифорніи совершенно то же, что и у насъ: тѣ-же разломы горъ, тѣ-же долины, также разнообразны напластованія разрушенныхъ породъ, варьируя, какъ и у насъ, отъ одной до нѣсколькихъ саженей.

При этомъ оказалось, что природа и въ Калифорніи въ весьма рѣдкихъ только случаяхъ представляетъ готовыя удобства для веденія работъ гидравлическимъ способомъ; а человекъ самъ устраиваетъ ихъ, опредѣливъ, посредствомъ нивелировки окрестностей пріиска, мѣсто пріема воды на достаточной для потребной силы давленія высотѣ, и избравъ, если близъ розсыпи нѣтъ природнаго обрыва, ближайшую къ пріиску долину, для свала въ нее откидныхъ песковъ.

Безъ сомнѣнія могутъ быть, какъ это встрѣчается и въ Калифорніи, случаи такого залеганія золотосодержащихъ пластовъ, при которомъ невозможно даже искусственно достигнуть условій, благопріятныхъ для успѣшнаго веденія работъ этимъ способомъ; но, говоря вообще, онъ не только вполне примѣнимъ у насъ, но можно съ увѣренностью сказать, что въ тайгахъ нашихъ найдется не мало еще даже такихъ пріисковъ, обстановка которыхъ гидравлическими

работами не потребуетъ устройства ни особенно значительныхъ водопроводовъ, ни столь длинныхъ туннелей, къ которымъ приходится въ настоящее время прибѣгать калифорнцамъ, вслѣдствіе выработки уже тамъ болѣе удобныхъ къ разработкѣ мѣстностей, и невведеніе у насъ до сихъ поръ этого крайне выгоднаго способа разработки розсыпей можно только объяснить во 1-хъ, обширностью нашихъ золотоносныхъ системъ, мало, а мѣстами и вовсе не изслѣдованныхъ, обнадеживающихъ естественно на открытіе еще многихъ и многихъ розсыпей съ достаточно высокимъ содержаніемъ золота, чтобы не только покрыть расходы дорого стоящаго нашего способа разработки, но и вынести самый нераціональный иногда образъ веденія этихъ работъ, и во 2-хъ, исключительнымъ положеніемъ самой отрасли горной промышленности этой, по свойству продукта своего не подверженной той конкуренціи, которая во всѣхъ другихъ отрасляхъ промышленности *заставляетъ* людей пользоваться всѣми улучшеніями въ производствѣ, особенно клонящимися къ удешевленію его.

III.

Способъ опредѣленія степени пригодности золотого прииска къ разработкѣ его гидравлическимъ способомъ и перечень данныхъ, необходимыхъ для смѣтныхъ соображеній по поставкѣ работъ этимъ способомъ.

Сущность разработки приисковъ гидравлическимъ способомъ заключается, какъ видно изъ вышеизложеннаго, въ томъ, что содержащая золото напластованія наносныхъ породъ разрушаются струею воды извѣстнаго напора и размѣра, влекутся по намощенному, извѣстному порядкомъ каналу и, осадивъ изъ себя большую часть золота, заключающагося въ нихъ, выносятся въ концѣ канала въ отвалъ.

Отсюда сами собой вытекаютъ условія, которымъ должна отвѣчать предполагаемая къ разработкѣ мѣстность. Во 1-хъ, она должна либо имѣть природное паденіе круче того, которое необходимо дать промывальному каналу (каналу дается уклонъ не менѣе $5\frac{1}{2}$ дюймовъ на 12 футовъ), либо располагать вблизи себя долиною, лежащую футовъ на 150 ниже почвы подлежащаго промывкѣ напластованія. Въ первомъ случаѣ каналъ устраивается на поверхности, во второмъ—онъ прокладывается въ туннелѣ, которымъ соединяютъ назначенное къ разработкѣ мѣсто съ сосѣднею долиною, избранною для свалки перемытыхъ песковъ.

Во 2-хъ, она должна имѣть въ болѣе или менѣе близкомъ разстояніи водовмѣстилище съ достаточнымъ притокомъ воды, для питанія аппарата или аппаратовъ, производящихъ разработку и притомъ на высотѣ по крайней мѣрѣ 150 футовъ надъ уровнемъ мѣста работъ.

Обладаетъ-ли подлежащая разработкѣ мѣстность этими двумя необходи-

мыми условіями, естественно, должна опредѣлить нивелировка какъ самаго прииска, такъ и окрестностей его.

Нивелировку самаго прииска можно и лучше всего дѣлать самымъ элементарнымъ способомъ, посредствомъ рейки, ватерпаса и колышковъ. Что же касается до приисканія источника снабженія прииска водою и мѣста для свала откидныхъ песковъ, — если долина, гдѣ лежитъ приискъ, не имѣетъ требующагося паденія, — то для этого надо предпринять простой объѣздъ окрестностей прииска съ anerоидомъ (необходимо, конечно, имѣть при этомъ термометръ), который укажетъ приблизительно вѣрно разницу высотъ разныхъ мѣстностей. Для опредѣленія собственно возможности постановки гидравлическихъ работъ этого вполне достаточно.

Впослѣдствіи, при постановкѣ уже работъ, потребуются болѣе тщательныя изысканія и инструментальная съемка, такъ какъ отъ протяженія водопроводовъ, отъ удобствъ мѣстности, гдѣ ихъ будутъ вести, а равно и отъ длины туннеля, соединяющаго розсыпь съ долиной отвала, зависить главнымъ образомъ размѣръ расходовъ на постановку работъ этимъ способомъ.

Для исчисленія расходовъ этихъ необходимы слѣдующія данныя:

1) Имѣетъ-ли приискъ достаточное природное паденіе (около $7\frac{1}{2}$ дюймовъ на 12 футовъ) и если не имѣетъ, то въ какомъ разстояніи находится отъ него мѣстность, избранная для свала откидныхъ песковъ.

2) Количество воды, на которое можно рассчитывать въ промысловый періодъ времени, что опредѣляется измѣреніемъ живаго сѣченія русла или русель, имѣющихъ снабжать работы водою (250 □ дюймовъ воды обезпечиваютъ уже хорошія работы); разстояніе водовмѣстилища отъ прииска; возвышеніе его надъ уровнемъ розсыпи и наконецъ топографически опредѣленный характеръ мѣстности, по которой имѣетъ идти водопроводъ.

3) Размѣръ поденной платы и содержанія рабочаго.

4) Талый или мерзлый грунтъ напластованія.

5) Стоимость дѣснаго матеріала.

6) Среднее содержаніе золота въ напластованіи.

Примѣчаніе: Разработка гидравлическимъ способомъ полного отвода розсыпи, отходящей вмѣстѣ съ торфами въ 5 долей средняго содержанія, если только она удовлетворяетъ двумъ приведеннымъ выше условіямъ, можетъ составить уже прибыльное предпріятіе, хотя бы пришлось проводить воду за 15 и болѣе верстъ и устраивать туннель въ версту длиною ¹⁾.

¹⁾ На введеніе въ Россіи аппарата „гигантское брызгало“ (Little giant nozzle) коллежскому совѣтнику Павлу Павловичу Аносову выдана привиллегія 20 іюня 1879 г. на шесть лѣтъ. На основаніи ст. 145 т. XI (Сводъ постановленій о промышл. фабр. и завод.) срокъ привиллегіи въ отношеніи къ преслѣдованію за нарушеніе правъ владѣльца привиллегіи опредѣляется закономъ со дня выдачи свидѣтельства о подачѣ просьбы на полученіе привиллегіи, какое свидѣтельство выдано Аносову 17 февраля 1879 года.

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

МѢДНАЯ ПЛАВКА НА УРАЛѢ И НА ЮГѢ РОССИИ.

Горн. Инж. М. Бьлоусова ¹⁾.

Смѣшанная (Богословская) мѣдная плавка.

Введение. Существенное отличіе смѣшанной (Богословской) мѣдной плавки заключается въ томъ, что здѣсь плавка рудъ сырыхъ или обожженныхъ производится въ шахтныхъ печахъ, подобно тому какъ и въ нѣмецкой плавкѣ; полученіе же черной, очищенной и ковкой мѣди изъ штейновъ идетъ въ пламенныхъ печахъ, какъ въ валлійскомъ способѣ. Такимъ образомъ, плавка эта представляетъ смѣшеніе двухъ названныхъ способовъ. Примѣненіе этого способа находится въ прямой зависимости отъ свойства и богатства рудъ, отъ рода горючаго и отъ другихъ мѣстныхъ условій. Замѣтимъ, что въ настоящее время почти не имѣется примѣровъ этой плавки, если не считать тѣхъ немногихъ и незначительныхъ заводовъ Франціи, расположенныхъ у устья Роны, которые примѣняютъ этотъ методъ исключительно къ извѣстному сорту рудъ блеклыхъ; нечего также считать и возникающаго завода на югѣ Россіи, будущность котораго предсказать трудно, и производство котораго съ металлургической стороны еще не установилось.

Лучшимъ и почти единственнымъ прототипомъ этой плавки былъ, конечно, Богословскій заводъ, прекратившій свое дѣйствіе въ 1875 году, съ переходомъ въ частныя руки. Тѣмъ не менѣе плавка эта на столько отлична отъ

¹⁾ См. Горный Журналъ 1878 г., т. II стр. 231 и т. III стр. 20.

другихъ способовъ, представляетъ такія особенности въ работѣ и приемахъ, что нелишнимъ будетъ возобновить описаніе ея на основаніи прежнихъ данныхъ. Впрочемъ, надо надѣяться, что Богословскій Заводъ, вѣроятно, въ недалекомъ будущемъ возобновитъ свое дѣйствіе и, безъ сомнѣнія, за небольшими измѣненіями, въ томъ видѣ, какъ велась работа и раньше.

Богословскій Заводъ находится въ Верхотурскомъ Уѣздѣ по Восточному склону Уральскаго хребта. До 60-хъ годовъ выплавка мѣди на немъ достигала весьма солидной цифры—болѣе 15-т. пудовъ въ годъ; затѣмъ, вслѣдствіе выработки и обѣдненія рудниковъ, производительность его постепенно уменьшается, такъ что уже въ 70 году выплавка мѣди не превосходитъ 11 т., въ 73 году только 8800 пудовъ, и наконецъ въ послѣдній 74 годъ едва доходитъ до 6000 пудовъ. Въ слѣдующемъ году заводъ вмѣстѣ съ прилежащими къ нему мѣдными рудниками, лѣсной дачей и золотыми россыпями переданъ въ частныя руки.

Руды Богословскаго завода добывались въ 12-ти верстахъ отъ завода изъ Турьинскихъ рудниковъ. Мѣсторожденіе это представляетъ двѣ отдѣльныя горы—Васильевскую и Фроловскую, раздѣленные рѣчкой Турьей. Рудоносныя горы эти и ихъ окрестности, по описанію горнаго инженера Романовскаго ¹⁾, состоятъ изъ плотныхъ, метаморфическихъ доломитовыхъ известняковъ верхне-силлурійской формации, прорѣзанныхъ діоритомъ и діоритовымъ порфиромъ. Въ мѣстахъ соприкосновенія этихъ породъ являются огромныя штоки, гнѣзда и жилы сплошной венисы и красно-бурой глины, составляющей продуктъ разрушенія этой же венисы. Руды находятся въ мѣстахъ соприкосновенія упомянутыхъ породъ, проникая и въ прилегающія къ нимъ породы и образуя ту форму залеганія, которая извѣстна подъ именемъ втековъ или жилъ соприкосновенія (filons de contact). Преобладающее отличіе руды составляетъ мѣдный колчеданъ съ примѣсью значительнаго количества сѣрнаго колчедана; но вообще не рѣдко попадаются и другія руды, въ видѣ блеклой, стекловатой, кирпичной руды, мѣдной черни, сини, зелени, лазури, малахита и красной мѣдной руды. Кромѣ колчедана, руды сопровождаются еще бурымъ и магнитнымъ желѣзнякомъ, кварцемъ, известковымъ шпатомъ, цинковой и роговой обманкой. Эта послѣдняя порода иногда образуетъ огромныя массы, выделяясь изъ діоритоваго порфира. Руды находятся или въ сплошномъ видѣ, или кристаллическими, или вкрапленными въ сопровождающія породы; иногда онѣ образуютъ весьма тѣсное смѣшеніе съ породой: въ особенности въ глинахъ руда бываетъ часто такъ мелко раздроблена, что имѣетъ видъ черновато-бурого землистаго порошка. Среднее содержаніе металла въ рудахъ, въ послѣднее время, не превышало $3\frac{1}{2}$ — 4% . Химическій составъ болѣе богатыхъ рудъ изъ разныхъ рудниковъ слѣдующій ²⁾.

¹⁾ Горный Журналъ 1868 г., № 8, стр. 182.

²⁾ Горн. Журн. 1871 г., № 10, стр. 77.

	Богосл. рудн.	Васильев. рудн.	Фролов. рудн.
	(обоженных).	(сырых).	
Cu	3,62	6,93	6,31
Fe	36,82	7,56	13,86
S	12,86	8,99	14,87
SiO ₂	30,40	28,30	9,73
Al ₂ O ₃	6,61	5,74	3,20
FeO	3,16	8,78	3,29
CaO	6,53	29,01	29,16
MgO	0,71	3,96	0,77
H ₂ O и летуч. вещ.	—	—	20,26
	100,71	101,45	99,27

Такъ какъ въ послѣднiе годы руды получались все болѣе и болѣе бѣднаго содержанiя, съ значительнымъ количествомъ сѣрнаго колчедана, окристыхъ же рудъ получалось ничтожное количество, вслѣдствiе чего и купферштейнъ изъ подобныхъ рудъ выходилъ весьма бѣдный мѣдью, то въ 60-хъ годахъ къ нѣкоторымъ сортамъ рудъ примѣнили обжиганiе. Впрочемъ, обжиганiе это велось примитивнымъ способомъ; на открытомъ воздухѣ устраивали костеръ, переслаивая руду съ хворостомъ и дровами, пока не образовывалась довольно большая конусообразная куча, которую прикрывали мусоромъ и рудною мелочью; затѣмъ костеръ зажигали и съ прекращенiемъ горѣнiя дровъ обжиганiе оканчивалось.

Однако и при этомъ несовершенномъ способѣ достигали всетаки того, что купферштейнъ сталъ получаться почти вдвое богаче. Надо полагать, что если-бы примѣнить болѣе совершенное обжиганiе, напр., хотя бы въ вельнеровскихъ стойлахъ, то результаты вышли-бы еще болѣе благоприятные и выгодные.

Горючий и огнепостоянный материалы.—Лѣсная дача Богословскаго завода—одна изъ лучшихъ на Уралѣ, такъ что въ отношенiи горючаго заводу обезпеченъ вполне. Уголь принадлежитъ къ лучшимъ сортамъ—сосновому и березовому; коробъ его вѣситъ 20 пудовъ и раздѣляется на 32 рѣшетки.

На дѣло огнепостоянныхъ кирпичей и для набоекъ служитъ огнеупорная сосвинская глина, бѣлаго цвѣта, довольно жирная, добываемая по р. Сосвѣ, а также Фроловскiй кварцевый, слегка глинистый песокъ и наносная кварцевая галька, собираемая по берегамъ рѣчекъ. Эти составныя части толклись и просѣивались въ необходимой пропорцiи, смотря по цѣли, для которой они предназначались. Для футеровки печей и для набивки гнѣздъ къ смѣси изъ глины и песка прибавляли до 10% мелкаго угольнаго мусора. Въ прежнее время горнъ шахтныхъ печей былъ набивной, футеровался огнепостоянной массой. Не думаю, чтобы это увеличивало стойкость его. Мнѣ кажется, что горнъ, сложенный тщательно изъ хорошаго огнепостояннаго

кирпича, долженъ выстаивать дольше. Не говоря о томъ, что хорошую, плотную набивку вертикальныхъ стѣнъ сдѣлать весьма трудно, малѣйшая трещина въ футеровкѣ, происшедшая при сушкѣ печи или во время плавки, влечетъ за собою быстрое сплываніе всего горна, и время дѣйствія печи сокращается. Качество же огнепостоянныхъ матеріаловъ дѣлаетъ возможнымъ и здѣсь готовить огнеупорные кирпичи, которые ничѣмъ не уступали-бы Тагильскимъ; стойкость же ихъ не оставляетъ желать ничего лучшаго.

Рудная плавка.—Конструкція шахтной печи, въ которой производилась плавка рудъ, на столько отлична отъ раньше приведенныхъ печей, что не лишнимъ будетъ привести ея чертежъ. На фиг. 1 и 2 (Таб. X) А—бѣлая кладка съ горномъ, имѣющимъ дугообразную форму, В—наружная красная кладка, С—полукруглый шестокъ съ гнѣздомъ *d* для продуктовъ плавки; оно имѣетъ паденіе отъ фурмы къ шестку на 1 футъ и глубина его подъ тепелемъ равна 9 дюймамъ; *e*—шпуровой каналъ, по которому дѣлается выпускъ; *f*—три чугунныя фурмы, расположенныя на высотѣ 19" отъ шестка съ паденіемъ въ 2°; въ нихъ вставляются 1½" сопла; G—волошниковое окно для засыпки. Передъ задувкой печи, просушиваютъ лежачь въ теченіи 3-хъ дней раскаленными углями, затѣмъ наполняютъ шахту печи углемъ и пускаютъ слабое дутье, при 0,5" по ртути. Когда уголь разгорится, то для ошлакованія стѣнъ и для образованія нароста засыпаютъ три или четыре холостыя колоши изъ отвальнаго шлака, закидывая его къ фурменной стѣнѣ и по бокамъ. Въ началѣ наростъ бываетъ рыхлъ и слабъ, не болѣе 1½ вершка. Къ концу смѣны пропускаютъ до 8 шлаковыхъ колошъ, дутье постепенно увеличиваютъ и засыпаютъ колоши на половину изъ рудной шихты и отвальнаго сока. Наростъ при этомъ увеличивается и крѣпнеть, пока не получитъ длину до 6 вершковъ; вмѣстѣ съ этимъ увеличивается сыль и проходъ колошъ, такъ что къ концу второй смѣны колоша уже состоитъ изъ 5—6 рѣшетокъ угля (3—4 пуда) и 10—12 пудовъ шихты, въ смѣну проходитъ до 14—16 такихъ колошъ. Доведа дутье до нормальнаго давленія—3" по ртути, печь принимаетъ надлежащій ходъ и регулированіе ея производится наблюденіемъ за длиной и видомъ носа. При правильномъ ходѣ печи въ смѣну проходитъ до 180 пудовъ шихты, съ расходомъ до 2½ коробовъ (до 54 пудовъ) угля. Шихта составлялась на половину изъ сырыхъ и обожженныхъ рудъ, и для флюсованія избытка глинозема и основаній въ рудахъ прибавлялось до 27% кремнеземистыхъ веществъ, въ видѣ малоосновныхъ шлаковъ и печныхъ выломокъ. Спустя сутокъ двое отъ начала задувки дѣлается выпускъ, который затѣмъ производится каждую смѣну. Для этого дутье останавливаютъ, очищаютъ поверхность купферштейна въ гнѣздѣ отъ шлака, пробиваютъ шпуръ и когда изъ него потечетъ шлакъ, то притыкаютъ его глиняной затычкой, очищаютъ гнѣздо, пускаютъ дутье и продолжаютъ засыпку. Обыкновенно послѣ 2—3-хъ недѣльной кампаніи требуется очистка лежачи отъ образовавшихся въ углахъ печи желѣзистыхъ настылей, стѣсняю-

щихъ плавильное пространство. Для очищенія ихъ, послѣ выпуска, заготавливается подъ темпель во всю длину горна желѣзная подкладная доска, поддерживаемая ломami, горнъ и лещады очищаются отъ угля и шихты, бросаются на лещады немного влажнаго мусора, вслѣдствіе чего настылъ дѣлается болѣе видимой и крицы выворачиваются ломami, разбиваются еще горячими и идутъ въ оборотъ вмѣстѣ съ грязными соками. Чистка эта длится часа 3—4. Въ выпускѣ получалось купферштейна до 25—27 пудовъ. Онъ имѣетъ синевато-черный цвѣтъ, съ металлическимъ блескомъ и мѣди содержитъ 25—35%, желѣза 35—45% и сѣры отъ 25—30%. Вообще, чѣмъ менѣе штейнъ богатъ мѣдью, тѣмъ болѣе въ немъ желѣза и сѣры.

Шлаки рудной плавки имѣютъ черный цвѣтъ, раковистый изломъ и весьма тягучи; содержаніе мѣди въ нихъ не болѣе $\frac{1}{4}\%$; шлаки же, снимаемые передъ выпускомъ и при чисткѣ печи, гораздо богаче мѣдью, до 1,5—2,5%, заключая механически зерна штейна. Изъ описанія рудной плавки Богословскаго завода нельзя не замѣтить тѣхъ многихъ неудобствъ и невыгодъ, которыя въ особенности бросаются въ глаза при сравненіи съ результатами плавокъ на другихъ заводахъ. Прежде всего мы видимъ въ этой плаvkѣ незначительный суточный проходъ руды и небольшую проплавку на единицу по вѣсу горючаго. Въ самомъ дѣлѣ, тогда какъ на Выйскомъ заводѣ проходъ руды въ смѣну доходитъ до 260—275 пуд. и пудомъ горючаго проплавляется болѣе 3½ пуд. руды, здѣсь проходъ руды едва достигалъ 130—140 пуд. и пудомъ горючаго проплавлялось не болѣе 2 п. 16 ф. руды. Между тѣмъ, плавкость руды и качество горючаго почти одинаковы на этихъ заводахъ. Какъ здѣсь, такъ и тамъ количество кремнеземистаго флюса прибавлялось одно и тоже.

Легко дать объясненіе этимъ аномаліямъ и оно заключается, по моему мнѣнію, въ слѣдующихъ обстоятельствахъ: въ несоотвѣтствующемъ количествѣ вдуваемого въ печь воздуха, въ ненадлежащей конструкціи самой печи и наконецъ въ отсутствіи нагрѣтаго дутья. Суточный проходъ руды или производительность печи находится въ прямой зависимости отъ вмѣстимости печи и отъ болѣе быстрого сгоранія горючаго въ данное время. Такъ что при одинаковыхъ объемахъ двухъ печей, суточный проходъ руды на той изъ нихъ будетъ болѣе, у которой шихта пройдетъ быстрѣе, или, что тоже, процессъ горѣнія будетъ энергичнѣе. Натурально, что время пребыванія шихты въ печи должно быть достаточное для полного ея возстановленія. Слѣдовательно, если въ печь будетъ вдуваться несоотвѣтствующее количество воздуха, то проходъ шихты замедлится. Сравнимъ теперь объемы разсматриваемыхъ нами печей и количество вдуваемого въ нихъ въ минуту воздуха. Вмѣстимость Богословской печи равна 135 куб. фут., а Выйской—195 куб. ф.; количество вдуваемого воздуха на 1-й равно 150 куб. ф., а на второй 250 куб. ф. Изъ этого выходитъ, что въ первомъ случаѣ вдувается относительно меньше воздуха, чѣмъ во второмъ случаѣ, а потому, чтобы увеличить проходъ шихты

при печахъ Богословской конструкціи, надобно или прибавить еще одну фурму, оставивъ тоже давленіе воздуха, или поднять давленіе вдуваемаго воздуха.

Далѣе: поднять проплавку печи можно тѣмъ, если воспользоваться наиболѣе совершеннымъ способомъ теплотой, развиваемой горючимъ. Для этой цѣли существуютъ два средства: правильная конструкція самой печи и примѣненіе къ плавкѣ нагрѣтаго дутья. Устройствомъ широкаго колошника замедляется токъ возстановительныхъ газовъ, и пользованіе теплотой, ими развиваемой, въ нижнихъ поясахъ печи гораздо совершеннѣе, а приданіемъ печи формы, постепенно расширяющейся къ верху, безъ распара, увеличивается, кромѣ проплавки, и производительность печи, такъ какъ съ уменьшеніемъ объема сыпи, по мѣрѣ опусканія ея, она занимаетъ и меньшій объемъ, слѣдовательно и взаимодѣйствіе возстановительныхъ газовъ на руду болѣе дѣйствительно. Что касается вліянія нагрѣтаго дутья, то объ этомъ мы уже упоминали. Прибавимъ къ сказанному, что количество теплоты, приносимое въ печь дутьемъ, нагрѣтымъ до 200° , по опытамъ Оккермана, Шинца и др., составляетъ около $10,2\%$ всего количества тепла, развивающагося въ доменной печи. Если же принять теперь въ соображеніе, что въ доменной печи расходуется съ пользою только $64,26\%$ теплоты, развивающейся при горѣніи, а $35,74\%$ уносится черезъ колошникъ и другія потери, то дѣлается очевиднымъ, что употребленіе нагрѣтаго дутья дастъ экономію въ горючемъ
$$\frac{100 \times 10,2}{64,26} = 15,87\%$$
, не считая уменьшенія горючаго отъ болѣе быстрого сжиганія его. Кромѣ того, изъ вышеприведенныхъ опытовъ выходитъ также, что чѣмъ совершеннѣе расходуется теплота внутри печи, тѣмъ менѣе будетъ экономія въ горючемъ при употребленіи нагрѣтаго дутья и на оборотъ; слѣдовательно, чѣмъ меньше и ниже печь, тѣмъ болѣе можно сберечь горючаго введеніемъ нагрѣтаго дутья ¹⁾. Всѣ вышеприведенныя соображенія имѣютъ мѣсто и по отношенію къ шахтнымъ мѣдиплавленными печамъ.

Обжиганіе купферштейна.—Для окисленія большей части сѣры и нѣкотораго количества желѣза, купферштейнъ подвергался обжиганію въ открытыхъ стойлахъ изъ кирпича съ поломъ, выложеннымъ чугунными плитами. Длина стойлъ была двѣ сажени, при саженной ширинѣ и высотѣ съ толщиною стѣнъ въ одинъ аршинъ. Штейнъ разбивался на куски, величиною въ кулакъ, и накатывался въ стойла въ количествѣ до 2500 пуд. На полу располагался костеръ изъ бревенъ въ два ряда, костеръ зажигался и по окончаніи горѣнія его штейнъ переметывался на подобный же второй огонь, а иногда и на третій, смотря по степени пожара на первыхъ двухъ огняхъ. Обжиганіе длится до четырехъ сутокъ и считается достаточнымъ, если въ купферштейнѣ останется до 13% сѣры, а по вѣсу онъ потеряетъ до 3% .

¹⁾ Горн. Журн., 1873 г., Т. II, стр. 153 и др.

Штейнъ до половины обыкновенно совершенно спекается, поэтому спекшуюся массу разбиваютъ на куски до 9 фунтовъ вѣсомъ. Хорошо обожженный штейнъ имѣетъ черный цвѣтъ съ синеватымъ или бронзовымъ оттѣнками, сложеніе его плотное. На обжиганіе на трехъ огняхъ расходуется до 1 куб. саж. полѣнцевъ.

Нечего и говорить, что обжиганіе въ стойлахъ болѣе экономично, нежели обжиганіе въ пламенныхъ печахъ, несмотря на всѣ неблагоприятныя дѣйствія атмосферы, которымъ подвергается обжиганіе въ стойлахъ. Въ самомъ дѣлѣ, въ англійскихъ пламенныхъ печахъ за разъ можетъ обжигаться *maxim* до 300 пуд. штейна, съ расходомъ на это до 75 пуд. мелкаго, плохаго каменнаго угля. На обжиганіе, слѣдовательно, 2500 пуд. штейна потребовалось-бы до 625 пуд. угля. Предположимъ даже, что 125 пуд. плохаго угля замѣняютъ куб. саж. дровъ, все-таки для обжиганія въ печахъ потребовалось-бы для 2500 пуд. штейна не менѣе 5 куб. саж. дровъ. Отсюда очевидны преимущества обжиганія въ стойлахъ въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ есть возможность располагать дешевымъ лѣснымъ матеріаломъ, что имѣетъ мѣсто у насъ въ Сѣверномъ Уралѣ.

Пливка на черную мѣдь.—Полученіе черной мѣди изъ купферштейна въ смѣшанной плавкѣ производится не въ шахтныхъ, а въ отражательныхъ печахъ, которыя отличаются отъ англійскихъ печей тѣмъ, что приспособлены для дутья и во все время процесса въ нихъ дувается струя воздуха, вслѣдствіе чего печи эти носятъ названіе шплейзофеновъ. Отъ шплейзофеновъ Тагильскаго завода онѣ тоже значительно разнятся. На фиг. 3 и 4 (Таб. X) представлена эта печь: *a*—топка, *b*—зольникъ, *c*—порогъ, *d*—рабочее пространство съ набивнымъ подомъ *e*; *f*—рабочее окно, служащее и для сгонки шлаковъ, *g*—фурменное окно, въ которое вставляются двѣ полукруглыя фурмы съ $1\frac{1}{2}$ -дюймовыми соплами и съ наклономъ въ $2\frac{1}{2}^{\circ}$; *h*—шпуровое отверстіе для выпуска мѣди, *m*—ловушки для улавливанія мѣдистой сажи, *n*—дымопроводы для провода пламени въ трубу *k*; *o*—пространство для просушки глины, нагреваемое проходящими черезъ него газами. Гнѣздо имѣетъ видъ продолговатаго углубленія. Въ основаніе гнѣзда насыпается слой песка или старой набойки до $1\frac{1}{4}$ фута, а на этотъ уже слой набивается огнепостоянная смѣсь изъ глины, кварца и угля. Уколачиваніе производится послойно деревянными колотушками. Толщина набойки въ серединѣ до фута, а къ стѣнамъ до 2-хъ футовъ. Гнѣздо имѣетъ покатость къ шпuru; ширина его 5, а длина 6 футовъ, при глубинѣ въ 9 дюймовъ, такъ что за разъ въ немъ можетъ вмѣститься до 300 пудовъ штейна.

Преимущества отражательныхъ печей, для полученія черной мѣди изъ купферштейна, передъ шахтными печами, служащими для той-же цѣли на Выйскомъ заводѣ, заключаются въ двухъ важныхъ обстоятельствахъ: во 1-хъ, купферштейнъ Богословскаго завода значительно бѣднѣе содержаніемъ мѣди роштейна Выйскаго завода, а потому при плавкѣ его въ шахтныхъ печахъ

черной мѣди получалось-бы незначительное количество, и даже весьма вѣроятно, что при первой плавкѣ ея совсѣмъ не получалось-бы, а купферштейнъ только обогащался-бы; во 2-хъ, въ купферштейнѣ Богословскомъ болѣе вредныхъ веществъ и нечистотъ; а для полученія высшего сорта мѣди необходимо болѣе совершенное и полное очищеніе его отъ этихъ примѣсей, что съ большимъ успѣхомъ и совершеннѣе происходитъ въ отражательныхъ печахъ, гдѣ эти вещества постоянно подвержены окислительному дѣйствію на нихъ кислорода воздуха и расплавленныхъ шлаковъ.

Весь ходъ процесса плавки весьма характеристиченъ и является исключительнымъ при этомъ способѣ. Онъ представляетъ два главныхъ періода: въ первомъ—купферштейнъ, подвергаясь сильному окислительному процессу, медленно расплавляется, постепенно очищается и обогащается; во второмъ-же періодѣ происходитъ образованіе черной мѣди. Операция начинается съ присаживанія въ просушенное гнѣздо печи до 100 пуд. обожженного штейна. Печь въ это время должна быть, по возможности, охлаждена, и присадка штейна дѣлается на берега гнѣзда къ топочной и выпускной сторонамъ. По окончаніи присадки жаръ постепенно усиливаютъ, но дутье не пускаютъ; купферштейнъ медленно расплавляется и стекаетъ на середину гнѣзда. Спустя 8—9 часовъ въ гнѣздѣ накапливается достаточно купферштейна; тогда пускаютъ дутье при давленіи 6''' по ртути, и нерасплавившіеся куски штейна разравниваютъ дразнилкой по расплавленной поверхности. По расплавленіи всей массы окислительный процессъ можно считать оконченнымъ, и затѣмъ идетъ очищеніе и обогащеніе штейна вслѣдствіе взаимодѣйствія окисловъ мѣди на сѣрнистыя соединенія мѣди и желѣза. Во все время этого періода происходитъ также постоянное образованіе шлаковъ на счетъ окисловъ желѣза и другихъ металловъ и кремнезема набойки. Для ускоренія процесса расплавленную массу по временамъ перемѣшиваютъ дразнилкой, обводя ею во всѣ стороны. Когда сока образуется достаточно, онъ приметъ темный цвѣтъ и не будетъ хвататься за дразнилку; тогда его осторожно счищаютъ черезъ рабочее окно деревянной колодкой (чебакомъ), насаженной на желѣзный крюкъ. Первоначально сока считается 15—20 пуд., и въ первые сутки его счищаютъ отъ 6 до 7 разъ. Послѣ двухъ снятій сока, въ гнѣздѣ образуется достаточно свободного мѣста для присадки пудовъ 25 новаго количества штейна. Для этого печь слегка остуживаютъ, растворяя рабочія и топочныя дверцы, и присаживаютъ штейнъ на края гнѣзда. Въ первые сутки присадка штейна дѣлается раза четыре. Понятно, что во все время подстуживанія печи и снятія соковъ дутье останавливаютъ и это дѣлаютъ каждый разъ при сгонкѣ сока. Счищеніе сока и новыя присадки штейна имѣютъ цѣлью воспрепятствовать, по возможности, переходу значительнаго количества мѣди, въ видѣ закиси, въ шлакъ изъ котораго мѣдь восстанавливается трудно.

По присадкѣ пудовъ 200 купферштейна, къ концу вторыхъ сутокъ, вмѣстѣ со штейномъ присаживаютъ и богатые шлаки отъ шпайзофенной

и штыковой операций, въ количествѣ до 5 пудовъ въ каждую присадку. Прибавленіе шлаковъ имѣетъ цѣлью тоже воспрепятствовать образованію богатыхъ мѣдью шлаковъ, которыхъ послѣ каждой снимки получается меньше и меньше, но за то съ большимъ содержаніемъ мѣди. Спусти $3\frac{1}{2}$ —4 сутокъ присадки прекращаются, такъ какъ присажены уже всѣ 450 пуд. купферштейна и 50 пуд. шлаковъ. Съ этого момента начинается второй періодъ работы, такъ называемое *копоченіе купферштейна*. Въ послѣдующіе 12 часовъ времени, печь подстуживаютъ черезъ каждые три часа до того, что штейнъ начинаетъ густѣть, принимаетъ темно-красный цвѣтъ, а сверху его плаваетъ застывшая корка шлаковъ. Въ печи при этомъ замѣчаются слѣдующія явленія: по снятіи сока, послѣ каждого подстуживанія, поверхность массы горитъ красноватымъ пламенемъ и сильно кипитъ, съ отдѣленіемъ запаха сѣрнистой кислоты, отъ выдѣленія которой летятъ съ поверхности массы мелкія брызги. Купферштейнъ теперь обогатился уже до состоянія черной мѣди и выдѣлилъ изъ себя почти всѣ примѣси за исключеніемъ сѣры; но за всѣмъ тѣмъ, металлъ не имѣетъ еще настоящаго блеска, или, какъ говорятъ, мѣдь еще не вскрылась. Смотря по богатству купферштейна, это вскрытіе на мѣдь бываетъ послѣ двухъ, трехъ и даже пяти копоченій. Приближеніе операции къ концу узнается по цвѣту и плотности шлаковъ. Чѣмъ ближе къ концу, тѣмъ шлаковъ получается все меньше, и при томъ первые шлаки темнаго цвѣта съ синеватымъ оттѣнкомъ и плотнаго сложенія, шлаки же передъ вскрытіемъ на мѣдь имѣютъ ноздреватый видъ, пузырчатое сложеніе и красноватаго цвѣта. Вскрытіе мѣди проявляется обнаруживаніемъ у фурмъ блестящей поверхности мѣди, рѣзко отличающейся отъ остальной тусклой поверхности; вся масса при этомъ приходитъ въ сильное кипѣніе или клокотаніе, начинающееся тоже отъ фурмъ и распространяющееся по всей поверхности металла. Когда вся мѣдь вскрылась, то печь подстуживаютъ еще разъ для выдѣленія послѣдняго сока, выпускаемого вмѣстѣ съ мѣдью. Сокъ этотъ отъ охлажденія печи принимаетъ видъ темно-красной коры; тогда жаръ снова усиливаютъ, или, какъ говорятъ, печь прожариваютъ, почти до совершеннаго разжиженія корки и берутъ пробы. Если брусокъ легко отстаетъ отъ пробника и получаетъ по срединѣ углубленіе въ видѣ желобка, то приступаютъ къ выпуску. Въ противномъ случаѣ продолжаютъ накопленіе сока, пока проба не дастъ надлежащаго вида. Передъ самымъ выпускомъ жаръ въ печи усиливаютъ, дутье отнимаютъ, пробиваютъ шпуръ желѣзнымъ протыкательнымъ и мѣдь выпускается въ пріямки изъ песка. По выпускѣ всей мѣди и шлака шпуръ примыкаютъ, печь слегка остуживаютъ; если надобность указываетъ, то замазываютъ огнестойкой массой щели и трещины въ набойкѣ и дѣлаютъ слѣдующую садку купферштейна. Вся операція продолжается отъ $4\frac{1}{2}$ до 5 сутокъ. Садка состояла изъ 450 пуд. штейна и 50 пуд. богатыхъ соковъ и шплейзофенной сажи. На одной и той же набойкѣ можно обработать 3—4 садки купферштейна, послѣ чего гнѣздо такъ разбѣдается,

что на немъ невозможно перечислять купферштейнъ, хотя еще возможно переработать до 600 пудовъ черной мѣди въ теченіи 3-хъ сутокъ, такъ какъ въ этомъ случаѣ сильнаго развѣданія набойки не происходитъ. На обработку одной садки купферштейна расходуется до $3\frac{1}{2}$ —4 куб. саж. куренныхъ дровъ. Количество получаемой черной мѣди зависитъ отъ богатства купферштейна: чѣмъ богаче послѣдній мѣдью, тѣмъ болѣе получается и черной мѣди; угаръ же мѣди бываетъ наоборотъ, т. е. чѣмъ богаче штейнъ, тѣмъ менѣе выходитъ черной мѣди въ общемъ количествѣ продуктовъ. Шлаки же отъ начала въ концу операціи получаются съ постепенно возрастающимъ содержаниемъ мѣди.

Такъ, при купферштейнѣ съ 28,12 проц. мѣди получается до 86 пуд. черной мѣди, соковъ богатыхъ, выпускаемыхъ вмѣстѣ съ мѣдью до 4 пуд., соковъ бѣдныхъ до 310 пуд., а за исключеніемъ 45 пуд. присаженныхъ, выйдетъ соковъ—265 пуд. При купферштейнѣ же въ 35 проц. получается черной мѣди до 115 пуд., соковъ богатыхъ $3\frac{1}{2}$ пуда, бѣдныхъ 320—45=275 пуд. Слѣдовательно, угаръ при этой операціи доходитъ до 8—9 проц. Черная мѣдь имѣетъ темно-красный цвѣтъ, неровнаго сложенія, ноздревата, хрупка и содержитъ въ себѣ не болѣе 96 проц. мѣди.

Шлаки отъ этой операціи бываютъ трехъ родовъ. Первые — *бѣдные шлаки острые* получаются во время перваго періода работы. Они имѣютъ синевато-черный цвѣтъ и плотное сложеніе. Они идутъ въ рудную плавку и содержаніе мѣди въ нихъ возрастаетъ отъ 2 до 10 проц. Вторые шлаки — *бѣдные мягкіе шлаки* получаются во второй періодъ работы, передъ вскрытіемъ на мѣдь. Они имѣютъ черный цвѣтъ съ красноватымъ оттѣнкомъ, ноздреваты и съ разсыянными въ нихъ зернами штейна. Шлаки эти тоже поступали въ рудную плавку и содержали мѣди отъ 15—20 проц. Наконецъ шлакъ, выпускаемый вмѣстѣ съ мѣдью, *богатый шлакъ*, имѣетъ темно-красный цвѣтъ и плотное сложеніе; въ немъ механически запутаны корольки мѣди, вслѣдствіе чего содержаніе мѣди въ немъ бываетъ до 50—60 проц. Онъ идетъ обратно въ ту же плавку.

Кромѣ этихъ продуктовъ при этой операціи, по окончаніи кампаніи шпайзофена, гнѣздо его выламывается и представляетъ спекшуюся порфировидную массу, сильно проникнутую мѣдью съ содержаніемъ ея до 5—15 проц. Набойка эта измельчается и поступаетъ въ проплавку на шахтныхъ печахъ. Болѣе же богатая части ея иногда такъ тѣсно связываются съ частицами мѣди, что представляютъ собою родъ крицъ 5—10 пудовъ вѣсомъ, измельчать которыя весьма трудно. Подобныя крицы поступаютъ въ шпайзофенную операцію.

Наконецъ въ ловушкахъ шпайзофеновъ скопилось нѣкоторое количество (до 6 пудовъ отъ кампаніи печи) туціи—мѣдистой сажки, въ видѣ тонкаго слоя, сѣровато—чернаго цвѣта, съ содержаніемъ мѣди до 40 проц. Туція эта снималась по охлажденіи печей и поступала въ плавку на черную мѣдь

вмѣстѣ съ штейномъ. Такимъ образомъ, смѣшанная мѣдная плавка представляетъ значительныя особенности въ обработкѣ продукта рудной плавки. Тогда какъ въ валлійской плавкѣ, для полученія черной мѣди изъ обожженныхъ штейновъ—бронзового или синяго, по составу близкихъ къ Богословскому купферштейну, требуются по меньшей мѣрѣ три сократительныя плавки въ трехъ различныхъ печахъ, т. е. прежде надобно получить extra бѣлый штейнъ, потомъ штейнъ—королекъ и наконецъ уже черную мѣдь; здѣсь въ смѣшанной плавкѣ всѣ эти операціи соединены въ одну и производятся въ одной и той же печи.

Если сличить въ этихъ двухъ способахъ время обработки и расходъ горючаго, то выйдетъ слѣдующее: въ валлійскомъ способѣ за разъ обрабатываются небольшія количества: не болѣе 125—150 пудовъ, хотя и въ меньшій промежутокъ времени. Каждая изъ трехъ операцій длится отъ 12 до 24 часовъ, такъ что на обработку 450 пудовъ обожженного штейна до состоянія черной мѣди потребуются до 4—4½ сутокъ. На это израсходуется до 390—400 пуд. каменнаго угля, а приравнивая 120 пудовъ угля куб. сажени дровъ, расходъ въ дровахъ выразится 3¼ куб. саж. Черной мѣди получится при этомъ 115—120 пудовъ. Выходитъ, что время обработки, расходъ горючаго и выходъ металла въ обоихъ способахъ почти одинаковы. Конечно, въ валлійской плавкѣ, вслѣдствіе раздробленія процесса, рабочихъ силъ и поправокъ печей будетъ болѣе, чѣмъ въ смѣшанной плавкѣ. Съ другой стороны, обработка бронзового или синяго штейновъ по способу смѣшанной плавки была бы невыгодна. Штейны эти содержатъ гораздо болѣе вредныхъ примѣсей и требуютъ для болѣе успѣшнаго и быстрого выдѣленія ихъ въ шлакъ нѣсколькихъ окисленій, происходящихъ при послѣдовательныхъ переплавкахъ штейновъ. Кромѣ того, раздробленіемъ процесса ускоряется и самый ходъ операцій, такъ какъ переходъ окисленныхъ металловъ въ шлакъ и взаимодействие окисловъ и кремнезема совершаются быстрѣе. Раздробленіе же процесса въ смѣшанной плавкѣ, при томъ однообразіи и чистотѣ рудъ, которыя идутъ въ плавку, было бы бесполезно. Вдуваніе воздуха, какъ окисляющаго реагента, въ смѣшанной плавкѣ служитъ къ ускоренію процесса, иначе онъ совершался бы дольше и съ большею потерей металла въ шлакахъ. Наоборотъ, въ валлійской плавкѣ это вдуваніе струи воздуха препятствовало бы очищенію штейновъ, такъ какъ при перемежающемся дѣйствіи то окислительныхъ, то восстановительныхъ газовъ, что имѣетъ мѣсто при отсутствіи вдуванія воздуха, изъ нечистаго продукта легче получить чистый металлъ. Въ этомъ и лежитъ объясненіе особенностей смѣшанной плавки.

Переплавка черной мѣди до шпайзофенной.—Черная мѣдь смѣшанной плавки по чистотѣ своей уступаетъ той же мѣди валлійской плавки. Для очищенія ее подвергаютъ вторичной переплавкѣ въ тѣхъ же шпайзофенахъ, выдержавшихъ три плавки на черную мѣдь. Переплавленная черная мѣдь носитъ названіе шпайзофенной мѣди. Конечно, можно было бы, не выпу-

ская черной мѣди, продолжать операцію, до полученія шлейзофенной, но это представляло бы нѣкоторыя невыгоды. Пришлось бы въ этомъ случаѣ подвергать черную мѣдь продолжительному дѣйствію окислительныхъ газовъ, при возвышенной температурѣ, что причинило бы большую потерю металла; и шлаки, образующіеся при высокой температурѣ, содержали бы въ себѣ болѣе химически соединенной мѣди. Сама мѣдь, кромѣ того, въ себѣ заключала бы достаточно мѣдной закиси, и для возстановленія своего, при послѣдующей перечисткѣ, требовала бы большаго количества горючаго. Дѣйствительно, мѣдь, обработанная прямо до состоянія шпайзофенной, значительно худшихъ качествъ сравнительно съ той, которая получается вторичной переплавкой черной мѣди.

Для переплавки въ печь насаживаютъ осторожно, въ теченіи около часа времени, до 180 пуд. черной мѣди, размѣщая круги около стѣнъ, къ порогу и къ выпускному отверстію. Затѣмъ жаръ въ печи постепенно усиливаютъ, и когда мѣдь начнетъ расплавляться, то пускаютъ дутье при томъ же давленіи, какъ и въ предыдущей операціи. Спустя часовъ 6, мѣдь расплавляется совершенно; если въ гнѣздѣ есть свободное мѣсто, то присаживаютъ еще пудовъ 20 черной мѣди, и когда и эта присадка расплавится, то подмастерье вымѣшиваетъ массу дразнилкой и счищаетъ напѣвшій сокъ, оставивъ дутье. Вся работа, въ теченіи 23-хъ часовъ времени, состоитъ только въ томъ, что подмастерье по временамъ вымѣшиваетъ массу шестомъ и счищаетъ сокъ, по мѣрѣ его накопленія. Копченій при этой операціи не дѣлается. По мѣрѣ окисленія нечистотъ и части мѣди, плакъ образуется весьма скоро. Онъ имѣетъ плотное, лучистое сложеніе, темный, красноватый цвѣтъ и содержитъ мѣди до 45—50 проц. Когда счистятъ до 40—50 пуд. плака и замѣтятъ, что его болѣе не образуется, то берутъ пробы и дѣлаютъ выпускъ. Изъ 200 пуд. черной мѣди, обрабатываемой въ 24 часа, получается до 150 пуд. шпайзофенной. На обработку одной садки расходуется до $\frac{3}{4}$ куб. саж. дровъ. Угаръ же металла при этой операціи, за вычетомъ мѣди, оставшейся въ плакахъ и набойкѣ, не превышаетъ 3 проц. отъ вѣса шпайзофенной мѣди. Мѣдь эта имѣетъ ровное сложеніе съ мелкозернистымъ изломомъ; цвѣтъ ея темнѣе чистой мѣди. Хотя она довольно чиста и можетъ быть приравнена розетной мѣди въ нѣмецкой плавкѣ, но, заключаая всего 97,5 — 98 проц. мѣди, дляковки не годна, а потому подвергается еще одной операціи — перечисткѣ для полученія ковкой, штыковой мѣди.

Перечистка шпайзофенной мѣди на ковку. — Операція эта весьма сходна съ рафинированіемъ черной мѣди въ валлійской плавкѣ. Перечистка точно также ведется въ отражательной печи, носящей названіе *штыкового горна*, безъ вдуванія воздуха. Способъ этотъ имѣетъ несомнѣнное преимущество передъ перечисткой въ горнахъ, гдѣ, по причинѣ неизбѣжнаго возстановленія части ошлакованныхъ металловъ отъ непосредственнаго соприкосновенія шлаковъ съ углемъ, не можетъ получиться вполне чистый продуктъ. Слѣдовательно, при неособенно чистыхъ сортахъ мѣди, перечистка ея въ отражательной печи болѣе

совершенна и большій угаръ металла въ этомъ случаѣ вознаграждается чистою металла и меньшею тратою горючаго, не говоря о томъ, что заразъ въ отражательной печи можно обработать болѣе значительное количество металла, а употребленіе сыраго горючаго — болѣе экономично; кромѣ того, уходъ за процессомъ проще и легче. Такъ напр., на горнахъ въ смѣну перечищается 80—100 пудовъ гаркупфера съ расходомъ до $3\frac{1}{2}$ —4 коробовъ угля, а въ отражательной печи въ тоже время можетъ быть перечищено до 200—250 пудовъ мѣди съ тратою $\frac{3}{4}$ —1 куб. саж. дровъ или, переведа на уголь, 4— $4\frac{1}{2}$ коробовъ угля. Съ другой стороны, угаръ металла въ отражательной печи не менѣе 7—8 проц., тогда какъ на горнахъ эта потеря не превышаетъ $2\frac{1}{2}$ —3 проц. Слѣдовательно, при чистыхъ сортахъ мѣди перечистка ея на горнахъ имѣетъ значеніе.

Устройство штыкового горна отличается отъ шплейзофена и представлено на фиг. 5 и 6 (Таб. X). *a*—топка, *b*—зольникъ, *c*—порогъ, противъ котораго устроено рабочее окно *d* съ шесткомъ *e*—изъ чугунной доски и напыльника *f*; *gg*—два выпускныхъ, шпуровыхъ отверстія съ желѣзными желобами *h* для выпуска мѣди; *i*—рабочее пространство съ набивнымъ подомъ *k*, *l*—дымовый пролетъ, *m*—двѣ ноздри для раздѣленія пламени у шпуровыхъ отверстій, *n*—труба, въ которой устроены ловушки для задержанія мѣдистой сажи. Горнъ сначала набивается пескомъ въ $2\frac{1}{2}$ фута толщины, а на этотъ слой набивается слоями масса изъ глины, песка и угля; въ серединѣ набойка имѣетъ толщину до $1\frac{1}{2}$ фута, а къ стѣнамъ до трехъ футовъ. Въ ней вырѣзывается гнѣздо длиною въ 9, шириною въ 7, а глубиною у выпускныхъ каналовъ до 1 фута и съ наклономъ къ рабочему отверстию и выпускнымъ каналамъ. Новое гнѣздо постепенно просушивается въ теченіи 3—4 сутокъ, затѣмъ на' дно горна насыпается 5—6 рѣшетокъ угля и присаживается шплейзофенная мѣдь, укладывая круги не въ плотную къ боковымъ стѣнамъ. По присадкѣ 250 пуд. мѣди, жаръ медленно возвышается, мѣдь постепенно расплавляется и только спустя часовъ 6-ть вся приходитъ въ жидкое состояніе. Въ этотъ то періодъ происходитъ окисленіе всѣхъ нечистотъ мѣди, переходящихъ въ шлакъ, плавающий на поверхности. Мѣдь тоже окисляется и частью переходитъ въ шлакъ, частью восстанавливается дѣйствіемъ угля, бросаемого на поверхность металла. Массу по временамъ мѣшаютъ или дразнятъ сырымъ шестомъ, погружая его до дна и обводя во всѣ стороны. Газы, происходящіе отъ горѣнія дерева, производятъ въ металлъ родъ кипѣнія и дѣйствуютъ также восстанавливающимъ образомъ. Передъ сгонкой сока жаръ слегка уменьшаютъ раствореніемъ топочныхъ дверецъ и рабочего окна. Черезъ часъ или полтора послѣ счистки перваго сока, на поверхности расплавленной массы снова накапливается шлакъ, но уже въ меньшемъ количествѣ. Чтобы лучше обнаружить его, на поверхность металла бросаютъ немного чистаго, сыраго, угольнаго мусора, вслѣдствіе чего шлакъ быстро къ нему скопляется и густѣетъ. Шлакъ счищаютъ раза 4, въ количествѣ до 15—20 пуд., и послѣдній шлакъ сильно ноздревать, красновато-желтаго цвѣта, съ мас-

лянымъ блескомъ. Въ это время мѣдь почти готова и выдѣлила всѣ постороннія примѣси, но содержитъ въ себѣ закиси мѣди. Для ея возстановленія на поверхность бросаютъ чистый уголь и вымѣшиваютъ массу шестомъ; въ тоже время жаръ въ печи усиливаютъ или, какъ говорятъ, *продуваютъ* печь и начинаютъ брать пробы. Если проба получится надлежащая по виду, излому, цвѣту и сложенію, то металлъ выпускаютъ въ чугунныя изложницы, пробивая шпуръ. Выпускъ длится около $1\frac{1}{2}$ часа, и въ это время жаръ въ печи не ослабляютъ, а подбрасываютъ постоянно въ топку горючій; и если замѣтятъ, что мѣдь недодержана, т. е. течетъ слишкомъ густая, вслѣдствіе того, что мѣдь или плохо очищена, или долго была подъ углемъ, то жаръ усиливаютъ, если же, наоборотъ, мѣдь передержана и весьма жидкая, то въ печь на поверхность мѣди бросаютъ немного угля, вслѣдствіе чего она тотчасъ густѣетъ.

Вся операція перечистки длится 12 часовъ, и изъ 250 пудовъ шпейзофеной мѣди получается до 220—225 пуд. штыковой и до 1—2 п. крохъ. Горнякъ выдерживаетъ болѣе 30 садокъ; набойка его до того проникается металломъ, что по разломѣ ея получается до 120 пуд., съ содержаніемъ до 20—22 проц. мѣди. Шлаки въ началѣ операціи имѣютъ плотное струйчатое сложеніе, темно-вишневый цвѣтъ съ слабымъ блескомъ, а послѣдніе шлаки ноздреваты, красновато-желтаго цвѣта, съ маслянымъ блескомъ. Какъ тѣ, такъ и другіе заключаютъ зерна металлической мѣди, но въ первыхъ, кромѣ того, мѣдь находится и въ химическомъ соединеніи, въ видѣ закиси, а послѣдніе ея почти не содержатъ.

Общее содержаніе мѣди въ шлакахъ доходитъ до 50—60 проц.

Южно-Русскій Заводъ.—Какъ извѣстно, на Югѣ Россіи находится не большой клочекъ пермской формаціи, занимающій нѣкоторую часть Бахмутскаго уѣзда, Екатеринославской губерніи. Въ этой системѣ, стратиграфическія отношенія которой къ прилегающимъ формаціямъ не вполне выяснены, встрѣчаются залежи огнеупорной глины, алебастра, каменной соли и мѣдныхъ рудъ. Еще въ концѣ 60 годовъ, Горный Инженеръ *Носовъ 2-й*, при составленіи пластовой карты Донецкаго края, указалъ на присутствіе мѣдистыхъ песчаниковъ и нахожденіе рудъ вблизи, повидимому, древнихъ разработокъ. На пластовой картѣ обозначено даже общее направленіе пластовъ мѣдистыхъ песчаниковъ, а разложеніе образцовъ, доставленныхъ Г. Носовымъ 2-мъ въ бывшую Лабораторію Горнаго Департамента, дало довольно высокое содержаніе въ нихъ мѣди, отъ 2 до 7%¹⁾.

Въ 1872 году за развѣдки этихъ мѣсторожденій принялся бахмутскій купецъ, *Клейменовъ*. Превоначально свои работы онъ началъ въ 12 верстахъ отъ г. Бахмута къ востоку, у деревни Клиновскихъ хуторовъ; но значительная толщина наносовъ, доходящая до 8—10 саж., не позволяла вести работу шурфованіемъ и заставила прибѣгнуть къ буренію. Послѣднее, будучи руко-

¹⁾ Горн. Журн. 1865 г., № 11.

водимо лицами не умѣлыми, безъ опредѣленной системы и направленія, не привело ни къ какимъ положительнымъ результатамъ и вскорѣ оставлено. Не остановившись на первыхъ неудачахъ, г. Клейменовъ въ слѣдующемъ году пригласилъ болѣе свѣдущаго и знакомаго съ мѣстностью лисичанскаго штейгера Мячина, который перенесъ развѣдки нѣсколько ^идалѣе на востокъ на земли села Покровскаго и Троицкаго (14-я рота ^{тоже}). Руководящимъ указаніемъ при послѣдующихъ развѣдкахъ служили признаки древнихъ работъ, въ особенности въ датѣ села Троицкаго, въ урочищѣ Картамышъ. Здѣсь шурфовкой открыты были первые признаки рудъ, а вслѣдъ затѣмъ онѣ были обнаружены и на землѣ села Покровскаго, въ балкѣ Горѣлый пенъ, гдѣ признаки старыхъ работъ не такъ очевидны. Отдѣльные штуфы и куски рудъ изъ этихъ мѣстъ были доставлены въ Лисичанскую лабораторію, гдѣ по пробѣ на мѣдъ они дали богатое содержаніе, отъ 2 до 9% ¹⁾. Вслѣдъ затѣмъ, въ томъ же 1874 году, г. Клейменовъ обратился къ бывшему тогда горному начальнику Луганскаго округа горному инженеру Летуновскому, за дальнѣйшими указаніями относительно этого вопроса. Г. Летуновскій лично объѣхалъ развѣдки и согласился непосредственно принять участіе въ дѣлѣ, порѣшивши произвести сначала опытную плавку, устройствомъ двухъ шахтныхъ печей, съ затратою небольшого капитала на этотъ опытъ. Испросивши разрѣшеніе на устройство опытнаго мѣди-плавильнаго завода, г. Летуновскій выбралъ мѣсто для завода на берегу рѣчки Лугани, вблизи села Калиновскаго (13-я рота), въ 30 верстахъ отъ г. Бахмута, и установилъ разработку рудъ пока на Горѣловскомъ рудникѣ. Мѣсто для завода выбрано было хотя нѣсколько и удаленное отъ рудника, въ 18 верстахъ, но при заложеніи его имѣлось въ виду приблизиться главнымъ образомъ къ топливу; кромѣ того, мѣстность эта, представляющая каменно-угольную формацию, давала нѣкоторыя указанія на возможность нахождения угля вблизи самаго завода. Ожиданія эти, какъ мы укажемъ ниже, до нѣкоторой степени оправдались открытіемъ пласта каменнаго угля въ самой, такъ сказать, заводской площади.

Такимъ образомъ, въ концѣ 75-го года, приступили къ постройкѣ завода; для управленія плавкой были выписаны мастера изъ Юговскаго казеннаго завода. Весь заводъ первоначально состоялъ изъ каменнаго корпуса, раздѣленнаго простѣнками на три отдѣленія. Въ одномъ поставлены были двѣ шахтные печи, въ среднемъ помѣщался 8-ми сильный локомотивъ, приводящій въ движеніе американскій вентиляторъ системы Рутса, а въ третьемъ—шпелейзофенная печь и два гарнмахерскихъ горна. Въ Іюлѣ мѣсяцѣ 1876 г. приступили къ опытной плавкѣ.

Руды добывались въ двухъ мѣстахъ: на Горѣловскомъ рудникѣ, въ 18-ти верстахъ отъ завода, и незначительная часть на Картамышевскомъ рудникѣ, за 5 верстъ отъ завода. Въ послѣднее время крестьянами было открыто еще

¹⁾ Горн. Журн. 1876 г., № 6.

одно мѣсторожденіе, близъ села Покровскаго, по почтовой дорогѣ, на такъ называемомъ *Кисломъ бугрѣ*.

Разработка рудъ производилась неглубокими шахтами, въ 5 — 7 сажень, помощью ручныхъ воротковъ, а при глубинѣ болѣе 8 сажень устанавливался небольшой конный воротъ. Доставка рудъ на поверхность происходила въ санкахъ, а система разработки особенностей не представляла. Отъ шахты по рудѣ велся штрекъ на встрѣчу штреку изъ сосѣдней шахты, затѣмъ возникающими штреками поле разбивали на цѣлики, которые и вынимались на очистку. При разработкѣ встрѣчались большія затрудненія отъ старыхъ выработокъ. Выработки эти представляются въ видѣ шурфовъ круглой формы, расположенныхъ въ мѣстахъ, болѣе богатыхъ рудою, такъ часто и близко одинъ подлѣ другаго, что приходилось, при встрѣчѣ съ ними, или прибѣгать къ сильному крѣпленію, или обходить ихъ обводными ходами. Нерѣдко въ глиниѣ этихъ старыхъ шурфовъ попадались части человѣческаго скелета, орудія, инструменты, а въ одномъ напали на кучу изъ семи череповъ; тутъ же попала и человѣческая коса съ хорошо сохранившимися волосами.

Руды всѣхъ трехъ мѣсторожденій представляются различными по своему литологическому характеру. Можетъ быть онѣ представляютъ одни и тѣже пласты, какъ это показано на пластовой картѣ гг. Носовыхъ, съ измѣняющимся характеромъ по простиранію; во всякомъ случаѣ пласты эти не прослѣжены. Въ общемъ характеръ формаціи и рудъ аналогиченъ съ Уральскими. Точно также и здѣсь формація является песчаниками различнаго вида, цвѣта и плотности и глинами, преимущественно краснаго цвѣта. Эти послѣднія, какъ и здѣсь замѣчено, не содержатъ рудъ, весьма мощны и составляютъ какъ-бы нижнюю границу рудъ, слѣдовательно, могутъ быть приравнены вапу Уральскихъ мѣсторожденій. Руда разсѣяна въ песчаникахъ и сланцеватыхъ, весьма песчаныхъ глинахъ, имѣющихъ здѣсь большее развитіе чѣмъ на Уралѣ. По минералогическому характеру руда является почти исключительно въ видѣ мѣдной сини и зелени; сѣрнистое отличіе ея въ видѣ мѣднаго блеска попадаетъ въ небольшомъ количествѣ въ Картамышевскомъ мѣсторожденіи. Руда точно также залегаетъ въ формѣ вкрапленности и притомъ разсѣяна въ породѣ весьма неравномѣрно. Песчаники средней твердости, слоистаго сложенія, сѣраго, желтоватаго и красновато-бурата цвѣта наиболѣе богаты рудою, точно также довольно рудоносны и конгломератовые, пудинговые песчаники, въ которыхъ въ глиняномъ цементѣ, связывающемъ обломки и куски песчаника, попадаются охристыя соединенія мѣди. Песчаники-же свѣтло-сѣраго цвѣта, плотнаго сложенія, весьма твердые, такъ называемые сливняки и песчаники бѣловато-сѣраго цвѣта, весьма мягкіе и легко разсыпающіеся въ древу, соответствующіе Уральскимъ зольникамъ, почти не содержатъ руды. Сланцеватые, песчаные глины, свѣтло-сѣраго цвѣта, хотя и менѣе богаты рудою, но содержатъ ее въ видѣ зеренъ и почекъ мѣдной сини. Характеръ этихъ мѣсторожденій слѣдующій.

Въ Горѣловскомъ—подъ свѣтло-сѣрыми, глинистыми песчаниками залегаютъ весьма твердые, темно-сѣрые, сливняковые песчаники. Подъ ними прослоекъ въ $\frac{1}{4}$ арш. красноватаго, мѣстами полосатаго глинистаго песчаника. Этотъ песчаникъ то совсѣмъ выклинивается, то дѣлается сплошнымъ краснымъ, то полосатымъ съ перемежающимися красными и свѣтлыми полосами, вслѣдствіе чего онъ и носитъ названіе то *ржавца*, то *полосатика*. Руды онъ почти не содержитъ, но всегда сопутствуетъ ей. Подъ нимъ слѣдуетъ желтовато-бурый, переходящій мѣстами въ свѣтлыя отличія, рудоносный песчаникъ съ обильными отпечатками растений. Толщина его въ общемъ отъ $\frac{3}{4}$ до 1 аршина, но мѣстами и болѣе. Въ немъ не рѣдко замѣчается два отличія: верхняя часть его болѣе плотнаго сложенія, болѣе темнаго цвѣта и большей гораздо твердости, менѣе богата рудою и часто даже ея не содержитъ; нижняя-же часть желтовато-сѣраго цвѣта, слоистаго, иногда скорлуповатаго сложенія, значительно мягче предыдущей и иногда переходящая въ свѣтлосѣрыя отличія, содержитъ большее скопленіе рудъ въ видѣ почти исключительно мѣдной сини и менѣе зелени. Подъ рудоносными песчаниками залегаетъ слой свѣтло-сѣрой глины съ признаками руды только въ верхней части, прилегающей къ песчанику. Верхній слой этой глины иногда рѣзко отдѣляется отъ остальной части, получаетъ темный цвѣтъ, достаточно рудоносенъ и добывается какъ руда. Вообще глина эта служитъ хорошей подбойкой при добычѣ и облегчаетъ работу. Подъ нею идутъ уже красныя глины—вапы. Общее простираніе породъ съ NO на SW съ весьма слабымъ, не болѣе 4° — 5° , паденіемъ, часто переходящимъ даже въ горизонтальное положеніе.

Совсѣмъ иной характеръ представляетъ Картамышевское мѣстороженіе. Простираніе породъ здѣсь прямо съ O на W съ паденіемъ на S въ 45° . Порядокъ наслоенія породъ, пройденныхъ семисаженой шахтой, слѣдующій:

- 1) тонкослоистые, довольно твердые свѣтлосѣрые песчаники съ отпечатками обломочными растений.
- 2) сплошной сѣрый, пятнистый песчаникъ, весьма твердый,
- 3) свѣтло-сѣрый, известковистый песчаникъ, тоже весьма твердый,
- 4) бѣлый, слоистый, рухляковый песчаникъ съ примазками мѣдной сини на плоскостяхъ наслоенія.
- 5) конгломератовый песчаникъ (руда), въ глиняномъ цементѣ котораго вкраплена руда въ видѣ сини и зелени, а иногда и прослойковъ мѣднаго блеска, сконцентрированного около стволѣвъ растений; кромѣ того въ цементѣ часто попадаются прожилки гипса. Это самая богатая руда. По сложенію своему она приближается къ пудингу, зерна котораго представляются весьма твердыми и состоятъ изъ обломковъ известковистаго песчаника и глиняныхъ конкрецій. Толщина ея всего 6 вершковъ; подъ нею слѣдуютъ:
- 6) слой зеленовато-красной сланцеватой глины въ 4 вершка, а затѣмъ снова идетъ
- 7) конгломератовая руда въ 4 вершка, нѣсколько мягче верхняго слоя,

но одинаковая по сложенію и виду. Въ нѣкоторомъ разстояніи по простиранію слой сланцеватой глины выклинивается и руда является однимъ конгломератовымъ песчаникомъ, толщиною въ $\frac{1}{2}$ арш.; подъ нею, наконецъ, идутъ

8) красныя песчаныя глины, весьма мощныя.

Замѣчательно, что конгломератовый песчаникъ (руда) не представляется сплошнымъ слоемъ, въ видѣ пласта, а уже на разстояніи 10 сажени въ штрекѣ по простиранію выклинивается до 2 вершковъ толщины; при этомъ и богатство его рудою не постоянно: то содержаніе мѣди доходитъ въ немъ до 4—5%, то не превышаетъ $\frac{1}{2}$ %. Внизъ по паденію руда тоже сильно утоняется, такъ что шахта, заданная по паденію съ цѣлью пересѣчь руду на 20-й сажени, встрѣтила ее всего въ 2 вершка толщины, причемъ характеръ ея измѣняется въ брекчьевидный песчаникъ, порфировиднаго сложенія. Глинянаго цемента въ немъ весьма мало, а вся масса является сплошной съ угловатыми разсѣянными обломками. Содержаніе руды въ немъ тоже незначительно. Такъ что если относительно Горѣловскаго мѣсторожденія можно сказать, что оно имѣетъ пластовый характеръ, гдѣ руда вкраплена въ болѣе или менѣе сильной степени въ извѣстномъ пластѣ песчаника, то о Картамышевскомъ мѣсторожденіи должно сказать, что оно имѣетъ чисто гнѣздовый характеръ, гдѣ руда является въ видѣ втека или гнѣзда. Рудная масса заполнила трещины между породами вмѣстѣ съ обломками окружающихъ породъ и глиной; причемъ выходъ ея болѣе толстый и болѣе богатый, а съ углубленіемъ какъ толщина, такъ и богатство ея уменьшаются. По простиранію гнѣзда эти имѣютъ тоже небольшіе размѣры. Въ этомъ направленіи они имѣютъ, вѣроятно, перемежающійся характеръ. По крайней мѣрѣ подобный характеръ образованія мы встрѣчаемъ въ желѣзныхъ рудахъ каменноугольной формаціи Донецкаго бассейна, гдѣ руда, какъ напр., въ Сулиновскомъ заводѣ г. Пастухова, имѣетъ ту особенную форму залеганія, которая извѣстна подъ именемъ *пластообразныхъ гнѣздъ*. Какъ-бы то ни было, мѣдныя руды Картамышевского мѣсторожденія недостаточно развѣданы. Надобно полагать, что и здѣсь должны быть, кромѣ того, извѣстные пласты песчаниковъ и глинъ, сопровождаемыхъ рудами, тѣмъ болѣе, что слѣдующее, Кисловское мѣстороженіе, представляющее несомнѣнное продолженіе Картамышевскихъ пластовъ, имѣетъ пластовый характеръ. На вѣроятность-же существованія и пластообразныхъ гнѣздъ, весьма понятныхъ при крутомъ паденіи пластовъ, указываетъ и характеръ расположенія древнихъ работъ. Дѣйствительно, ни въ одномъ мѣстѣ мы не встрѣчаемъ такого яснаго указанія на существованіе древнихъ разработокъ и нигдѣ ихъ нѣтъ въ такомъ изобиліи, какъ здѣсь. Работы эти представляются въ формѣ ямъ и котловинъ громадныхъ размѣровъ, въ нѣсколько десятковъ сажени діаметромъ, служащихъ отличными бассейнами для скопленія атмосферныхъ водъ. Ямы эти распределены въ перемежающемся порядкѣ по общему простиранію породъ и раздѣлены нетронутыми буграми цѣльныхъ породъ. Это даетъ поводъ къ

предположенію, что руда вырабатывалась огромными разносамы, при томъ имѣть непостоянный, перемежающійся характеръ.

Что касается третьяго мѣсторожденія Кисловскаго, находящагося въ 10 верстахъ на западъ отъ Картамышевскаго и открытаго крестьянами, то руда разрабатывалась здѣсь разносомъ для продажи на заводъ. Характеръ этого мѣсторожденія еще не выясненъ. Можно только сказать, что руда является здѣсь въ двухъ различныхъ видоизмѣненіяхъ: въ свѣтло сѣрыхъ, сланцеватыхъ, легко вывѣтривающихся глинахъ, переходящихъ, вѣроятно, съ глубиною въ тонкослоистые рухляковые песчаники; въ нихъ руда вкраплена въ видѣ зеренъ и почечекъ мѣдной сини и примазокъ мѣдной зелени, и въ желтовато-сѣрыхъ и сѣрыхъ песчаникахъ, залегающихъ ниже глинъ и болѣе богатыхъ рудою. Песчаники эти болѣе известковисты, чѣмъ Горѣловскіе и руда въ нихъ проникнута въ видѣ мѣдной зелени; сини-же значительно меньше, тогда какъ въ Горѣловскихъ рудныхъ песчаникахъ наоборотъ.

Замѣтимъ еще, что признаки рудъ существуютъ и въ другихъ мѣстахъ Покровской и Троицкой дачъ. Во многихъ оврагахъ (балкахъ) водою выносятся куски мѣдной сини и зелени, что несомнѣнно указываетъ на близость нахождения мѣсторожденій. Кромѣ того, есть указанія на существованіе мѣдныхъ рудъ и въ другихъ мѣстахъ пермской формаціи. Такъ напр., мѣдистые песчаники извѣстны въ селахъ: Государевомъ Байракѣ, Маріановкѣ, Зайцевскихъ хуторахъ и др. Вообще, надобно сознаться, что мѣдныя руды почти совсѣмъ не развѣданы, не смотря на всѣ усилія и затраты г. Клейменова. На первый вопросъ, являющійся самъ собою, въ какомъ количествѣ и въ какой степени обезпеченъ заводъ рудами, невозможно дать никакого опредѣленнаго отвѣта? Въ этомъ отношеніи постройку завода можно оправдать только цѣлью его произвести опытную плавку.

Наконецъ, по богатству металломъ руды стоятъ ниже Уральскихъ, представляясь, кромѣ того, гораздо болѣе трудноплавкими. Хотя отдѣльные куски и попадаютъ съ 3—4% содержаніемъ, но въ общемъ руды едва-ли будутъ выше 2—2½%. Первое время, даже при неумѣлости штейгеровъ и рабочихъ сортировать руды на мѣстѣ ихъ добычи, на заводъ доставлена была руда всего съ 1,5 — 2% содержаніемъ. Химическій анализъ генеральныхъ пробъ всѣхъ сортовъ рудъ далъ мнѣ слѣдующій составъ ихъ:

	Горѣловская.	Картамышская.	Кисловск. песчан.	Кисловск. глинист.
CuO (Cu)	2,54 (2,05)	2,17 (1,73)	3,26 (2,56)	2,39 (1,91)
SiO ₂	68,57	59,78	63,19	68,88
Al ₂ O ₃	9,35	8,91	7,89	13,19
F ₂ O ₃	3,78	4,16	4,34	2,13
MnO	1,42	1,22	1,06	0,46
CaO	2,18	6,64	5,84	1,28
MgO	1,49	1,86	1,32	0,92

	Горьловская.	Картамышская.	Кисловск. песчан.	Кисловск. глинист.
CO ₂	4,72	9,16	8,68	3,98
S	—	1,10	слѣды	—
H ₂ O	5,69	4,87	6,24	8,27
	99,74	100,97	98,92	101,60

Такъ что для образованія двукремнекислаго шлака руды эти требуютъ сыраго известковаго флюса:

около 70% 55% 60% 75%.

Горючий, флюсъ и огнепостоянные матеріалы.—Особенность мѣдной плавки на Югѣ состоитъ въ томъ, что плавку надобно было вести на минеральномъ горючемъ—коксѣ. Коксѣ доставлялся за 12 верстъ изъ Петро-Марьевскаго мѣсторожденія, составляющаго продолженіе извѣстныхъ Голубовскихъ пластовъ. Такъ какъ коксѣ выжигался изъ мелочи, крупный-же уголь шелъ въ продажу, то онъ и не отличался особенною чистотою и хорошимъ качествомъ. Кромѣ того, вслѣдствіе несовершеннаго способа выжиганія въ Шамбургскихъ печахъ, при довольно низкой температурѣ, онъ получался весьма рыхлый и разсыпчатый; не могъ выдерживать давленія въ печи и отъ жара разсыпался въ мелочь. Сланца и землистыхъ веществъ въ немъ было достаточно, а сѣры, по пробѣ, содержалъ до 1,34%. Заводу онъ обходился съ доставкой — 18½ коп. за пудъ. Для отражательной печи служилъ Голубовскій уголь, по цѣнѣ въ 8 коп. пудъ, а для горновъ — древесный, дубовый уголь, тоившій до 25 коп. за пудъ. Въ послѣднее время вблизи завода былъ открытъ пластъ сухаго, неспекающагося каменнаго угля, въ 1½ аршина толщиною, но въ большихъ массахъ онъ еще не былъ испытанъ.

Для кладки горновъ и печей первое время огнепостоянные кирпичи заказывались на фабрику г. Плещеева около Бахмута, приготовлявшей эти кирпичи изъ Бахмутской огнепостоянной бѣлой глины. Кирпичи эти обходились весьма дорого и вслѣдствіе плохого приготовленія своего плохо противостояли жару. Въ послѣднее время около завода найденъ крупнозернистый кварцевый песчаникъ, весьма огнеупорный и отлично выстаивающій въ печахъ. Удобство его примѣненія сказалось еще и въ томъ, что изъ него можно вытесывать кирпичи большихъ размѣровъ, а чрезъ это уменьшается число спаевъ при кладкѣ. Песчаникъ этотъ весьма твердъ, но хрупокъ и удобно толчется подъ пестами, такъ что онъ замѣнилъ собою дорого стоящій кварцъ для набоекъ. Смѣсь толченаго песчаника и бѣлой огнеупорной глины изъ с. Николаевки, близъ г. Славянска, служить для набоекъ гнѣздъ и лещадей у печей.

Флюсомъ при плавкѣ служитъ сѣрый, плотный известнякъ каменноугольной формации, добываемый въ верстѣ отъ завода.

Химическій составъ глины огнеупорной, близкой къ составу Арденской, и известняка можно видѣть изъ слѣдующихъ анализовъ:

	Известнякъ.	Глина.
SiO_2	1,92	63,77
Al_2O_3		23,66
Fe_2O_3	1,12	1,28
CaO	51,53	слѣды
MgO	0,19	»
CO_2	41,69	»
H_2O	2,83	10,48
	99,28	99,19

Рудная плавка.—Первыя шахтныя печи были построены по чертежу Юговскихъ однофурменныхъ печей, съ тою разницею, что, вмѣсто красной кладки изъ кирпича, онѣ были окружены кожухомъ изъ котельнаго желѣза. А такъ какъ плавка велась на коксѣ, требующемъ болѣе сильнаго дутья и большаго количества воздуха, то вмѣсто одной фурмы установили еще двѣ боковыя. Дутье при первой плавкѣ держали до 3" по ртути. Шихта была составлена на двукремнезмику, такъ что флюса на 100 пудовъ руды прибавлялось 70 пуд. Засыпка дѣлалась колошами изъ 8-ми пуд. кокса и 15—18 пудовъ шихты. Сходъ колошъ былъ весьма быстрый и въ смѣну проходило до 23—25 колошъ. Вскорѣ, однако, сказали всѣ неудобства подобной плавки. Вслѣдствіе высокаго давленія и быстрого сгоранія горючаго, проходъ былъ весьма усиленный, руда не успѣвала возстановиться вцолнѣ, отъ развитія же въ печи сильнаго жара возстановлялось много желѣза въ видѣ чугуна, а масса образующихся и быстро вытекающихъ шлаковъ уносила много металла. Кромѣ того, при такомъ расположеніи фурмъ, наросты сильно стѣсняли плавильное пространство, занимая иногда половину горна, а правильной засыпки шихты дѣлать было невозможно; между тѣмъ при мѣдной плавкѣ это весьма важное обстоятельство. Наконецъ большія засыпи руды и угля способствовали только лишней тратѣ горючаго. Какъ извѣстно, объемъ колоши долженъ быть таковъ, чтобы она расположилась по поверхности колошника однимъ ровнымъ слоемъ. Дѣйствительно, результаты этой плавки были самыя плохіе. Выпускъ, дѣлаемый каждую смѣну, давалъ до 12—14 пуд. мѣдистаго чугуна и не болѣе 2 пудовъ 20 фунт. купферштейна съ 45% содержаніемъ мѣди. Слѣдовательно, пудомъ кокса проплавлялось только около $1\frac{1}{4}$ пуда руды, а изъ 250 пудовъ руды извлекалось мѣди, если даже считать чугуны, какъ показывали анализы его, съ 10% мѣди, всего $1,2 + 1,125 = 2,325$ пуда мѣди, или въ процентахъ только 0,93%; принимая же, что руда имѣла всего 1,75% мѣди, выходитъ, что около половины ея терялось въ шлакахъ и отъ неполнаго возстановленія. Эти обстоятельства заставили при слѣдующей плавкѣ измѣнить какъ

конструкцію печи, такъ и способъ работы. Для болѣе правильной засыпки и надлежащаго возстановленія руды, фурмы расположили въ задней стѣнѣ и, сообразно съ данными для кокса, оставили только двѣ фурмы. Горну печи придали совершенно размѣры Богословской печи (фиг. 1), но какъ шахты нельзя было измѣнить наклоненіемъ передней и задней стѣнокъ, то эти части остались не измѣненными, а равно и колошникъ остался прежней формы и размѣровъ. Засыпку принаровливали такъ, чтобы руду валить преимущественно къ задней стѣнѣ, а горючій къ передней. Величину колоши измѣнили почти на половину, сдѣлавши ее въ $4\frac{1}{2}$ пуда кокса. Шихта была разсчитана на болѣе трудноплавкій шлакъ, на половину дву- и трехъ-кремнеземикъ, такъ что количество флюса уменьшили до 55%. Дутье сбавили до 1" по ртути. При подобныхъ условіяхъ ходъ печи былъ довольно медленный и болѣе правильный. Въ смѣну проходило не болѣе 18—20 колошъ съ 12—13 пудами шихты. Шлаки были довольно жидкіе, темнаго цвѣта, тогда какъ въ предъидущемъ случаѣ они были сѣраго цвѣта, весьма известковисты. Выпускъ дѣлался по проходѣ 250 пуд. руды. Результаты получились болѣе благоприятные. Чугуна получалось нѣсколько менѣе—отъ 8 до 10 пуд., а купферштейна почти вдвое больше—отъ $4\frac{1}{2}$ до 5 пуд., такъ что мѣди изъ руды извлекалось около 1,36%, а терялось не болѣе 0,4%. Пудомъ горючаго проплавлялось немного менѣе $1\frac{1}{2}$ пуда руды. Это, конечно, былъ уже большій шагъ впередъ, но не послѣднее слово опыта. Главныя невыгоды и этой плавки заключались въ полученіи массы чугуна, увлекавшаго много мѣди, въ неудобствахъ ухода за наростами и въ образованіи частыхъ настылей въ углахъ и на лещади. Наросты, вслѣдствіе трудноплавкости шлаковъ, медленнаго и менѣе горячаго хода печи, образовались весьма длинныя, до 10—12 вершк., при томъ скоро крѣпли, дѣлались плотными, такъ что требовали частой и утомительной разборки и разломки ихъ черезъ фурмы. Настыли отъ тѣхъ же причинъ садились весьма легко, разстроивали ходъ плавки и лишали ее главнаго достоинства—постоянства и правильности. Приходилось часто мѣнять засыпъ, то уменьшая, то поднимая ее, а иногда, разламывая грудь печи, необходимо было дѣлать затруднительныя выработки въ горну, для очищенія его отъ налѣвшей настыли. Мѣры, состоявшія въ измѣненіи способа засыпки, увеличеніи флюса, усиленіи дутья и проч. мало помогали. Правда, руды болѣе легкоплавкія, какъ напр., Кисловскія песчаниковыя, давали болѣе правильный ходъ печи; при нихъ получалась даже часть черной мѣди, не болѣе $1—1\frac{1}{2}$ пуда въ смѣну, но все таки количество чугуна почти во всѣхъ случаяхъ оставалось неизмѣннымъ. Выходъ его служилъ даже нѣкоторымъ регуляторомъ хода печи. Если въ выпускъ выходило чугуна меньше обыкновеннаго (8—9 пуд.), то надобно было ожидать разстройствъ печи: образованія настыли, разбѣданія стѣны или лещади, засоренія гнѣзда, или другихъ какихъ либо неполадокъ.

Оставалось одно: измѣнить конструкцію печи такъ, чтобы въ ней воз-

становленіе желѣзистыхъ массъ было наименьшее, а управленіе наростами болѣе легкое и правильное. Условію наименьшаго возстановленія желѣза удовлетворяють печи, какъ объ этомъ было говорено раньше, съ открытою грудью, съ горномъ, доступнымъ для переборокъ, безъ распара, съ постепенно расширяющеюся къ верху шахтой и съ широкимъ колошникомъ. Управленіе же наростами идетъ легко и правильно при горячемъ дутьѣ, вмѣстѣ съ чѣмъ увеличивается и проплавка на единицу горючаго. Наилучшая форма этихъ печей прямоугольная или трапецидальная съ закругленными углами. По этимъ соображеніямъ слѣдовало-бы остановиться на формѣ малой семифурменной Выйской печи съ нѣкоторыми видоизмѣненіями. Какъ слышно, нынѣшніе руководители плавки и предполагають это сдѣлать. Съ другой стороны, если Выйская форма печи и есть въ данномъ случаѣ болѣе пригодная, то въ примѣненіи ея во всякомъ случаѣ надобно быть весьма осторожнымъ. Стоитъ только припомнить, что плавка здѣсь ведется на коксѣ, а не на древесномъ углѣ; кромѣ того, физическія и химическія свойства рудъ совершенно различны на этихъ двухъ заводахъ. Въ силу перваго обстоятельства плавка на Южно-Русскомъ заводѣ должна вестись при болѣе усиленномъ дутьѣ, не менѣ $\frac{3}{4}$ —1" давленія по ртути. Значительная же трудноплавкость рудъ въ связи съ плавкой ихъ на коксѣ обязываетъ сдѣлать печь гораздо выше Выйской, фута на 3—4. Словомъ въ томъ отношеніи высоты, въ какомъ соотвѣтственно увеличиваются высоты доменныхъ печей при плавкѣ на коксѣ и древесномъ углѣ. Нечего и говорить, что сколько нибудь вѣрныхъ и удовлетворительныхъ результатовъ можно ожидать только при употребленіи хорошаго кокса. Тотъ коксъ, который раньше употреблялся для опытной плавки, никуда не годенъ. Онъ не выдерживаетъ даже обыкновеннаго давленія въ печи, въ жару разсыпается въ мелочь, не даетъ надлежащаго вара въ печи и часто такъ загромаждаетъ горнъ мусоромъ, что въ иныхъ случаяхъ единственно ему обязаны неполадками въ печи. При болѣе же чистомъ и плотномъ коксѣ есть возможность получить даже нѣкоторую часть черной мѣди, какъ это и бывало въ рѣдкихъ случаяхъ.

Желательно, чтобы настоящіе руководители дѣла сдѣлали извѣстнымъ—къ какимъ результатамъ приведетъ опытъ съ плавкой въ Выйской печи. Плавка охристыхъ мѣдныхъ рудъ на минеральномъ горючемъ на столько интересна и исключительна въ техническомъ отношеніи, что, оставя въ сторонѣ чисто коммерческую сторону вопроса, заслуживаетъ полнаго вниманія техниковъ.

Скажемъ еще о попыткахъ замѣнить при рудной плавкѣ коксъ сырымъ каменнымъ углемъ. Исходя изъ того положенія, что если въ Шотландіи существуетъ доменная плавка на сыромъ углѣ, въ печахъ гораздо вышихъ, то нѣтъ основанія предполагать невозможность мѣдной плавки на сыромъ углѣ, тѣмъ болѣе что и примѣръ этому есть даже у насъ въ Россіи на

Спасскомъ заводѣ г-жи Рязановой въ Каргадинской степи, гдѣ вдобавокъ и уголь весьма плохого качества, гораздо хуже Донецкихъ углей.

Теоретически это вѣрно, но практически примѣненіе къ плавлѣ сыраго угля требуетъ отъ него слѣдующихъ физическихъ свойствъ: каменный уголь долженъ быть плотенъ, не спекаться или по крайней мѣрѣ полуспекаться, но не вспучиваться; отъ жара не долженъ трескаться и разсыпаться въ мелочь, что дѣлается со многими нашими углями и въ особенности антрацитами. Словомъ, уголь долженъ обладать тѣми качествами, какія имѣетъ употребляемый для этой цѣли шотландскій уголь, извѣстный подъ именемъ *сплин-та* (Splinth-coal). Замѣтимъ еще, что при плавлѣ на сыромъ углѣ въ Шотландіи употребляются весьма легкоплавкія и легко возстановимыя желѣзныя руды, извѣстныя подъ именемъ блекъ, браунъ и клэбандовъ. Чистота угля въ мѣдной плавлѣ имѣетъ второстепенное значеніе, такъ какъ присутствіе сѣры особеннаго вреда не приноситъ. Спекаяющіеся и въ особенности сильно вспучивающіеся угли для сырой плавки не пригодны. Вслѣдствіе коксованія своего въ верхнихъ поясахъ печи они производятъ различныя неправильности и причиняютъ разстройства въ видѣ образованія въ печи сводовъ, заваловъ, уханья и проч. Между неспекающимися Донецкими углями нѣтъ неизвѣстенъ ни одинъ, который удовлетворялъ бы вышеприведеннымъ условіямъ. Наконецъ, при сравненіи съ плавкой Спасскаго завода мы замѣчаемъ, что тамъ руды сѣрнистыя, весьма легкоплавкія, такъ что высота печи незначительна, всего 4 аршина; при такой высотѣ печи каменный уголь въ состояніи выдерживать давленіе столба сыпи, не разсыпается и доходитъ въ горнъ съ достаточнымъ запасомъ жара. При южно-русскихъ рудахъ, трудноплавкихъ и трудновозстановимыхъ, — подобная высота печи не мыслима: не только руда, но и флюсъ при ней подойдутъ въ горнъ цѣлемъ, неподготовленными. При большей же высотѣ печи сырой каменный уголь не выдержитъ давленія сыпи, будетъ раздавливаясь, подойдетъ къ фурмамъ въ видѣ мусора и не дастъ въ горнѣ надлежащаго вара. Вотъ почему, на нашъ взглядъ, отъ примѣненія къ плавлѣ на южно-русскомъ заводѣ сыраго каменнаго угля надобно пока отказаться. Всѣ попытки въ этомъ направленіи не приведутъ ни къ чему, а важнѣе позаботиться объ употребленіи болѣе лучшаго кокса. Я увѣренъ, что если бы и нашелся подходящий уголь (да и какъ ему не быть въ богатомъ Донецкомъ бассейнѣ) и примѣненіе его съ экономической стороны было бы выгодно, то врядъ-ли на немъ одномъ была бы возможна плавка, вслѣдствіе трудно-плавкости и трудновозстановимости рудъ. Весьма вѣроятно, что смѣсь изъ кокса и сыраго угля будетъ болѣе пригодна; но пока все таки слѣдуетъ остаться при одномъ коксѣ.

Шплейзофенная операція.—Купферштейнъ рудной плавки имѣетъ синевато черный цвѣтъ, съ пустотами, заполненными волосистыми скопленіями мѣди; болѣе богатая разность его имѣетъ плотное сложеніе, съ металлическимъ

блескомъ. По химическому составу и свойствамъ онъ весьма близокъ къ симу штейну валлійской плавки. Вотъ два анализа его:

Cu	42,26	46,78
Fe	18,97	15,44
S	36,37	33,85
Нераствор. остатокъ	1,88	3,56
	99,48	99,64

Обжиганію купферштейнъ не подвергается, а поступаетъ прямо въ обработку на мѣдь въ шплейзофенной печи. За образецъ для устройства печи взята была опять таки шплейзофенная печь Юговскаго завода съ примѣненіемъ ея къ топкѣ каменнымъ углемъ. Внутренніе размѣры ея тѣ же, что и Юговской, а снаружи она обложена красной кладкой въ $1\frac{1}{2}$ кирпича съ желѣзными связями. Печь сложена на бутовомъ фундаментѣ. Сводъ ея имѣетъ покатость къ дымовому пролету, а не куполообразный, что имѣетъ мѣсто при дровяной топкѣ. Внутреннія части печи—стѣны, топка, нижняя часть трубъ и сводъ—выложены огнепостояннымъ кирпичемъ, а подъ набивается огнепостоянной смѣсью. На фиг. 7 и 8 (таб. X) представлена эта печь: *a*—топка, *b*—порогъ, *c*—рабочее пространство съ набивнымъ подомъ и вырѣзаннымъ въ немъ гнѣздомъ *d*. Гнѣздо имѣетъ размѣры одинаковые съ Юговскимъ. *e*—рабочее окно, *f*—фурменное, въ которое вставляется желѣзная фурма съ $\frac{3}{4}$ " діаметромъ сопла; *h*—шпуровое отверстіе для выпуска мѣди, *g*—дымовой пролетъ, *i*—труба. Обработка купферштейна вполне сходна съ подобной же операціей Богословскаго завода. Первое время весьма трудно было заставить юговскихъ мастеровъ, не привыкшихъ къ работѣ съ купферштейномъ, дѣлать подстуживанія печи, постепенное ея разогрѣваніе съ присадкой новаго количества штейна. Сначала въ печь насаживается пудовъ 50 штейна. По медленномъ расплавленіи его пускаютъ дутье при давленіи до 1" по ртути и по временамъ массу перемѣшиваютъ шестомъ. По мѣрѣ накопленія шлака, печь подстуживаютъ, дутье отнимаютъ и счищаютъ черезъ рабочее окно сокъ. Если мѣсто въ гнѣздѣ, которое постепенно разѣдается, позволяетъ, то подсаживаютъ новое количество, пудовъ 10—12, штейна и продолжаютъ такимъ образомъ работу, при частомъ помѣшиваніи массы до тѣхъ поръ, пока въ печь не войдетъ до 160—180 пудовъ штейна и до 20—25 пудовъ богатыхъ шлаковъ. Къ концу 3-хъ сутокъ присадки обыкновенно оканчиваются и наступаетъ періодъ копченія, сходный во всемъ съ описаннымъ въ богословской плавкѣ. Шлаки сперва получаютъ плотные, камневидные, коричневаго цвѣта, похожіе на сварочные и пудлинговые соки; потомъ они становятся все болѣе и болѣе поздраваты, темнаго цвѣта, стекловатые, а по мѣрѣ приближенія къ копченію начинаютъ пѣниться и вздываться пузырями. Послѣ нѣсколькихъ копченій, во время которыхъ изъ расплавленной массы выдѣляются пузырьки сѣрнистой кислоты, сгорающей

синенькими огоньками, а въ печи, не смотря на сильный жаръ, совершенно красно, наступаетъ къ концу 4-хъ сутокъ вскрытіе мѣди. При этомъ шлаки становятся сильно пѣнистыми, вздуваются, весьма легки, а у фурмъ появляется блестящая красноватая поверхность мѣди, сильно кипящая или клочущая. Въ это время въ печь подсаживается и черная мѣдь, полученная въ небольшомъ количествѣ при рудной плавкѣ. Послѣ двухъ или трехъ счи-стокъ соковъ, часовъ черезъ восемь отъ начала вскрытія, вся поверхность мѣди принимаетъ блестящій видъ, кипитъ, шлаковъ почти не образуется, а по-тому берутъ ложкою пробу. Если она дастъ характерный красный цвѣтъ, безъ блѣднаго, бѣловатаго оттѣнка, то, отнявши дутье, пробиваютъ шпуръ и мѣдь выпускаютъ въ прѣмки изъ песка. Вся шплейзофенная операція длит-ся 4½ сутокъ, въ теченіе которыхъ сжигается до 450 пуд. каменнаго угля. Мѣдь, полученная при этой операціи, отвѣчаетъ шплейзофенной мѣди Бого-словскаго завода, такъ что здѣсь обѣ операціи—полученіе черной и шплей-зофенной мѣди—соединены въ одну. Изъ садки въ 160 пуд. штейна полу-чается до 45—50 пуд. гаркупфера и до 140—150 пуд. гаркрецевыхъ соковъ, идущихъ въ небольшомъ количествѣ въ рудную плавку. Угаръ при этой опе-раціи не опредѣленъ, но онъ долженъ быть значителенъ, такъ какъ мѣдь долгое время, подъ вліяніемъ вдуванія воздуха, подвергается возвышенной температурѣ.

Перечистка шплейзофенной мѣди на горнахъ.—Основанія этой операціи и весь ходъ работы одинаковы съ раньше описанной на Юговскомъ заводѣ. Горны, числомъ два, устроены тоже по чертежу Юговскаго завода. Гнѣздо, набиваемое огнепостоянной смѣсью, вырѣзывается такое, чтобы могло вмѣ-стить 10—12 пуд. мѣди. Фурма, вслѣдствіе чистоты шплейзофенной мѣди, устанавливается очень полого, почти горизонтально, такъ что дутье направ-ляется въ передній край гнѣзда и струя воздуха какъ бы скользитъ по по-верхности расплавленной массы. Давленіе дутья не высокое, не болѣе 1—1½" по ртути. Отъ незнакомства мастеровъ съ качествомъ гаркупфера и отъ не-умѣлости ихъ уловить тотъ моментъ, когда мѣдь получить наибольшую ков-кость, а равно и отъ дурнаго качества сыраго дубоваго угля, мало пригоднаго для горновой работы и сильно растрескивающегося отъ жара, весь процессъ происходилъ весьма медленно, съ громадною тратою горючаго и значитель-нымъ угаромъ металла. Такъ что въ смѣну перечищалось не болѣе 20—25 пуд. шплейзофенной мѣди съ расходомъ до 65—70 пуд. угля. Угаръ же доходилъ до 8—9% отъ вѣса шплейзофенной мѣди. Мѣдь выливалась же-лѣзными ковшами въ чугуныя изложницы въ штыки. Качество и достоин-ство южно-русской мѣди весьма высоки. При сравненіи ея пробы съ сорта-ми уральской мѣди, она нисколько не уступила имъ и выдержала всѣ пробы на вытяжку и прокатку.

Другой продуктъ рудной плавки—мѣдистый чугунъ, увлекающій изъ руды значительную часть мѣди, по цвѣту, виду и вообще по всѣмъ свойствамъ

одинаковъ съ уральскимъ мѣдистымъ чугуномъ. Содержаніе мѣди въ немъ измѣнчиво, но не ниже 5°/о и рѣдко болѣе 10°/о. Съ этимъ чугуномъ хотя и предпринимались опыты пережega его на горнахъ, но опыты эти были неудачны, вслѣдствіе несовершенства воздухоуднаго прибора, не дающаго давленія воздуха болѣе 1 1/2'' по ртути. Этого же не достаточно не только для работы пережega чугуномъ варомъ, но и для обыкновеннаго пережega на углѣ. Чугунъ не выгоралъ, ижгари не образовалось, а потому опыты были оставлены впредь до установка паровой 30-ти сильной горизонтальной воздухоудной машины. Несомнѣнно, однако, что пережигать чугунъ, даже при работѣ варомъ, будетъ возможно.

Вотъ тѣ результаты, къ которымъ привела опытная плавка охристыхъ рудъ на Южно-Русскомъ заводѣ. Плавка эта, какъ видно, имѣетъ много общаго вообще со смѣшанной плавкой, почему мы и причислили ее сюда. Она еще болѣе приблизится къ ней вслѣдствіе приспособленій и видоизмѣненій, столь необходимыхъ съ технической и экономической стороны. На измѣненія, необходимыя въ рудной плавкѣ, мы указали въ своемъ мѣстѣ; прибавимъ только, что и здѣсь было-бы не лишнимъ примѣненіе болѣе равномернаго и правильнаго прибора для вдунанія воздуха. Вентиляторъ Рутса—такой несовершенный и легко разстроивающійся приборъ, не пригодный для давленій болѣе 1'' по ртути и для равномернаго дутья, что установъ воздухоудной машины принесетъ существенную пользу.

Далѣе: обработка купферштейна въ отражательной печи, безъ предварительнаго обжиганія его, замедляетъ и усложняетъ процессъ. Болѣе рационально было-бы обжигать купферштейнъ для выдѣленія изъ него значительной части сѣры и окисленія желѣза. Для этой цѣли могутъ быть рекомендованы англійскія отражательныя печи, въ которыхъ отношеніе площади пода къ площади топки велико и температура въ нихъ не выше краснаго каленія, такъ что купферштейнъ не сплавляется и не оплаковывается, а только окисляется. Этимъ послѣдующая обработка купферштейна и ускорилась-бы и удешевилась-бы. Кромѣ того, этотъ послѣдній процессъ не слѣдуетъ продолжать такъ далеко. Къ концу операціи угаръ мѣди и переходъ ея въ шлакъ подъ вліяніемъ дутья и высокой температуры не можетъ не быть значительнымъ. Достаточно было-бы доводить мѣдь до состоянія черной мѣди и оканчивать операцію тотчасъ по вскрытіи всей мѣди. Понятно, что шпильзофены должны быть гораздо большихъ размѣровъ, на манеръ Богословскихъ, могущихъ вмѣстѣ до 450 пуд. штейна. Расходъ горючаго при этомъ много сократился-бы, а мѣдь эта по чистотѣ своей и свойствамъ не уступала-бы черной мѣди въ валлійской плавкѣ.

Поэтому и дальнѣйшая переработка ея можетъ быть въ отражательной печи—англійской раффинировочной, или въ богословскомъ штыковомъ горнѣ, но никоимъ образомъ не на гарнмахерскихъ горнахъ. Черезъ это устранялось-бы и употребленіе дорогаго древеснаго угля, а процессъ перечистки шель-

бы быстрѣе и съ болѣе значительными массами металла за разъ. Достоинство же штыковой мѣди отъ этого не пострадало-бы.

Всѣ эти техническія измѣненія привели-бы къ болѣе экономическому и правильному производству и приравняли-бы плавку окончательно къ типу смѣшанной плавки. Такимъ образомъ, на нашъ взглядъ, весь процессъ получения мѣди изъ окристыхъ рудъ на Южно-Русскомъ заводѣ долженъ состоять изъ слѣдующихъ операцій:

1) Рудная плавка въ шахтныхъ трапецидальныхъ, семифурменныхъ печахъ съ нагрѣтыхъ дутьемъ.

2) Обжиганіе купферштейна въ англійскихъ отражательныхъ печахъ.

3) Обработка купферштейна на шпайзофенахъ большихъ размѣровъ до получения чистой черной мѣди.

4) Переработка черной мѣди въ штыковую въ англійскихъ раффинированныхъ печахъ или въ богословскомъ штыковомъ горну.

5) Пережигъ мѣдистаго чугуна на гармахерскихъ горнахъ.

Совершенно другое значеніе имѣетъ вопросъ съ чисто промышленной точки зрѣнія: въ какой мѣрѣ было-бы выгодно производство, при всѣхъ упомянутыхъ обстоятельствахъ, и можно-ли поэтому надѣяться на водвореніе прочнаго мѣднаго дѣла на югѣ Россіи? Рѣшеніе этого вопроса зависитъ прежде всего отъ того: на сколько заводъ обезпеченъ запасами и богатствомъ рудъ? Какъ мы выше видѣли запасы эти не опредѣлены совсѣмъ развѣдками. Пермская формація юга Россіи, въ отношеніи ея рудоносности, развѣдана весьма слабо, и при устройствѣ солиднаго предпріятія прежде всего, конечно, слѣдуетъ обратить вниманіе на эту важную сторону вопроса. Что касается богатства рудъ мѣдью, то, по аналогіи ихъ съ Уральскими рудами и по имѣющимся въ наличности фактамъ, трудно предположить, чтобы содержаніе ихъ было выше 2, много $2\frac{1}{2}\%$. Если даже принять, что руда достаточно, такъ какъ признаки ихъ извѣстны во многихъ мѣстахъ формаціи, то остается рѣшить вопросъ: на сколько можетъ быть выгодна плавка ихъ, другими словами, во что обойдется пудъ выплавленной мѣди? Для этого допустимъ, что техническая сторона дѣла поставлена въ наилучшія и болѣе экономическія условія. Далѣе, въ основаніе разсчета примемъ, какъ это мы дѣлали раньше, рыночную стоимость мѣди въ 12 руб. пудъ. Изъ этой цифры надобно отчислить 10% на погашеніе затраченнаго капитала и амортизацію имущества, 5% на коммерческій барышъ предпріятія и 10% на содержаніе администраціи, ремонтъ зданій, арендные и земельные налоги и проч. расходы. Слѣдовательно, цеховая цѣна пуда штыковой мѣди должна быть максимумъ 9 рублей. Руда заводу не можетъ стоить дешевле 7 коп. за пудъ, считая 5 коп. добычу и 2 коп. доставку на заводъ. Добыча руды дешевле 5 коп. тоже не мыслима, такъ какъ она производится ручными или конными воротками безъ особенныхъ приспособленій. Устройство же большихъ шахтъ съ паровыми подъемами было-бы слишкомъ рискованно по характеру

самыхъ мѣсторожденій, не позволяющихъ разсчитывать на выработку болѣе или менѣе значительнаго поля. Приходится часто переносить рудничныя работы съ одного мѣста на другое, что только возможно и удобно при работѣ ручными или конными воротками. Коксъ нельзя имѣть дешевле 15 коп. пудъ. Полагая продажную цѣну каменнаго угля въ 7 коп., а изъ 3 пудовъ угля выходить два пуда кокса, да прибавивъ сюда расходы по выжугу кокса по крайней мѣрѣ копѣйки $2\frac{1}{2}$ на пудъ, выйдетъ, что пудъ кокса будетъ стоить — $\frac{3 \times 7 + 5}{2} = 13 + 2$ коп. перевозка къ заводу, или пудъ 15 коп. Каменный уголь обойдется по цѣнѣ 8—9 коп. за пудъ. Цѣна же древеснаго угля, по мѣстнымъ цѣнамъ, не менѣе 22—25 коп. за пудъ. Кубическая сажень разбитаго на мелкіе куски известняка стоитъ 15 руб., или пудъ $1\frac{1}{2}$ коп. Пудъ огнеупорной глины обходится въ 10 к., а выдѣлка 1000 шт. огнестоянныхъ кирпичей не менѣе 35—40 руб. Имѣя эти данныя, разсчитаемъ проплавку 1000 пудовъ, руды въ томъ предположеніи, что пудомъ кокса можно будетъ проплавить до 3 пудовъ шихты, или до 1,9 пуда руды; содержаніе же рудъ примемъ въ $2\frac{1}{2}\%$. Отсюда выведемъ стоимость пуда выплавленной штыковой мѣди.

На шахтной операціи употребится:

1000 пуд. руды цѣною	70 руб.
600 » флюса »	9 »
540 » кокса »	81 »
Отъ кладки печи, стоимости кирпича и набойки, поправки инструментовъ и проч. мелочныхъ расходовъ падеть на 1000 п. руды .	6 »
Рабочихъ платъ по плавкѣ	16 »
Отъ содержанія воздухопод. машины и водокачки выйдетъ	6 »
Итого	188 руб.

Получится при рудной плавкѣ:

Купферштейна около . . 35 пуд. съ 16 пудами мѣди
Чугуна » . . 65 пуд. съ 6,5 пудами мѣди

Слѣдовательно, пудъ мѣди въ сырыхъ продуктахъ рудной плавки будетъ стоить: $\frac{188}{22,5} = 8$ руб. $35\frac{1}{2}$ коп.

На обжиганіе купферштейна придется расходовъ:

На 200 п. засыпи каменнаго угля 50 пудовъ.	4 р. 50 к.
Рабочихъ платъ и друг. расходовъ	1 » 50 »
Итого	6 р. — к.

Или на пудъ купферштейна причтется расходовъ по обжиганію 3 коп.

При шплейзофенной операціи на обработку 450 пуд. купферштейна, стоимостью въ 1691 руб. $88\frac{3}{4}$ коп., потребуется расходовъ:

Угля каменнаго 400 пуд.	32 руб.
Платъ рабочихъ	7 »
Набоекъ, ремонта печей, инструмента, содер- жанія машинъ, дразнилокъ и проч. на	9 »
Итого	48 руб.

Получится при этой операціи:

Черной мѣди до	145 пудовъ
Гаркреца до 350 пуд. съ	40 пуд. мѣди

Или пудъ шплейзофенной мѣди будетъ уже стоить:

$$\frac{1691 \text{ р. } 88\frac{3}{4} \text{ к.} + 48}{145} = 11 \text{ руб. } 31 \text{ коп.}$$

При штыковой операціи на переплавку 250 пуд. шплейзофенной мѣди, цѣвною въ 2827 руб. 50 к., выйдетъ расходовъ:

Каменнаго угля хорошаго 150 пуд.	13 руб.
Древеснаго угля 4 п.	1 »
Рабочихъ платъ	3 »
Набоекъ, дразнилокъ, инструмента и проч. на	2 »
Итого	19 руб.

Получится:

Штыковой мѣди до	226 пудовъ.
----------------------------	-------------

Шлаки въ счетъ не идутъ, такъ какъ они подсаживаются въ шплейзофенную операцію и увеличиваютъ тамъ выходъ мѣди.

И такъ пудъ штыковой мѣди обойдется уже цеховой цѣной въ:

$$\frac{2827 \text{ р. } 50 + 19}{226} = 12 \text{ руб. } 50\frac{1}{2} \text{ коп.}$$

Эта цѣна нѣсколько понизится отъ возвращенія мѣди изъ гаркрецовыхъ

шлаковъ и выломовъ. Можно принять, что на полученное количество штыковой мѣди возвратится еще изъ шлаковъ до 50 пуд. мѣди, на которую выйдетъ расходовъ:

По рудной плавкѣ до	35 руб.
По шпайзофенной операціи	22 »
По штыковой операціи до	5 »
Итого	62 руб.

Такъ что вмѣстѣ съ предыдущими 226 пудами штыковой мѣди, пудъ ея окончательно обойдется въ:

$$\frac{2827 \text{ р. } 50 \text{ к.} + 19 + 62}{226 + 50} = 10 \text{ руб. } 54 \text{ коп.}$$

При пережестѣ чугуна до 65 пуд. въ смѣну потребуется расходовъ:

Угля древеснаго 10 пуд.	2 р. 50 к.
Рабочихъ платъ	75 »
Набоекъ, инструм., содержанія машины и пр. на	75 »
Отъ переплавки черной мѣди изъ чугуна въ штыковую	50 »
Итого	4 р. 50 к.

Получится черной мѣди 6 пуд. 10 ф., а
штыковой 5 » 20 фун.

Или пудъ мѣди изъ чугуна будетъ стоить:

$$\frac{8 \text{ р. } 35\frac{1}{2} \times 6,5 + 4 \text{ р. } 50 \text{ к.}}{5 \text{ п. } 20 \text{ ф.}} = 10 \text{ руб. } 66 \text{ коп.}$$

Отсюда очевидна вся невыгодность производства. При всѣхъ благопріятныхъ, почти идеальныхъ, условіяхъ предпріятіе это не имѣетъ никакихъ шансовъ на успѣхъ.

Слѣдовательно, для водворенія мѣднаго дѣла на югѣ Россіи на прочныхъ основаніяхъ не имѣется рѣшительно никакихъ данныхъ. Чтобы насъ не заподозрили въ пристрастіи, то напомнимъ только, что при расчетѣ своемъ мы приняли самыя благопріятныя и выгодныя условія: стоимость сырыхъ продуктовъ самую низкую, руды предположили въ 2¹/₂% содержанія, плавку и всѣ операціи приняли, такъ сказать, классическими въ техническомъ и экономическомъ отношеніи, потери самыя ничтожныя, и, не смотря на все это, производство не представляетъ никакихъ выгодъ.

Невольно рождается вопросъ: неужели же это обиліе мѣдныхъ рудъ,

нѣкотораго рода богатство, которымъ природа такъ щедро надѣлила нашъ благодатный югъ, должно лежать въ тунѣ и оставаться нетронутымъ? Отвѣтъ на это одинъ: обработка окристыхъ мѣдныхъ рудъ возможна, но не сухимъ путемъ, а мокрымъ. При мѣстномъ и возможномъ развитіи содоваго производства и при исходящей изъ этого развитія дешевизнѣ соляной кислоты, обработка убогихъ мѣдныхъ рудъ по способамъ Беки и Гаунта, или Гунта и Дугласса принесетъ несомнѣнныя выгоды, примѣръ чему мы видимъ во Франціи, близъ Шесси, гдѣ мокрымъ путемъ обрабатываются руды гораздо бѣднѣе, не болѣе $1-1\frac{1}{2}\%$ содержанія. Какъ скоро, однако, можно надѣяться на развитіе этого дѣла и въ какихъ размѣрахъ? На эти вопросы мы отвѣчать не беремся. Разсмотрѣніемъ же самаго проекта обработки окристыхъ рудъ мокрымъ путемъ мы займемся въ своемъ мѣстѣ.

ПЛАВКА СѢРНИСТЫХЪ РУДЪ И ПРОДУКТОВЪ

ПО СПОСОБУ HOLLWAY'Я.

Ст. Н. А. Юсса.

Окисленіе сѣрнистыхъ соединеній тяжелыхъ металловъ при различныхъ металлургическихъ операціяхъ сопровождается выдѣленіемъ часто довольно значительнаго количества теплоты, теряющейя обыкновенно безъ пользы для самаго процесса. Стремленіе къ утилизаціи этого источника тепла, занимавшее издавна многихъ техникувъ, легло и въ основу появившагося въ недавнее время предложенія Hollway'я плавить колчедановыя руды дѣйствіемъ теплоты, освобождающейя при быстромъ окисленіи сѣрнистаго желѣза. Хотя такой способъ и представляется особенно важнымъ для мѣстностей, гдѣ горючій матеріалъ весьма дорогъ¹⁾, однакоже, въ виду значительнаго теоретическаго интереса, имъ представляемаго, мы приводимъ здѣсь краткія свѣдѣнія объ результатахъ опытовъ Hollway'я.

При обжиганіи колчеданистыхъ рудъ въ кучахъ и печахъ окисленіе сѣры идетъ довольно медленно и температура поэтому повышается очень немного. Напротивъ того, если колчеданъ предварительно расплавить и затѣмъ начать вдвухъ воздухъ въ огнежидкую массу, то температура послѣдней быстро повышется, самая реакція идетъ очень энергично и оканчивается весьма ско-

¹⁾ Hollway, предлагая свой способъ, имѣлъ въ виду особенно юго-западную часть Пиринейскаго полуострова, гдѣ въ окрестностяхъ Тарейса, Санъ-Доминго и Рио-Тинто, встрѣчаются огромныя залежи колчедановъ на столько, бѣдныхъ мѣдью, что ихъ приходится обрабатывать на мѣстѣ, путемъ довольно несовершеннымъ, именно посредствомъ обжиганія и выщелачиванія.

Горный журнал, 1887, т. 3, № 8, с. 263 - 309 с илл.
и 135 - 158

ХИМИЯ, ФИЗИКА И МИНЕРАЛОГИЯ.

ОПИСАНІЕ НѢКОТОРЫХЪ МИНЕРАЛОВЪ ИЗЪ ЗОЛОТОНОСНЫХЪ РОЗСЫПЕЙ НА ЗЕМЛЯХЪ ОРЕНБУРГСКАГО КАЗАЧЬЯГО ВОЙСКА И НА БАШКИРСКИХЪ ЗЕМЛЯХЪ.

Профессора П. В. ЕРЕМЬЕВА.

Золотоносныя россыпи южнаго Урала, особенно земли Оренбургскаго Казачьяго войска, и именно та часть ихъ, по которой протекають рѣчки Санарка и впадающая въ нее Каменка, а также многіе пріиски Башкирскихъ земель, имѣють высокій минералогическій интересъ, какъ по нахожденію въ нихъ чрезвычайно разнообразныхъ минеральныхъ видовъ, такъ и по сходству ихъ съ минералами изъ алмазныхъ россыпей Бразиліи. Наибольше рѣдкіе минеральные виды, каковы эвклазъ, каптивозъ, розовый топазъ, монацитъ и другіе,—давно открыты въ нихъ Академикомъ *Н. И. Кокшаровымъ* и описаны въ его „Materialien zur Mineralogie Russlands“, томы III и IV. Краткія описанія минераловъ, встрѣчающихся въ Санарскихъ россыпяхъ, сдѣланы Горными Инженерами *Н. П. Барботомъ-де-Марни* ¹⁾, *П. И. Миклашевскимъ* ²⁾ и *Г. Д. Романовскимъ* ³⁾. Геологическій характеръ мѣсторожденій золота, какъ коренныхъ, такъ и въ россыпяхъ, вышеозначеннаго района, подробно изложенъ Горнымъ Инженеромъ *К. А. Кулибинымъ 2-мъ* ⁴⁾. Недавно, Профессоръ Высшей Технической Школы въ Аахенѣ, Докторъ *А. Е. Арируни*, публиковалъ въ Отчетѣ о засѣданіи Берлинской Академіи Наукъ небольшую замѣтку о Санарскихъ минералахъ ⁵⁾.

¹⁾ Горный Журналъ, 1855 г., Часть II, Книжка IV, стр. 78, и Verhandlungen der Russisch-Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft zu St.-Petersburg, 1856, I Serie, S. 199, und 1858, I Serie, S. 122.

²⁾ Горный Журналъ, 1861 г., Книжка I, стр. 78.

³⁾ Записки Императорскаго Минералогическаго Общества, 1868 г., II серія, Часть III, стр. 285.

⁴⁾ Горный Журналъ, 1886 г., томъ II, № 6, стр. 376 и нѣкоторыя другія статьи этого автора, раньше помѣщенные въ томъ же журналѣ.

⁵⁾ Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Bd. LII, 16 December, 1886.

Въ виду помянутаго научнаго интереса и всякія небольшія добавленія, подобныя приведеннымъ въ настоящей статьѣ, не должны считаться бесполезными—въ разсужденіи находящихся въ нихъ фактическихъ данныхъ, могущихъ послужить къ расширенію нашихъ свѣдѣній о нѣкоторыхъ минералахъ вообще и о нахожденіи ихъ въ Казачьихъ и Башкирскихъ земляхъ въ частности.

Главнымъ матеріаломъ къ составленію этой статьи послужили мнѣ: 1) Минералы, собранные въ 1867 году моимъ сослуживцемъ Горнымъ Инженеромъ, извѣстнымъ геологомъ Профессоромъ *Г. Д. Романовскимъ*, во время его изслѣдованій Санарскихъ золотыхъ россыпей, 2) Минералы, хранищіеся въ Музеумѣ Горнаго Института, 3) Экземпляры кристалловъ, обязательно переданные мнѣ бывшимъ Профессоромъ Горнаго Института *В. И. Меллеромъ*, получившимъ ихъ отъ покойнаго Горнаго Инженера Профессора *Э. К. Гофмана*, 4) Шлихи, неоднократно присылавшіеся Горнымъ Инженеромъ *В. И. Редикорцевымъ* и 5) Минералы, собранные мною въ разное время.

Хотя, до сихъ поръ, въ золотоносныхъ россыпяхъ Оренбургскаго Урала найдены только очень немногіе представители видовъ изъ числа всѣхъ существующихъ минеральныхъ группъ, каковы самородные элементы, сѣрнистыя соединенія, окислы и проч., тѣмъ не менѣе, для удобства послѣдующихъ дополненій и въ надеждѣ будущихъ новыхъ находокъ, я распредѣлю описаніе существующихъ минераловъ въ порядкѣ упомянутыхъ группъ, начиная съ золота. Самое же описаніе будетъ относиться только до такихъ экземпляровъ даннаго минеральнаго вида, которые почему либо особенно любопытны, и совершенно не коснется перечисляемыхъ обыкновенныхъ образцовъ, сопутствующихъ золото въ большинствѣ россыпей Урала.

САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ.

Золото (*Au*).

Золотоносныя россыпи въ Казачьихъ и Башкирскихъ земляхъ, также въ Тептярско-Учалинской дачѣ, за послѣднее время оказываются наиболѣе производительными, сравнительно съ другими россыпями Оренбургскаго Урала. По официальнымъ даннымъ о горнозаводской производительности Россіи въ 1885 году, опубликованнымъ исправляющимъ обязанности Секретаря Горнаго Ученаго Комитета *С. Н. Кулибинымъ*, видно, что изъ россыпей названныхъ земель и помянутой дачи было добыто золота свыше 156 пудовъ, что вообще превышаетъ годовичную добычу изъ другихъ отдѣльныхъ группъ золотоносныхъ промысловъ Урала.

Музеумъ Горнаго Института, въ Минералогическомъ собраніи своемъ, хранить не малое количество экземпляровъ золота изъ Казачьихъ и Башкирскихъ земель, какъ кристаллическаго, такъ и въ видѣ болѣе или менѣе

мелькихъ неправильныхъ самородковъ. Экземпляры эти, по отдѣльнымъ розсыпямъ и пріискамъ, распредѣляются въ нижеслѣдующемъ порядкѣ, согласно принятой въ Музеумѣ нумераціи штуфовъ, а именно:

№№ 182 и 183. Изъ оставленной Ильтобановской розсыпи, принадлежавшей Г. Жемчужникову и К^о на Башкирской землѣ, Верхнеуральскаго уѣзда, Оренбургской губерніи. Первый изъ номеровъ представляетъ сростокъ двухъ октаэдровъ (около 1,5 сантим. величиною), довольно правильно развитыхъ снаружи, но внутри оба они состоятъ изъ ступенчато-соединившихся параллельныхъ недѣлимыхъ октаэдрической же формы, сильно удлинненныхъ въ направленіи ромбическихъ осей своихъ. Нѣкоторые изъ недѣлимыхъ плотно облекаютъ своею массою блестящія остроугольныя зерна кварца. № 183 представляетъ такой же октаэдрической кристаллъ золота, но весь сростокъ недѣлимыхъ укороченъ въ направленіи одной изъ тригональных осей октаэдра.

№№ 184, 185 и 186. Изъ Крестовоздвиженскаго пріиска, принадлежавшаго Г. Жемчужникову и К^о (нынѣ Г-жи Рамѣвой), на Башкирской землѣ, Орскаго уѣзда, Оренбургской губерніи. Всѣ эти три экземпляра представляютъ монстрозитеты неясно выполненныхъ и сильно обтертыхъ кристалловъ золота, повидимому $\infty O(110)$, форму которыхъ съ достовѣрностью опредѣлить невозможно. Они имѣютъ видъ какъ бы проволоки, въ двухъ первыхъ экземплярахъ мѣстами искривленной, а въ № 186 весьма правильно свернутой въ спираль, напоминающую извѣстные сростки ромбическихъ додекаэдровъ самороднаго серебра изъ Конгсберга въ Норвегіи.

№ 187. Изъ Троицкаго промысла Гг. Подвинцевыхъ, представляющаго коренное мѣсторожденіе, близъ Кочкора, на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска, Троицкаго уѣзда, Оренбургской губерніи. Золото въ жильномъ кварцѣ, часть котораго образуетъ крупныя кристаллы $\infty P(10\bar{1}0) + R(10\bar{1}1) - R(011\bar{1})$.

На одной сторонѣ этого штуфа, въ плотной массѣ кварца, находятся отчетливыя отпечатки, повидимому, главнаго ромбоэдра бураго шпата.

№ 188. Изъ кореннаго мѣсторожденія золота на пріискѣ Барона М. В. Котца, въ Башкирской землѣ, Троицкаго уѣзда. Золото въ кварцѣ, содержащемъ вросшіе кристаллы зеленовато-синяго кіанита и примазки бураго желѣзняка.

№ 188 а. Изъ того-же мѣсторожденія. Золото, проникающее тончайшими пленками параморфическій кристаллъ плотнаго и мѣстами охристаго краснаго желѣзняка по формѣ желѣзнаго блеска. Кристаллъ этотъ имѣетъ 7 милл. величины и представляетъ комбинацію ромбоэдровъ: $+ R(10\bar{1}1) - \frac{1}{2} R(011\bar{2}) + \frac{1}{4} R(0\bar{1}14)$ и базопинакоида $OP(0001)$.

Безводная желѣзная окись, представляющая, какъ извѣстно, матеріалъ для образованія ложныхъ кристалловъ по формѣ очень многихъ минераловъ и нерѣдко служащая орудѣняющимъ веществомъ органическихъ остатковъ въ пластахъ

различной древности, — въ видѣ помянутой параморфозы, мнѣ кажется, впервые наблюдается.

На другомъ экземплярѣ № 188. *b*, изъ того же мѣсторожденія, золото вкраплено въ массу плотнаго краснаго желѣзняка, сопровождающагося кварцемъ. Въ Музеумѣ Горнаго Института находится экземпляръ самороднаго золота изъ Вилла-Рива въ Бразиліи, въ которомъ металлъ этотъ проникаетъ тонкими прослойками желѣзно-слюдовый сланецъ.

№ 189. Балбуковскій приискъ г-жи Любоцинской и К°, по рѣкѣ Уйю, на Башкирской землѣ, въ Троицкомъ уѣздѣ. Маленькій самородокъ золота, 2 сантим. длины, при 0,5 до 0,75 сантим. толщины, въ которомъ металлъ этотъ плотно облекаетъ съ поверхности индивидуальное скопленіе титанистаго желѣзняка (ильменита) и проникаетъ въ трещины его массы тончайшими прожилками. Обломавшіяся части на всемъ скопленіи титанистаго желѣзняка обнаруживаютъ двойниковое полисинтетическое строеніе недѣлимыхъ параллельно плоскости главнаго ромбоэдра $+R(10\bar{1}1)$ при чемъ нѣкоторыя плоскости такъ сильно блестящи, что оказались пригодными для измѣреній ихъ отражательнымъ гониометромъ: $Z = 94^\circ$, двойниковые углы $+R(10\bar{1}1) = 172^\circ 5'$ (172 по вычисленію). Совершенно подобные же экземпляры мнѣ случилось встрѣтить среди минераловъ изъ Мулдокаевской розсыпи, при рѣкѣ Миасѣ, на казенной землѣ, въ Миасской дачѣ.

Хотя первое опредѣленіе двойниковаго полисинтетическаго сложенія ильменита по плоскостямъ $+R(10\bar{1}1)$ обыкновенно приписывается *A. Zadebeke* (*Elemente der Mineralogie* C. F. Naumann, 1885, S. 382), но спеціальная статья этого ученаго подъ заглавіемъ: „Ueber Zwillings-Streifung beim Titaneisen und Eisenglanz“, была помѣщена въ *Poggendorff's „Annalen der Physik und Chemie“* въ 1875 году, Bd. CLVI, № 12, S. 557, тогда какъ означенные двойниковые кристаллы титанистаго желѣзняка давно уже извѣстны въ Атынской, Верхнейвинской и Кособродской золотыхъ розсыпяхъ на Уралѣ, о чемъ и было сообщено мною въ засѣданіи Императорскаго Минералогическаго Общества 9-го Апрѣля, 1868 года (*Записки Минералогическаго Общ. II серия, часть IV, стр. 344*).

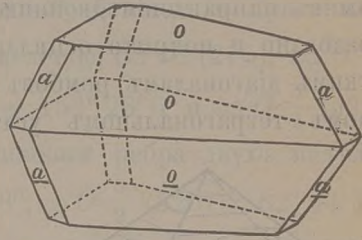
№ 190—191. Спасскій приискъ, близъ деревни Балбуковой, при рѣкѣ Уйѣ, на Башкирской землѣ, въ Троицкомъ уѣздѣ. Оба экземпляра представляютъ зерна золота, вросшія въ известковый конгломератъ, содержащій въ себѣ куски сѣраго слоистаго мергеля и кварца, которые въ № 190 остроугольны, а въ № 191 сильно окатаны.

№ 192. Елизаветинскій приискъ, принадлежавшій Барону М. В. Котцу, на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска, въ Троицкомъ уѣздѣ. Зерна золота, вросшія въ известковый конгломератъ.

№ 193. Счастливый приискъ Гг. Сусловыхъ (Сувундукской системы промысловъ), по рѣкѣ Сувундуку, впадающему съ правой стороны въ рѣку Уралъ, Орскаго уѣзда, Оренбургской губерніи. Золото въ кварцевомъ конгломератѣ, покрывающемъ рыхлый тонко-зернистый песчаникъ.

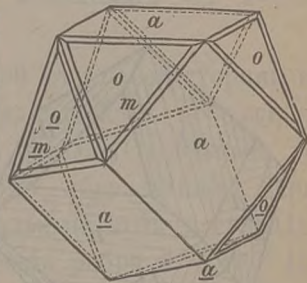
№ 194. Маріинскій приискъ, близъ Бакакинской россыпи, на рѣчкѣ Каменкѣ, впадающей съ лѣвой стороны въ рѣчку Санарку (лѣвый притокъ рѣки Уйя), на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска, въ Троицкомъ уѣздѣ. Параллельный сростокъ (1 сантим. длины и 0,75 ширины) нормально развитыхъ октаэдровъ $O(111)$, плоскости которыхъ довольно ровны, но ребра нѣсколько выдаются кнаружи. Кристаллы этого сростка плотно облекаютъ заключающееся внутри ихъ скопленіе просвѣчивающаго кварца, выдающіяся части котораго нѣсколько обтерты.

№ 194. а. Тотъ же приискъ. Два двойниковыхъ кристалла золота (2 миллим.), представляющихъ октаэдры ($o\ o$) съ узкими гранями куба ($a\ a$), укороченные по тригональной оси и сросшіеся по обыкновенному закону двойниковъ. Вслѣдствіе растяженія каждаго изъ недѣлимыхъ двойника на всѣхъ углахъ октаэдра въ направленіи ромбическихъ осей, входящихъ двойниковыхъ угловъ, какъ показано на фиг. 1,—незамѣчается.



Фиг. 1.

№ 194. б. Приискъ Г. Засухина, въ трехъ верстахъ отъ рѣчки Теплой, впадающей съ лѣвой стороны въ рѣчку Санарку, на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска, въ Троицкомъ уѣздѣ. Гемитропическій двойниковый кристаллъ золота (3—4 миллим.), представляющій большую правильность и отчетливость въ образованіи входящихъ въ него плоскостей, которыя принадлежатъ къ кубу $\infty O \infty (100)$ ($a\ a$) октаэдру $O(111)$ ($o\ o$) и чрезвычайно мало развитому икоситетраэдру (лейцитонду) $3O3(311)$ ($m\ m$). Плоскости двухъ первыхъ формъ на обоихъ недѣлимыхъ находятся въ равновѣсіи, образуя кубо-октаэдры, а потому входящихъ двойниковыхъ реберъ на этомъ экземплярѣ не существуетъ (фиг. 2). Въ составъ каждаго изъ трехъ поясовъ двойника, пересѣкающихся между собою подъ углами въ 60° и имѣющихъ своими осями діагонали правильнаго шестиугольника, параллельнаго двумъ плоскостямъ октаэдра и служащаго плоскостью двойниковаго срастанія, входятъ: четыре грани октаэдра $O(111)$ ($o\ o$), двѣ грани куба $\infty O \infty (100)$ ($a\ a$) и только четыре грани икоситетраэдра $3O3(311)$ ($m\ m$), изъ которыхъ двѣ образуютъ какъ бы пріостреніе двойниковыхъ реберъ октаэдра. Двойниковыя ребра октаэдра $O(111)=141^\circ 31' 28''$, куба $\infty O \infty (100)=109^\circ 28' 16''$ и икоситетраэдра $3O3(311)=159^\circ 57' 0''$. Подобные же двойники извѣстны

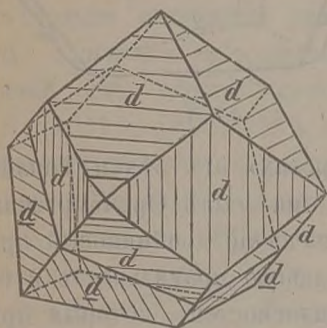


Фиг. 2.

въ кристаллахъ золота изъ Вероспатака въ Зибенбюргенѣ и впервые были описаны Ф. Гессенбергомъ въ IV тетради его „Mineralogischen Notizen“, 1866, стр. 39, табл. III.

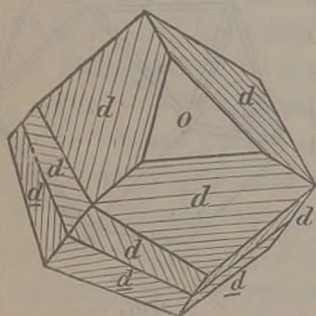
№ 194. с. Троицкая розсыпь, на Башкирской землѣ, Троицкаго уѣзда. Правильно развитый гемитропическій двойникъ двухъ кубовъ $\infty O (100)$ золота (3—4 миллим. величиною), сросшихся параллельно плоскости октаэдра. Грани его несовершенно ровны и нѣкоторые ребра выдаются кнаружи; наклоненіе $(100): (100)$ въ двойниковыхъ ребрахъ $109^\circ 28' 16''$.

№ 194. d. Елизаветинскій приискъ, въ Тейтарско-Учалинской (Митряевской) дачѣ, Верхнеуральскаго уѣзда. Гемитропическій двойниковый кристаллъ золота (8—9 миллим.), представляющій ромбическіе додекаэдры $\infty O (110)$ ($d \ d$), сросшіеся параллельно плоскости октаэдра и укороченные до половины въ направленіи двойниковой оси. Большинство граней его отчетливо образовано и покрыто осцилляторическою штриховатостью параллельно короткимъ діагоналямъ ромбовъ $\infty O (110)$, которая, судя по находящимся на одномъ тетрагональномъ углѣ двумя заостряющимъ плоскостямъ (фиг. 3),



Фиг. 3.

№ 194. e. Приискъ на рѣчкѣ Каменкѣ, впадающей съ лѣвой стороны въ рѣчку Санарку, на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска, Троицкаго уѣзда. Двойниковый кристаллъ золота (4 миллим.), образующій, подобно предыдущему, двойникъ ромбическихъ додекаэдровъ $\infty O (110)$ ($d \ d$), въ комбинаціи съ двумя гранями октаэдра $O (111)$ ($o \ o$). Оба недѣлимыхъ этого двой-



Фиг. 4.

ника сильно укорочены по направленію двойниковой оси; всѣ плоскости кристалла покрыты комбинаціонною осцилляторическою штриховатостью параллельно длиннымъ діагоналямъ ромбовъ $\infty O (110)$ отъ повторенія комбинаціонныхъ реберъ обѣихъ названныхъ формъ (фиг. 4).

№ 194. f. Приискъ на правомъ берегу рѣчки Санарки, близъ деревни Кособродской, на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска, Троицкаго уѣзда. Неправильный сростокъ двухъ кристалловъ золота (4 мил.), представляю-

щихъ изогональные пирамидальные кубы $\infty O_2 (210)$. Правильныя и симметрическія ребра ихъ $C=A=143^\circ 7' 48''$.

Въ нѣкоторыхъ приискахъ земли Оренбургскаго Казачьяго войска, но въ какихъ именно—мнѣ неизвѣстно, встрѣчаются простые и двойниковые кристаллы золота (3—4 миллим.), въ которыхъ преобладающую форму составляетъ пирамидальный кубъ $\infty O \frac{5}{2}$ (520), правильныя ребра его $C = 133^\circ 36' 10''$ и симметрическія ребра $A = 149^\circ 32' 59''$. Подчиненными формами въ этихъ кристаллахъ являются плоскости пирамидальнаго куба $\infty O2$ (210) и куба $\infty O \infty$ (100). При двойниковомъ срастаніи оба недѣлимыхъ оказываются сильно укороченными по направленію двойниковой оси, вслѣдствіе чего входящіе углы исчезаютъ и весь кристаллъ принимаетъ форму какъ-бы двойныхъ дитригональныхъ пирамидъ въ комбинаціи съ тригональною пирамидою. Комбинаціонныя ребра, по вычисленію, $\infty O2$ (210): $\infty O \frac{5}{2}$ (520) = $175^\circ 14' 11''$, $\infty O2$ (210): $\infty O \infty$ (100) = $153^\circ 26' 6''$ и $\infty O \frac{5}{2}$ (520): $\infty O \infty$ (100) = $158^\circ 11' 55''$. Выходящія двойниковыя ребра двухъ недѣлимыхъ, по вычисленію, для $\infty O2$ (210) = $78^\circ 27' 48''$, $\infty O \frac{5}{2}$ (520) = $82^\circ 44' 10''$ и $\infty O \infty$ (100) = $109^\circ 28' 16''$.

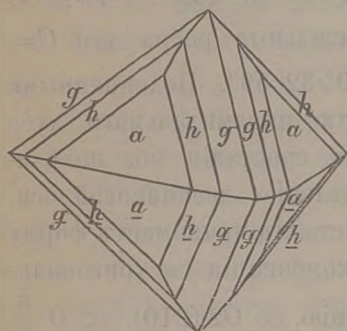
№ 194, *g*. Крестовоздвиженскій приискъ, въ Тептярско-Учалинской (Митряевской) дачѣ, Верхнеуральскаго уѣзда. Отдѣльный, довольно правильно образованный кристаллъ золота, представляющій пирамидальный кубъ $\infty O3$ (310), плоскости котораго покрыты осцилляторическою комбинаціонною штриховатостью, параллельно правильнымъ его ребрамъ C , оказавшимся по измѣренію = $126^\circ 50' 40''$. Плоскости этого пирамидальнаго куба встрѣчаются на двойниковыхъ кристаллахъ золота изъ Березовскаго рудника.

№ 194, *h*. Балбуковский приискъ, на рѣкѣ Уй, впадающей въ Тоболъ, на Башкирской землѣ, Троицкаго уѣзда. Два отдѣльныхъ, почти со всѣхъ сторонъ правильно развитыхъ кристалла золота (2 миллим.), представляющихъ пирамидальные кубы $\infty O3$ (310); правильныя ребра ихъ $C = 126^\circ 52' 12''$ и симметрическія ребра $A = 154^\circ 9' 29''$. Одинъ изъ нихъ образуетъ простую форму; а плоскости другого находятся въ комбинаціи съ кубомъ $\infty O \infty$ (100).

№ 194, *i*. Приискъ на рѣкѣ Черной, впадающей съ правой стороны въ рѣчку Кабанку (правый притокъ рѣки Увельки, впадающей въ Тоболъ), на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска, Троицкаго уѣзда. Отдѣльный, довольно правильно-развитый и почти со всѣхъ сторонъ образованный кристаллъ золота (2 миллим.), представляющій пирамидальный кубъ $\infty O4$ (410); правильныя ребра его $C = 118^\circ 4' 21''$ и симметрическія ребра $A = 160^\circ 15'$.

№ 194, *j*. Еленинскій приискъ, Барона М. В. Котца, на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска, въ бассейнѣ рѣчки Санарки. Весьма отчетливо и правильно образованный кристаллъ золота (4 миллим.), представляющій двойникъ срастанія параллельно плоскости октаэдра, двухъ кубовъ (*a a*) въ комбинаціи съ двумя пирамидальными кубами $\infty O3$ (310) (*g g*) и $\infty O4$ (410)

($h\ h$). Фиг. 5. Правильныя ребра первого изъ пирамидальныхъ кубовъ $C = 126^\circ 52' 12''$ и симметрическія ребра $A = 154^\circ 9' 29''$ и второго ребра

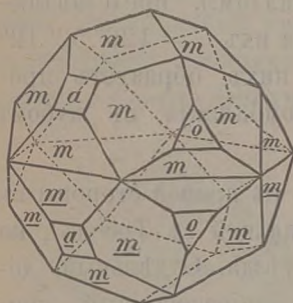


Фиг. 5.

$C = 118^\circ 4' 21''$ и $A = 160^\circ 15' 0''$; комбинаціонныя ребра $\infty O3$ (310) ($g\ g$) $\infty O4$ (410) ($h\ h$) $= 175^\circ 36' 4''$, $\infty O3$ (310) ($g\ g$): $\infty O \infty$ (100) ($a\ a$) $= 161^\circ 33' 54''$ и $\infty O4$ (410) ($h\ h$): $\infty O \infty$ (100) ($a\ a$) $= 165^\circ 57' 50''$. Выходящія двойниковыя ребра двухъ недѣлимыхъ $\infty O3$ (310) ($g\ g$) $= 86^\circ 10' 38''$, такія же ребра $\infty O4$ (410) ($h\ h$) $= 91^\circ 7' 26''$ и $\infty O \infty$ (100) ($a\ a$) $= 109^\circ 28' 16''$. Вслѣдствіе значительнаго укороченія обоихъ недѣлимыхъ въ направленіи

двойниковой. оси ихъ, входящихъ угловъ на кристаллѣ не существуетъ и весь двойникъ принимаетъ видъ какъ-бы двойной тригональной пирамиды ($a\ a$) въ комбинаціи съ плоскостями двухъ дитригональныхъ пирамидъ ($g\ g$ и $h\ h$).

№ 194, к. Каменно-Александровскій приискъ (бывшая Бакакинская розсыпь) наслѣдниковъ Г-жи Бакакиной, на рѣчкѣ Каменкѣ, впадающей съ лѣвой стороны въ рѣчку Санарку, на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска, Троицкаго уѣзда. Отдѣльный кристаллъ золота (2 миллим.), представляющій правильно развитый гемитропическій двойникъ сростанія параллельно плоскости октаэдра двухъ преобладающихъ икоситетраэдровъ (лейцитонидовъ) $3O3$ (311) ($m\ m$) съ подчиненными имъ нѣсколькими плоскостями куба $\infty O \infty$ (100) ($a\ a$) и октаэдра O (111) ($o\ o$), фиг. 6. Длиныя ребра первой формы $B = 144^\circ 54' 12''$ и короткія ребра $C = 129^\circ 31' 16''$; выходящія двойниковыя ребра $= 159^\circ 57' 0''$.



Фиг. 6.

Всѣ приведенныя здѣсь формы золота наблюдаются также на нѣкоторыхъ хранящихся въ музеумѣ Горнаго Института кристаллахъ этого металла изъ Березовскаго рудника и различныхъ розсыпей Урала, Западной и Восточной Сибири. Кромѣ Густава Розе ¹⁾, изслѣдовавшаго множество кристалловъ Уральскаго золота, не малое число двойниковыхъ кристалловъ этого металла изъ Сысертскихъ розсыпей описаны Р. Гельмакеромъ ²⁾. Кристалловъ золота изъ коренныхъ мѣсторожденій въ Казачьихъ и Башкир-

¹⁾ Gustav Rose, Ueber die Krystallformen des Goldes und des Silbers, Poggendorf, Annalen der Physik und Chemie 1831. XXIII Bd., S. 196. Gustav Rose. Reise nach dem Ural, dem Altai etc. I Bd. 1837. S. 198 und II Bd. 1842. S. 454.

²⁾ G. Tschermak. Mineralogische Mittheilungen. Jahrgang 1877. I Heft. S. 1.

скихъ земляхъ Оренбургскаго края покуда мнѣ не случалось видѣть, хотя открытіе и разработка такихъ мѣсторожденій за послѣднее время постоянно расширяется, по мѣрѣ ближайшаго ознакомленія со строеніемъ и разнообразнымъ составомъ горныхъ породъ, образующихъ почву и бока розсыпей. Незвѣстность и даже возможность совершеннаго отсутствія кристаллическаго золота въ коренныхъ мѣсторожденіяхъ можетъ объясняться отчасти мелкимъ его распредѣленіемъ въ самыхъ породахъ, а частью и общою рѣдкостью выдѣленія изъ нихъ значительныхъ скопленій этого драгоценнаго металла.

Описаніе характера залеганія коренныхъ мѣсторожденій золота и способовъ его образованія не только въ различныхъ мѣстностяхъ обозрѣваемаго района, но и вообще на Уралѣ, Алтай, въ Енисейской губерніи и въ Забайкальской области, недавно сдѣлано Горнымъ Инженеромъ *К. А. Кулибинымъ* 2-мъ и напечатано въ вышеприведенномъ № 6 Горнаго Журнала за 1886 годъ.

Самородный свинецъ (Pb).

Рѣдко встрѣчается въ золотоносныхъ розсыпяхъ Казачьихъ и Башкирскихъ земель въ Троицкомъ уѣздѣ. Вообще только изрѣдка онъ попадается при промывкѣ песковъ въ видѣ мелкихъ неправильныхъ пластинокъ и блесковъ, представляющихъ собою, по всей вѣроятности, продуктъ химическаго разложенія свинцоваго блеска. Въ такомъ же видѣ металлъ этотъ давно извѣстенъ въ нѣкоторыхъ розсыпяхъ Невьянскаго округа, также по рѣкѣ Мелковѣ въ Екатеринбургскомъ округѣ и въ нѣкоторыхъ розсыпяхъ Томско-Енисейскаго края (Алатау). Въ Музеумѣ Горнаго Института находится весьма поучительный экземпляръ кристаллическаго самороднаго золота, сопровождающагося листоватыми скопленіями свинцоваго блеска, зернами кварца и мелкими неправильными пластинками самороднаго свинца. Экземпляръ этотъ происходитъ изъ розсыпей Березовскаго рудника и представляетъ собою пластинчатой формы самородокъ въ 3,75 сантим. длины и около 1,5 сантим. ширины, состоящій изъ параллельно сросшихся, неясно образованныхъ октаэдровъ, укороченныхъ по двойниковой оси, изъ среды которыхъ выставляется одинъ отчетливо выполненный гемитропическій двойникъ той же формы. Общая двойниковая плоскость октаэдра для всѣхъ недѣлимыхъ этой пластины золота, какъ это часто бываетъ, параллельна широкой поверхности пластины.

Не смотря на неоднократныя находки признаковъ самороднаго олова, какъ продукта разложенія заключающихъ олово свинцово-висмутовыхъ рудъ, въ золотоносныхъ розсыпяхъ Міаса, Пейзаса (Алтай), Гвианы, Гуанахато въ Мексикѣ, рѣки Типуаны въ Боливіи и проч., вопросъ о существованіи этого металла въ естественномъ состояніи, до сихъ поръ, остается не разрѣшен-

нымъ и для многихъ крайне сомнительнымъ. Не думая содѣйствовать къ разрѣшенію его въ томъ или другомъ смыслѣ и не отвергая возможности искусственнаго происхожденія въ россыпяхъ олова, не лишнимъ считаю заявить о попадающихся иногда на пріискахъ Башкирской земли мелкихъ чешуйкахъ олова, заключающихъ въ себѣ частицы золота. Въ Музеумѣ Горнаго Института, подъ № 202, находится экземпляръ золота съ примазками олова, происходящій изъ Пейзаскаго золотого промысла на Алтаѣ, лежащаго при рѣчкѣ Пейзасѣ, впадающей, близъ Петропавловскаго промысла, въ рѣчку Нижнюю Терсь, въ Кузнецкомъ округѣ.

Осмистый иридій. $JrOs$, $JrOs^4$.

Какъ спутникъ золота, вѣроятно, встрѣчается во многихъ пріискахъ вышеназванныхъ уѣздовъ Оренбургской губерніи. Но по имѣющемуся у меня небольшому матеріалу, покуда, онъ извѣстенъ мнѣ въ одномъ только Балбукскомъ пріискѣ, на Башкирской землѣ, въ Троицкомъ уѣздѣ. Преобладающую массу этого минерала представляютъ мелкія, разломанныя по спайности, пластинки свѣтлаго осмистаго иридія, т. е. невьянсита, между которыми изрѣдка попадаются темныя гексагональныя таблички сысертскита (иридозмина). По абсолютнымъ размѣрамъ оба видоизмѣненія вообще мельче, сравнительно съ экземплярами осмистаго иридія изъ другихъ извѣстныхъ пріисковъ Урала. На нѣкоторыхъ таблицеобразной формы кристаллахъ невьянсита, наблюдаются комбинаціи базопинакоида $OP(0001)$, гексагональной призмы $\infty P(10\bar{1}0)$, ромбоэдровъ $+R(10\bar{1}1)$ и $-R(01\bar{1}1)$ съ наклоненіемъ послѣднихъ на $OP = 127^\circ 50'$ (по приблизительному измѣренію).

Самородное серебро, хлоробромитъ, хлоробромистое серебро, эмболитъ ($3AgBr + 2AgCl$).

Открыты Горнымъ Инженеромъ К. А. Кулибинымъ 2-мъ въ жилѣ Михайловскаго мѣсторожденія, принадлежащаго къ Кочкарской золотоносной системѣ, на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска, въ Троицкомъ уѣздѣ. Мѣсторожденіе это описано Профессоромъ А. П. Карпинскимъ въ „Очеркѣ мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ въ Европейской Россіи и на Уралѣ“, 1881 г., стр. 24. Что касается самыхъ образцовъ хлоробромита, заключающагося въ желѣзистой глинѣ зальбандовъ названной жилы тонкими примазками, зернами и октаэдрическими кристаллами, то объ этомъ было доложено мною Минералогическому Обществу въ собраніи его 7-го Января 1875 года (Записки Мин. Общ., II серія, Часть XI, стр. 309). По изслѣдованіямъ Горнаго Инженера В. В. Бека, опредѣлившаго бромъ въ упомянутомъ хлоробромитѣ, въ одномъ изъ штуфовъ этихъ рудъ оказалось присутствіе іода, вѣроятно, въ видѣ іодобромита.

СЪРНИСТЫЯ И МЫШЬЯКОВИСТЫЯ СОЕДИНЕНІЯ.

Свинцовый блескъ. PbS.

Собранный мною матеріалъ слишкомъ недостаточенъ для того, чтобы судить о преобладающемъ присутствіи или отсутствіи тѣхъ или другихъ минераловъ въ различныхъ группахъ поименованныхъ приисковъ и можетъ только служить, хотя и отрывочнымъ, но фактическимъ указаніемъ на нѣкоторые ихъ мѣстонахожденія. Ближе всего это—между прочимъ—должно относиться до свинцоваго блеска, находящагося, вѣроятно, во многихъ приискахъ, но, тѣмъ не менѣе, оказавшагося весьма рѣдкимъ среди изслѣдованныхъ мною минераловъ. По заявленію Профессора Г. Д. Романовскаго, свинцовый блескъ встрѣчается валунами въ розсыпяхъ рѣчекъ Каменки и Санарки, въ сопровожденіи кіанита и другихъ минераловъ¹⁾. Близъ деревни Тунгатаровой, при рѣкѣ Уйфѣ, въ Троицкомъ уѣздѣ, находится коренное мѣсторожденіе серебро-свинцоваго блеска (крупнозернистаго и мѣстами скорлуповатаго сложенія), проходящаго жилами въ кварцѣ. По свидѣтельству Горнаго Инженера М. П. Мельникова, коренное же мѣсторожденіе свинцоваго блеска въ гранитѣ находится въ 9 верстахъ къ NO отъ Кочкара, именно въ Константиновскомъ логу, и отдѣльными гальками онъ встрѣчается въ близъ лежащемъ къ нему Ушаковскомъ приискѣ. По сообщенію Профессора А. Е. Арцруни, зернистый свинцовый блескъ находится въ кварцевой жилѣ, проходящей въ каменноугольномъ известнякѣ (безъ окаменѣлостей) въ Андреевскомъ (Болотовскомъ) приискѣ А. П. Прибылева.

Сѣрный колчеданъ (FeS²) и нѣкоторыя его псевдоморфозы.

Сѣрный колчеданъ является довольно обыкновеннымъ спутникомъ золота во многихъ приискахъ описываемаго района золотоносныхъ розсыпей. Кристаллы его встрѣчаются какъ въ свѣжемъ, т. е. неизмѣненномъ состояніи, такъ и въ различныхъ степеняхъ химической псевдоморфизаціи, образуя ложные кристаллы бураго желѣзняка и отчасти краснаго желѣзняка.

Кристаллическія формы неизмѣннаго сѣрнаго колчедана, судя по известнымъ мнѣ экземплярамъ, по большей части ограничиваются кубомъ $\infty O\infty$ (100), пентагональнымъ додекаэдромъ $+ \left[\frac{\infty O2}{2} \right] \pi$ (210), октаэдромъ O (111) и чаще взаимными комбинаціями этихъ формъ, при сохраненіи, въ болѣе или менѣе чистствѣ случаевъ, преобладанія за плоскостями $\infty O\infty$ или $+ \left[\frac{\infty O2}{2} \right] \pi$ (210).

¹⁾ Записки Императорскаго Минералогическаго Общества, 1868 г., II серия, Часть III, стр. 287.
Горн. журн. т. III. № 8. 1887 г.

Къ довольно рѣдкимъ формамъ принадлежатъ слабо развитыя въ комбинаціяхъ плоскости діакисододекаэдровъ $+ \left[\frac{30}{2} \right] \pi (321)$ и $+ \left[\frac{402}{2} \right] \pi (421)$, которые такъ обыкновенны въ кристаллахъ сѣрнаго колчедана съ острова Эльбы, Траверселлы и изъ многихъ другихъ иностранныхъ мѣстностей. Наружный видъ (Habitus) разсматриваемыхъ кристалловъ до крайности разнообразный—столько же вслѣдствіе неодинаковости разстоянія одноименныхъ плоскостей отъ центра формы, сколько и по причинѣ болѣе или менѣе грубой осцилляторической штриховатости отъ комбинацій куба съ пентагональнымъ додекаэдромъ.

Ложные или псевдоморфическіе кристаллы бурого желѣзняка и отчасти краснаго желѣзняка, по формамъ сѣрнаго колчедана, имѣютъ большее распространеніе, отличаются болѣе сложными и оригинально развитыми комбинаціями, сравнительно съ извѣстными мнѣ истинными кристаллами послѣдняго минерала изъ разсматриваемой мѣстности. Они встрѣчаются въ различныхъ розсыпяхъ Челябинскаго, Троицкаго и Верхнеуральскаго и Орскаго уѣздовъ. Лучшими экземплярами этихъ псевдоморфозъ я обязанъ вниманію ко мнѣ Профессора Г. Д. Романовскаго, собравшаго ихъ въ 1868 году, во время изслѣдованій его въ южномъ Уралѣ, на Андреевскомъ, Крестовоздвиженскомъ, Ильинскомъ и Елизаветинскомъ золотыхъ приискахъ Г. Смолина, находящихся въ Тептярско-Учалинской дачѣ Верхнеуральскаго уѣзда.

По кристаллическимъ формамъ, не обращая вниманія на правильное или неправильное развитіе ихъ плоскостей, всѣ псевдоморфическіе кристаллы обозрѣваемаго района золотоносныхъ розсыпей можно подраздѣлить на слѣдующія группы:

1) Кубы, плоскости которыхъ покрыты тончайшею, а также болѣе или менѣе грубою комбинаціонною осцилляторическою штриховатостью, параллельною ребрамъ куба и взаимно перпендикулярною на каждахъ двухъ сосѣднихъ плоскостяхъ его. Сюда относятся кубы, вступающіе, при означенныхъ условіяхъ штриховатости, въ комбинаціи съ явственными плоскостями пентагональнаго додекаэдра $\left[\frac{\infty 02}{2} \right] \pi (210)$ (пиритоэдра), который въ различныхъ экземплярахъ постепенно увеличивается въ развитіи, въ ущербъ гранямъ куба, и достигаетъ средней формы $\infty 0 \infty + \left[\frac{\infty 02}{2} \right]$. Далѣе встрѣчаются такія комбинаціи двухъ этихъ формъ, въ которыхъ плоскости пентагональнаго додекаэдра постепенно возрастаютъ, вытѣсняя грани куба и, наконецъ, превращаются въ формы нижеслѣдующей группы.

2) Пентагональные додекаэдры $\left[\frac{\infty 02}{2} \right] (210)$, безъ видимыхъ комбинацій съ другими формами, но только плоскости ихъ покрыты тончайшею или болѣе или менѣе грубою штриховатостью осцилляторическаго характера,

которая располагается параллельно правильнымъ ребрамъ этого додекаэдра и обуславливается комбинаціею его съ кубомъ.

3) Кубы съ плоскостями правильного октаэдра $O(111)$, который, постепенно развиваясь, при уменьшеніи граней куба, часто представляетъ среднюю форму кубо-октаэдра $\infty O \infty O$. При дальнѣйшемъ же развитіи плоскостей октаэдра, комбинаціи получаютъ характеръ формъ слѣдующей группы.

4) Кристаллы съ преобладающею формою плоскостей октаэдра, углы котораго притуплены гранями куба или приострены плоскостями пентагональнаго додекаэдра $\left[\frac{\infty O_2}{2} \right] \pi (210)$. Кристаллы этой группы встрѣчаются значительно рѣже, чѣмъ различные экземпляры трехъ предыдущихъ группъ. Отдѣльные октаэдры, какъ простыя формы, вовсе мнѣ не попадались.

5) Кристаллы, въ которыхъ преобладающую форму образуетъ пентагональный додекаэдръ $\left[\frac{\infty O_2}{2} \right] \pi (210)$, а подчиненными ему являются плоскости октаэдра $O(111)$, постепенно расширяющіяся до средней комбинаціи этихъ формъ и потомъ переходящія въ кристаллы предыдущей группы. Экземпляры съ такимъ развитіемъ комбинацій столько же распространены, сколько и образцы трехъ первыхъ группъ.

6) Тройныя и болѣе сложныя комбинаціи поименованныхъ формъ псевдоморфическихъ кристалловъ, въ которыхъ наичаще преобладаетъ кубъ, за нимъ слѣдуетъ пентагональный додекаэдръ $\left[\frac{\infty O_2}{2} \right] \pi (210)$ и рѣже встрѣчается правильный октаэдръ $O(111)$.

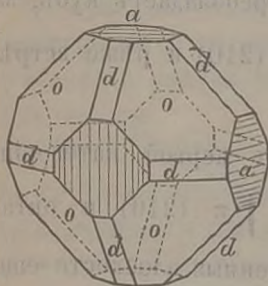
На нѣкоторыхъ псевдоморфическихъ кристаллахъ первой категоріи, т. е. имѣющихъ кубическую наружность, кромѣ $\left[\frac{\infty O_2}{2} \right] \pi (210)$ и октаэдра $O(111)$, наблюдаются, хотя и очень рѣдко, подчиненныя плоскости еще другого пентагональнаго додекаэдра $\left[\frac{\infty O_{2/1}}{2} \right] \pi (870)$, комбинаціонныя ребра котораго съ $\left[\frac{\infty O_2}{2} \right] =$ по вычисленію $165^\circ 22' 44''$ (по измѣренію $165^\circ 20' 15''$);

правильныя ребра перваго изъ нихъ $A'' = 97^\circ 37' 41''$ и неправильныя $C'' = 119^\circ 42' 28''$ (по вычисленію). Эта рѣдкая и впервые встрѣчающаяся въ русскихъ кристаллахъ форма была найдена мною на двухъ экземплярахъ въ одномъ изъ приисковъ Кочкарской системы промысловъ. На кубо-октаэдрѣ и кубахъ, комбинирующихъ съ $\left[\frac{\infty O_2}{2} \right] \pi (210)$, изъ Архангельскаго прииска Г. Подвинцова на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска, встрѣчены еще два новыхъ, для русскихъ кристалловъ, пентагональных додекаэдра, именно: $\left[\frac{\infty O_{2/2}}{2} \right] \pi (520)$ и $\left[\frac{\infty O_3}{2} \right] \pi (310)$, изъ которыхъ послѣд-

ний менѣе точно измѣряется. Наклоненіе граней (520): (100) = по вычисленію $158^{\circ}11'55''$ (по измѣренію $158^{\circ}13'10''$); правильныя ребра его $A'' = 136^{\circ}23'50''$ и неправильныя $C'' = 110^{\circ}10'17''$; наклоненіе (310): (100) = по вычисленію $161^{\circ}33'54''$ (по измѣренію $161^{\circ}36'10''$); правильныя ребра (310) $A' = 143^{\circ}7'48''$ и неправильныя $C' = 107^{\circ}27'27''$. Всѣ три вышепоказанныя пентагональные додекаэдра, также въ видѣ подчиненныхъ плоскостей кубу $\infty O \infty (100)$ и $\left[\frac{\infty O 2}{2} \right]$, иногда попадаются на ложныхъ кристаллахъ бурого желѣзняка въ Горношитской розсыпи, лежащей въ двухъ верстахъ къ югу отъ Мраморскаго завода.

На тригональныхъ углахъ нѣкоторыхъ экземпляровъ псевдоморфозъ пентагональнаго додекаэдра $\left[\frac{\infty O 2}{2} \right] \pi (210)$ изъ Бакаинскаго прииска, по рѣчкѣ Каменкѣ, встрѣчаются заостряющія плоскости, комбинаціонныя ребра которыхъ параллельны линіямъ, соединяющимъ вершины неправильныхъ трехгранныхъ угловъ господствующей формы. Очевидно, эти плоскости принадлежатъ одному изъ діакисдодекаэдровъ, но какому именно—я не могъ опредѣлить по причинѣ несовершенства въ ихъ строеніи.

Самымъ рѣдкимъ и любопытнымъ экземпляромъ бурого желѣзняка, мнѣ кажется, должно считать изображенный на фиг. 7-й псевдоморфическій кристаллъ изъ Ильинскаго прииска Г. Смолина. Будучи со всѣхъ сторонъ образованъ и имѣя абсолютныя размѣры по тремъ направленіямъ, измѣняющіеся отъ 12 до 15 миллиметровъ, кристаллъ этотъ отличается правильностью развитія входящихъ въ него плоскостей: октаэдра $O(111)$ (o) какъ преобладающей формы, куба $\infty O \infty (100)$ (a) и ромбическаго додекаэдра $\infty O(110)$ (d) въ видѣ подчиненныхъ граней. Плоскости октаэдра совершенно ровны и настолько блестящи, что позволяютъ измѣрять себя отражательнымъ гониометромъ; грани ромбическаго додекаэдра, находящіяся на кристаллѣ въ



Фиг. 7.

числѣ одиннадцати, покрыты тонкою продольною штриховатостью. По первому впечатлѣнію, наружный видъ кристалла можетъ подать мысль о принадлежности первоначальной его формы не къ сѣрному колчедану, а къ какому либо другому минералу. Но типическая штриховатость, располагающаяся взаимно перпендикулярно на каждой сосѣдней парѣ граней куба и присутствіе на подобныхъ же кристаллахъ изъ Крестовоздвиженской розсыпи (только безъ $\infty O(110)$) лѣвственныхъ плоскостей $\left[\frac{\infty O 2}{2} \right] \pi (210)$ не оставляютъ на этотъ предметъ никакого сомнѣнія. Такіе же ложные кристаллы бурого желѣзняка по формѣ сѣрнаго колчедана, только меньшихъ размѣровъ, съ плоскостями ромбическаго додекаэдра $\infty O(110)$, по моимъ

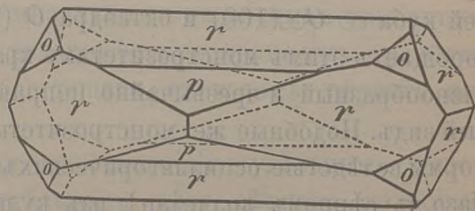
наблюденіямъ, встрѣчаются въ Царево-Александровской платиновой розсыпи, лежащей въ 13 верстахъ отъ Нижне-Баранчинскаго завода въ Гороблагода-тскомъ горномъ округѣ.

Присутствіе плоскостей ромбическаго додекаэдра $\infty O (110)$ на кристал-лахъ сѣрнаго колчедана вообще представляетъ рѣдкое явленіе. Между рус-скими экземплярами, до настоящаго времени, кромѣ приведенныхъ мною случаевъ, извѣстны только описанные *А. Норденшильдомъ* неизмѣненные кри-сталлы этого минерала изъ Финляндіи съ развитыми плоскостями ром-бическаго додекаэдра $\infty O (110)$ въ комбинаціи съ $\left[\frac{\infty O 3}{2} \right] \pi (310)$ и $\left[\frac{9 O 3}{2} \right] \pi (962)$. (*Beskrifning öfver de i Finland funna Mineralier. Helsing-borgs, 1855, 21*). Заграницею форма эта также очень рѣдко встрѣчается и въ преобладающемъ развитіи въ сѣрномъ колчеданѣ на кристаллахъ одной сложной комбинаціи извѣстна въ Росси, въ штатѣ Нью-Йоркѣ въ С. Америкѣ.

Вслѣдствіе неодинаковаго разстоянія кристаллическихъ плоскостей отъ центра формы въ сложныхъ комбинаціяхъ псевдоморфическихъ кристалловъ бураго желѣзняка и отчасти краснаго желѣзняка по сѣрному колчедану, яв-ляются весьма разнообразныя монстрозитеты, которые однако-же не состав-ляютъ исключительной принадлежности для псевдоморфозъ обозрѣваемаго района золотыхъ приисковъ и встрѣчаются въ нѣкоторыхъ другихъ розсы-няхъ средняго Урала. Всѣ эти оригинальнаго вида формы могутъ быть до извѣстной степени приведены къ изображеннымъ на фигурахъ 8, 9 и 10 четыремъ преобладающимъ типамъ, а именно:

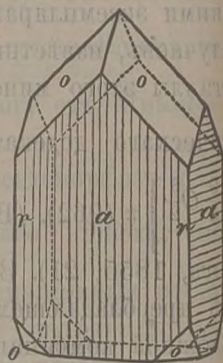
1. Кристаллы, представляющіе пентагональные додекаэдры $\left[\frac{\infty O 2}{2} \right] \pi (210) (r)$, растянувшіеся параллельно двумъ противоположнымъ прави-льнымъ ихъ ребрамъ и укороченные въ направленіи одной изъ соединяющихъ эти ребра кристаллографическихъ осей. Въ экземплярахъ изъ Успенскаго прииска Г. Соколова въ Тептярско-Учалинской дачѣ, кромѣ $\left[\frac{\infty O 2}{2} \right] \pi (210) (r)$, въ комбинаціи находятся подчиненныя плоскости $O (111) (o)$ и $\left[\frac{\infty O \frac{3}{2}}{2} \right] \pi (320) (p)$ (фиг. 8).

2. Кристаллы, подобно предъ-идущимъ, укороченные въ направле-ніи одной изъ кристаллографиче-скихъ осей и вслѣдствіе этого полу-чившіе таблицеобразную форму. Обыкновенно въ нихъ господствуютъ только двѣ параллельныя грани куба, а плоскости октаэдра $O (111) (o)$ и пентагональнаго додекаэдра



Фиг. 8.

$\left[\frac{\infty O 2}{2} \right] \pi (210) (r)$ являются подчиненными, притомъ же иногда не въ полномъ числѣ своихъ граней, — сообщая всей комбинаціи какъ-бы гемиморфическій характеръ (фиг. 9). Въ кристаллахъ изъ Сувундукскаго золотого промысла въ Орскомъ уѣздѣ, къ показаннымъ формамъ присоединяются еще узкія плоскости пентагональнаго додекаэдра $\left[\frac{\infty O \frac{4}{3}}{2} \right] \pi (430)$.

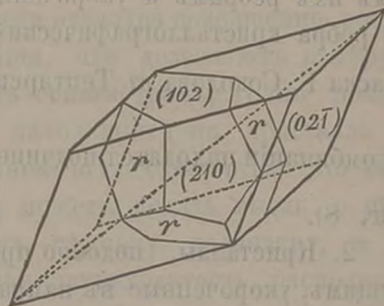


Фиг. 9.

3. Кристаллы, растянувшіеся въ направленіи двухъ противоположныхъ реберъ октаэдра $O (111) (o)$, т. е. по одной изъ ромбическихъ осей. Преобладающую форму въ нихъ составляютъ двѣ параллельныя грани куба $\infty O \infty (100) (a)$, обыкновенно покрытыя рѣзкою осцилляторическою штриховатостью отъ повторенныхъ комбинацій съ пентагональнымъ додекаэдромъ $\left[\frac{\infty O 2}{2} \right] \pi (210) (r)$ и рѣже съ $\left[\frac{\infty O 3}{2} \right] \pi (310)$. Иногда плоскости обѣихъ этихъ формъ

встрѣчаются вмѣстѣ и постоянно, подобно всѣмъ остальнымъ плоскостямъ разсматриваемыхъ монстрозитетовъ, иногда являются далеко не въ полномъ числѣ своемъ.

4. Кристаллы, съ преобладающими формами пентагональнаго додекаэдра $\left[\frac{\infty O 2}{2} \right] \pi (210) (r)$, шесть плоскостей котораго, лежащихъ при нѣкоторыхъ неправильныхъ ребрахъ его, расширяются до взаимнаго пересѣченія, закрывая собою остальные шесть плоскостей и образуя форму какъ-бы острого ромбоэдра (фиг. 10), боковыя ребра котораго теоретически равняются $113^\circ 34' 41''$ и полярныя ребра $66^\circ 25' 19''$; плоскіе углы его $= 131^\circ 48' 20''$ и $48^\circ 11' 40''$. Главная ось этого кажущагося ромбоэдра совпадаетъ съ одною изъ тригональныхъ осей пентагональнаго додекаэдра. Неодинаковое разстояніе плоскостей отъ центра кристалла, а также присоединеніе къ нимъ нѣсколькихъ граней куба $\infty O \infty (100)$ и октаэдра $O (111)$ сообщаетъ этимъ монстрозитетамъ крайне разнообразный и чрезвычайно неправильный видъ. Подобные же монстрозитеты, но болѣе или менѣе чечевицеобразной формы вслѣдствіе осцилляторическихъ комбинацій, раньше наблюдались А. фонъ Лазо въ сѣрномъ колчеданѣ изъ кульмскаго песчаника около Магдебурга ¹⁾.



Фиг. 10.

¹⁾ Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Bonn, 1883, S. 4—6.

Между монстрозитетами псевдоморфозъ рассматриваемого типа встрѣчаются иногда блестящіе кристаллы, пригодные для измѣреній отражательнымъ гониометромъ. Одинъ изъ такихъ экземпляровъ, происходящій изъ Сунарскаго прииска Г. Байкеева въ Орскомъ уѣздѣ, образованъ вышепоказанными комбинаціями $\left[\frac{\infty O2}{2} \right] \pi (210) (r). \infty O \infty (100) (a). O (111) (o)$; но клиновидно-таблицеобразная форма его обусловливается сильнымъ развитіемъ двухъ параллельныхъ плоскостей означеннаго пентагональнаго додекаэдра, сблизившихся между собою вслѣдствіе сжатія всего кристалла по направленію одной изъ ромбическихъ осей его.

Всѣ псевдоморфозы бурого желѣзняка, въ отношеніи наружнаго вида, въ которомъ онѣ являются, независимо отъ правильности или неправильности образованія недѣлимыхъ, можно подраздѣлить: на одиночные кристаллы, болѣе или менѣе тѣсные сростки параллельно вросшихъ или взаимно проросшихъ другъ друга недѣлимыхъ и, наконецъ, на небольшія группы неправильно соединившихся кристалловъ. Полное образованіе плоскостей со всѣхъ сторонъ кристалловъ указываетъ на бывшее вращеніе ихъ въ коренныя породы, при разрушеніи которыхъ они перешли въ розсыпи въ настоящемъ ихъ видѣ. Породы эти, вѣроятно, были разнообразнаго минералогическаго состава и сложенія, что съ достовѣрностью можно наблюдать только на мѣстѣ, т. е. въ самыхъ розсыпяхъ и прилегающихъ къ нимъ коренныхъ образованіяхъ. Хорошее сохраненіе наружныхъ плоскостей, съ первоначальнымъ ихъ блескомъ, и реберъ на многихъ псевдоморфозахъ свидѣтельствуетъ о слабомъ вліяніи на нихъ механическихъ и позднѣйшихъ химическихъ дѣятелей и въ то же время указываетъ на близость коренныхъ породъ, въ которыхъ онѣ первоначально заключались. Въ углубленіяхъ, находящихся на поверхности нѣкоторыхъ экземпляровъ псевдоморфозъ изъ различныхъ приисковъ замѣчаются иногда небольшія скопленія и примазки мелко-чешуйчатаго хлорита, разрушеннаго полевошпатоваго вещества со слюдою, бѣлой тальковатою глины и кварца (Ильинскій приискъ Г. Смолина).

Процессъ химической псевдоморфизаціи или превращеніе вещества двусѣрнастаго желѣза сѣрнаго колчедана въ окислы желѣза, какъ видно на многихъ экземплярахъ, чаще начинался съ наружныхъ частей кристалловъ и продолжался во внутрь чрезъ всю ихъ массу непосредственно или только по трещинамъ до полного превращенія первоначальнаго состава. Не рѣдко совершавшійся процессъ разложенія останавливался на разныхъ стадіяхъ его развитія и, такимъ образомъ, внутри псевдоморфозъ сохранялись, разбитыя трещинами бурого желѣзняка, части блестящаго въ изломѣ сѣрнаго колчедана.

Въ томъ и другомъ случаѣ, смотря по отношенію удѣльных вѣсовъ образовавшихся окисловъ желѣза къ удѣльному вѣсу сѣрнаго колчедана, внутреннее строеніе псевдоморфозъ или обнаруживаетъ въ себѣ мелкія пустоты и иногда проявляетъ довольно ясныя скорлупы, или же оказывается

совершенно плотнымъ и однороднымъ. Въ нѣкоторыхъ кристаллахъ упомянутыя скорлупы, обыкновенно бурого желѣзняка, постепенно переходятъ въ тонкіе и ровные слои, располагающіеся параллельно наружнымъ гранямъ куба или пентагональнаго додекаэдра $\left[\frac{\infty O_2}{2} \right]$ π(210) и если разложеніе колчедана было не полное, то оставшіеся неизмѣнными части его иногда плотно прилегаютъ къ этимъ скорлупамъ и слоямъ. Но очень рѣдко бываетъ, — однако же мнѣ встрѣчались примѣры, — что вещество неизмѣненнаго колчедана представлялось въ буромъ желѣзнякѣ правильными пластинками, соединяющими два противоположныхъ ребра куба и, слѣдовательно, въ поперечномъ изломѣ являющимися въ видѣ креста, части котораго пересѣкаются подъ угломъ въ 90°.

Относительно химическаго состава продуктовъ псевдоморфизаціи, судя по изслѣдованіямъ ложныхъ кристалловъ бурого желѣзняка по сѣрному колчедану, не только изъ обозрѣваемыхъ золотыхъ приисковъ, но и изъ нѣкоторыхъ другихъ росыпей средняго Урала, должно замѣтить, что вещество бурого желѣзняка, т. е. водная окись желѣза, далеко не всегда представляетъ послѣднюю стадію или окончательный результатъ химическаго разложенія сѣрнаго колчедана. Напротивъ того, во многихъ случаяхъ, она мало по малу постепенно превращалась въ безводную окись желѣза, большее или меньшее количество которой въ массѣ бурого желѣзняка, приблизительно, узнается по красноватымъ оттѣнкамъ желтовато-бурой черты его и по относительно большому удѣльному вѣсу всей псевдоморфозы. Примѣры полного превращенія псевдоморфическихъ кристалловъ бурого желѣзняка въ безводную окись желѣза, являющуюся въ видѣ ложныхъ кристалловъ плотнаго краснаго желѣзняка (гематита) по формѣ сѣрнаго колчедана, также далеко не составляютъ рѣдкости среди разсматриваемыхъ псевдоморфозъ.

Наружныя плоскости этихъ ложныхъ кристалловъ краснаго желѣзняка по сѣрному колчедану часто бываютъ покрыты съ поверхности темною побѣжалостью, придающею имъ большое сходство съ псевдоморфозами бурого желѣзняка, и это, я полагаю, есть одна изъ причинъ почему первые кристаллы, до настоящаго времени, считаются вообще довольно рѣдкими. По свидѣтельству Г. Ульмана ¹⁾, въ Березовскомъ рудникѣ на Уралѣ, вмѣстѣ съ кубическими кристаллами бурого желѣзняка, встрѣчаются такіе же псевдоморфическіе кристаллы плотнаго краснаго желѣзняка. Заграницею, въ лучшихъ экзemplарахъ, они извѣстны въ слѣдующихъ мѣстностяхъ: въ желѣзномъ рудникѣ дель Рио на островѣ Эльбѣ, гдѣ псевдоморфизующимъ веществомъ сѣрнаго колчедана является не только плотный красный желѣзнякъ, но и тонколистоватый желѣзный блескъ; псевдоморфозы такого же краснаго желѣзняка встрѣчаются въ третичномъ песчаникѣ на склонѣ горы Сарваль-

¹⁾ J. R. Blum. Die Pseudomorphosen des Mineralreichs. Stuttgart, 1843, S. 187.

берга, на берегу рѣки Ваагъ въ Венгріи, потомъ на Ротенбергѣ, близъ Крандорфа, около Шварценберга въ Саксоніи и въ Аберденшейрѣ и Лэдгильсѣ въ Шотландіи (J. R. Blum. Die Pseudomorphosen des Mineralreichs. IV Nachtrage, 1879, S. 102—103). Но ближе всего къ описаннымъ русскимъ экземплярамъ подходятъ найденные Г. Розенбушемъ въ желѣзномъ мѣсторожденіи въ Ипанема, въ южной Бразиліи, ложные кристаллы плотнаго краснаго желѣзняка по формѣ кубовъ сѣрнаго колчедана, съ гладкими и блестящими плоскостями, а внутри съ небольшими пустотами. По наблюденіямъ Г. Розенбуша кристаллы эти дѣйствуютъ на магнитъ, который изъ порошка ихъ легко оттягиваетъ магнитный порошокъ.

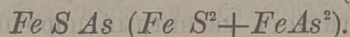
Нѣкоторыя изъ вышеупомянутыхъ псевдоморфозъ (изъ присковъ оренбургскаго Урала) съ прямо-скорлуповатымъ или пластинчатымъ сложеніемъ своей массы, ясно показываютъ, что все вещество этихъ скорлупъ состоитъ изъ тѣснаго скопленія тончайшихъ, болѣе или менѣе параллельныхъ, жилковатыхъ недѣлимыхъ гетита (игольчатаго бурого желѣзняка), располагающихся перпендикулярно къ поверхностямъ скорлупъ и наружнымъ плоскостямъ кристалловъ, независимо отъ того будутъ ли эти послѣдніе принадлежать кубу или пентагональнымъ додекаэдрамъ. Кристаллы эти показываютъ, что вещество обыкновеннаго бурого желѣзняка ($2Fe^2O^3 + 3H^2O$) не представляетъ послѣдней стадіи химическаго разложенія сѣрнаго колчедана и можетъ претерпѣвать дальнѣйшую псевдоморфизацію, превращаясь, вслѣдствіе выдѣленія воды, въ гетитъ ($Fe^2O^3 + H^2O$). Доказательствомъ позднѣйшаго образованія гетита изъ вещества обыкновеннаго бурого желѣзняка, а не обратно (какъ это бываетъ при другихъ условіяхъ), можетъ служить неуспѣвшая еще измѣниться внутри кристалловъ масса перваго желѣзняка, а также не рѣдко и совершенное отсутствіе внутри самыхъ скорлупъ какого-либо жилковатаго строенія. Всѣ псевдоморфозы гетита по сѣрному колчедану отличаются, отъ псевдоморфозъ обыкновеннаго бурого желѣзняка, черновато-бурымъ цвѣтомъ своихъ кристаллическихъ плоскостей, иногда смолистымъ блескомъ и буровато-желтымъ цвѣтомъ черты. Ложные кристаллы гетита по формѣ сѣрнаго колчедана, между русскими экземплярами, кажется, впервые наблюдаются. Но они давно извѣстны среди иностранныхъ псевдоморфозъ.

Марказитъ (лучистый колчеданъ). FeS^2 .

Вообще очень рѣдокъ въ районѣ обозрѣваемыхъ розсыпей и встрѣчается только въ видѣ обломковъ мелкихъ кристалловъ въ нѣкоторыхъ прискахъ Тетярско-Учалинской (Митряевской) дачи, Верхнеуральскаго уѣзда. Въ большинствѣ изслѣдованныхъ мною экземпляровъ кристаллы марказита оказываются простыми, т. е. не двойниковыми, и состоящими изъ комбинаціи вертикальной протопризмы $\infty P(110) = 106^\circ 5'$, брахи и макродомы $\bar{P}\infty(011) = 99^\circ 40'$, $\bar{P}\infty(101) = 115^\circ 8'$; въ нѣкоторыхъ обломкахъ наблюдаются штри-

ховатых плоскости базопинакоида OP (001) и главной ромбической пирамиды $P(111)$. Отношение кристаллографических осей $\bar{a}:b:c = 0,7661:1:1,2341$. Только въ числѣ немногихъ обломковъ попадаются двойниковые кристаллы, образованные по закону кошьевиднаго колчедана (Speerkies), т. е. съ плоскостью сложенія недѣлимыхъ, параллельною протопризмѣ $\infty P(110)$ и осью вращенія—линіею къ ней перпендикулярною.

Мышьяковый колчеданъ или миспикель (арзенопиритъ).



Подобно предыдущему минералу, вообще рѣдко попадаетъ между розсыпными минералами, притомъ изъ какихъ именно розсыпей Троицкаго Урала онъ происходитъ—съ достовѣрностію не могу сказать. Что касается коренныхъ мѣсторожденій мышьяковаго колчедана, то онъ встрѣчается значительными скопленіями среди массы кварцевыхъ жилъ, составляющихъ группу золотоносныхъ мѣсторожденій Кочкарской системы въ 50 и 60 верстахъ къ NO отъ города Троицка. Общій характеръ мѣсторожденій въ двухъ принадлежащихъ къ этой системѣ рудникахъ, именно: рудника Г. Воронкова и Успенскаго рудника Г. Новикова описанъ *А. П. Карпинскимъ* ¹⁾ и *И. В. Мушкетовымъ* ²⁾.

Мышьяковый колчеданъ въ первомъ рудникѣ, вмѣстѣ съ другими мышьяковистыми соединеніями—начиная попадаться съ глубины 14-й сажени—постепенно увеличивается съ глубиною и на 23-й сажени образуетъ сплошную жилу въ $1\frac{1}{2}$ фута толщиною. Подобныя же условія нахожденія мышьяковаго колчедана имѣютъ мѣсто и въ Успенскомъ рудникѣ Г. Новикова, гдѣ минералъ этотъ образуетъ сплошныя и лучисто-шестоватые скопленія иногда довольно отчетливо выполненныхъ кристалловъ отъ 2—3 сантим. длины при толщинѣ около 0,5 сантиметра. Принимая измѣренный мною уголь въ $111^\circ 40' 20''$ за наклоненіе граней протопризмы $\infty P(110)$, въ кристаллахъ этихъ наблюдаются еще комбинаціи главной и тупѣйшей брахимомъ $\check{P}\infty(011)$ и $\frac{1}{2}\check{P}\infty(012)$; нѣкоторые кристаллы двойниковые съ плоскостью сложенія параллельно протопризмѣ $\infty P(110)$ и двойниковою осью—линіею къ ней перпендикулярною.

Въ обоихъ названныхъ рудникахъ, кромѣ мышьяковаго колчедана (миспикеля), находятся еще мельчайшіе кристаллы кубической руды (фармакосидерита) $(Fe^2)^2 [OH]^3 [As^1]^3 + 6H^2O$ и шаровидныя скопленія лучисто-жилковатыхъ недѣлимыхъ арзеніосидерита $(Ca^3 Fe^2) [AsO^1]^4 + 2(Fe^2) [OH]^6$. Оба

¹⁾ Очеркъ мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ въ Европейской Россіи и на Уралѣ, 1881 г., стр. 10.

²⁾ Записки Императорскаго Минералогическаго Общества, 1873 г., II серия, часть VIII, стр. 43.

эти рѣдкіе минеральные виды, въ русскомъ мѣсторожденіи, впервые открыты И. В. Мушкетовымъ.

БЕЗВОДНЫЕ ОКИСЛЫ.

Шпинель. (Mg , Fe) (Al^2 , Fe^2) O^4 .

Судя по видѣннымъ мною, въ разное время, минераламъ изъ золотоносныхъ розсыпей разсматриваемой части южнаго Урала, шпинель рѣдко въ нихъ встрѣчается. Большею частью шпинель находится въ видѣ бурыхъ, зеленовато-бурыхъ и буровато-черныхъ, довольно хорошо сохранившихся, мелкихъ кристалловъ цейлонита, образующихъ октаэдры $O(111)$, рѣдко въ комбинаціи съ узкими плоскостями ромбическаго додекаэдра $\infty O(110)$. При чемъ кристаллы бываютъ простые и двойниковые; послѣдніе образованы по обыкновенному закону.

Къ разновидностямъ благородной или стекловидной шпинели должны быть отнесены мелкіе (1—2 мил.), совершенно прозрачные или просвѣчивающіе октаэдры, иногда съ выпуклыми гранями, имѣющіе изумрудно-зеленый и блѣдный синевато-зеленый цвѣта. Первые попадаются въ Маринскомъ приискѣ на рѣкѣ Каменкѣ, впадающей въ рѣчку Санарку, а вторые извѣстны въ приискахъ Кочварской системы Троицкаго же уѣзда. Горный Инженеръ Э. К. Гофманъ передалъ мнѣ собранные имъ обломки мелкихъ октаэдрическихъ кристалловъ просвѣчивающей, сѣровато-синей шпинели, весьма сходной по цвѣту съ экземплярами изъ Лойо въ Финляндіи и Тункинскихъ горъ въ Восточной Сибири. Но, къ сожалѣнію, на этикетѣ при помянутыхъ экземплярахъ не было означено изъ какой именно розсыпи Троицкаго Урала они происходятъ. Красивые экземпляры различныхъ оттѣнковъ зеленой просвѣчивающей и прозрачной шпинели, въ формѣ недвойниковыхъ октаэдровъ съ плоскостями ромбическаго додекаэдра $\infty O(110)$, покрытыми продольною штриховатостью, встрѣчаются въ богатомъ по нахожденію различныхъ минераловъ Юліевскомъ приискѣ княгини Кугушевой, на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска.

Хромистый желѣзнякъ (хромитъ). (Fe , Cr , Mg) (Cr^2 , Al^2 , Fe^2) O^4 .

Минералъ этотъ, подобно шпинели, на сколько мнѣ извѣстно, довольно рѣдко попадаетъ въ розсыпяхъ описываемаго района. Въ приискахъ Челябинскаго уѣзда, лежащихъ при рѣкѣ Міассѣ, хромистый желѣзнякъ встрѣчается мелкими угловатыми или обтертыми зернами буровато-чернаго цвѣта, съ несовершенно раковистымъ изломомъ, весьма неясною октаэдрическою спайностію и металлоиднымъ или отчасти жирнымъ блескомъ. Нѣкоторые зерна его притягиваются магнитомъ, что, вѣроятно, какъ полагаетъ Г. Фишеръ для

другихъ экземпляровъ, зависитъ отъ мелко вкрапленнаго магнитнаго желѣзняка. Между зернами хромистаго желѣзняка иногда попадаются октаэдрическіе кристаллы его (1—2 миллим.) съ блестящими и нормально развитыми плоскостями, но чаще они бываютъ укорочены по тригональной оси.

Магнитный желѣзнякъ (магнетитъ). $Fe (Fe^2) O^4$.

Магнитный желѣзнякъ, послѣ кварца, является наиболѣе обыкновеннымъ спутникомъ золота почти во всѣхъ россыпяхъ описываемаго района. Наичаще онъ находится угловатыми обломками, также болѣе или менѣе обтертыми зернами и не рѣдко попадаетъ отдѣльными, отчетливо образованными кристаллами, представляющими октаэдръ $O (111)$ и очень рѣдко ромбическій додекаэдръ $\infty O (110)$. Плоскости первой формы довольно часто находятся въ равновѣсін, образуя нормально развитые кристаллы, но чаще они бываютъ укорочены въ направленіи одной изъ тригональных осей своихъ. Кристаллы являются одиночными или сросшимися по нѣскольку, представляя параллельные и неправильные сростки. Двойники съ плоскостью сложенія октаэдра очень обыкновенны, особенно съ гемитропическимъ развитіемъ недѣлимыхъ; по способу соединенія они являются двойниками сростанія и вростанія, причемъ нѣкоторые экземпляры представляютъ замѣчательно отчетливое образованіе. Между простыми кристаллами останавливаютъ вниманіе нѣкоторыя оригинальныя призматическія формы магнитнаго желѣзняка, встрѣчающіяся въ золотомъ приискѣ на лѣвомъ берегу рѣки Міаса, близъ деревни Костылевой, въ 25 верстахъ къ W отъ города Челябинска. Оригинальность ихъ формъ обуславливается растяженіемъ граней въ направленіи одной изъ ромбическихъ осей правильного октаэдра $O (111)$, удлиннившихся почти въ три раза болѣе, сравнительно съ наименьшею промежуточною осью того же рода; наружныя грани ихъ сильно блестящи и ребра отчетливо выполнены. Прекрасно образованные и сильно блестящіе октаэдры магнитнаго желѣзняка (отъ 2 до 3 миллим.) найдены О. Н. Чернышевымъ во множествѣ вросшими въ плотный роговообманковый сланецъ, въ $1\frac{1}{2}$ верстахъ отъ устья рѣчки Урдасы, впадающей въ рѣку Берсю (правый притокъ рѣки Урала), въ Тептярско-Учалинской дачѣ.

Среди множества химически неизмѣненныхъ экземпляровъ магнитнаго желѣзняка, въ нѣкоторыхъ приискахъ, нерѣдко попадаютъ и псевдоморфическіе его кристаллы. Псевдоморфизующимъ веществомъ въ этихъ случаяхъ обыкновенно является безводная желѣзная окись въ плотномъ ея состояніи, превращающая минераль въ такъ называемый мартитъ, который—по моему мнѣнію—вообще имѣетъ громадное распространеніе въ различныхъ мѣстоорожденіяхъ магнитнаго желѣзняка на Уралѣ (Записки Императорскаго Минералогическаго Общества, 1882, II серія, часть XVII, стр. 329).

Въ одномъ изъ золотыхъ приисковъ, лежащихъ при верховьѣ рѣки Ку-

расана, впадающаго съ правой стороны въ рѣку Уй, въ Верхнеуральскомъ уѣздѣ, попадаютъ мелкіе кусочки псевдоморфозъ магнитнаго желѣзняка по формѣ кристалловъ горькаго шпата (доломита). Наружныхъ плоскостей этого послѣдняго минерала мнѣ не удалось наблюдать, но изслѣдованія сдѣланы на обломкахъ ромбоэдрической спайности, показавшей углы наклоненія приблизительно въ $106^{\circ} 20'$ и $73^{\circ} 40'$. Обломки эти дѣйствуютъ на магнитную стрѣлку; но у нѣкоторыхъ изъ нихъ не все вещество горькаго шпата превращено въ магнитную желѣзную окись и вообще замѣтно, что процессъ псевдоморфизаціи слѣдовалъ по трещинамъ минеральной массы.

Корундъ. Al^2O^3 .

Первыя свѣдѣнія о нахожденіи рубина (краснаго корунда) въ розсыпяхъ Оренбургскаго Казачьяго войска были сообщены Н. П. Барботомъ де Марни въ Горномъ Журналѣ 1855 г., Часть II, Книжка IV, стр. 81.

Судя по имѣющимся въ моемъ распоряженіи и видѣннымъ мною въ разное время экземплярамъ корунда, должно заключить, что въ помянутыхъ золотоносныхъ розсыпяхъ встрѣчаются очень многія видоизмѣненія этого минеральнаго вида, какъ въ наружно-кристаллическихъ формахъ, такъ и въ видѣ спайныхъ обломковъ, а чаще всего въ болѣе или менѣе обтертыхъ галькахъ. Между корундами красныхъ цвѣтовъ, начиная съ блѣднорозовыхъ и оканчивая самую тустою окраскою кармезинокраснаго цвѣта, до сихъ поръ мнѣ не случалось видѣть настоящихъ драгоцѣнныхъ рубиновъ, т. е. вполне прозрачныхъ, а встрѣчались слабо просвѣчивающіе или просвѣчивающіе только въ краяхъ. Между оттѣнками цвѣтовъ синяго корунда преобладаетъ сѣровато- и буровато-синій цвѣтъ, соединенный съ непрозрачностью камня и, слѣдовательно, свойственный обыкновенному корунду. Очень рѣдко, въ нѣкоторыхъ розсыпяхъ Санарской системы, попадаютъ спайные обломки почти безцвѣтнаго корунда, мѣстами только окрашеннаго свѣтлымъ сѣровато-синимъ и сталью-сѣрымъ цвѣтомъ; темнаго индигово-синяго цвѣта непрозрачный корундъ чаще встрѣчается. Тамъ же, по свидѣтельству Н. П. Барбота де Марни (стр. 81), находятся гальки бѣлаго и буроватаго корунда, съ ясною отдѣльностью, которыя должно причислять къ алмазному шпату. Особого вниманія заслуживаютъ попадающіеся по рѣчкѣ Черной, впадающей съ правой стороны въ рѣку Уй, мелкіе, но совершенно прозрачные обломки кристалловъ свѣтлаго буровато-зеленаго корунда, представляющихъ комбинацію главнаго ромбоэдра $+R(10\bar{1}1)$ съ призмою $\infty R2(11\bar{2}0)$.

Всѣ поименованные здѣсь цвѣта разсматриваемаго корунда окрашиваютъ экземпляры его болѣе или менѣе равномерно, или-же распределяются на нихъ въ извѣстной правильной перемежаемости, зависимо отъ поясовъ кристаллическихъ плоскостей, — представляя иногда весьма оригинальные рисунки. Такъ, напримѣръ, въ массѣ кристалла блѣдно-розоваго цвѣта, представляющемъ гексагональную призму второго рода $\infty R2(11\bar{2}0)$, находятся

пластинчатые включения такого же корунда синяго цвета, располагающіяся параллельно плоскостямъ шестисторонней призмы первого рода $\infty R(11\bar{1}0)$ и, слѣдовательно, на базопинакоидѣ $OR(0001)$, являющіяся въ видѣ шестилучевой звѣзды, или внутри острѣйшей пирамиды второго рода $4P_2(22\bar{4}1)$, розоватаго цвета, заключается такая же пирамида темнаго индигово-синяго цвета, съ ясною ромбоэдрическою отдѣльностью, и тому подобное. Иногда оба эти, или другіе, цвета повторяются нѣсколько разъ въ одномъ и томъ-же кристаллѣ, подобно тому, какъ это извѣстно въ корундахъ изъ доломита въ Кампо-Лонго на С. Готтарѣ.

Ромбоэдрическая отдѣльность по направленію граней главнаго ромбоэдра $+R(10\bar{1}1)$ въ разсматриваемыхъ корундахъ, какъ и въ другихъ, обусловливается полисинтетическимъ двойниковымъ сложеніемъ тонко-пластинчатыхъ недѣлимыхъ, располагающихся параллельно одной, двумъ и чаще тремъ плоскостямъ названнаго ромбоэдра. При слабой степени совершенства проявленія этой отдѣльности, при томъ особенно въ случаѣ прозрачности отбитыхъ пластинокъ, означенный законъ двойниковаго строенія оказывается замѣтнымъ, вслѣдствіе появленія въ проходящемъ поляризованномъ свѣтѣ правильной перемежаемости тонкихъ параллельныхъ полосъ темнаго и свѣтлаго цвѣтовъ, которые быстро переходятъ другъ въ друга при поворачиваніи испытуемой пластинки. Гораздо рѣже встрѣчаются, именно на рѣчкѣ Каменкѣ, впадающей въ рѣчку Санарку, двойники по тому же двойниковому закону, но въ которыхъ недѣлимые являются въ видѣ двухъ сросшихся и ясно развитыхъ кристалловъ, на подобіе тому, что уже было найдено мною въ нѣкоторыхъ кристаллахъ соймонита (вросшихъ въ барзовитѣ) изъ окрестности Кыштымскаго завода на Уралѣ¹⁾.

Всѣ встрѣчающіеся въ названной мѣстности кристаллы корунда, по преобладающему въ нихъ развитію тѣхъ или другихъ плоскостей, можно раздѣлить на четыре главныхъ типа, а именно: 1) Общая форма кристалловъ призматическая отъ господства призмы $\infty R_2((11\bar{2}0))$, комбинирующей съ базопинакоидомъ $OR(0001)$, главнымъ ромбоэдромъ $+R(10\bar{1}1)$ и иногда съ узкими гранями пирамиды второго рода, вслѣдствіе которыхъ кристаллы принимаютъ боченковидную наружность; 2) Толсто-таблицеобразная форма отъ преобладанія плоскостей базопинакоида $OR(0001)$, комбинирующаго съ довольно развитою пирамидою $\frac{4}{3}P_2(22\bar{4}3)$ и притупляющими поперемѣнными полярными ребра этой пирамиды гранями главнаго ромбоэдра $+R(10\bar{1}1)$; 3) Пирамидальная форма отъ господствующаго развитія граней предыдущей пирамиды $\frac{4}{3}P_2(22\bar{4}3)$, въ комбинаціи съ базопинакоидомъ $OR(0001)$, а

¹⁾ Записки Императорскаго Минералогическаго Общества, II серія, Часть XIII, стр. 440, и Часть XIV, стр. 227.

иногда съ плоскостями острѣйшей гексагональной пирамиды второго рода $4P2$ (2241) и призмы того же рода $\infty R2$ (1120) и 4) Острѣйшая пирамида второго рода $9P2$ (9.9.18.2) въ комбинаціи съ базопинакоидомъ OR (0001), а иногда съ тупѣйшими пирамидами того же рода. Кристаллы розоваго и краснаго корунда чаще встрѣчаются въ формахъ перваго и четвертаго типовъ, а остальныхъ цвѣтовъ обыкновенно относятся ко второму и третьему типамъ.

Желѣзный блескъ. Fe^2O^3 .

Красный желѣзнякъ въ плотномъ его состояніи довольно часто встрѣчается, въ нѣкоторыхъ изъ обозрѣваемыхъ золотоносныхъ розсыпей, въ видѣ остроконечныхъ обломковъ и округленныхъ зеренъ; но гематитъ (кровавикъ) или жилковатый красный желѣзнякъ попадаетъ гораздо рѣже. Что же касается до наиболѣе любопытнаго видоизмѣненія желѣзной окиси, т. е. кристалловъ желѣзнаго блеска, то, по ограниченности собраннаго мною матеріала, я не могу судить о степени его распространенности сравнительно съ другими спутниками золота. Лучшіе кристаллы желѣзнаго блеска мнѣ извѣстны изъ трехъ ниженазванныхъ розсыпей, всѣ они главнѣйше представляютъ наиболѣе обыкновенныя для этого минерала комбинаціи слѣдующихъ формъ: главнаго ромбоэдра $+R$ (0011), перваго тупѣйшаго ромбоэдра $-\frac{1}{2}R$ (0112), второго тупѣйшаго ромбоэдра $+\frac{1}{4}R$ (1014), гексагональной пирамиды второго рода $\frac{4}{3}P2$ (2243), гексагональной призмы того же рода $\infty P2$ (1120), базопинакоида OR (0001), иногда узкихъ плоскостей скаленоедра $\frac{1}{5}R3$ (1235) и очень рѣдко другихъ формъ.

Кристаллы эти въ общемъ весьма сходны съ опредѣленными и описанными Академикомъ Н. И. Кокшаровымъ формами для желѣзнаго блеска изъ уральскихъ розсыпей (N. v. Kokscharow, *Materialien zur Mineralogie Russlands*, I Bd., S. 3—16), но въ частности они отличаются нѣсколько другимъ развитіемъ комбинацій. Нѣкоторые изъ нихъ замѣчательны по необыкновенной правильности и отчетливости образованія и чрезвычайно сильному блеску. Всѣ они получены мною, благодаря вниманію Горнаго Инженера П. И. Миклашевскаго, вмѣстѣ съ другими минералами, собранными имъ во время осмотра Санарскихъ розсыпей (Горный Журналъ, 1861 г., часть I стр. 78).

Одинъ изъ типическихъ таблицеобразныхъ кристалловъ желѣзнаго блеска (отъ 5 до 8 миллим.) изъ прииска Г. Засухина на рѣчкѣ Санаркѣ, представляетъ комбинацію широко развитаго базопинакоида OR (0001) (с), состоящаго изъ множества субиндивидуумовъ, скошенныхъ съ боковъ гранями $-\frac{1}{2}R$ (0112) и сверху отчасти какъ бы закругленныхъ плоскостями

$+\frac{1}{16}R$ (1.0.1.16). Боковые плоскости кристалла состоятъ изъ граней главнаго ромбоэдра $+R$ (10 $\bar{1}1$) и перваго тупѣйшаго ромбоэдра $-\frac{1}{2}R$ (01 $\bar{1}2$), которые находятся въ совершенно одинаковомъ развитіи и покрыты штрихами, параллельными наклоннымъ діагоналямъ ромбовъ. Въ этомъ послѣднемъ направленіи лежатъ комбинаціонныя ребра ромбоэдра $-\frac{1}{2}R$ (01 $\bar{1}2$) и гексагональнаго скаленоэдра $\frac{1}{5}R\bar{3}$ (12 $\bar{3}5$). Не менѣ замѣчательнъ другой кристаллъ (до 7 миллим.), происходящій съ одного изъ приисковъ по рѣчкѣ Каменкѣ, впадающей въ рѣчку Санарку. Въ немъ плоскости базопинакоида OR (0001) менѣ развиты, но совершенно ровны, зеркально-блестящи и находятся въ равновѣсіи съ гранями главнаго ромбоэдра $+R$ (10 $\bar{1}1$), въ направленіи одной изъ граней котораго наблюдается тончайшее полисинтетическое двойниковое сложеніе пластинчатыхъ недѣлимыхъ. Всѣ комбинаціонныя углы кристалла приострены мало развитыми плоскостями гексагональной пирамиды $\frac{4}{3}P_2$ (224 $\bar{3}$); нѣкоторые изъ полярныхъ реберъ главнаго ромбоэдра $+R$ (10 $\bar{1}1$) притуплены плоскостями перваго тупѣйшаго ромбоэдра $-\frac{1}{2}R$ (01 $\bar{1}2$). Вообще, весь этотъ кристаллъ отличается замѣчательною правильностью своего образованія, какъ въ отношеніи равномерности развитія одноименныхъ граней, такъ равно по большому числу ихъ и необыкновенно сильному блеску.

Коренное мѣсторожденіе кварцеватаго желѣзно-слюдековаго сланца, въ видѣ пласта, неимѣющаго, впрочемъ, практическаго значенія, находится близъ станицы Кособродской, при рѣчкѣ Санаркѣ, въ 25 верстахъ къ западу отъ города Троицка.

Въ Каменно-Павловской розсыпи, принадлежащей Г. Жуковскому, на емлѣ Оренбургскаго Казачьяго войска, встрѣчаются мелкіе таблицеобразныя кристаллы, а чаще обломки кристалловъ, представляющіе превращенныя псевдоморфозы бураго желѣзняка по кристаллическимъ формамъ желѣзнаго блеска. Въ нихъ наблюдаются различныя степени измѣненія первоначальнаго состава послѣдняго минерала; но во всѣхъ случаяхъ эти псевдоморфозы лишены блеска и иногда покрыты тонкимъ слоемъ водной желѣзной охры.

Титанистый желѣзнякъ (ильменитъ). $(Fe, Ti)^2O^3$.

Большая часть экземпляровъ этого минерала, встрѣчающихся въ различныхъ розсыпяхъ южной части Оренбургскаго Урала, подобно красному желѣзняку, находится въ видѣ угловатыхъ обломковъ и округленныхъ галекъ; но изрѣдка попадаются и мелкіе кристаллы титанистаго желѣзняка (отъ 3 до 10 миллим. величиною), принадлежащіе двумъ различнымъ типамъ, которые не сходны съ общимъ видомъ ильменита изъ Ильменскихъ горъ. Даже

и при весьма ограниченномъ количествѣ бывшаго у меня въ распоряженіи матеріала, оказалось, что несходство это, вѣроятно зависящее отъ различія въ химическомъ составѣ, выражается еще въ сѣровато-черномъ цвѣтѣ и болѣе металловидномъ блескѣ разсматриваемыхъ образцовъ сравнительно съ Ильменскими экземплярами.

Къ первому типу формъ можно отнести таблицеобразные и тонкопластинчатые кристаллы, находящіеся въ Елизаветинскомъ и Успенскомъ приискахъ въ Тептярско-Учалинской дачѣ, Верхнеуральскаго уѣзда и въ Сунарскомъ приискѣ, Орекаго уѣзда. Наружная форма этихъ кристалловъ главнѣйше обусловливается преобладающимъ развитіемъ плоскостей базопинакоида OR (0001) (*c*), съ которыми чаще всего комбинируются узкія плоскости только одного главнаго ромбоэдра $+R$ ($10\bar{1}1$) (*R*), рѣже является тотъ же базопинакоидъ OR (0001) въ комбинаціи съ однимъ только первымъ тупѣйшимъ ромбоэдромъ — $\frac{1}{2}R$ ($01\bar{1}2$) (*t*), иногда-же оба эти ромбоэдра соединяются вмѣстѣ на одномъ и томъ же кристаллѣ. Но къ самымъ характернымъ экземплярамъ, которые должны составить собою второй типъ формъ титанистаго желѣзняка, принадлежатъ такіе таблицеобразные кристаллы правильной гексагональной формы, у которыхъ боковыя грани образованы блестящими плоскостями гексагональной призмы перваго рода ∞R ($10\bar{1}0$) (*κ*), а комбинаціонныя ребра косвенно притуплены узкими гранями перваго тупѣйшаго ромбоэдра — $\frac{1}{2}R$ ($10\bar{1}2$) (*t*) и второго тупѣйшаго ромбоэдра $+\frac{1}{4}R$ ($10\bar{1}4$) (*s*).

Гексагональная призма перваго рода ∞R ($10\bar{1}0$) (*κ*), до сихъ поръ, неизвѣстна въ иностранныхъ экземплярахъ титанистаго желѣзняка, хотя давно была опредѣлена мною въ кристаллахъ этого минерала изъ нѣкоторыхъ золотоносныхъ розсыпей Урала, именно: по рѣчкѣ Атлану, впадающему съ правой стороны въ рѣчку Міась, также около Верхъ-Нейвинскаго завода и въ окрестностяхъ деревни Кособродской, близъ Горношитска (Записки Императорскаго Минералогическаго Общества, 1869 г., II серія, Часть IV, стр. 202). Присутствія видимыхъ тетартострическихъ формъ, столь отличительныхъ для комбинацій изъ нѣкоторыхъ другихъ мѣстностей, на кристаллахъ обоихъ типовъ мнѣ не удавалось наблюдать.

На нѣкоторыхъ кристаллахъ изъ названныхъ мѣстностей, а также изъ присковъ съ рѣчекъ Санарки и Каменки, равно какъ и изъ Ильменскихъ горъ, иногда наблюдается полисинтетическая двойниковая отдѣльность въ направленіи граней главнаго ромбоэдра $+R$ ($10\bar{1}1$) (*R*), имѣющая совершенно одинаковый характеръ съ извѣстною отдѣльностью въ кристаллахъ и индивидуальныхъ кускахъ желѣзнаго блеска, о чемъ было сказано выше на стран. 266.

Средній выводъ изъ сдѣланныхъ мною гониометрическихъ измѣреній дальнижеприведенные результаты, оказавшіеся весьма близкими къ величинамъ

угловъ Академика Н. И. Кокшарова, вычисленнымъ изъ весьма точныхъ его измѣреній титанистаго желѣзняка изъ Атланской розсыпи (*Materialien zur Mineralogie Russlands*, 1870. VI Bd., S. 358).

	П. Еремѣевъ.			Н. И. Кокшаровъ.		
	Измѣрено.			Вычислено.		
$o:s$ прилеж.	158°	11'	40"	158°	13'	20"
$o:t$ "	141	23	10	141	22	25
$o:R$ "	122	2	10	122	2	10
$o:k$ "	89	58	15	90	0	0
$s:R$ "	143	50	25	143	48	50
$s:k$ чрезъ R	—	—	—	111	46	40
$s:t$ чрезъ R и k	—	—	—	60	24	15
$t:k$ прилеж.	128	35	20	128	37	35
$t:R$ чрезъ k	—	—	—	96	35	25
$t:R$ прилеж.	132	45	10	132	45	55
$R:k$ "	147	59	30	147	57	50
$R:R$ ребро X	—	—	—	85	31	50
$R:R$ " Z	—	—	—	94	28	10
$t:t$ " X	—	—	—	114	33	0
$t:t$ " Z	—	—	—	65	27	0
$s:s$ " X	—	—	—	142	30	40
$s:s$ " Z	—	—	—	37	29	20

Отношеніе кристаллографическихъ осей $a:a:a:c = 1:1:1:1,383988$

Самородный сурикз. Pb^3O^4 .

Встрѣченъ мною въ одномъ только Юліевскомъ золотомъ приискѣ, принадлежащемъ княгинѣ Кутушевой и находящемся на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска. Приискъ этотъ, повидимому, очень богатъ различными минералами, каковы: хризобериллъ (цимофанъ и александритъ), оливинъ, красный корундъ, топазолитъ, рутилъ, брукитъ и другіе. Самородный сурикъ попадаетъ въ немъ тонкими прослойками (1—2 миллим. толщиною) въ сбѣрой, тальковато-глинистой породѣ, плоскіе обломки которой, кромѣ названнаго минерала, сопровождаются мелкими зернами свинцоваго блеска. Цвѣтъ этого сурика яркій, багряный; цвѣтъ черты померанцевожелтый; сложеніе его однородное и довольно плотное, блескъ слабый, отчасти жирный.

Рутилз. TiO^2 .

Отдѣльные кристаллы и многочисленные обломки кристалловъ этого минерала встрѣчаются среди обыкновенныхъ спутниковъ золота въ большинствѣ поименованныхъ здѣсь розсыпей оренбургскаго Урала. Между кристал-

лами рутила иногда попадаются экземпляры, съ обоихъ концовъ образованные и притомъ замѣчательно хорошо сохранившіеся. Большинство же изъ нихъ является сильно обтертыми и обращенными въ округленные зерна. Хотя небольшое число розсыпей, изъ которыхъ я имѣлъ матеріалъ для изслѣдованій, и не даетъ права дѣлать какія либо выводы объ особенностяхъ разсматриваемыхъ рутиловъ сравнительно съ рутилами изъ другихъ розсыпей Урала, но тѣмъ не менѣе, мнѣ кажется, можно замѣтить, что нѣкоторые изъ нихъ отличаются нахожденіемъ среди ихъ комбинацій рѣдкихъ плоскостей базопинакоида $OP(001)$ и недостаткомъ ясно образованныхъ колѣнчатыхъ двойниковъ съ плоскостью срастанія параллельно $P\infty(101)$, хотя многосложное полисинтетическое двойниковое образованіе имъ также свойственно, какъ и очень многимъ другимъ рутиламъ. По абсолютнымъ размѣрамъ, кромѣ нѣкоторыхъ экземпляровъ изъ Еленинскаго прииска барона М. В. Котца, они вообще много уступаютъ рутиламъ изъ Шабровской розсыпи въ окрестности Екатеринбургa, Николаевской розсыпи и деревни Кособродской въ окрестности Полевскаго завода.

Принимая для описываемыхъ кристалловъ рутила усвоенное В. Миллеромъ и Н. Кокшаровымъ отношеніе кристаллографическихъ осей, именно: $a:a:c = 1:1:0,64418$, оказывается, что въ нихъ наичаще встрѣчаются комбинаціи слѣдующихъ формъ: $\infty P(110)(M)$, $\infty P\infty(100)(h)$, $P(111)(o)$; въ тѣмъ же формамъ не рѣдко присоединяются плоскости $P\infty(101)(t)$; далѣе довольно часто встрѣчаются комбинаціи $\infty P\infty(100)(h)$, $\infty P2(210)(l)$, $P(111)(o)$ и $\infty P(110)(M)$, $\infty P3(310)(s)$, $P(111)(o)$, $P\infty(101)(t)$. Къ болѣе рѣдкимъ формамъ въ этихъ комбинаціяхъ принадлежатъ плоскости $2P(221)(p)$, $P\frac{3}{2}(323)(q)$, $P2(212)(r)$, $P3(313)(x)$, $P5(515)(y)$, $3P\frac{3}{2}(321)(z)$, $\infty P\frac{3}{2}(320)(g)$ и $OP(001)(c)$.

Двойниковые кристаллы, образованные по обыкновенному закону, съ плоскостью сложенія параллельно $P\infty(101)(t)$, съ ясно развитыми недѣлимыми, какъ уже замѣчено, сравнительно рѣдко встрѣчаются. Сердцевидные двойники по закону В. Миллера, т. е. съ плоскостью сложенія параллельно $3P\infty(301)$ еще рѣже попадаютъся. Между спутниками эвклаза въ золотыхъ розсыпяхъ рѣчки Санарки они впервые были найдены и подробно описаны Академикомъ Н. И. Кокшаровымъ ¹⁾. Въ нѣкоторыхъ рѣдкихъ случаяхъ оба закона двойниковъ вмѣстѣ встрѣчаются въ одномъ и томъ же кристаллѣ, причемъ одно изъ недѣлимыхъ почти всегда бываетъ въ преобладающемъ развитіи сравнительно съ другимъ. Полисинтетическое двойниковое строеніе представляетъ общераспространенное явленіе въ рутилахъ разсматриваемыхъ розсыпей. Отъ него часто нарушается непрерывность ясной степени совершенства спайности въ направленіи обѣихъ тетрагональныхъ призмъ, хотя

¹⁾ Materialien zur Mineralogie Russlands von N. v. Kokscharow. III. Bd., S. 213.

на многихъ экземплярахъ эта спайность по первой призмѣ $\infty P(110)(M)$ сохраняетъ зеркальность своихъ плоскостей.

Большинство рутиловъ изъ росыпей названнаго района представляетъ темный буровато-красный цвѣтъ, который обыкновенно соединяется съ непрозрачною самихъ экземпляровъ. Довольно многіе, также непрозрачные, кристаллы имѣютъ желтовато-бурый, буровато-черный и совершенно черный цвѣтъ съ металлоидно-алмазнымъ блескомъ, образуя такъ называемый нигринъ (Nigrin). Нѣкоторые, совершенно прозрачные и сильно блестящіе кристаллы рутила являются окрашенными гіацинтово-краснымъ, копенгильно-краснымъ и темнымъ кроваво-краснымъ цвѣтами.

Не входя въ разсмотрѣніе всѣхъ находящихся у меня изъ Казачьихъ и Башкирскихъ земель образцовъ рутила, въ сущности мало чѣмъ различающихся отъ экземпляровъ изъ другихъ мѣстъ Урала, я ограничусь только указаніемъ на нѣкоторыя особенности развитія ихъ комбинацій и приведу найденныя мною въ нихъ такія кристаллическія формы, которыя въ русскомъ рутилѣ покуда не встрѣчались. Въ первомъ отношеніи останавливаются на себѣ вниманіе оригинальнаго вида прозрачные и сильно блестящіе гіацинтово-красные кристаллы рутила изъ Бакаинской росыпи (отъ 4 до 6 миллим. величиною), въ которыхъ преобладающею формою являются грани первой тупѣйшей пирамиды $P \infty (101)(t)$, съ обоихъ концовъ развившейся, а подчиненными оказываются плоскости главной пирамиды $P(111)(o)$ съ неполнымъ числомъ отдѣльныхъ плоскостей тетрагональной призмы второго рода $\infty P \infty (100)(h)$ и дитетрагональной призмы $\infty P \frac{3}{2}(320)(g)$. По наружному виду они нѣсколько похожи на формы перваго типа описанныхъ мною кристалловъ ильменорутита изъ Ильменскихъ горъ¹⁾; двойниковаго сложенія въ нихъ не замѣчается. Но еще болѣе походитъ на ильменорутитъ одинъ двойниковый кристаллъ рутила желѣзно-чернаго цвѣта (отъ 3 до 4 миллим.) изъ Маріинскаго пріиска по рѣчкѣ Каменѣ. Почти вся поверхность его выполнена однѣми только плоскостями главной пирамиды $P(111)(o)$, принявшей моноклиноэдрическій характеръ вслѣдствіе растяженія своего въ направленіи двухъ параллельныхъ конечныхъ реберъ и укороченія по главной оси. Кристаллъ этотъ образованъ по обыкновенному закону двойниковъ, т. е. параллельно плоскости первой тупѣйшей пирамиды $P \infty (101)$; входящихъ угловъ въ обломанной части его не видно, а выходящіе двойниковые углы образованы весьма слабо развитыми плоскостями тетрагональной призмы $\infty P(110)(M)$ и дитетрагональной призмы $\infty P3(310)(s)$. Къ укороченнымъ же въ направленіи главной оси кристалламъ должны быть отнесены и такія формы ихъ, въ комбинаціяхъ которыхъ участвуютъ весьма рѣдкія для рутила плоскости базопинакоида $OP(001)(c)$, которыя впервые открыты В. Гайдингеромъ на кристаллахъ изъ графства Линкольнъ (Graves

¹⁾ Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg. 1877. Tome X.

Mount) въ С. Америкѣ ¹⁾ и потомъ найдены Академикомъ Н. И. Кокшаровымъ въ рутилѣ, сопровождающемъ эвклазъ въ розсыпяхъ по рѣчкѣ Санаркѣ. Послѣдніе кристаллы, по заявленію Н. И., были съ одного только конца образованы, а съ другаго обломаны ²⁾. Въ собранномъ же мною матеріалѣ нашлись два красновато-бурыхъ, со всѣхъ сторонъ выполненныхъ кристалла, отъ 3 до 5 миллим. длины по главной оси, при 9 и 10 милл. ширины по одной изъ боковыхъ осей. Наружный видъ ихъ коротко-призматическій и обусловливается комбинаціею призмъ $\infty P \infty (100) (h)$, $\infty P2 (210) (l)$ и $\infty P3 (310) (s)$, первой тупѣйшей пирамиды $P \infty (101) (t)$ и базопинакоида $OP (001) (c)$; плоскости главной пирамиды $P (111) (o)$ находятся на нихъ въ зачаточномъ состояніи. Всѣ плоскости, не смотря на полисинтетическую двойниковую штриховатость параллельно $P \infty (101)$, блестящи и наклоненіе ихъ измѣрено отражательнымъ гониометромъ.

Остальные кристаллы рутила изъ собраннаго мною матеріала, представляющіе вышеприведенныя, наиболѣе обыкновенныя для этого минерала комбинаціи, вообще имѣютъ удлиненно-призматическую наружность и по большей части съ одного конца обломаны. Между ними, однакоже, найдутся превосходно образованные экземпляры, иногда содержащіе въ своихъ комбинаціяхъ рѣдкія и даже новыя для русскаго рутила формы. Въ этомъ отношеніи любопытны нѣкоторые кристаллы красновато-бураго и гіациново-краснаго рутила изъ Еленинской розсыпи, принадлежавшей Барону М. В. Котцу, и изъ пріиска по рѣчкѣ Осенкѣ, впадающей съ лѣвой стороны въ рѣчку Санарку. Въ рутилахъ изъ первой розсыпи, среди комбинацій $\infty P (110) (M)$, $\infty P \frac{3}{2} (320) (g)$, $\infty P2 (210) (l)$, $P (111) (o)$, $P \infty (110) (t)$ и $3P \frac{3}{2} (321) (z)$, иногда встрѣчаются блестящія плоскости рѣдкой пирамиды главнаго ряда $2P (221) (p)$, которая впервые была опредѣлена Ф. Гессенбергомъ въ кристаллахъ изъ Биненталя въ Тиролѣ; по вычисленію, полярныя ребра ея $X=103^\circ 23'6''$ и боковыя ребра $Z=122^\circ 28'50''$. Въ Еленинской же розсыпи попадаются тонкіе, совершенно прозрачныя рутилы кроваво-краснаго цвѣта, въ которыхъ между закрытыми формами являются обладающими плоскости острѣйшей дитетрагональной пирамиды $3P \frac{3}{2} (321) (z)$, нормальныя и діагональныя полярныя ребра которой, по вычисленію: $X=118^\circ 44'23''$, $Y=159^\circ 14'42''$ и боковыя ребра $Z=133^\circ 24'40''$. Среди такихъ, обыкновенно мелкихъ, кристалловъ, въ той же розсыпи, иногда встрѣчаются призматическіе рутилы, достигающіе 20 миллим. длины по главной оси при 9 миллим. ширины по боковымъ осямъ. На одномъ подобномъ же экземплярѣ, состоящемъ изъ двухъ ясно кристаллизованныхъ недѣлимыхъ, мнѣ

¹⁾ Sitzungsberichte der Kaiserl. Academie der Wissenschaften zu Wien. 1860. XXXIX Bd., S. 5.

²⁾ Materialien zur Mineralogie Russlands von. N. v. Kokscharow. IV Bd., S. 36.

случилось наблюдать двойниковое соединеніе по закону В. Миллера, т. е. параллельно плоскости острѣйшей пирамиды второго рода $3P \infty (301)$ совместно съ полисинтетическимъ двойниковымъ строеніемъ по другому обыкновенному закону двойниковъ; причемъ одно изъ недѣлимыхъ имѣло гораздо меньшіе размѣры сравнительно съ другимъ, заостреннымъ на концѣ своемъ четырьмя плоскостями первой тупѣйшей пирамиды второго рода $P \infty (101) (t)$.

Между различными минералами изъ прииска по рѣчкѣ Осенкѣ, встрѣченъ одинъ блестящій кристаллъ темно-краснаго рутила, представляющій осцилляторическую комбинацію призмъ $\infty P (110) (M)$ и $\infty P \frac{3}{2} (310) (s)$, на одномъ изъ концовъ котораго, кромѣ тетрагональныхъ пирамидъ $P \infty (101) (t)$ и $P (111) (o)$, находятся узкія плоскости рѣдкой дитетрагональной пирамиды $P \frac{3}{2} (323) (q)$, опредѣленной Ф. Гессенбергомъ и М. Деклуазо въ кристаллахъ изъ Магнетъ-Ковъ въ Арканзасѣ. Нормальные и діагональные полярныя ребра и боковыя ребра этой пирамиды $P \frac{3}{2} (323)$, по вычисленію: $X = 140^\circ 17' 52''$, $Y = 166^\circ 12' 32''$ и $Z = 75^\circ 29' 40''$. На другомъ просвѣчивающемъ кристаллѣ буровато-краснаго рутила, изъ той же розсыпи, въ комбинаціи его, состоящей изъ призмъ $\infty P \infty (100) (h)$, $\infty P \frac{3}{2} (320) (g)$, $\infty P 3 (310) (s)$ и пирамидъ $P \infty (101) (t)$ и $P (111) (o)$, найдены три плоскости рѣдкой дитетрагональной пирамиды $P 2 (112) (r)$, которая впервые открыта В. фонъ-Цефаровичемъ въ кристаллахъ рутила изъ Стиллушъ-Таль въ Тиролѣ¹⁾. Комбинаціонные углы этой послѣдней пирамиды съ пирамидою $P \infty (101) (t)$ въ среднемъ выводѣ, по моимъ измѣреніямъ, равны $164^\circ 49' 28''$ (по вычисленію $164^\circ 50' 57''$); нормальные и діагональные полярныя ребра и боковыя ребра ея, по вычисленію: $X = 149^\circ 41' 54''$, $Y = 158^\circ 42' 0''$ и $Z = 71^\circ 31' 26''$.

Прекрасные кристаллы чернаго рутила (нигрина), отъ 3 до 6 миллим. величиною, иногда съ обоихъ концовъ образованные, встрѣчаются въ нѣсколькихъ розсыпяхъ Санарской системы. Коренною пороодою, служилъ имъ, вѣроятно, желтый полевоы пшатъ, остатки котораго на одномъ изъ кристалловъ ясно видимы. Большинство изъ нихъ имѣетъ сильный алмазовидный блескъ и представляетъ обыкновенныя комбинаціи тетрагональныхъ призмъ $\infty P (110) (M)$ и $\infty P \infty (100) (h)$, дитетрагональныхъ призмъ и пирамидъ $P \infty (101) (t)$ и $P (111) (o)$, обладаетъ ясною спайностію параллельно $\infty P (110) (M)$ и во всей массѣ своей обнаруживаетъ двойниковое полисинтетическое сложеніе въ направленіи плоскостей $P \infty (101)$; только въ очень рѣдкихъ случаяхъ двойники приобрѣтають гемитропическій характеръ. Нѣкоторые экземпляры обнаруживаютъ неодинаковое развитіе

¹⁾ Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie von P. Groth, Leipzig, 1882, VI Bd, 3 Heft, S. 238.

плоскостей однѣхъ и тѣхъ же пирамидъ $P(111)(o)$ и $P\infty(101)(t)$ на разныхъ концахъ кристалла. Особенно характеренъ въ этомъ послѣднемъ отношеніи одинъ маленькій, сильно блестящій кристаллъ: на одномъ концѣ его находятся плоскости главной пирамиды $P(111)(o)$, полярныя ребра которой притуплены весьма узкими гранями $P\infty(101)(t)$, тогда какъ на другомъ концѣ обнаруживается обратное явленіе, т. е. грани первой тупѣйшей пирамиды вполне господствуютъ, едва уступая мѣсто двумъ съ трудомъ замѣтнымъ гранямъ главной пирамиды $P(111)(o)$. Къ рѣдкимъ формамъ чернаго рутила, судя только по имѣющемуся у меня матеріалу, должно причислить блестящія плоскости базопинакоида $OP(001)(c)$ и дитетрагональных пирамидъ $P\frac{3}{2}(323)(q)$, $P3(313)(x)$ и $P5(515)(y)$. Послѣдняя форма новая и впервые была открыта профессоромъ А. Е. Арпруни въ кристаллахъ хромъ-содержащаго рутила изъ Теплыхъ Ключей близъ Каслинскаго завода ¹⁾. Мнѣ удалось опредѣлить ее на одномъ блестящемъ и превосходно образованномъ кристаллѣ рутила желѣзно-чернаго цвѣта изъ Бакаинской розсыпи, представляющемъ комбинацію призмъ $\infty P(110)(M)$, $\infty P\frac{3}{2}(323)(g)$ и первой тупѣйшей пирамиды $P\infty(101)(t)$. Взаимное наклоненіе плоскостей обѣихъ пирамидъ $P5(515)(y)$ и $P\infty(101)(t)$ въ комбинаціонныхъ ребрахъ, по измѣренію, оказалось въ среднемъ выводѣ равнымъ $173^{\circ} 47' 32''$ (по вычисленію $173^{\circ} 49' 6''$). Нормальныя и діагональныя полярныя ребра и боковыя ребра пирамиды $P5(515)(y)$ по вычисленію: $X = 167^{\circ} 38' 12''$, $Y = 144^{\circ} 32' 10''$ и $Z = 66^{\circ} 36' 17''$.

Нижеслѣдующая таблица изображаетъ средніе выводы изъ нѣкоторыхъ наиболѣе удачно исполненныхъ мною измѣреній кристалловъ рутила изъ вышепоименованныхъ золотоносныхъ розсыпей.

Въ поясъ $\infty P(110)(M)$, $\infty P\frac{2}{3}(320)(g)$, $\infty P2(210)(l)$ $\infty P3(310)(s)$ и $\infty P\infty(100)(h)$.

	Измѣрено.			Вычислено.		
$M : g$	168°	42'	28''	168°	41'	24''
$M : l$	161	33	10	161	33	54
$M : s$	153	24	35	153	26	6
$g : g$ надъ h	—	—	—	112	37	11
$g : g$ надъ M	—	—	—	157	22	49
$g : l$	172	54	15	172	52	30
$g : s$	—	—	—	164	44	42
$l : l$ надъ h	—	—	—	126	52	12
$l : l$ надъ M	—	—	—	143	7	48
$l : s$	172	50	48	171	52	12

¹⁾ Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie von P. Groth, Leipzig, 1883, VIII Bd.

$s : s$ надъ h	—	—	—	143°	7'	48"
$s : s$ надъ M	—	—	—	126	52	12
$h : M$	—	—	—	135	0	0
$h : g$	146	19	54	145	18	36
$h : l$	—	—	—	153	26	6
$h : s$	161	35	8	161	33	54

Въ поясѣ $OP(001)(c)$, $P(111)(o)$, $2P(221)(p)$ и $\infty P(110)(M)$.

$c : o$	137°	38'	42"	137°	39'	58"
$c : p$	—	—	—	118	46	35
$c : M$	—	—	—	90	0	0
$o : p$	161	7	25	161	5	36
$o : M$	132	21	18	132	20	1
$o : o$ надъ M	—	—	—	84	40	2
$p : M$	151	12	42	151	14	25
$p : p$ надъ M	—	—	—	122	28	50

Въ поясѣ $OP(001)(c)$, $P_{\infty}(101)(t)$ и $\infty P_{\infty}(100)(h)$.

$c : t$	—	—	—	147°	12'	40"
$c : h$	—	—	—	90	0	0
$t : h$	122°	46'	38"	122	47	20
$t : t$ надъ h	—	—	—	65	34	40

Въ поясѣ $P(111)(o)$, $P_{\frac{3}{2}}(323)(q)$, $P_2(212)(r)$, $P_3(313)(x)$, $P_5(515)(y)$ и $P_{\infty}(101)t$.

$o : o$ надъ t	128°	7'	45"	123°	7'	30"
$o : q$	171	24	10	171	24	49
$o : r$	—	—	—	166	42	48
$o : x$	161	49	8	161	47	42
$o : y$	—	—	—	157	44	39
$o : t$	151	32	25	151	33	45
$q : q$ надъ t	—	—	—	140	17	52
$q : r$	175	20	6	175	17	59
$q : x$	—	—	—	170	22	53
$q : y$	—	—	—	166	19	50
$q : t$	—	—	—	160	8	56
$r : r$ надъ t	—	—	—	149	41	54
$r : x$	175	10	38	175	4	54
$r : y$	—	—	—	171	1	51
$r : t$	164	49	28	164	50	57
$x : x$ надъ t	—	—	—	159	32	6
$x : y$	175	57	15	175	56	57
$x : t$	169	43	55	169	46	3
$y : y$ надъ t	—	—	—	167	38	12
$y : t$	173	47	32	173	49	6

Анатазъ. TiO_2 .

Хотя о нахожденіи анатаза (кромѣ каптивоза) въ розсыпяхъ обозрѣ-
ваемого района печатныхъ свѣдѣній покуда не имѣется, однакоже давно и
неоднократно мнѣ случалось видѣть кристаллы этого минерала изъ золотыхъ
пріисковъ Санарской системы, но изъ какихъ именно—съ достовѣрностію не
знаю. Одни изъ нихъ образуютъ острой формы поперечно-штриховатую глав-
ную пирамиду $P(111)$ съ едва замѣтными гранями острѣйшей пирамиды
 $3P_{\infty}(301)$; въ другихъ кристаллахъ анатаза къ этимъ двумъ закрытымъ
формамъ присоединяются слабо развитыя плоскости базопинакоида $OP(001)$
и первой тупѣйшей пирамиды $P_{\infty}(101)$. Цвѣтъ ихъ черновато-бурый, блескъ
алмазовидный; абсолютная величина не превышаетъ 2 миллиметровъ.

Представленный мною, въ собраніи Минералогическаго Общества, 22-го
Апрѣля 1886 года, кристаллъ анатаза составляетъ единственный экземпляръ
этого минеральнаго вида изъ всего количества собраннаго мною матеріала
розсыпныхъ минераловъ. Онъ происходитъ изъ Маріинскаго пріиска на
рѣчкѣ Каменкѣ, впадающей въ рѣчку Санарку и найденъ мною въ сопро-
вожденіи рутила, брукита, монацита и другихъ минераловъ, обязательно до-
ставленныхъ мнѣ профессоромъ Г. Д. Романовскимъ. Кристаллъ этотъ, имѣ-
ющій 2 миллим. по главной оси, при 4 миллим. по боковымъ осямъ, съ
обоихъ концовъ очень хорошо образованъ, обладаетъ сильнымъ металловид-
но-алмазнымъ блескомъ и черновато-бурымъ цвѣтомъ, который однако же,
какъ показываетъ микроскопъ, распредѣляется втеками въ однородной, проз-
рачной, винно-желтой массѣ кристалла. Въ сходящемся поляризованномъ
свѣтѣ, чрезъ плоскости базопинакоида, ясно видны совершенно правильныя
фигуры интерференціи.

При допущеніи общепринятого отношенія кристаллографическихъ осей
для анатаза, именно $a : a : c = 1 : 1 : 1,77713$, сдѣланныя мною измѣренія озна-
ченнаго кристалла гониометромъ Митчерлиха показали, что въ составъ его
комбинаціи, кромѣ довольно развитаго базопинакоида $OP(001)$ и узкихъ
плоскостей призмы $\infty P(110)$, входятъ слѣдующія тетрагональныя пирамиды
перваго и втораго рода: $\frac{1}{5}P(115)$, $\frac{1}{3}P(113)$, $\frac{2}{5}P(225)$, $P(111)$, $P_{\infty}(101)$
и $3P_{\infty}(301)$. Преобладающую форму въ этомъ кристаллѣ, среди поимено-
ванныхъ его плоскостей, образуютъ плоскости тупѣйшей пирамиды $\frac{1}{5}P(115)$,
плоскости же остальныхъ пирамидъ весьма слабо развиты, хотя и сильно
блестящи. Пирамиды $\frac{1}{5}P(115)$, $\frac{1}{3}P(113)$ и $\frac{2}{5}P(225)$, давно извѣстныя
въ экземплярахъ этого минерала изъ Тиролевскихъ Альпъ, въ кристаллахъ
русскаго анатаза впервые наблюдаются. По причинѣ слабого развитія пира-
мидальныхъ плоскостей въ этомъ маленькомъ кристаллѣ анатаза, мнѣ удалось
непосредственно измѣрить полярныя ребра X только въ двухъ пирамидахъ,
именно: $\frac{1}{5}P(115)$ и $P(111)$, при чемъ для первой онѣ оказались равными

$142^{\circ}59'30''$ (по вычисленію $X=142^{\circ}58'6''$) и для $P(111)$ равными $97^{\circ}50'45''$ (по вычисленію $X=97^{\circ}51'20''$). По вычисленію полярныя ребра пирамиды $\frac{1}{3}P(113)$ (z) $X=125^{\circ}59'14''$ и пирамиды $\frac{2}{5}P(225)$ $X=119^{\circ}49'32''$. Параметры и углы остальныхъ формъ вычислены по измѣреннымъ комбинаціоннымъ ребрамъ.

Первые экземпляры русскаго каптивоза (*captivos*), т. е. параморфозы рутила по формѣ кристалловъ анатаза, весьма сходны съ образцами этого минерала изъ Минасъ-Геразъ въ Бразиліи, открыты академикомъ Н. И. Кокшаровымъ, какъ ближайшіе спутники эвклаза, въ Бакаинской (Каменно-Александровской) розсыпи близъ рѣчки Санарки ¹⁾.

Измѣдованные мною экземпляры каптивоза, въ числѣ семи штукъ, происходятъ изъ той же Бакаинской розсыпи и лежащаго по близости ея Маріинскаго золотого прииска, на рѣчкѣ Каменкѣ, впадающей въ рѣчку Санарку. Тѣ и другіе представляютъ отдѣльные, со всѣхъ сторонъ образованные кристаллы пирамидальной формы (отъ 3 до 5 миллим. величиною) или параллельныя скопленія такихъ же кристалловъ, взаимно проросшихъ другъ друга (отъ 5 до 10 миллим.).

Плоскости первыхъ, т. е. отдѣльныхъ кристалловъ, ровны и гладки, хотя слабо блестящи и вообще пригодны только для измѣреній прикладнымъ гониометромъ; но между ступенчатыми поверхностями сростковъ иногда выдаются отдѣльныя довольно блестящія площадки, позволяющія приблизительно измѣрять ихъ отражательнымъ гониометромъ. Цвѣтъ всѣхъ экземпляровъ свѣтлый, красновато бурый, въ изломѣ буровато-желтый съ металловиднымъ отливомъ поперегъ параллельныхъ скопленій тончайшихъ недѣлимыхъ рутила, которыя небольшими скрещивающимися партіями выполняютъ всю внутреннюю массу кристалловъ, заключающую въ себѣ мелкія пустоты. На концѣ одного параллельнаго сростка кристалловъ наблюдается первоначальное, т. е. не перешедшее въ рутиль, вещество анатаза свѣтлаго голубовато-сѣраго цвѣта.

Сдѣланныя мною приблизительныя измѣренія показали, что не всѣ кристаллы образованы плоскостями одной и той же тетрагональной пирамиды. Напротивъ, одни изъ нихъ, преимущественно сростки изъ множества взаимно параллельныхъ недѣлимыхъ, представляютъ главную пирамиду $P(111)$, полярныя ребра которой $X=97^{\circ}53'30''$ и боковыя ребра $Z=136^{\circ}39'10''$ (по измѣренію). Другіе же, именно отдѣльные кристаллы, обыкновенно образованы плоскостями тупѣйшей пирамиды главнаго ряда $\frac{3}{5}P(335)$, полярныя ребра которой $X=107^{\circ}45'20''$ и боковыя ребра $Z=112^{\circ}54'40''$ (по измѣренію); по вычисленію первыя ребра равняются $107^{\circ}47'6''$ и послѣднія $112^{\circ}53'56''$.

Макро-и микроскопическія изслѣдованія поверхности и внутренности

¹⁾ Materialien zur Mineralogie Russlands, IV Bd., S. 118.

каптивоза показываютъ, что партіи параллельныхъ скопленій тончайшихъ недѣлимыхъ рутила, образовавшихся внослѣдствіи изъ первоначальнаго вещества анатаза, распредѣляются правильно относительно внѣшнихъ элементовъ кристалловъ этого послѣдняго. По причинѣ сложности взаимнаго сроснанія и проростанія помянутыхъ недѣлимыхъ рутила въ различныхъ сѣченіяхъ внутри кристалловъ анатаза, а отчасти и по недостатку матеріала, покуда мнѣ не удалось опредѣлить этой правильности во всѣхъ ея деталяхъ. Въ общемъ же, должно принять, что недѣлимые рутила, пересѣкаясь въ двойниковомъ другъ къ другу положеніи и имѣя двойниковыми плоскостями P_{∞} (101),—главною массою своею располагаются, въ однѣхъ пароморфозахъ, въ направленіи нѣкоторыхъ боковыхъ реберъ и въ другихъ—параллельно полярнымъ ребрамъ показанныхъ пирамидъ каптивоза.

Брукитъ. TiO^2 .

Въ собраніи Минералогическаго Общества 22-го Апрѣля прошедшаго года мною были представлены многіе кристаллы брукита изъ нѣкоторыхъ золотоносныхъ розсыпей Троицкаго Урала и сообщены главнѣйшіе результаты гониометрическихъ ихъ изслѣдованій¹⁾.

Нахожденіе хорошо сохранившихся экземпляровъ этого минерала въ розсыпяхъ названной части Урала, именно въ пріискахъ Санарской системы, я полагаю, давно было извѣстно русскимъ минералогамъ, но печатныхъ свѣдѣній объ этомъ предметѣ, до вышепоказаннаго времени, не имѣлось, кромѣ только указанія на одинъ обтертый кристаллъ изъ Санарки, находящійся въ минералогическомъ собраніи Страсбургскаго Университета²⁾. Въ недавно опубликованной Профессоромъ А. Е. Арцруни замѣткѣ о минералахъ сѣрѣчки Санарки упоминается о брукитѣ³⁾.

Находящіеся въ моемъ распоряженіи многіе кристаллы брукита получены мною отъ Горныхъ Инженеровъ Э. К. Гофмана и Г. Д. Романовскаго и происходятъ изъ Маріинскаго пріиска, близъ Бакакинской розсыпи, на рѣчкѣ Каменкѣ, впадающей въ рѣчку Санарку, также изъ пріиска Г. Захихина въ 3-хъ верстахъ отъ рѣчки Теплой, впадающей въ рѣчку Санарку, потомъ изъ Еленинскаго пріиска, принадлежавшаго Барону М. В. Котцу, на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска, и наконецъ изъ Юліевскаго пріиска княгини Кугушевой. Во всѣхъ этихъ мѣстностяхъ брукитъ встрѣчается въ сопровожденіи рутила, горнаго хрустала, кіанита, турмалина, бураго и магнитнаго желѣзняковъ. Имѣющіеся у меня экземпляры по большей части

¹⁾ Записки Императорскаго Минералогическаго Общества, II серия, Часть XXIII, стр. 327.

²⁾ P. Groth. Die Mineraliensammlung der Kaiser-Wilhelms-Universität. Strassburg. 1878, S. 111.

³⁾ Sitzungsberichte der Königlich. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin Bd. L, 16 December, 1886.

представляют обломанные съ обоихъ концовъ кристаллы, но среди ихъ не мало находится и такихъ, въ которыхъ на одномъ, иногда даже на обоихъ концахъ, вполне сохранились довольно сложные комбинаціи ромбическихъ пирамидъ, домъ и базопинакоида. Абсолютные размѣры этихъ кристалловъ измѣняются отъ 3 до 5 миллиметровъ. Цвѣтъ ихъ предпочтительно красновато-бурый и гіацингово-красный, также желтовато-бурый и рѣже желѣзно-черный. Блескъ сильный алмазовидный, принимающій въ черныхъ экземплярахъ металлоидный оттѣнокъ. Прозрачность въ различныхъ степеняхъ совершенства; черные брукиты непрозрачны и только въ тончайшихъ пластинкахъ просвѣчиваютъ красновато-бурымъ цвѣтомъ. Изломъ имѣютъ раковистый и частью несовершенный. Спайность какъ у всѣхъ брукитовъ, параллельна плоскостямъ брахипинакоида $\infty \overset{u}{P} \infty (010)$ (*b*) не ясная, но при разламываніи нѣкоторыхъ кристалловъ въ направленіи макропинакоида $\infty \bar{P} \infty (100)$ (*a*) проявляется какъ бы слоистое сложеніе, которое, по всей вѣроятности, происходитъ отъ параллельнаго срастанія пластинчатыхъ недѣлимыхъ въ упомянутомъ направленіи. Вообще-же, по физическимъ и морфологическимъ свойствамъ, брукитъ изъ названныхъ розсыпей не отличается отъ давно извѣстнаго Атлянскаго брукита, кристаллы котораго изслѣдованы и описаны Академикомъ Н. И. Кокшаровымъ въ его „Materialien zur Mineralogie Russlands“. Bd. I. S. 61, Bd. II, S. 79 und 273 и Bd. VI, S. 204, а потому я не стану входить въ разсмотрѣніе своихъ экземпляровъ и ограничусь только указаніемъ моихъ наблюденій и перечисленіемъ встрѣчающихся въ этихъ кристаллахъ старыхъ и нѣкоторыхъ новыхъ кристаллическихъ формъ.

Въ нижеприведенной таблицѣ показаны средніе выводы изъ моихъ измѣреній, произведенныхъ гониометромъ Митчерлиха, на основаніи которыхъ отношеніе между кристаллографическими осями и элементами главной пирамиды $P(111)$ (о) вычисляется слѣдующее:

$$a : \bar{b} : c' = 0,841581 : 1 : 0,943817.$$

Макродіагональні полярні ребра	$X = 101^{\circ} 35' 58''$
Брахидіагональні " "	$Y = 115^{\circ} 43' 52''$
Бокові ребра " "	$Z = 111^{\circ} 23' 38''$
Нахиленіє реберъ X въ $P(111)$ на главную ось	$\alpha = 46^{\circ} 39' 20''$
" " Y " " "	$\beta = 41^{\circ} 43' 21''$
" " Z " " "	$\gamma = 40^{\circ} 5' 0''$

Удерживая общепринятое значение формъ для брукита и называя ихъ тѣми же буквами, которыя усвоены Н. И. Кокшаровымъ, не трудно видѣть, что рассматриваемые кристаллы, изъ упомянутыхъ розсыпей южнаго Урала, въ сущности представляютъ одинаковыя комбинаціи формъ и такое же общее ихъ развитіе (Habitus), какъ и Атланскіе кристаллы. Въ однихъ изъ нихъ, т. е. въ первыхъ, притомъ въ большинствѣ, эти комбинаціи ограничиваются плоскостями главной вертикальной протопризмы $\infty P(110)(M)$, макро-

призмы $\infty \bar{P}2$ (210) (*l*), макропинакоида $\infty \bar{P} \infty$ (100) (*a*), главной пирамиды P (111) (*o*); брахипирамиды $P2$ (122) (*e*) и въ видѣ узкихъ плоскостей $2\check{P}2$ (121) (*n*). Въ другихъ, болѣе рѣдкихъ кристаллахъ къ этимъ формамъ, не всегда впрочемъ находящимся вмѣстѣ на одномъ и томъ же экземпляръ, присоединяются грани пирамиды $2P$ (221) (*r*) и $\frac{1}{2}P$ (112) (*z*), слабо развитыхъ домъ $2\check{P} \infty$ (021) (*t*) и $\frac{1}{4}\bar{P} \infty$ (104) (*y*), брахипинакоида $\infty \check{P} \infty$ (010) (*b*) и базопинакоида $0P$ (001) (*c*).

Средній выводъ изъ многихъ измѣреній ребровыхъ угловъ въ нѣкоторыхъ изъ этихъ кристалловъ привелъ къ слѣдующимъ результатамъ.

Въ поясѣ $0P$ (001) (*c*), $\frac{1}{2}P$ (112) (*z*), P (111) (*o*), $2P$ (221) (*r*) и ∞P (110) (*M*).

	Измѣрено.			Вычислено.		
$c : z$	143°	46'	20"	143°	45'	46"
$c : o$	124	18	11	124	18	11
$c : r$	108	50	7	108	50	7
$c : M$	90	0	0	90	0	0
$z : o$	160	30	50	160	32	25
$z : r$	145	4	21	145	4	21
$z : M$	126	14	14	126	14	14
$z : z$ надъ M	72	28	28	72	28	28
$o : r$	164	33	38	164	31	56
$o : M$	145	42	35	145	41	49
$o : o$ надъ M	111	23	38	111	23	38
$r : M$	161	6	45	161	9	53
$r : r$ надъ M	142	19	46	142	19	46

Въ поясѣ $0P$ (001) (*c*), $\frac{1}{4}P \infty$ (104) (*y*) и $\infty \bar{P} \infty$ (100) (*a*).

$c : y$	164°	19'	45"	164°	20'	17"
$y : a$	105	42	10	105	39	43
$y : y$ надъ a	31	19	26	31	19	26
$y : y$ надъ c	148	40	34	148	40	34

Въ поясѣ $0P$ (001) (*c*), $2\check{P}$ (021) (*t*) и $\infty \check{P} \infty$ (010) (*b*).

$c : t$	117°	56'	22"	117°	54'	47"
$c : b$	90	0	0	90	0	0
$t : b$	152	7	48	152	5	13
$t : t$ надъ b	124	10	26	124	10	26
$t : t$ надъ c	55	49	34	55	49	34

Въ поясѣ $\check{P}2(122)(e)$, $P(111)(o)$ и $\infty\bar{P}\infty(100)(a)$.

$e : e$	$\dots$	X	$\dots$	135°	$39'$	$8''$	135°	$37'$	$46''$
$e : o$	$\dots$			162	56	45	162	59	6
$e : a$	$\dots$			—	—	—	112	11	7
$o : o$	$\dots$	X	$\dots$	101	35	10	101	35	58
$o : a$	$\dots$			129	13	35	129	12	1

Въ поясѣ $2\check{P}\infty(021)(t)$, $2\check{P}2(121)(n)$, $2P(221)(r)$ и $\infty\bar{P}\infty(100)(a)$.

$t : n$	$\dots$			152°	$15'$	$40''$	152°	$18'$	$3''$
$t : r$	$\dots$			—	—	—	133	36	10
$t : a$	$\dots$			—	—	—	90	0	0
$n : n$	надъ t	$\dots$		124	33	40	124	36	6
$n : r$	$\dots$			161	20	35	161	18	7
$n : a$	$\dots$			—	—	—	117	41	57
$r : r$	надъ t	$\dots$		—	—	—	87	12	20
$r : a$	$\dots$			136	24	38	136	23	50

Въ поясѣ $\infty\bar{P}\infty(100)(a)$, $\infty\bar{P}2(210)(l)$, $\infty P(110)(M)$ и $\infty\check{P}\infty(010)(b)$.

$a : l$	$\dots$			157°	$13'$	$8''$	$[157^\circ$	$10'$	$45''$
$a : M$	$\dots$			139	54	35	139	55	0
$a : b$	$\dots$			—	—	—	90	0	0
$l : l$	надъ a	$\dots$		—	—	—	134	21	30
$l : M$	$\dots$			162	46	28	162	44	15
$l : b$	$\dots$			112	46	55	112	49	15
$M : M$	надъ a	$\dots$		—	—	—	99	50	0
$M : b$	$\dots$			130	6	25	130	5	0
$M : M$	надъ b	$\dots$		—	—	—	80	10	0

На нѣкоторыхъ кристаллахъ брукита изъ Маріинскаго прииска на рѣчкѣ Каменкѣ и изъ прииска Г. Засухина на рѣчкѣ Теплой, впадающей съ лѣвой стороны въ рѣчку Санарку, которые представляютъ рѣдкіе экземпляры, опредѣлены мною еще слѣдующія формы, а именно: тупѣйшая брахи-пирамида $\frac{1}{2}\check{P}2(124)(w)$, макропризмы $\infty\bar{P}\frac{3}{2}(320)(h)$, $\infty P4(410)(f)$ и главная брахидомида $\check{P}\infty(011)(k)$.

Тупѣйшая брахипирамида $\frac{1}{2}\check{P}2(124)(w)$ впервые открыта Его Императорскимъ Высочествомъ Княземъ Николаемъ Максимиліановичемъ Романовскимъ Герцогомъ Лейхтенбергскимъ въ брукитахъ изъ розсыпей Урала¹⁾.

¹⁾ Записки Императорскаго Минералогическаго Общества, 1872 г., II серія, Часть VII, стр. 82.

Въ настоящее время эта рѣдкая форма встрѣчена мною на двухъ кристаллахъ (3—4 миллим.) желтовато-бураго, непрозрачнаго брукита изъ вышепомянутаго прииска Г. Засухина, причемъ плоскости ея находятся въ преобладающемъ развитіи надъ гранями тупѣйшей пирамиды главнаго ряда $\frac{1}{2}P$ (112) (z). Плоскости вертикальной протопризмы также весьма отчетливо образованы, и только грани одной макропризмы $\infty\bar{P}$ (hko), будучи покрыты вертикальною штриховатостію, не поддаются точнымъ опредѣленіямъ. Но за то всѣ остальные плоскости, особенно $\frac{1}{2}\bar{P}2$ (124) (w), совершенно гладки, сильно блестящи и были измѣрены точнымъ образомъ.

	Измѣрено.	Вычислено.
$w : w$ X	$151^{\circ} 29' 15''$	$151^{\circ} 32' 40''$
$w : w$ Y	$131 \quad 9 \quad 28$	$131 \quad 7 \quad 36$
$w : w$ Z	— — —	$57 \quad 31 \quad 34$
$w : z$	$167 \quad 17 \quad 50$	$167 \quad 20 \quad 16$

Обѣ макропризмы h и f , до сихъ поръ, въ русскомъ брукитѣ не встрѣчались, причемъ первая изъ нихъ открыта Чепардомъ въ кристаллахъ его эйманита (Eumanite) изъ Честерфильда въ Массачузетѣ, который Д. Дѣна и другіе причисляютъ къ брукиту ¹⁾. Плоскости этой призмы $\infty\bar{P}\frac{3}{2}$ (320) (h) мнѣ удалось наблюдать на трехъ буровато-краснаго цвѣта кристаллахъ и измѣрить наклоненіе ихъ на прилежащія грани макропинакоида $\infty\bar{P}\infty$ (100) (a) и протопризмы ∞P (110) (M). Другая макропризма $\infty\bar{P}4$ (410) (f) опредѣлена мною измѣреніемъ на разныхъ кристаллахъ гіацинтового-краснаго цвѣта, состоящихъ изъ комбинаціи ∞P (110) (M). $\infty\bar{P}4$ (410) (f). $\infty\bar{P}\infty$ (100) (a). P (111) (o) и въ другихъ кристаллахъ, представляющихъ комбинацію ∞P (110) (M). $\infty\bar{P}2$ (210) (l). $\infty\bar{P}4$ (f). $\bar{P}2$ (122) (e); причемъ, наклоненіе плоскостей призмы $\infty\bar{P}4$ (410) (f) измѣрено въ комбинаціонныхъ ребрахъ ея съ прямою ∞P (110) (M) и макропинакоидомъ $\infty\bar{P}\infty$ (100) (a).

	Измѣрено.	Вычислено.
$h : a$	$150^{\circ} 43' 45''$	$150^{\circ} 42' 19''$
$h : M$	$169 \quad 10 \quad 50$	$169 \quad 12 \quad 41$
$h : h X$	— — —	$58 \quad 35 \quad 22$
$h : h Y$	— — —	$121 \quad 24 \quad 38$
$f : a$	$168 \quad 6 \quad 18$	$168 \quad 7 \quad 7$
$f : l$		$169 \quad 3 \quad 38$
$f : M$	$151 \quad 49 \quad 55$	$151 \quad 47 \quad 53$
$f : f X$	— — —	$23 \quad 45 \quad 46$
$f : f Y$	— — —	$156 \quad 14 \quad 14$

¹⁾ Silliman, American Journal of Science and Arts. II.XII. 211, 397 and XIII. 117.

Плоскости главной брахимомы $\check{P}_{\infty}(011)$ (κ) определены измерением на двух отчетливо образованных кристаллах брукита черного цвета (2—3 м.), состоящих из комбинации $\infty P(110)$ (M), $\infty \bar{P}2(210)$ (L), $\check{P}2(122)$ (e), $\check{P}_{\infty}(011)$ (κ) и $\infty \check{P}_{\infty}(010)$ (b). Комбинационные ребра $\kappa: b$ по измерению $=133^{\circ} 18' 45''$ ($133^{\circ} 20' 40''$ по вычислению), по вычислению полярный и боковые ребра этой брахимомы $Y=86^{\circ} 41' 20''$ и $Z=93^{\circ} 18' 40''$.

Физическое строение поименованных здесь кристаллических граней брукита из россыпей Троицкого Урала не представляет никаких особенностей по сравнению с Атланскими экземплярами этого минерала. Большая часть граней является в них совершенно ровными и сильно блестящими. Даже плоскости макропинакоида $\infty \bar{P}_{\infty}(100)$ (a), обыкновенно покрытые в иностранных образцах продольною штриховатостью, на рассматриваемых кристаллах не редко являются вполне гладкими. Таким образом, тонкая продольная штриховатость главнейше оказывается только на макродиагональных призмах $\infty \bar{P}_{\frac{3}{2}}(320)$ (h), $\infty \bar{P}2(210)$ (l) и $\infty \bar{P}4(410)$ (f), причем на двух первых призмах далеко не всегда, потому что на некоторых кристаллах грани этих форм бывают вполне зеркальны. На плоскостях брахипинакоида $\infty \check{P}_{\infty}(010)$ (b) двух блестящих кристаллов черного брукита из Мариинского прииска, я наблюдал в лупу и еще лучше рассмотрел под микроскопом чрезвычайно красивый рисунок ромбических фигур, стороны которых пересекались под углами $121^{\circ} 26' 16''$ и $58^{\circ} 33' 44''$, равными углам наклонения брахидиагональных полярных ребер тупейшей пирамиды $\frac{1}{2}P(112)$ (z) при вершинах главной и брахидиагональной осей.

Кварц. SiO_2 .

Как самый обыкновенный спутник золота, кварц находится во всех россыпях описываемого района и встречается в весьма разнообразных его видоизменениях, начиная с чистейшего горного хрусталя и оканчивая роговиком и наиболее распространенным обыкновенным жильным кварцем. Но по причине громадной его распространенности вообще, даже в вид минералов, не говоря уже о двух последних видоизменениях, как горных породах, кварц обыкновенно мало заслуживает внимания коль скоро находится в россыпях, т. е. в формах обломков и чаще более или менее обтертых галек. Вследствие этого и настоящее описание некоторых россыпных минералов будет заключать в себя не более, как перечень известных мне видоизменений названного минерала и только изредка, при особенно замечательных экземплярах, позволю себя вдавать в некоторые подробности.

Горный хрусталь встрѣчается иногда превосходно образованными кристаллами, съ обыкновенными для нихъ комбинаціями $+R(10\bar{1}1)$. — $R(01\bar{1}1)$. $\infty R(1010)$. $+3R(3031)$. $+4R(4041)$; не рѣдко находятся на нихъ плоскости тригональной пирамиды $\frac{2P_2}{4}(11\bar{2}1)$ и трапецоэдра $\frac{6P_5^6}{4}(51\bar{6}1)$. Кристаллы измѣняются, отъ 5—15 миллим. величины и чаще съ одного только конца образованы, имѣють удлиненно-призматическій видъ и почти всегда являются двойниками проростанія съ параллельными системами кристаллическихъ осей въ обоихъ недѣлимыхъ.

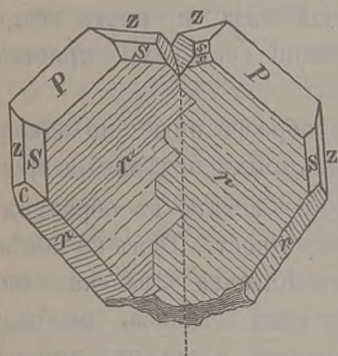
Сердцевидные двойники кристалловъ кварца, образованные по закону Вейсса, т. е. съ наклонными системами осей, въ которыхъ недѣлимая срослись параллельно плоскости пирамиды $P_2(11\bar{2}2)$ и лежатъ въ обратномъ положеніи, вообще представляютъ очень большую рѣдкость. Тѣмъ не менѣе, въ золотоносныхъ розсыпяхъ земли Оренбургскаго Казачьяго войска, они попадаются, хотя и чрезвычайно рѣдко, — какъ спутники эвклаза, розоваго топаза, желтаго хризоберилла, рутила, кіанита, граната и другихъ минераловъ.

Два прекрасныхъ экземпляра такихъ сердцеобразныхъ двойниковъ чистѣйшаго горнаго хрустала изъ этой послѣдней мѣстности я имѣлъ случай наблюдать; оба они въ преобладающихъ плоскостяхъ представляютъ обыкновенныя комбинаціи $+R(10\bar{1}1)(P)$. — $R(01\bar{1}1)(z)$. $\infty R(1010)(r)$, имѣють довольно рѣзкую поперечную штриховатость на граняхъ призмы и являются болѣе или менѣе одинаково укороченными до таблицеобразной формы въ направленіи одной изъ промежуточныхъ боковыхъ осей. Наклоненіе главныхъ кристаллографическихъ осей двухъ соединившихся кристалловъ равняется $84^\circ 33' 21''$. Двойниковый шовъ въ обоихъ экземплярахъ этихъ рѣдкихъ двойниковъ представляетъ зигзагообразную ломанную линію. Присылкою мнѣ меньшаго изъ этихъ экземпляровъ я обязанъ лестному для меня вниманію Горнаго Инженера П. К. Штейнфельда. Двойникъ этотъ давно подаренъ мною Почетному Члену Императорскаго Минералогическаго Общества П. А. Кочубею, въ замѣчательномъ минералогическомъ собраніи котораго онъ и понынѣ сохраняется ¹⁾.

Большій экземпляръ такого же двойника и изъ той же мѣстности, имѣющій около 20 миллиметровъ въ длину и ширину, при 3 миллим. толщины, находится въ прекрасной коллекціи Дѣйствительнаго Члена названнаго Общества Ж. К. Валькера. Въ отношеніи одинаковости развитія обоихъ недѣлимыхъ, необыкновенной отчетливости образованія плоскостей и совершенной прозрачности, двойникъ этотъ не оставляетъ желать ничего лучшаго

¹⁾ Сборникъ Императорскаго Минералогическаго Общества. С.-Петербургъ, 1867 г. стр. 201.
ГОРН. ЖУРН. Т. III. № 8. 1887 г.

(Записки Минералогического Общества, 1882 г., II серия, ч. XVII, стр. 385). Оба сросшихся недѣлимыхъ двойника имѣютъ одинаковые размѣры и таблцеобразная ихъ форма зависитъ отъ укороченія въ перпендикулярномъ направленіи къ двумъ параллельнымъ плоскостямъ призмы $\infty P(10\bar{1}0)$ (r). Преобладающими формами въ немъ, какъ показано на фиг. 11, являются нѣкоторыя плоскости гексагональной призмы $\infty P(10\bar{1}0)$ (r) и главнаго ромбоэдра $+R(10\bar{1}1)$ (P).— $R(01\bar{1}1)$ (z), а подчиненными—грани тригональной пирамиды $\frac{2P2}{4}(11\bar{2}1)$ (s), острѣйшаго ромбоэдра $-7R(0\bar{7}71)$ (c) и тригональнаго трапецоэдра $\frac{6P6}{4}(51\bar{6}1)$ (x).



Фиг. 11.

Гораздо рѣже обыкновеннаго горнаго хрусталя, но въ однихъ и тѣхъ же приискахъ Санарскаго района, находятся мелкіе кристаллы и предпочтительно обломки и гальки дымчататаго кварца. Въмѣстѣ съ послѣдними иногда попадаются маленькіе кусочки различныхъ оттѣнковъ цитрина винно-желтаго цвѣта.

Въ III томѣ „Materialien zur Mineralogie Russlands“, 1858, S.101, Академика Н. И. Ковшарова, въ числѣ различныхъ минераловъ, сопровождающихъ эвклазъ въ Бакакинской россыпи, приводится также и аметистъ. По свидѣтельству Горнаго Инженера М. П. Мельникова, производившаго въ 1880 году, по порученію Горнаго Департамента, развѣдку и добычу цвѣтныхъ камней въ кояхъ южнаго Урала, сказывается, что аметистъ находится въ коренномъ мѣсторожденіи недалеко отъ Кочкара, именно въ кварцевыхъ жилахъ, прорѣзывающихъ гранитъ, въ которыхъ попадаются наростіе кристаллы дымчататаго горнаго хрусталя, на концахъ своихъ превращенные въ аметистъ. Кромѣ того, кристаллы и обломки этого послѣдняго минерала, по большей части блѣдно-окрашенные, встрѣчаются также въ Васильевскомъ приискѣ по рѣчкѣ Санаркѣ и въ Юліевскомъ приискѣ наслѣдниковъ княгини Кугушевой. Въ Музеумѣ Горнаго Института находятся небольшіе кристаллы аметиста изъ россыпей рѣчки Санарки.

Между обломками обыкновеннаго кварца, сохранившими наружныя кристаллическія плоскости, заслуживаютъ вниманія нѣкоторые экземпляры изъ одной россыпи на правомъ берегу рѣчки Міаса, въ 20 верстахъ къ SW отъ города Челябинска, въ которыхъ наружныя части этихъ обломковъ имѣютъ ясное скорлуповатое строеніе, тогда какъ внутренность ихъ, повидимому, совершенно однородна. Въ массѣ этихъ обломанныхъ кристалловъ (отъ 5 до 10 миллим.) заключаются вростки желѣзистаго эпидота (фистацита).

Любопытенъ также одинъ экземпляръ просвѣчивающаго гіацинтового-

краснаго кварца, состоящій изъ тѣснаго скопленія блестящихъ, параллельныхъ пластинчато-шестоватыхъ недѣлимыхъ. Цвѣтъ этого экземпляра зависитъ отъ желѣзной окиси, распредѣлившейся неправильными втеками между недѣлимыми и отчасти въ тончайшихъ ихъ трещинахъ; вся масса его, въ поперечномъ направленіи недѣлимыхъ, пересѣчена непрерывными параллельными прослойками непрозрачнаго кварца желтовато-сѣраго цвѣта. Судя по наружному виду и сложенію, можно думать, что экземпляръ этотъ представляетъ обломокъ отъ прожилка или заальбанда жилы, проходившей въ какой либо горной породѣ. Онъ происходитъ изъ Николаевского золотоноснаго пріиска, лежащаго въ 22 верстахъ отъ Кочкара, и полученъ мною отъ Горнаго Инженера М. П. Мельникова. Въ Маріинскомъ пріискѣ, по рѣкѣ Каменкѣ, и въ нѣкоторыхъ другихъ розсыпяхъ Санарской системы встрѣчаются подобныя же, но менѣе отчетливо образованныя агрегаціи параллельныхъ пластинчато-шестоватыхъ недѣлимыхъ просвѣчивающаго кварца буроватаго цвѣта.

Неправильные таблицеобразные обломки горнаго хрусталя и обыкновеннаго кварца, съ слоистою отдѣльностію параллельно гранямъ главнаго ромбоэдра этого минерала, вообще не рѣдко попадаютъ въ различныхъ розсыпяхъ. Образцы же тонко-жилковатаго кварца, образовавшагося, по всей вѣроятности, вслѣдствіе псевдоморфизаціи змѣевиковаго асбеста (хризотила), вообще весьма рѣдки и были найдены мною въ пріискѣ Г. Засухина, въ 3-хъ верстахъ отъ рѣчки Теплой, впадающей съ лѣвой стороны въ рѣчку Санарку.

Между скрытокристаллическими видоизмѣненіями кварца, почти во всѣхъ розсыпяхъ Санарской системы, чаще всего встрѣчаются обломки рогового камня различныхъ оттѣнковъ сѣраго и бураго цвѣтовъ и гораздо рѣже попадаютъ кусочки желтовато-и красновато-бурой яшмы; осколки кремнистаго сланца и лидійскаго камня также довольно рѣдки. Въ нѣкоторыхъ пріискахъ по рѣкѣ Санаркѣ, иногда отдаленныхъ другъ отъ друга, встрѣчаются гальки и остроконечные куски сѣроватаго пористаго кварца, весьма похожаго на тотъ кварцъ, жилы котораго заключаютъ въ себѣ золото, образуя коренное мѣсторожденіе этого металла въ Ново-Троицкомъ пріискѣ Г. Подвинцева. По свидѣтельству профессора Г. Д. Романовскаго, этотъ послѣдній кварцъ содержитъ въ себѣ, кромѣ золота и свинцоваго блеска, свинцовую и висмутовую охру ¹⁾.

Представителями видоизмѣненій кремнезема, образующихъ переходъ отъ скрыто-кристаллическаго кварца къ аморфному опалу, главнѣйше является темно-сѣрый кремень, съ поверхности часто покрытый матовою бѣлою корою, халцедонъ, различныхъ цвѣтовъ сердоликъ и гораздо рѣже попадаютъ обломки луко-зеленой плазмы.

Изъ разновидностей опала, въ предѣлахъ обозрѣваемаго района роз-

¹⁾ Записки Императорскаго Минералогическаго Общества, II серія, Часть III, стр. 287.

сыпей, должно упомянуть объ имѣющихся у меня экземплярахъ просвѣчивающагося обыкновеннаго опала изъ кореннаго мѣсторожденія, которое находится въ верховьѣ рѣчки Джарлы, впадающей въ рѣку Кумахъ, на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска. Къ сожалѣнію, я не могу сказать въ какой горной породѣ залегаетъ этотъ минералъ, полученные мною образцы котораго были добыты на мѣстѣ Дѣйствительнымъ Членомъ Минералогическаго Общества М. И. Пылаевымъ. Одни куски этого опала, имѣющіе отъ 4 до 5 сантиметр. величины, отличаются пріятнымъ желтымъ и желтовато-зеленымъ цвѣтомъ, сильнымъ блескомъ и просвѣчиваніемъ всею массою. Другіе, болѣе крупныя, куски представляютъ тѣ же преобладающіе цвѣта въ главной своей массѣ, но мѣстами испещрены неправильными втеками бураго и темнаго синевато-сѣраго красящаго вещества, которое иногда распределяется ровными слоями. Нѣкоторые изъ экземпляровъ представляютъ брекчійевидное строеніе, причемъ обломки буровато-желтаго опала бываютъ связаны натеchnымъ цементомъ бѣловатаго просвѣчивающаго опала. Въ Верхнеуральскомъ уѣздѣ, на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска, въ одной изъ розсыпей по рѣчкѣ Аяти, впадающей съ лѣвой стороны въ рѣку Джилькуаръ, встрѣчаются остроконечныя кусочки молочнаго опала.

Кромѣ всѣхъ вышеописанныхъ минераловъ, Санарскимъ золотоноснымъ розсыпямъ, какъ извѣстно, свойственны еще многіе другіе виды ископаемыхъ, принадлежащихъ къ кремнекислымъ, фосфорнокислымъ, сѣрнокислымъ и прочимъ соединеніямъ. Но въ ожиданіи дополненій къ собранному мною для работы матеріалу, дозволю себѣ отложить до времени описаніе этихъ послѣднихъ минераловъ, обозначивъ теперь только названія наиболѣе извѣстныхъ изъ нихъ, которые были открыты разными лицами и отчасти найдены мною.

Такимъ образомъ оказывается, что въ золотоносныхъ розсыпяхъ на земляхъ Оренбургскаго Казачьяго войска, Башкирскихъ земляхъ и въ Тептярско-Учалинской (Митряевской) дачѣ, кромѣ описанныхъ здѣсь видовъ, встрѣчаются еще слѣдующіе минералы:

Хризобериллъ (Цимофанъ и Александритъ), Пироксенъ (зеленый и черный), Діаллагонъ, Амфиболъ (зеленовато-черный), Тремолитъ, Лучистый камень, Асбестъ, Горная кожа, Бериллъ, Хризолитъ (Оливинъ), Гранатъ (различныхъ цвѣтовъ), Цирконъ (безцвѣтный и буровато-желтый), Везувіанъ (Идокразъ), Эпидотъ (Фистацитъ), Цоизитъ, различныя видоизмѣненія слюды, Ортоклазъ, Альбитъ, Олигоклазъ и другія разновидности полевыхъ шпатовъ, Турмалинъ (черный и прозрачный зеленый), Андалузитъ, Хіастолитъ, Кіанитъ (синій, зеленый, красный и безцвѣтный), Топазъ (розовый, желтый и безцвѣтный), Эвклазъ (синевато-зеленый, зеленовато-синій и безцвѣтный), Сфенъ (свѣтло-бурый и желтовато-зеленый), Ставролитъ, Талькъ, Змѣвикъ, Клинохлоръ, Колумбитъ, Манганотанталитъ, Апатитъ (зеленоватый и безцвѣтный), Монацитъ, Вивіанитъ, Волчецъ (Вольфрамъ), Гипсъ, Известковый шпатъ,

Горькій шпатъ, Бурый шпатъ, Желѣзный шпатъ, Аррагонитъ, Бѣлая свинцовая руда и мѣдная лазурь.

Нѣкоторые изъ этихъ минераловъ покуда извѣстны исключительно въ обломкахъ спайности, но нѣтъ сомнѣнiя, что со временемъ найдутся не только наружныя кристаллическiя ихъ формы, но и будутъ открыты еще многiе непоименованныя здѣсь минеральныя виды.

ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА И ИСТОРИЯ.

СПОСОБЕНЪ-ЛИ ГАЛИЦІЙСКІЙ КЕРОСИНЪ КОНКУРИРОВАТЬ СЪ КЕРОСИНОМЪ ДРУГИХЪ МѢСТНОСТЕЙ.

Д-ра Г. Е. Гинтля ¹⁾).

Въ 1859 г., когда бочки съ американскимъ петролемъ впервые появились въ нѣмецкихъ портахъ, всѣ были поражены необыкновенною дешевизною и прекрасными свѣтовыми качествами этого освѣтительнаго матеріала. Вскорѣ послѣ появленія, петроль стали жечь какъ во дворцахъ, такъ и въ хижинахъ простыхъ рабочихъ, чрезвычайно довольныхъ дешевизною новаго матеріала, и только немногимъ было извѣстно, что нефть не составляетъ новостъ для австрійцевъ, ибо въ Галиціи, въ Рунгурской слободѣ, близъ Коломеи, она была найдена еще въ 1771 г. и употреблялась окрестными жителями на смазку осей телѣгъ и какъ лекарство противъ различныхъ кожныхъ болѣзней домашняго скота. Въ 1810 г. былъ открытъ второй нефтяной источникъ близъ Дорогобиша, около Трусковица, и поиски нефти продолжались вплоть до 1817 г. Изъ сохранившихся актовъ видно, что въ 1817 г. была уже рѣчь о перегнанной нефти и, по сообщенію оберъ-бергъкомиссара въ Лембергѣ, Вальтера, такую нефтью освѣщались въ Прагѣ нѣкоторыя зданія. Уже въ тѣ времена пришли къ убѣжденію въ прекрасныхъ качествахъ новаго продукта, особенно по сравненію силы свѣта и экономичности его съ употреблявшимся тогда ламповымъ масломъ.

Первый керосиновый заводъ, переработавшій для всей Праги около 300 Wг. Стг., былъ построенъ въ Губинѣ, близъ Дорогобиша, и продавали керосинъ по 34 fl. за метр. центнеръ. Перевозка отъ Губиша до Ольмюца обходилась 12 fl., отъ Ольмюца до Праги — 9 fl., а всего 21 fl. Въ Вѣнѣ и Прагѣ м. центн. керосина обходился по 55 fl., и не смотря на это все-таки была вы-

¹⁾ Изъ Techn.-Vortäge u. Abhhandl. переводъ Горн. Инж. А. Васильевъ.

При перегонкѣ остатковъ вышеописаннымъ путемъ получено изъ нихъ 64% перегона съ уд. в. 0,805; 30% перегона уд. вѣса около 0,860 и около 4% углистаго остатка. Перегонъ уд. в. 0,860 при охлажденіи выдѣляетъ твердые углеводороды. Подобные же продукты разложенія получаются и изъ смазочнаго масла, при нагреваніи его до 500°.

Дробная перегонка легкаго дистиллата 0,805 дала:

Погона отъ	до	уд. в.	
»	110°	0,703	10%
»	110 » 135°	» = 0,756	10 »
»	» 135 » 175°	» = 0,786	10 »
»	» 175 » 225°	» = 0,813	20 »
»	» 225 » 235°	» = 0,828	10 »
»	» 235 » 295°	» = 0,849	10 »
»	» 295 » 305°	» = 0,847	10 »
»	» Остатокъ	» = 0,867	20 »

Погонъ уд. в. 0,805, послѣ очистки сѣрной кислотой и щелочью, сохраняетъ желтоватый цвѣтъ и нѣсколько пригорѣлый запахъ, но чрезъ вторичную перегонку изъ него получается превосходное свѣтильное масло, не желтѣющее (т. е. не осмаливающееся) при стояніи на воздухѣ.

Такимъ образомъ вопросъ о разложеніи тяжелыхъ составныхъ частей нефти на болѣе легкія, съ цѣлью полученія изъ нихъ свѣтильнаго масла, можно считать теоретически рѣшеннымъ, но практическое его рѣшеніе должно быть предоставлено будущему. Дѣйствительно, разложеніе нефти требуетъ замедленія перегонки, а следовательно и уменьшенія суточной производительности куба по крайней мѣрѣ въ 20 разъ; очистка полученныхъ погоновъ требуетъ большого расхода на кислоту и щелочь; наконецъ, повидимому, необходима будетъ еще вторая перегонка уже очищеннаго продукта. Все это несомнѣнно вызоветъ удорожаніе продукта, а между тѣмъ теперь въ Баку, вслѣдствіе обилія и дешевизны сырой нефти (отъ 1¼ до 2 к. пудъ), заводы стараются выдѣлывать свѣтильное масло, обходящееся имъ отъ 12 до 14 к. пудъ. Но, спрашивается, какъ же Американцы ведутъ перегонку нефти съ разложеніемъ и, какъ утверждаетъ Редвудъ (Dingl. т. 262 № 12), благодаря этому, получаютъ изъ Пенсильванской нефти 70% свѣтильнаго масла, а не 30% какъ въ Баку? На это Энглеръ (см. тамъ же) замѣчаетъ, что содержаніе въ Пенсильванской нефти углеводородовъ отъ 150° до 300° почти одинаково съ содержаніемъ ихъ въ нефти Балаханской, но что, благодаря тому обстоятельству, что въ Пенсильванской нефти углеводороды, кипящіе выше 300°, имѣютъ уд. в. меньшій, чѣмъ получаемые изъ нефти Балаханской, американцы вводятъ въ свой керосинъ болѣе соляровыхъ маселъ, компенсируя ихъ вліяніе большей примѣсью бензиновъ. Дѣйствительно, по опредѣленію того же Энглера, Бакинскій и Американскій керосины содержатъ углеводородовъ кипящихъ:

	до 150° Бензины.	150°—300° Соб. свѣт. масла.	Выше 800° Соляр. масла.
Кавказскій керосинъ . .	8 проц.	86,6 проц.	5,4 проц.
Американ. керос. . .	16,9 »	57,1 »	26 »

Потому, мнѣ кажется, правильнѣе будетъ согласиться съ Энглеромъ, что американцы обязаны большому выходу свѣтильнаго масла изъ своей нефти ея составу,

а не особенному способу перегонки. Что нефть у американцевъ при перегонкѣ частью разлагается, это возможно и доказывается вышеприведенной таблицей изъ соч. Гёфера, но это разложене вѣроятно продолжается не долго (какъ при перегонкѣ и Бакинской нефти) и существеннаго вліянія на выходъ свѣтильнаго масла не оказываетъ. Замѣтимъ, что распространяющаяся все болѣе и болѣе въ Баку, перегонка нефти съ продувкой паромъ должна препятствовать разложенію нефти, такъ какъ при ней отгонка всего керосина изъ нефти оканчивается при сравнительно болѣе низкой температурѣ.

Наконецъ считаю необходимымъ присовокупить, что я надѣялся ускорить процессъ разложенія нефти, пропуская ея пары чрезъ трубку, нагрѣтую въ цинковой ваннѣ, но получилъ при этомъ продуктъ, болѣе сходный съ газовой смолой, чѣмъ съ керосиновымъ дистиллатомъ.

Горный журнал, 1887, т. 2, № 5, с. 352 - 356, и т. 2, № 159 - 161, 410.

Техническія усовершенствованія и нововведенія на Уральскихъ частныхъ горныхъ заводахъ въ 1886 году.

На Уральскихъ частныхъ горныхъ заводахъ, какъ видно изъ свѣдѣній, доставленныхъ Управленіемъ горною частью на Уралѣ, въ 1886 году сдѣланы слѣдующія техническія усовершенствованія и нововведенія:

А. На заводахъ посессіонныхъ:

1. Шайтанскихъ г. Бергъ.

Въ Верхне-Шайтанскомъ заводѣ, въ плющильной (листокатальной) фабрикѣ, устроена паровая машина въ 60 силъ, для приведенія въ дѣйствіе прокатныхъ становъ во время маловодія.

2. Верхъ-Исетскихъ Гр. Стенбокъ-Ферморъ.

Съ цѣлью сбереженія горючаго матеріала, старыя печи: одна раскатная и одна листоотдѣлочная въ Верхъ-Исетскомъ заводѣ, по одной калильной въ Верхневинскомъ, Верхне-Тагильскомъ, Уткинскомъ и Сылвинскомъ и одна листоотдѣлочная печь въ Режевскомъ заводахъ, замѣнены новыми газовыми. Кромѣ того возведены въ Верхъ-Исетскомъ заводѣ двѣ печи Бозэцуса, работающія сырыми дровами, а въ Уткинскомъ—устроены, при доменной печи, газоуловитель, газоочиститель и газопроводъ къ котламъ паровой машины, приводящей въ дѣйствіе воздушные мѣха.

3. Сысертскихъ Гг. Соломѣрскаго и наследниковъ Турчаниновыхъ.

Въ Сѣверскомъ заводѣ вновь построенъ доменный корпусъ и заново перестроены прорѣзы въ заводской плотинѣ, и въ Сысертскомъ заводѣ, въ столярной фабрикѣ, устроены два токарныхъ станка съ приводомъ, и одна циркулярная пила.

4. Омутнинскомъ г. Пастухова.

Построены: листокатальная фабрика, взаѣмъ сломанной въ 1885 году кричной, сортовой станъ, приводимый въ движеніе турбиною Жонваля, сварочная Сименса и пудлинговая самодувная печи.

5. Кажимскихъ наслѣдниковъ Бенардаки.

Въ Кажимскомъ заводѣ перестроена до основанія вѣшняжныхъ прорѣзовъ заводская плотина и производилась постройка мелкосортного прокатного стана. Въ Нючепаскомъ—перестроена до основанія плотина на р. Лопѣ, устроенъ, вмѣсто ветхаго, новый водопроводный деревянный ларь и сдѣланъ въ доменной печи набивной горнъ изъ кварцеваго песка. Такіе же горна сдѣланы также въ доменной печи и въ вагранкѣ въ Нювчимскомъ заводѣ.

В. На заводахъ владѣльческихъ:

1. Биммбасевскомъ г. Строгонова.

Съ цѣлію сбереженія горючаго и большей суточной выплавки чугуна, сдѣлано измѣненіе въ направленіи фурмъ въ доменныхъ печахъ и засыпи руды и, кромѣ того, для ровномѣрнаго обжиганія магнитныхъ рудъ, примѣнена небольшая запасная доменная печь.

2. Сергинско-Уфалейскихъ.

Въ Верхне-Сергинскомъ заводѣ поставленъ новый мелкосортный прокатный станъ, съ суточною выдѣлкою въ 1,000 пуд. желѣза. Въ Верхне-Уфалейскомъ заводѣ устроены, на самой домнѣ, двѣ рудообжигательныя печи, идущія на теряющихся колошниковыхъ газахъ, причѣмъ руда поступаетъ въ колошники горячая, вслѣдствіе чего увеличилась выплавка чугуна. Выдѣлка пудлинговыхъ кусковъ и прокатка желѣза также увеличилась въ названномъ заводѣ вслѣдствіе введенія пудлинговой печи Сименса и каленыхъ валковъ.

Въ Нижне-Уфалейскомъ заводѣ возведена вторая сварочная печь Сименса и устроена конножелѣзная дорога.

3. Кизеловскомъ г-жи Абамелекъ-Лазаревой.

Начата постройка третьей доменной печи, а при двухъ существующихъ установлены воздухонагрѣвательные аппараты, отопляемые колошниковыми газами.

4. Камскаго Акціонернаго Общества.

Въ Архангело-Пашійскомъ заводѣ установленъ воздухонагрѣвательный аппаратъ и 132 углевыжигательныя печи, къ которымъ дрова доставляются сплавомъ.

Въ Нытвенскомъ заводѣ примѣненъ особый типъ валковъ, съ весьма сильнымъ давленіемъ въ ручьяхъ, для прокатки пакетовъ, составленныхъ на половину изъ листовыхъ обрѣзковъ и милбарса, вслѣдствіе чего возвращается въ производство около 120 т. пудовъ малоцѣнной листовой обрѣзи. Кроме того, устроенъ новый листокаточный станъ, перемѣщена въ болѣе свѣтлое и просторное зданіе механическая фабрика, построено новое помѣщеніе для столярной мастерской и начата постройка желѣзнодорожной фабрики.

5. Гр. Шувалова.

Въ Лысенскомъ заводѣ установлены: новая 30-ти сильная паровая машина для прокатного стана и 2-хъ тонный паровой молотъ.

Въ Бисертскомъ заводѣ возобновлена сгорѣвшая нѣсколько лѣтъ тому назадъ пуллинговая фабрика съ двумя 2-хъ-мѣстными пуллинговыми печами, паровымъ молотомъ и прокатнымъ станомъ, приводимымъ въ движеніе турбиною.

Въ Юго-Камскомъ заводѣ устроена девятая пуллинговая печь съ нижнимъ холоднымъ и верхнимъ нагрѣтымъ дутьемъ, теряющимъ жаромъ которой нагрѣвается паровой котель. Установлены два прокатныхъ стана (тройные)—одинъ для прокатки пуллинговыхъ и кричныхъ кусковъ и пакетовъ на мелкосортную и листовую болванку, а другой—для мелкосортнаго желѣза, приводимые въ движеніе, первый 100 сильною турбиною Жонваля, а второй 60 сильною турбиною Жирарда на вертикальной оси. Установлены гильотинныя ножницы, для разрѣзки болванки и сортового желѣза, съ прессомъ для пробивки дыръ, приводимыя въ движеніе особою турбиною Жирарда, на горизонтальной оси, въ 10 паровыхъ силъ. Построена такая же турбина, приводящая въ движеніе вентиляторъ Рута, и возведена деревянная кузница, для приготовленія желѣзнодорожныхъ скрѣпленій, съ 4 ножными двойными молотками Оливери и 2 ножными одинарными, съ 6-ю горнами при нихъ; для нарѣзки же болтовъ и гаекъ поставленъ второй болторѣзный станъ.

6. Никитинскомъ наслѣдн. Демидова Кн. Санъ-Донато.

Вновь перестроена плотина при заводскомъ прудѣ.

7. Добрянскомъ Гр. Строгонова.

Механическое заведеніе перемѣщено въ болѣе просторный каменный корпусъ, причемъ число станковъ увеличено на 7 штукъ. Увеличено протяженіе рельсовыхъ сообщеній между фабриками и складами завода. Софійскій вспомогательный заводъ соединенъ съ Добрянскимъ коннорельсовымъ путемъ, который продолженъ и далѣе Софійскаго завода, къ мѣсту, гдѣ предполагено образовать пристань для сплава. Перестроены плуцильные печи, съ цѣлю достиженія болѣе восстановительнаго процесса, вслѣдствіе чего количество листовъ, имѣющихъ прочно сидящій глянecъ, увеличилось на 10⁰/о.

Кромѣ того производились опыты съ цѣлю усовершенствованія кричнаго и введенія Мартеновскаго производствъ. На всѣхъ кричныхъ горнахъ, вмѣсто 2-хъ фурменнаго установка, введенъ 3-хъ фурменный, а въ концѣ года начаты опыты примѣненія 4-хъ фурменнаго; при этомъ 4-я фурма устанавливалась перпендикулярно къ 3-мъ, поставленнымъ въ рядъ, размѣры же горна оставались тѣ же, что

и на контуазскихъ горнахъ. Результатомъ такого нововведенія было увеличеніе на 10% производительности горна, противъ 2-хъ фурменнаго, причемъ желѣзо получалось болѣе равномѣрныхъ качествъ. По окончаніи постройки Мартеновской печи, со всѣми къ ней приспособленіями, опыты плавки въ ней, на основномъ поду, производились въ концѣ года; вслѣдствіе плохого качества огнеупорныхъ матеріаловъ, удалось сдѣлать всего лишь двѣ плавки, изъ коихъ послѣдняя дала литое желѣзо хорошихъ качествъ. Чтобы не имѣть затрудненій въ огнеупорныхъ матеріалахъ, предприняты опыты выдѣлки кирпичей „Динасъ“, а также и кирпичей изъ хромистаго желѣзняка, для чего установленъ 3-хъ мѣстный винтовой прессъ, бѣгуны и кирпичеобжигательная печь на 10 т. штукъ кирпича. Затѣмъ были сдѣланы попытки ввести полученіе желѣзныхъ крицъ непосредственно изъ рудъ и шлаковъ по способу Хусгавеля, но проплавка бурыхъ и шпатоватыхъ желѣзняковъ въ печи Хусгавеля дала неудовлетворительные результаты, и только проплавка магнитныхъ желѣзняковъ, которыхъ заводъ въ своей дачѣ не имѣетъ, привела къ нѣсколько лучшимъ въ техническомъ отношеніи результатамъ, причемъ однако же стоимость получаемыхъ крицъ оказалась слишкомъ высокою. Въ силу этихъ причинъ опыты со способомъ Хусгавеля были прекращены въ концѣ года.

8. Богословскомъ г-жи Половцовой.

Начата постройка Богословско-Сосъвинской узкоколейной желѣзной дороги, для соединенія Богословскаго завода съ судоходною рѣкою Сосъвою, всего на протяженіи 36 верстъ, причемъ произведено земляныхъ работъ на 20-ти верстномъ протяженіи до 15 т. куб. саж.; по линіи желѣзной дороги устраивались рудообжигательныя печи и камеры для полученія сѣрной кислоты въ количествѣ 50 т. пуд. Кромѣ того оканчивалось постройкою каменное зданіе для помѣщенія механической фабрики, кузницы, котельной и вагранки.

9. Кузинскомъ г-р. Строгонова.

Увеличенъ объемъ одной изъ доменныхъ печей чрезъ расширеніе распара ея и повышеніе на 4 арш.

10. Кирсинскомъ г. Пастухова.

Построена вновь регенеративная пудлинговая печь.

11. Бѣлорыцкихъ Г-л. Пашиковыхъ.

Устроены временныя помѣщенія на мѣстѣ сгорѣвшаго Нурскаго проволоково-волочильнаго и гвоздурубнаго завода, а также и на р. Нурѣ, съ тѣми же, какъ и въ бывшемъ Нурскомъ заводѣ, устройствами, но въ меньшихъ размѣрахъ.

Въ Тирляинскомъ заводѣ окончень постройкою станъ для прокатки листовой болванки, съ паровымъ двигателемъ.

12. Каинскомъ торговаго дома Вогау и К^о.

Устраивалась проволоковолочильная и гвоздорубная фабрика.

13. Катавъ-Ивановскомъ Кн. Бьлосельскаго-Бьлосерскаго.

Построена четвертая доменная печь.

Горнозаводская промышленность Франціи въ 1884 г. ¹⁾

Данныя, послужившія матеріаломъ для составленія настоящей замѣтки, извлечены изъ официального отчета французскаго Министерства публичныхъ работъ; онѣ указываютъ, что общій промышленный кризисъ, начавшійся въ концѣ 1883 г., продолжалъ дѣйствовать и въ отчетномъ году, выразившись значительнымъ сокращеніемъ горнозаводской производительности французской республики, какъ это увидимъ изъ нижеслѣдующаго:

Въ 1884 г. новыхъ разрѣшеній на разработку мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ, какъ во Франціи, такъ и въ Алжирѣ, дано только 7 (на 8 меньше чѣмъ въ предшествующемъ году), въ томъ числѣ: 5 для добычи желѣзныхъ рудъ, 1—серебро, свинецъ, мѣдь и цинкъ содержащихъ рудъ и 1—серебро и мѣдь содержащихъ рудъ.

Съ вновь данными, число всѣхъ отводовъ достигло (по 1 Января 1885 г.) 1370, при общей площади ихъ—11495 квадр. километровъ. По роду добываемаго полезнаго ископаемаго они группируются слѣдующимъ образомъ:

Для добычи	Всѣхъ отводовъ.	Разрабатывалось.
ископаемаго горючаго.	636	307
желѣзныхъ рудъ	312	82
прочихъ рудъ.	295	61
каменной соли.	45	28
прочихъ ископаемыхъ	82	26
	1370	504 или 36,7 %

Добыча *горючаго ископаемаго*: общая производительность французскихъ копей, въ 1884 г., равнялась 20,024,000 тон. горючаго. Болѣе всего, подобно тому какъ и въ прежніе годы, добыто было каменнаго угля; антрацита получено 1,119,000 тоннъ, бураго угля 496,000 тон.

Сравнительно съ предшествующимъ годомъ производительность копей сократилась на 1,310,000 тоннъ или на 6,1%.

Разрабатываемыя копи расположены въ 42 департаментахъ и образуютъ 18

¹⁾ Сообщилъ гори. инж. М. Новаковский.

найлены обломки песчаника, переполненные псевдоморфозами этой породы по каменной соли и что въ обнажающемся вблизи сѣромъ мергелѣ (см. разрѣзъ, приведенный г. Чернышевымъ D. a ¹⁾) замѣчено присутствіе мѣдныхъ рудъ, иногда въ видѣ псевдоморфическихъ, нѣсколько изуродованныхъ кристалловъ, повидимому кубовъ.

Уже довольно давно извѣстно о нахожденіи по З. Двинѣ, на границѣ Псковской и Смоленской губ., отложеній каменноугольной системы ²⁾. Хотя я могъ бы указать на нѣкоторые еще не описанные выходы этихъ осадковъ, но въ настоящее время ограничусь нѣсколькими замѣчаніями объ обнаженіяхъ у погоста с. Дубно.

Здѣсь въ правомъ берегу Двины (фиг. 8), при поворотѣ ея ниже церкви, около самаго уровня рѣки, выступает известнякъ, горизонтальные слои котораго можно прослѣдить подъ водою на толщину около 1 м. У берега слои эти образуютъ дно, почти совершенно ровное, какъ полъ, прерывающееся далѣе обрывомъ. Въ известнякѣ, кромѣ неяснаго остатка коралла, найденъ небольшой экземпляръ *Productus giganteus* Mart. Выше на береговомъ склонѣ выступает сползшая синевато-сѣрая глина.

Удаляясь отъ берега, на болѣе возвышенномъ мѣстѣ, мы снова встрѣчаемъ обнаженія (обыкновенно искусственныя) известняка, напр. около находящейся тутъ мельницы, дѣйствующей ключевою водою. Около Дубно производится добыча этого известняка, а также лежащей подъ нимъ глины, тождественной съ обнажающейся въ берегу Двины.

Толщина известняка въ выработкахъ, наиболѣе удаленныхъ отъ берега, достигаетъ 6 метр. съ лишнимъ. Въ немъ встрѣчаются много большихъ раковинъ *Productus giganteus* Mart. и, мѣстами, части стеблей криноидей. Находящійся въ городѣ кремень обыкновенно отдѣляется отъ нея не рѣзко.

Глина содержитъ сростки сѣрнаго колчедана, обыкновенно мелкіе, но иногда (по словамъ рабочихъ) вѣсящіе до 5 фунт., и кусочки ископаемаго угля. Толщина слоя глины, добываемой для приготовленія посуды около 1,7 — 2 метр. Подъ нею, судя по описанію рабочихъ, залегаетъ глинистый песокъ.

Обыкновенно глину и пески, обнажающіеся въ окрестностяхъ Дубно, относятъ къ нижнему угленосному ярусу каменно-угольной системы, но изображенное на фиг. 8 сопоставленіе отдѣльныхъ обнаженій свидѣтельствуєтъ, что глины эти представляютъ отложенія, подчиненныя ярусу съ *Productus giganteus*. Этимъ обстоятельствомъ, между прочимъ, объясняется, почему, не смотря на проводъ многочисленныхъ и разбросанныхъ выработокъ, до сихъ поръ въ глинахъ не было встрѣчено слоевъ ископаемаго

¹⁾ Записки Минер. Общ. XXII 336.

²⁾ Дитмаръ, Матеріалы для Геологіи Россіи. III, 69.

угля, между тѣмъ какъ нахожденіе его по окраинамъ угленоснаго подмосковнаго бассейна, въ предѣлахъ Псковской и Смоленской губ. является весьма вѣроятнымъ.

Изъ всего, что мы знаемъ объ отложеніяхъ каменноугольной системы на границѣ Псковской губ., слѣдуетъ заключить, что отложенія эти въ видѣ широкаго мыса вдаются во внутрь губерніи верстъ на 10—15, и что какъ по окраинамъ этой площади, почти всюду совершенно скрытой подъ наносами, такъ вѣроятно и на всемъ ея протяженіи (но на различной глубинѣ) можно надѣяться встрѣтить залежи ископаемаго угля. Удостовериться въ этомъ можно легко посредствомъ буренія, но я не думаю, что при существующихъ экономическихъ условіяхъ разсматриваемой удаленной части Псковской губ., добыча угля могла бы тамъ производиться съ выгодой. До нея очередь можетъ дойти лишь впоследствии.

Горный журнал 1887, т. 2, № 5, с. 270—280

№ 462—467

О НѢКОТОРЫХЪ МЕТАМОРФИЧЕСКИХЪ ПОРОДАХЪ УРАЛА.

А. Карпинскаго.

Въ настоящее время, какъ извѣстно, ученіе о метаморфическомъ происхожденіи кристаллическихъ сланцевъ встрѣчаетъ все большее и большее число противниковъ. Тѣмъ интереснѣе и важнѣе являются тѣ случаи нахожденія подобныхъ породъ, въ метаморфическомъ характерѣ которыхъ нельзя сомнѣваться. На Уралѣ можно наблюдать нѣсколько примѣровъ, весьма знаменательныхъ въ этомъ отношеніи, но я укажу здѣсь только на одинъ изъ болѣе замѣчательныхъ, именно на метаморфизованныя породы каменноугольной системы, обнажающіяся на восточномъ склонѣ Средняго Урала, на р. Багарякѣ, близъ селенія Баевского. Мѣстность эта извѣстна минералогамъ по нахожденію волчеца, серебристаго свинцоваго блеска, графита и пр., но въ геологическомъ отношеніи она изучена еще недостаточно. Подробнѣе о ней будетъ говорено въ печатающемся моемъ сочиненіи о геологическихъ изслѣдованіяхъ на восточномъ склонѣ Урала; здѣсь же я только назову главнѣйшія изъ упомянутыхъ метаморфическихъ породъ, остановившись болѣе детально на одной изъ нихъ.

Уже ранѣе мною было указано¹⁾, что каменноугольная система на восточномъ склонѣ Средняго Урала распадается на 3 яруса. Верхній изъ нихъ сложенъ изъ известковистыхъ глинистыхъ сланцевъ, песчаниковъ, конгломератовъ, углистыхъ сланцевъ, гипса и пр. Первая порода является преобладающею.

¹⁾ Горн. Журн. 1880, I, 86.

Средній ярусъ состоитъ изъ известняковъ съ *Productus giganteus* Mart др.

Наконецъ нижній угленосный ярусъ образованъ главнѣйше глинистыми сланцами, сланцеватыми глинами и песчаниками съ остатками растений.

Въ упомянутой статьѣ было указано, что разсматриваемыя породы мѣстами метаморфизованы: углистые сланцы обращены въ графитовые и пр. и что подобное измѣненіе замѣчается, напр., около с. Баевского на р. Багарякѣ. Здѣсь, на пространствѣ отъ с. Ларинскаго, мимо селеній Мыльниковой, Баевского, Фадиной, Мельниковой и далѣе за деревню Брюханову, тянутся у береговъ Багаряка обнаженія метаморфизованныхъ и нормальныхъ осадковъ каменноугольной системы, прерываемыхъ мѣстами породами проблематическаго возраста и происхожденія.

Нижне Ларина и Мыльниковой развиты сланцеватыя известковыя породы, которыя мнѣ кажутся измѣненными углистыми и обыкновенными известковистыми сланцами верхняго каменноугольнаго яруса. Иногда онѣ принимаютъ только мраморовидную структуру, причемъ углистое вещество превращается въ графитъ; иногда же въ породѣ появляется въ большомъ количествѣ гранатъ или же въ ней образуются многочисленныя недѣлимые біотита и кварца. Къ послѣдней породѣ вполне подходитъ названіе известково-слюдянаго сланца. Во многихъ мѣстахъ породы эти содержатъ остатки криноидей, обильные даже въ упомянутыхъ слюдосодержащихъ сланцахъ.

Болѣе измѣнены осадки нижняго яруса, вслѣдствіе чего нѣкоторые изслѣдователи, видѣвши ихъ на мѣстѣ, не рѣшались относить ихъ къ каменноугольной системѣ, хотя они непосредственно прикрываются известнякомъ съ большимъ количествомъ раковинъ *Productus giganteus* и съ кораллами. Но нахожденіе здѣсь многочисленныхъ разновидностей породъ съ неизмѣненными осадками и особенно нахожденіе органическихъ остатковъ дѣлаютъ принадлежность разсматриваемыхъ породъ къ каменноугольной системѣ очевидною.

Тамъ, гдѣ песчаники мало измѣнены (около Брюхановой), они заключаютъ сравнительно рѣдкія недѣлимые и звѣздчатые и снопообразныя группы роговой обманки; но въ болѣе метаморфизованныхъ породахъ, этотъ минералъ встрѣчается въ огромномъ количествѣ, такъ что наиболѣе удаленныя отъ первоначальнаго песчаника разновидности, состоящія главнѣйше изъ зернистаго кварца и сравнительно большихъ кристалловъ сильно плеохроической роговой обманки, приобрѣтаютъ діоритообразную наружность. Кромѣ упомянутыхъ минераловъ, породы эти иногда содержатъ небольшое количество ортоклаза и плагиоклаза и слюдообразный минералъ, особенно обильный въ породахъ бывшихъ первоначально глинистыми. Нѣкоторые измѣненные сланцы главнѣйше состоятъ изъ этого минерала и небольшихъ, обыкновенно единичныхъ недѣлимыхъ роговой обманки. Сланцеватыя глины, содержащія большое количество углистаго вещества, превратились, какъ уже упомянуто выше, въ графитовые сланцы.

Отношенія между измѣненными и сравнительно мало метаморфизованными породами особенно хорошо можно наблюдать около д. Фадиной, гдѣ неоднократно производились развѣдки пластовъ своеобразнаго антрацита (до 1,3 м. толщиною), содержащаго, по анализу проф. *Юсса* ¹⁾ лишь 0,38%, а по изслѣдованіямъ пр. Алексѣева — 0,43% водорода и иногда заключающаго, по изслѣдованіямъ Николаева, небольшое количество графита ²⁾. Этотъ антрацитъ сопровождается графитовымъ сланцемъ, который могъ бы даже добываться какъ графитъ не высокаго качества.

Непосредственно въ этомъ сланцѣ мѣстами встрѣчаются обильные отпечатки растеній, хотя въ породѣ не сохранилось ни малѣйшихъ слѣдовъ аморфнаго углистаго, вещества которое все превратилось въ графитъ. Объ этомъ свидѣлствуетъ изслѣдованіе породы помощью сильно окисляющихъ веществъ (смѣшеніемъ бертолетовой соли и азотной кислоты) по способу Броди ³⁾. При этомъ вовсе не образуется растворимыхъ гуминовыхъ веществъ, но получается большое количество графитовой кислоты.

Въ наилучшемъ сохраненіи растительные остатки найдены въ сланцахъ, содержащихъ сравнительно небольшое количество углистаго вещества. Изъ числа найденныхъ здѣсь формъ можно было опредѣлить:

Stigmaria ficoides Brgn.

Lepidodendron Glincanum Eichw.

Sphenopteris rutaefolia Eichw.

Aneimites sp.

Нахожденіе отпечатковъ растеній въ метаморфизованныхъ графитсодержащихъ породахъ представляетъ явленіе, весьма важное для разъясненія вопроса о генезисѣ мѣсторожденій графита; но, какъ и слѣдовало ожидать, оно наблюдается очень рѣдко. Кромѣ Урала можно указать напримѣръ на сѣверовосточныя Альпы ⁴⁾ и на окрестности Ворчестера въ Массачусетсѣ ⁵⁾, гдѣ метаморфизованныя породы, судя по остаткамъ растеній, относятся къ каменноугольной системѣ.

¹⁾ Очеркъ мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ въ Европейской Россіи. 1881, 76.

²⁾ Горн. Журн. 1880, № 1. См. также Г. Ж. 1887, № 1, 109, 110.

³⁾ Brodie, Phil Transact. v. 149, 1859, I, 249. Ann. d. Chemie u. Pharm. 1860, CXIV, 6. Gottschalk, Journ. f. pract. Chem. 1865, XCV, 321. Berthelot, Comptes rendus, 1869, LXVIII, 183, 259 etc.

⁴⁾ Stur, Funde v. untercarbonischen Pflanzen d. Schatzlarer Schicht. etc. Jahrb. d. k. k. geol. R. Anst. 1883, XXIII, № 1, 189. Foullon, Ueber die petrogr. Beschaf. d. kryst. Schiefer d. untercarb. Schicht. II 207.

⁵⁾ Perry. Note on a Foss. Coal Plant found in Micascist at Worcester. Amer. J. 1885 XXIX № 170. 159.

Весьма замѣчательно недавнее открытіе ископаемаго растенія въ гнейсѣ Sociétiégéol. Suisse, Compte—rendu d. l. cinqu. réün. ann. en Août 1886 à Genève. D-r Fellenberg; Tronc d'arbre fossile dans le gneiss du Haslithal, p. 37; Prof. Baltzer. Tronc d'arbre trouvé d. le gneiss et le profil de a Grimsel.

Между этими измѣненными породами не послѣдній интересъ представляетъ сланцеватый графитистый известнякъ, переполненный мелкими кристалликами граната, кажущимися черными, вслѣдствіе поверхностной графитовой примазки, но внутри совершенно безцвѣтными. Величина этихъ кристалловъ (додекаэдровъ) обыкновенно около 1 мм., но иногда достигаетъ 6 мм. Частицы графита распредѣляются въ породѣ неравномѣрно: мѣстами это распредѣленіе совершенно неправильно, но обыкновенно тончайшіе слои породы, весьма богатые графитомъ, чередуются со слоями съ незначительнымъ содержаніемъ этого вещества; такъ что если сдѣлать изъ породы поперекъ ея сланцеватости тонкую просвѣчивающую пластинку, то порода будетъ казаться тонко струйчатою. Струйки эти нѣсколько волнообразно изогнуты, но общее направленіе ихъ остается одинаковымъ. Пробы ихъ особенно замѣчаются около кристалловъ граната, причемъ слои породы часто принимаютъ направленіе, приблизительно перпендикулярное къ гранямъ этихъ кристалловъ (а не облекаютъ послѣднія, какъ это замѣчается обыкновенно).

На фиг. 1 табл. VIII это отношеніе сланцеватости къ кристалламъ граната показано въ сильно увеличенномъ видѣ (въ 30 разъ).

Графитъ заключается въ породѣ въ такомъ видѣ, который не позволяетъ прямо отличить его отъ аморфнаго углистого вещества. Поэтому опредѣленіе его было сдѣлано при помощи реакціи Броди—Бертелло, при которой получалась только графитовая кислота и ни слѣдовъ гуминовыхъ соединений.

„Способъ этотъ примѣняется до сихъ поръ, относительно рѣдко, для различенія ископаемыхъ углистыхъ веществъ, когда они сами по себѣ образуютъ горную породу, но онъ обыкновенно игнорируется при незначительномъ содержаніи этихъ веществъ въ породахъ, изъ которыхъ нѣкоторыя, какъ извѣстно, довольно часто бываютъ окрашены упомянутыми веществами. Опредѣленіе состава послѣднихъ путемъ химическаго анализа не можетъ совершенно точно рѣшить вопроса о кристаллическомъ или аморфномъ состояніи углерода, такъ какъ анализы графита также иногда обнаруживаютъ содержаніе небольшого количества водорода. (См. напр. *Jüptner. Oesterr. Zeitschr. f. Berg u. Hütt.* № 41, 1884, 592. *Николаевъ* въ статьѣ *Алексѣева*, Горн. Журн. 1887. №1, 119).“

„Какъ примѣръ можно привести углистое вещество, описанное подъ названіемъ графитоида *Зауеромъ*, вопросъ объ истинной природѣ котораго нельзя считать вполне рѣшеннымъ. Средство для подобнаго рѣшенія можетъ дать реакція Броди. При изслѣдованіи углесодержащихъ породъ, какъ для ясности реакцій, такъ и въ виду возможности одновременнаго нахожденія въ нихъ графита и аморфнаго углерода, слѣдуетъ предварительно сконцентрировать или выдѣлить углистое вещество изъ породы. Для этого болѣе или менѣе значительное количество послѣдней подвергается совмѣстному или послѣдовательному дѣйствію кислотъ фтористоводородной и хлористоводородной или сѣрной, или сплавленію съ Na_2CO_3 и обработкѣ хлористоводородной

кислотой. Выдѣленное такимъ образомъ углистое вещество изслѣдуется по способу Броди-Бертело¹⁾.

По анализу, произведенному по моей просьбѣ лаборантомъ Горнаго Института П. Д. Николаевымъ, рассматриваемый гранатъ имѣетъ слѣдующій составъ:

Кремнезема	37,12
Глинозема	21,31
Закиси желѣза	8,82
Закиси марганца	25,83
Извести	5,72
Магнезін	0,94
	99,74

Изъ анализа этого видно, что минераль представляет изоморфное смѣшеніе различныхъ, такъ наз. глиноземистыхъ гранатовъ, причемъ главнѣйшую его часть составляетъ гранатъ марганцевоглиноземистый.

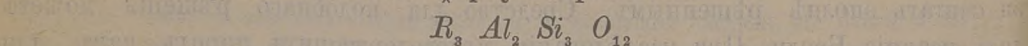
Вычисляя изъ приведеннаго анализа элементарный составъ минерала (I), а также переводя процентныя количества элементовъ на эквивалентныя (II), получимъ:

	I.	II.
Si.	17,32	0,618
Al.	11,34	0,415
Fe.	6,86	0,122
Mn.	20,00	0,363
Ca.	4,08	0,102
Mg.	0,56	0,023
O.	39,56	2,472

Отношеніе дву-атомныхъ элементовъ къ алюминію, кремнію и кислороду выразятся слѣдующими числами:

R''	:	Al	:	Si	:	O.
0,610	:	0,415	:	0,618	:	2,472.
или 1,47	:	1	:	1,53	:	5,95.
т. е. почти 3	:	2	:	3	:	12.,

что соотвѣтствуетъ типической формулѣ гранатовъ.



¹⁾ Приведенная въ кавычкахъ выдержка заимствована изъ моей брошюры „Матеріалы для изученія способовъ петрографическихъ изслѣдованій“, 1884, стр. 25.

Указанная обработка кислотами или сплавленіе съ Na_2CO_3 , на графитъ не оказывающія замѣтнаго вліянія, могутъ измѣнять свойства нѣкоторыхъ аморфныхъ углистыхъ веществъ; но такъ какъ при этомъ не происходитъ ни обращенія ихъ въ графитъ, ни полного ихъ уничтоженія, то приведенный способъ концентрированія углистыхъ веществъ вполне достигаетъ своей цѣли.

Отношенія всѣхъ образующихъ минераль элементовъ, принимая эквивалентное количество магнезіа за 1, выразится въ слѣдующихъ цифрахъ.

Mg	:	Ca	:	Fe	:	Mn	:	Al	:	Si	:	O .
1	:	4,434	:	5,304	:	15,782	:	18,643	:	26,87	:	107,48.
или почти 2	:	9	:	11	:	31	:	36	:	54	:	215.

Эти данныя соотвѣтствуютъ формулѣ:

$$\left. \begin{array}{l} 31 (3MnOAl_2O_33SiO_2) \\ 11 (3FeOAl_2O_33SiO_2) \\ 9 (3CaOAl_2O_33SiO_2) \\ 2 (3MgOAl_2O_33SiO_2) \end{array} \right\} \cdot \cdot \cdot \cdot (A^1)^1$$

или изоморфному смѣшенію, состоящему изъ:

$$58,5 \% Mn_3Al_2Si_3O_{12}$$

$$20,7 \% Fe_3Al_2Si_3O_{12}$$

$$17,0 \% Ca_3Al_2Si_3O_{12}$$

$$3,8 \% Mg_3Al_2Si_3O_{12}$$

Эти величины, впрочемъ, требуютъ небольшихъ исправленій, такъ какъ при исчисленіи отношеній между элементами были допущены нѣкоторыя упрощенія, безъ которыхъ числа въ формулѣ А были бы сравнительно очень большими. Болѣе вѣрны слѣдующія процентныя количества соединений, составляющихъ изоморфное смѣшеніе.

$$60 \% Mn_3Al_2Si_3O_{12}$$

$$21 \% Fe_3Al_2Si_3O_{12}$$

$$16 \% Ca_3Al_2Si_3O_{12}$$

$$3 \% Mg_3Al_2Si_3O_{12}$$

Сравнивая вычисленный отсюда составъ (I) съ опредѣленнымъ путемъ непосредственнаго анализа (II) найдемъ, что они почти совершенно совпадаютъ:

	I	II	
	Вычислено.	Найдено.	Разность.
SiO_2	37,03	37,12	—0,09
Al_2O_3	21,17	21,31	—0,14
FeO	9,09	8,82	+0,27
MnO	25,73	25,83	—0,10
CaO	5,96	5,72	+0,24
MgO	0,89	0,94	—0,05.
	99,87	99,74.	

Удѣльный вѣсъ разсматриваемаго граната 4,065.

¹⁾ Т. е. почти $\left\{ \begin{array}{l} 3 Mn_3Al_2Si_3O_{12} \\ Fe_3Al_2Si_3O_{12} \\ (CaMg)_3Al_2Si_3O_{12} \end{array} \right\}$.

Въ Россіи марганцевые гранаты встрѣчаются не часто, причемъ только одинъ изъ нихъ (изъ окрестностей Кусинскаго завода), анализированный проф. Лисенко¹⁾ отличается бѣльшимъ, противъ указаннаго, содержаніемъ марганца. Всѣ они имѣютъ болѣе или менѣе густую красноватую или бурую окраску, чѣмъ рѣзко отличаются отъ описываемыхъ безцвѣтныхъ гранатовъ вообще, какъ извѣстно, сравнительно очень рѣдкихъ.

Но еще болѣе рѣдкое явленіе представляетъ математически правильное распредѣленіе включеній, кажущихся распредѣленными въ микроскопическихъ препаратахъ въ видѣ правильно пересѣкающихся между собою линій. Включенія эти показаны на фиг. 1—6, табл. VIII (увелич. 30 разъ).

Они прекрасно видны подъ микроскопомъ, а въ нѣсколько толстыхъ препаратахъ — и посредствомъ лупы. Включенія эти состоятъ изъ смѣшенія мельчайшихъ частицъ графита и кальцита, т. е. изъ главнѣйшихъ элементовъ самой породы. Вслѣдствіе такого состава, включенія при обыкновенномъ проходящемъ свѣтѣ являются въ безцвѣтномъ веществѣ минерала въ видѣ черныхъ порошковатыхъ линій, причемъ нѣтъ возможности различить частицы известковаго шпата. Наоборотъ, между перекрещенными призмами Никола, вещество граната, какъ совершенно изотропное, затемняется, и включенія графита становятся невидимыми; но зато отчетливо обнаруживаются частицы кальцита, которыя по упомянутымъ же направленіямъ образуютъ свѣтлыя линіи.

Тожественное распредѣленіе включеній въ гранатахъ уже было однажды наблюдаемо Ренаромъ въ метаморфическихъ девонскихъ кварцитахъ Арденскихъ горъ²⁾. Объ этомъ тождествѣ я заключаю по рисункамъ самого Ренара³⁾ и по фотографическому снимку съ препарата этого ученаго, находящемуся въ таблицахъ Коена⁴⁾ и воспроизведенному также во второмъ изданіи Микроскопической фizioграфіи „Розенбуша⁵⁾. Однако это весьма замѣчательное распредѣленіе включеній не было правильно разъяснено ни Ренаромъ, ни другими учеными.

Первый изъ нихъ говоритъ: „эти включенія обыкновенно расположены по кристаллографическимъ осямъ граната; три плоскости, въ которыхъ они распредѣлены, правильно пересѣкаются въ центрѣ кристалла.

„Въ сѣченіяхъ они проявляются въ видѣ перекрещивающихся линій, довольно явственно различаемыхъ подъ лупой.

„Подъ микроскопомъ они представляются образованными изъ линейно расположенныхъ включеній, болѣе или менѣе призматическихъ и ориентированныхъ.

¹⁾ Кокшаровъ. Матеріалы для минералогіи Россіи III, 255.

²⁾ Renard. Les roches grenatiferes et amphiboliques de la region de Bostogne. Bull. du Muséum Royal d'Histoire Natur. de Belgique, 1882, I, p. 1.

³⁾ Ib. Pl. I, fig. 1.

⁴⁾ Cohen. Sammlung von Mikrophotographien. Tafl XXVIII, Fig. 3.

⁵⁾ Rosenbusch. Mikroskopische Physiographie der petrographischwichtigen Mineralien, 2 Aufl. 1885, 268, Taf. XIV, Fig. 3.

ныхъ по кристаллографическимъ осямъ, направленія которыхъ они обозначаютъ. Часто они распределены въ секторахъ, но и въ этихъ случаяхъ замѣчается постоянная ориентировка этихъ включеній“¹⁾).

Подобнымъ же образомъ распределеніе включеній объясняетъ и *Розенбушъ*, говоря, что разсматриваемые арденскіе гранаты обнаруживаютъ чрезвычайно красивые ряды включеній параллельно осямъ главной симметріи.

Прежде чѣмъ перейти къ разъясненію истиннаго характера распределенія включеній въ гранатахъ, скажемъ, что содержащія ихъ породы Урала и Арденновъ представляютъ большую аналогію.

Обѣ онѣ относятся къ регіонально-метаморфическимъ образованіямъ, обѣ переполнены частицами графита (который въ арденскомъ кварцитѣ образуетъ также таблицеобразныя включенія); гранаты обѣихъ породъ относятся къ спессартину (сод. MnO въ арденск. гранатѣ только $14,72\%$) и наконецъ породы сходны по тождественному распределенію въ этомъ минералѣ включеній. Послѣднія, какъ въ известнякахъ Урала, такъ и въ кварцитахъ Арденнскихъ горъ, состоятъ главнѣйше изъ составныхъ частей этихъ породъ: въ известнякахъ—изъ кальцита и графита, въ кварцитѣ—повидимому изъ кварца, мусковита и графита. Хотя, по Ренару, включенія образованы только двумя первыми минералами, но, судя по рисункамъ микроскопическихъ препаратовъ и по прямому указанію Когена, что включенія состоятъ изъ аморфнаго углистаго вещества,²⁾ почти нельзя сомнѣваться и въ нахожденіи въ гранатахъ графита. Присутствіе аморфнаго углистаго вещества мнѣ кажется мало вѣроятнымъ, такъ какъ самъ кварцитъ, по указаніямъ Ренара, содержитъ графитъ и притомъ отчасти въ видѣ шестиугольных таблицеобразныхъ недѣлимыхъ.

Прибавимъ еще, что и нѣкоторыя роговообманковыя породы, встрѣчающіяся въ Арденнахъ совмѣстно съ гранатосодержащимъ кварцитомъ, являются весьма сходными съ упомянутыми выше породами Урала, какъ по составу, такъ и по сложенію и по свойствамъ роговой обманки.

Обратимся теперь снова къ распределенію включеній въ гранатѣ. Они заключаются не въ трехъ пересѣкающихся въ центрѣ кристалла плоскостяхъ, но въ 6-ти плоскостяхъ, проходящихъ черезъ этотъ центръ и параллельныхъ каждой парѣ граней ромбическаго додекаэдра. При этомъ, однако, включенія находятся въ каждой такой плоскости не по всему ея протяженію внутри кристалла, а только между центромъ и тою частью периферіи, гдѣ плоскость соприкасается съ ребрами кристалла, а не съ его гранями, какъ это изображено на фиг. 7, Таб. VIII. (Какъ извѣстно, каждая плоскость, параллельная грани ромбическаго додекаэдра и проходящая черезъ центръ кристалла, проходитъ черезъ четыре ребра додекаэдра и чрезъ короткія діаго-

¹⁾ Renard I. c. p. 18.

²⁾ Cohen. Inhalts- Verz. u. erläut. Bemerk. z. d. Sammlung v. Mikrophotographien. 29.

нали двухъ его граней). Другими словами, ромбическій додекаэдръ разбивается плоскостями, содержащими включенія, на 12 пирамидъ, вершины которыхъ находятся въ центрѣ кристалла, а основанія составляютъ его ромбическія грани. Напримѣръ фиг. 8 и др. представляютъ такой раздѣленный на пирамиды ромбическій додекаэдръ. Какъ ни разнообразны фигуры, образуемыя включеніями и наблюдаемыя въ разрѣзахъ гранатовъ, всѣ онѣ представляютъ пересѣченіе разсматриваемой пирамидальной сѣти. Такъ на фиг. 8 показаны пересѣченія кристалла плоскостями, параллельными кубу; на главной фигурѣ находится перспективное изображеніе, а на остальныхъ — горизонтальныя проэкціи соответствующихъ сѣченій. Всѣ сѣченія между вершиною тетрагональнаго угла и плоскостью, проходящею чрезъ тригональные углы, представляютъ квадраты, раздѣленные діагоналями (фиг. 8 №№ 1 и 2). Сѣченіе, проведенное параллельно $\infty 0 \infty$ черезъ центръ кристалла, также представляетъ раздѣленный діагоналями квадратъ, но стороны и діагонали котораго находятся подъ угломъ 45° къ сторонамъ и діагоналямъ вышеупомянутыхъ квадратовъ. Сѣченія между центромъ и тригональными углами представляютъ восьмиугольники, характеръ внутренняго раздѣленія которыхъ показанъ на фиг. 8 № 3. Такимъ образомъ a на фиг. 1 и c на фиг. 3 представляютъ сѣченія, приблизительно параллельныя плоскостямъ куба.

Рисунки 9, 10 и 11 избавляютъ меня отъ необходимости говорить о фигурахъ сѣченій, параллельныхъ $\infty 0$ (110), 0 (111) и 202 (211). Прибавимъ только, что сѣченія черезъ центръ кристалла параллельно плоскостямъ октаэдра представляютъ правильный шестиугольникъ, раздѣленный пересѣкающимися въ центрѣ линіями (фиг. 10. № 4), а сѣченія черезъ центръ, параллельныя гранямъ ромбическаго додекаэдра, — неправильный шестиугольникъ (фиг. 7) съ изображеннымъ на ней распредѣленіемъ включеній. Сѣченія же, параллельныя $\infty 0$, проходящія почти у центра кристалла, вслѣдствіе незначительности и неясности центральнаго ромба (свойственнаго всѣмъ сѣченіямъ, параллельнымъ $\infty 0$) могутъ имѣть фигуру, подобную центральнымъ сѣченіямъ, параллельнымъ 0 , отъ которыхъ будутъ отличаться неравенствомъ угловъ какъ между сторонами шестиугольника, такъ и между другими линіями фигуры.

Подобную же шестиугольную фигуру представляетъ сѣченіе черезъ центръ кристалла, параллельно икоситетраэдру 202 .

И такъ изображенные на табл. разрѣзы кристалловъ граната представляютъ:

- фиг. 1 a — сѣченіе, параллельное плоскости $\infty 0 \infty$
 b — сѣченіе, параллельное $m 0 m$, гдѣ $m > 2$.
 c — центральное сѣченіе, приблизительно параллельное 0 или, быть можетъ, сѣченіе около центра $\parallel \infty 0$.
 d — сѣченіе чрезъ вершины тригональныхъ угловъ $\parallel 0$.
 e — сѣченіе $\parallel \infty 0$, недалеко отъ центра кристалла
- фиг. 2 — сѣченіе $\parallel 0$

фиг. 3 a —сѣченіе $\parallel \infty 0$.

b —сѣченіе черезъ центръ кристалла $= 0$.

c —сѣченіе $\parallel \infty 0 \infty$

фиг. 4—сѣченіе $\parallel \infty 0 n$

фиг. 5—сѣченіе $\parallel \infty 0$

фиг. 6.—сѣченіе $\parallel 202$.

На рисунокѣ Ренара препарата изъ Арденскаго кварцита (l. c. pl. I, fig. 1) представлены главнѣйше центральныя сѣченія гранатовъ, параллельныя или нѣсколько косвенныя относительно плоскостей 0 , кромѣ праваго верхняго сѣченія, параллельнаго $\infty 0$, и лѣваго нижняго, повидимому параллельнаго $\infty 0 n$.

На микрофотографіяхъ того же Арденскаго кварцита, помѣщенныхъ въ таблицахъ Когена (Taf. L XXVIII, Fig 3; см. также Rosenbusch: Physiogr. T. XIV, Fig. 3) съ правой стороны рисунка помѣщены сѣченія, параллельныя $\infty 0$ и почти параллельныя 202 (послѣднее вблизи центра кристалла); съ лѣвой стороны находится сѣченіе около самаго центра кристалла $\parallel \infty 0$ и сѣченіе $\parallel \infty 0 n$.

Разсмотрѣнное выше распредѣленіе включеній кажется мнѣ весьма замѣчательнымъ; оно указываетъ на дѣлимость кристалла на формы (ромбическія гемиморфныя пирамиды), казалось бы не свойственныя правильной системѣ. Такая же дѣлимость обнаруживается во многихъ изъ тѣхъ случаевъ, когда вещество граната становится двупреломляющимъ.

Типъ такъ наз. оптически аномальныхъ кристалловъ граната, распадающихся на 12 геометрически и оптически ромбическихъ пирамидъ, представляется однимъ изъ самыхъ обыкновенныхъ. Изъ опытовъ Клейна, Маллара, Розенбуша и др. слѣдуетъ, что нѣкоторые вещества, являющіяся при высокой температурѣ въ формахъ высшей кристаллической симметріи, при температурѣ болѣе низкой измѣняютъ свою структуру, показывающую тогда принадлежность веществъ къ формамъ менѣе симметричнымъ. Если минералъ первоначально относился къ правильной системѣ (лейцитъ и др.), то онъ становится двупреломляющимъ. Хотя явленіе такъ наз. аномальнаго двойного лучепреломленія, очевидно, часто вовсе не находится въ зависимости отъ измѣненія температуры (напр. въ кристаллахъ квасцовъ) и самая температура, при которой происходитъ преобразованіе даннаго вещества, можетъ измѣняться подъ вліяніемъ внѣшнихъ условій,¹⁾ но для нѣкоторыхъ минераловъ вышеуказанное объясненіе является весьма вѣроятнымъ и, какъ упомянуто, подтверждается прямыми опытами, особенно убѣдительными

¹⁾ Mallard et de Chatelier, Sur la variation, avec la pression, de la température à laquelle se produit la transformation de l'iodure d'argent. Bull. de la Soc. minér. de Fr. VII, 1884, 478.

по отношенію къ лейциту. Опыты съ гранатами, произведенные *Пенфилдомъ*, подробно описаны не были.¹⁾

Багаряцкій гранатъ, оставаясь однопреломляющимъ, обнаруживаетъ своимъ распредѣленіемъ включеній ту-же самую дѣлимость, которая могла бы, при благоприятныхъ къ тому обстоятельствахъ, рѣзко выразиться при обращеніи вещества минерала въ двупреломляющее.

Можно ожидать, что явленіе двойного лучепреломленія можетъ быть вызвано въ этомъ гранатѣ или относительно низкой температурой, или нагрѣваніемъ и быстрымъ охлажденіемъ, какъ это было дѣлаемо *Браунсомъ* при его опытахъ надъ каменною солью и др. Мои опыты въ указанномъ направленіи надъ багаряцкими гранатами не привели еще къ удовлетворительнымъ результатамъ.

¹⁾ *Penfield. Neues Jahrbuch f. Min. 1884, II, 224.*

Свѣдѣнія о современномъ состояніи вопроса объ аномальныхъ оптическихъ явленіяхъ въ кристаллахъ, а также литературныя указанія можно найти въ статьѣ *Mallard'a: Sur les hypothèses diverses proposées pour expliquer les anomalies optiques des cristaux. Bull. de la Soc. Fr. de Minér. 1886. IX. 54.* См. также статью *Brauns'a: Zur Frage d. opt. Anomalien. N. Jahrb. f. Mineral 1887. I. 47.*

лые куски металла, то достаточно имѣть динамо-машину на 10 электр. лощ. силъ и комплектъ лишь въ 50 аккумуляторовъ. Такимъ образомъ стоимость всего устройства примѣненія новаго способа обойдется приблизительно въ 5000 марокъ. Принимая затѣмъ стоимость лиценціи не слишкомъ высокою, получаются столь небольшія суммы расхода, что таковыя, въ сравненіи съ выгодною получаемою отъ новаго способа, даже для малыхъ заводовъ играютъ лишь второстепенную роль.

Въ Россіи, для эксплуатаціи изобрѣтенія, образовалось Товарищество, подъ названіемъ „Электрогефестъ“.—Первую лиценцію приобрѣли извѣстные всему свѣту заводы Струве за ежегодную плату въ 300 руб. за каждую примѣненную электрическую лошадиную силу. Для Франціи и Австріи право уступки лиценцій приобрѣлъ Баронъ Ротшильдъ, и рабочая мастерская уже устроена въ Крейлѣ.

Въ Германіи право уступки лиценцій на примѣненіе способа Бенардоса приобрѣло финансовое Товарищество, во главѣ котораго состоитъ Г-нъ Густ. Гартманъ въ Дрезденѣ, а въ зависимости отъ него и Дрезденскій Банкъ. Нынѣ ими устраивается демонстративная мастерская въ Берлинѣ, которая вскорѣ начнетъ свои дѣйствія. Мастерская эта будетъ имѣть задачею ознакомить германскихъ промышленниковъ съ преимуществомъ новаго способа обработки металловъ и выработать при этомъ особые приемы работъ для отдѣльныхъ по этой части примѣненій.

Горный журнал 1887-м. 4, № 10, с. 82-122.
169-188.

ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

ОЧЕРКЪ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО ХАРАКТЕРА И МИНЕРАЛЬНЫХЪ БОГАТСТВЪ УРАЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.

Горн. Инж. М. Новаковскаго.

Давно извѣстный фактъ нахожденія различныхъ полезныхъ ископаемыхъ въ предѣлахъ Уральской области былъ причиною, что мѣстныя власти не разъ старались ближе опредѣлить практическое значеніе мѣсторожденій ихъ. Къ сожалѣнію, большей частью, изслѣдованія ограничивались поверхностнымъ осмотромъ, къ тому же, обыкновенно, не спеціалистами. Теперешній Губернаторъ, Генераль-Маіоръ Шиповъ, ознакомившись съ краемъ, не могъ не обратить вниманія на то обстоятельство, что край, въ отношеніи горныхъ богатствъ, почти не изслѣдованъ, и что даже давно извѣстныя мѣсторожденія до сихъ поръ не развѣданы. Благодаря его усиленному ходатайству, Горный Департаментъ, по распоряженію Г. Министра Государственныхъ Имуществъ, поручилъ мнѣ произвести лѣтомъ 1886 г. осмотръ и предварительную развѣдку этихъ мѣсторожденій, вмѣстѣ съ тѣмъ, попутно, на сколько позволятъ обстоятельства, изучить геологическое строеніе страны. Результатомъ моей поѣздки является настоящій очеркъ орографическаго и геологическаго характера области и ея минеральныхъ богатствъ.¹⁾ (См. карту Таб. VI).

Уральская область²⁾, образованная въ 1868 году изъ земли Ураль-

¹⁾ Считаю нужнымъ замѣтить, что вслѣдствіе громадныхъ и быстрыхъ развѣздовъ, которые мнѣ пришлось дѣлать (въ продолженіи $3\frac{1}{3}$ мѣсяцевъ пребыванія моего въ области, мной сдѣлано болѣе 6000 верстъ на лошадяхъ), о правильныхъ геологическихъ наблюденіяхъ мнѣ невозможно было и думать; дѣлать ихъ я только могъ попутно, при развѣдкахъ, въ извѣстныхъ пунктахъ области. Желая, однако, представить оро-геологическій очеркъ всей области, я воспользовался трудами другихъ лицъ, изучавшихъ, въ разное время, этотъ край или прилежащія къ нему мѣстности.

²⁾ Эверсманъ, „Естественная исторія Оренбургскаго края“ 1849.

Сверцовъ, „Геологическія наблюденія въ западной части Киргизской степи въ 1857 г.“ (Горный Журналъ 1860).

Мейеръ, „Геологич. очерки Зауральской Киргизской степи и проч.“ Горн. Ж. 1864.

Семеновъ, „Географич. словарь Россіи“. Прочіе авторы указаны въ текстѣ.

скаго казачьяго войска и части упраздненной области Оренбургскихъ киргизовъ, занимаетъ юго-восточную часть Европейской Россіи. Прилегая съ обѣихъ сторонъ къ р. Уралу, съ востока она ограничивается продолженіемъ Уральскихъ горъ, Мугоджарскимъ хребтомъ и Аральскимъ озеромъ; съ запада степями: Букеевской орды, Самарской и Саратовской губерній; съ сѣвера — вѣтвью Общаго Сырта; съ юга — Каспійскимъ моремъ и возвышенной равниной Устюрта. Пространство ея равно 280,000 квадратн. верстъ. Площадь области, въ общемъ, представляетъ степь, всхолмленную на сѣверѣ отрогами Общаго Сырта и постепенно понижающуюся къ югу, т. е. къ берегамъ Каспійскаго моря, уровень котораго, какъ извѣстно, на 84 фута ниже уровня океана. При прежнихъ вычисленіяхъ предполагали, что линія нуля высоты проходитъ черезъ Оренбургъ, и только со временъ изысканій Гельмерсена, Гофмана и Карелина, ошибка была исправлена; Гебель указалъ, что линія эта приблизительно совпадаетъ съ 50° сѣверн. шир., слѣдовательно пересѣкаетъ р. Уралъ между Уральскомъ и Калмыковскомъ, при чемъ первый, по Гебелю, возвышается на 162 фута надъ поверхностью океана. Указанной линіею область дѣлится на двѣ части, — сѣверную и южную, рѣзко различающіяся между собой. Первая, возвышающаяся надъ уровнемъ океана, представляется холмистой, пересѣченной многими оврагами (ростошами, по мѣстному названію) съ черноземнымъ грунтомъ, достаточнымъ количествомъ воды и остатками значительныхъ когда-то лѣсовъ; южная же, за небольшими исключеніями, обладаетъ грунтомъ глинистымъ и песчано-солонцоватымъ, весьма скудна влагой и растительностью, зато обильна сыпучими песками, сухими и мокрыми солонцами, соляными озерами и проч. Въ ней, кромѣ того, замѣчаются впадины, центромъ которыхъ, по правую сторону Урала, являются Камышь-Самарскія озера, по лѣвую же — разливы Уила, Сагиза, которые, не доходя до Урала или до моря, разливаются, образуя болотистыя пространства значительныхъ размѣровъ. Вообще, въ предѣлахъ области, направляясь отъ сѣвера къ югу, замѣчаемъ переходы отъ плодородной и умѣренной европейской природы къ степной и знойной средне-азиатской.

Рѣка Уралъ, берущая начало на сѣверо-востокѣ, внѣ предѣловъ области, и составляющая главную ея водяную артерію, прорѣзываетъ край вдоль, впадая нѣсколькими рукавами въ Каспійское море, у Гурьева городка. Въ зависимости отъ мѣстныхъ условій и обычаевъ, рѣка эта не играетъ никакой почти роли какъ средство сообщенія, за то въ экономическомъ отношеніи она чрезвычайно важна для мѣстнаго казачьяго населенія: она даетъ громадные доходы отъ рыбныхъ промысловъ; безконечные и богатые луга, тянущіеся по берегамъ ея, прокармливаютъ безчисленные стада рогатаго скота, овецъ и лошадей, растущій же по берегамъ ея лѣсъ избавляетъ жителей, до поры до времени, отъ употребленія навоза какъ топлива. Главные притоки Урала, въ предѣлахъ области, слѣдующіе: Утва (длиною до 200 верстъ) впадаетъ съ лѣвой стороны, съ правой же: Иртекъ, Чеганъ съ Деркуломъ и прочіе.

Кромѣ Урала съ его притоками, область орошается ещеи многим рѣками и рѣчками, изъ числа которыхъ важнѣе:—Эмба (по киргизски Джемъ или Джимъ), длиною до 500 верстъ, вытекающая изъ сѣверо-западнаго склона Мугоджарскихъ горъ. Принявъ множество ручьевъ и рѣчекъ, она впадаетъ въ Каспійское море; въ жаркое лѣто, по увѣренію киргизъ, она не доходитъ до него, теряясь въ прибрежныхъ болотахъ. Изъ притоковъ Эмбы болѣе замѣчательнъ Темиръ, по своей относительной многоводности и отличному качеству воды. Кромѣ Эмбы болѣе извѣстны рѣки: Сагизъ (400 верстъ длины), когда то вливавшійся въ Каспійское море, въ настоящее же время теряющійся въ болотахъ, извѣстныхъ подъ названіемъ Тентякъ-соръ; Уиль, такой же длины, который нѣкогда соединялся съ Ураломъ, теперь же разливается въ болото. Всѣ рѣки степи текутъ въ голыхъ, глинистыхъ, обыкновенно крутыхъ берегахъ, несутъ большей частью соленую или солоноватую воду ¹⁾ и обладаютъ общимъ свойствомъ степныхъ рѣкъ—разливаться весной на весьма большія пространства, причемъ масса воды въ нихъ значительно увеличивается; но половодіе это продолжается очень не долго, вода быстро затѣмъ спадаетъ, и лѣтомъ рѣки или пересыхаютъ, или же вода въ нихъ струится почти незамѣтно для глазъ.

На пространствѣ области разбросано весьма значительное число озеръ, какъ по правую, такъ и по лѣвую сторону рѣки Урала, но большихъ мало; между ними по величинѣ первое мѣсто занимаетъ прѣсное озеро Чалкаръ, площадью до 280-ти квадратн. верстъ, принимающее въ себя двѣ значительныя рѣчки Анкаты и соединяющееся съ Ураломъ р. Солянкою. Большинство озеръ степи имѣютъ воду соленую, или даже горько-соленую; многія изъ нихъ, особенно находящіяся ближе къ Каспійскому морю, даютъ самосадочную соль; между послѣдними замѣчательно озеро Индерское, объ которомъ скажемъ впослѣдствіи подробнѣе.

Кстати здѣсь добавимъ, что вопросъ объ убыли воды во всей Арало-Каспійской низменности и въ частности въ Уральской области, подтверждается наглядно массой высохшихъ озеръ и болотъ (соровъ), которыя, по рассказамъ мѣстныхъ жителей, еще очень недавно были наполнены водой; какъ примѣръ могу указать два озера: Тамды-куль, близъ Уильскаго укрѣпленія и Маше близъ б. Нижне-Эмбенскаго, которыя, лѣтъ 5—6 тому назадъ, были еще полны воды. Извѣстныя болота Тентякъ-соръ, находящіяся въ 100 верстахъ къ С. В. отъ Гурьева городка, которыя въ 60-тыхъ годахъ были непроходимы, въ настоящее время на столько высохли, что явилась полная возможность произвести ихъ съемку. Что касается убыли воды въ рѣкахъ, то жалобы на обмѣленіе Урала можно часто слышать отъ казаковъ; киргизы же

¹⁾ Заслуживаетъ вниманія фактъ, что вода степныхъ рѣкъ и рѣчекъ, съ теченіемъ времени становится все прѣснѣе. Эверсманъ, посѣтившій степь въ концѣ сороковыхъ годовъ, описалъ воды р. Уила противно горько-солеными, между тѣмъ въ настоящее время вода этой рѣки апр., близъ Уильскаго укрѣпленія, только слегка солоновата.

давно обратили вниманіе на быстрое усыханіе рѣчекъ, озеръ и болотъ степи.

Въ отношеніи *рельефа мѣстности*, какъ мы сначала уже замѣтили, область, въ общемъ, несетъ характеръ степи, которая на сѣверѣ всхолмлена отрогами Общаго Сырта, къ югу, собственно къ юго-западу, постепенно понижается, представляя собой равнину ¹⁾, однообразіе которой нарушается только небольшими горами Иnderскими и Джаманъ-Индеръ; къ юго-востоку край тоже представляется равниной, по которой, разбросанные мѣстами небольшие хребты (хотя и обнаженные, безлѣсные, незначительной высоты), придаютъ болѣе привлекательный видъ. Далѣе на юго-востокъ тянется цѣпь Мугоджарскихъ горъ, составляющая границу области съ Тургайской; наконецъ на самомъ югѣ область захватываетъ часть плоскогорья Устюрта. Начиная отъ склоновъ Общаго Сырта степь склоняется постепенно къ югу и западу, по паденію рѣкъ Урала, Уила, Сагиза и Эмбы, достигая у Каспійскаго моря наибольшаго пониженія. Этому постепенному склону и относительной высотѣ степи соотвѣтствуютъ вообще, какъ послѣ увидимъ, и относительная геологическая древность и самое плодородіе ея.

Часть области, сѣвернѣе р. Урала и его притока Деркула, составляющая земли Уральскаго казачьяго войска, наполнена отрогами *Общаго Сырта*, — цѣпи невысокихъ горъ, ²⁾ берущей начало или, лучше сказать, получающей свое названіе у истоковъ р. Каны, притока Бѣлой, и затѣмъ, у вершинъ Салмыша, раздѣляющей на три вѣтви, изъ которыхъ южная входитъ въ предѣлы Уральской области (у Варшавскаго форпоста). Простираясь затѣмъ на западъ вдоль по границѣ, она образуетъ водораздѣлъ Урала и Волги. У истоковъ р. Большой Башкирки и Чегана, она подраздѣляется на двѣ вѣтви: одна изъ нихъ прямо продолжается на западъ, другая поворачивается на юго-западъ вдоль р. Деркула (черезъ, такъ называемую, Чижинскую дистанцію), затѣмъ, постепенно понижаясь, теряется въ Саратовскихъ степяхъ. На всемъ протяженіи Сыртъ отдѣляетъ отъ себя отроги и склоны, направляющіеся на югъ къ Уралу; склоны эти довольно круты (35° — 45°) и оканчиваются обыкновенно глубокими оврагами, принимающими въ себя воды тающихъ снѣговъ и дающихъ начало множеству рѣчекъ и ручьевъ.

Плоскія, округленные въ видѣ сопокъ вершины Сырта, въ предѣлахъ области, нигдѣ не достигаютъ значительной высоты; только по направленію къ западу, къ истокамъ Деркула, они замѣтно повышаются, достигая 500 фут.; ³⁾ здѣсь находятся: гора Ичка, высотой 560', гора Деркульевская (450'), Бѣлый лобъ или по киргизски Сарлы Тау (350'), Глазистая (300') и проч.

¹⁾ Съ голыми солончаками, песчаными пространствами и изрѣдка разбросанными неглубокими лощинами и одиночными марями (холмами), высотой не болѣе 5 метровъ.

²⁾ Высшая точка Сырта есть гора Куанъ-Тау въ вершинахъ р. Ика, высотой 1740 футовъ. (Семеновъ, — Географическій словарь Россіи)

³⁾ Синцовъ „Геологическій очеркъ Общаго Сырта“.

По мѣрѣ удаленія отъ Сырта и склоновъ его, страна принимаетъ видъ плоскогорья и верстахъ въ 30 отъ Урала переходитъ въ арало-каспійскую равнину—глинисто-солонцоватую, такъ что Сыртъ нужно считать естественной сѣверной границей ея.

Главная горная порода, образующая возвышенности Общаго Сырта,—песчаникъ,—является во многихъ пунктахъ; залежи его, разрабатываемыя мѣстными жителями, носятъ у нихъ названіе сундуковъ. Песчаникъ рѣдко встрѣчается крѣпкимъ, крупно-зернистымъ; онъ обыкновенно тонкослоистъ и мелкозернистъ, при ударѣ раскалывается на плитки; болѣе къ югу онъ переходитъ даже въ сланцеватый. Поверхность почвы, гдѣ послѣдній попадаетъ, усѣяна песчаниковымъ щебнемъ. Различаютъ два рода песчаника: кварцевый—бѣлаго или сѣраго цвѣтовъ, и желѣзистый—зеленоватый или красновато-сѣрый; первый чаще встрѣчается въ сѣверо-восточной части области, напр. близъ Сакмарской станицы и въ Благодарновской (Вязовая и Широкая ростоши), гдѣ онъ даже идетъ на выдѣлку жернововъ, другой попадаетъ ближе къ Уралу и въ западныхъ станицахъ, гдѣ его употребляютъ на надворныя постройки. Характерно то, что Общій Сыртъ по всему пространству песчаника безлѣсенъ; только въ мѣстахъ залеганія известняка встрѣчаются небольшія рощи. Известнякъ выходитъ на поверхность изрѣдка, но присутствіе щебня и валуновъ его въ долинахъ и ростошахъ указываетъ на залеганіе его во многихъ пунктахъ подъ наносной глиной; онъ, обыкновенно, въ верхнихъ слояхъ мягокъ, глинистъ, желтовато-бѣлаго цвѣта, въ нижнихъ же болѣе плотный, сѣрый; известнякъ вообще богатъ окаменѣлостями, что напр. можно видѣть въ Старцевой ростоши близъ Грязнаго поселка, или сѣвернѣе въ Обвальной, гдѣ обнажаются известняки, сплошь состоящіе изъ раковинъ. Совмѣстно съ известняками, прикрываясь ими, встрѣчается обыкновенно и мергель, но пространство, занимаемое имъ, значительно обширнѣе. Мергель находится во многихъ пунктахъ, гдѣ присутствіе известняка не обнаружено, напр. онъ переходитъ и на лѣвый берегъ Урала. Мергель является обыкновенно желтовато-сѣрымъ или сѣровато-бѣлымъ, иногда даже темно-сѣрымъ (по рѣкѣ Таловкѣ); при высыханіи растрескивается и рассыпается, мѣстами содержитъ массу обломковъ гипса и извести, мѣстами переходитъ въ мѣлъ, и богатъ вообще окаменѣлостями. Мергель замѣчателенъ въ томъ отношеніи, что ему подчинены пласты горючихъ сланцевъ, находимые во многихъ пунктахъ сѣверо-западной части области, напр. по р. Башкиркѣ у Шапошникова хутора, по р. Таловкѣ (казачьей), близъ Поговыхъ хуторовъ, въ Старцевой и Карнауховой ростошахъ, а также по Уралу, въ урочищѣ Черный-Затонъ и проч. Объ мѣсторожденіяхъ этихъ скажемъ впоследствии подробнѣе.

Въ сѣверо-восточной части области ¹⁾ по р.р. Иртеку, Утѣ, по само

¹⁾ Синцовъ—„Геол. очеркъ Общаго Сырта“.

му Уралу и къ западу, ближе гор. Уральска, во многихъ пунктахъ наблюдаются выходы мѣла, который въ громадныхъ массахъ обнажается въ отрогахъ Общаго Сырта, проходящихъ по Чижинской дистанціи; здѣсь горы Ичка, Деркулевская, Глазистая, Бѣлый лобъ и проч. сложены главнѣйше изъ мѣла. Въ горѣ Ичка, кромѣ того, появляется любопытная порода—кремнистая глина, сходная съ саратовскою опокою. Около Уральска, въ 7 верстахъ, расположены, такъ называемыя, Бѣлыя горки, представляющія небольшую возвышенность, подходящую къ самой рѣкѣ, гдѣ въ обрывѣ обнажается бѣлый мѣлъ, добываемый жителями сосѣдняго Уральска. Мѣлъ этотъ, впрочемъ, не особенно хорошаго качества, такъ какъ содержитъ много включеній бурого желѣзняка.

Въ приобщинскихъ предѣлахъ, т. е. въ части Уральской области, прилежащей къ Общему Сырту, имѣетъ значительное распространеніе сѣрая или синеватая сланцеватая глина, на воздухѣ твердѣющая и растрескивающаяся на плитки; въ ней разсѣяны обломки раковинъ, кусочки кристаллическаго гипса, а также сrostки бурого желѣзняка. Выходы подобной глины наблюдаются, напр. въ Цвѣточной ростопи, близъ Ново-озернаго поселка, въ вершинѣ р. Чижа 1-го ¹⁾ и проч. Въ тѣхъ же приобщинскихъ земляхъ, въ 30 верстахъ къ востоку отъ Уральска, по большому Оренбургскому тракту, и дальше, около Кирсановскаго форпоста, встрѣчаются пески, занимающіе, впрочемъ, незначительныя пространства и отчасти уже заросшіе травой (о передвиженіи ихъ ничего положительнаго я не могъ узнать). По Уралу, немного выше Генварцевскаго форпоста, въ урочищѣ Красная ростопь, наблюдаются интересные выходы гипсовъ, залегающихъ штоками въ сѣроватомъ мергелѣ и рыхломъ известнякѣ; тутъ же обнажаются сланцеватыя глины съ прослойками желѣзистыхъ, красной и желтой, охры, употребляемыхъ окрестными жителями для окраски домовъ. По берегу Урала, начиная отъ Бородинскаго форпоста, равно какъ по берегамъ притоковъ его, текущихъ изъ Общаго Сырта, замѣчаются отложенія неслоистой глинистой породы, извѣстной подъ названіемъ лёсса. Въ долинахъ же и оврагахъ Сырта вездѣ наблюдается скопленіе обломочнаго матеріала, напр. песчаниковаго щебня, кусковъ известняка, глинъ, сrostковъ бурого желѣзняка и проч., снесенныхъ водой съ сосѣднихъ возвышенностей.

До сихъ поръ мы говорили объ сѣверной части Уральской области, занятой отрогами Общаго Сырта. Къ Ю.-З.-Ю. отъ города Уральска располагается крайне однообразная и унылая степь, видоизмѣняющаяся только около Горскаго форпоста, гдѣ, на лѣвомъ берегу Урала, находятся небольшая гряда Индерскихъ горъ и возвышенія Джаманъ-Индера.

Индерскія горы представляютъ собой скопленіе скалистыхъ гипсовыхъ

¹⁾ По указаніямъ горн. инж. Гуляева, занимавшагося въ 1875 г. геологическими изслѣдованіями сѣверной части Уральской области.

холмовъ, наибольшая высота которыхъ, надъ окружающей степью, по Гебелю, достигаетъ 200 фут. Если принять во вниманіе то обстоятельство, что абсолютная высота данной мѣстности отрицательная, то горы эти являются самыми низкими на земномъ шарѣ и не заслуживаютъ, въ дѣйствительности, названія горъ, хотя, благодаря окружающей ихъ плоской равнинѣ, онѣ кажутся довольно большими, особенно нѣкоторыя вершины, напр. Кизыль-Тау.

По формѣ своей, въ общемъ, Индерскія горы напоминаютъ плато, на которомъ разбросаны ряды возвышеній, то холмообразныхъ, то скалистыхъ, стоящихъ отдѣльно или сливающихся въ продолговатые хребты, общая масса которыхъ протягивается съ юго-востока на сѣверо-западъ и имѣетъ длину до 40 верстъ, при ширинѣ 7—10 верстъ. Однимъ краемъ она примыкаетъ къ Индерскому соляному озеру, причемъ скаты, обращенные къ послѣднему, — круты, выходящіе же въ степь — отлоги. Сѣверозападнымъ краемъ горы подходятъ къ самому Уралу, гдѣ оканчиваются обрывомъ до 15-ти метровъ высоты; на востокъ же и сѣверъ, постепенно понижаясь, онѣ сливаются со степью. Отдѣльные хребты и возвышенія, составляющіе собой Индерскія горы, въ общемъ, расположены неправильно, хотя въ нѣкоторыхъ изъ нихъ можно замѣтить преобладающее направленіе, параллельное общему протяженію горъ. Хребты представляются рѣдко цѣльными; обыкновенно они разорваны на части глубокими впадинами, съ многочисленными провалами и пещерами. Всѣ они у мѣстныхъ жителей — киргизовъ и сосѣднихъ казаковъ — носятъ свои названія, какъ напр. Кизыль-Тау, Нурбай-Тау, Кашаманъ-Тау, Джамы-Тау и проч. Изъ нихъ болѣе замѣчательнъ, по своей относительной высотѣ и красотѣ, хребетъ Кизыль-Тау, расположенный въ 3 верстахъ къ сѣверо-западу отъ источника Аще-Булака и получившій свое названіе — Красныхъ горъ — отъ краснаго желѣзистаго гипса, изъ котораго онъ сложенъ.

Главная порода, составляющая массу Индерскихъ горъ, гипсъ; встрѣчаясь въ громадномъ количествѣ, онъ является обыкновенно шпатоватымъ, плотнымъ, иногда разрушеннымъ, рыхлымъ, сѣровато-бѣлаго цвѣта, часто краснаго или чернаго отъ окисловъ желѣза; содержитъ въ себѣ включенія, бѣлаго кристаллическаго гипса, извѣстнаго у киргизовъ подъ названіемъ серебра. Кромѣ гипсовъ въ составъ названныхъ горъ входятъ: песчаники, известняки, мѣлъ, сланцы, глины, мергели и пески. Выходы песчаника на поверхность замѣчаются во многихъ пунктахъ горъ, гдѣ онъ является рѣдко сѣраго цвѣта, плотнымъ, чаще же окрашеннымъ окислами желѣза въ красный цвѣтъ; въ послѣднемъ случаѣ песчаникъ тонкослоистъ, мягокъ, сильно разрушенный. Сѣрый песчаникъ обнажается по западному берегу озера у Исимъ-худука; красный же во многихъ пунктахъ горъ, напр. въ хребтѣ Нурбай-Тау, гдѣ онъ очень тонкослоистъ. У Аазень-булака, по восточному берегу озера, замѣчаются, совмѣстно съ красными песчаниками, выходъ конгломератовъ краснаго цвѣта. Сланцы, сильно глинистые, попадаютъ рѣже, выходы ихъ замѣчаются по берегу озера, а также по Уралу, гдѣ они переходятъ въ сланцеватыя глины. Около родника Аазень-Булака и въ оврагѣ „Бѣ-

лаи-ростошъ“ выходятъ на поверхность сѣрья, песчанисто-известковыя глины, заслуживающія вниманія по сильному выцвѣтанію на нихъ солей (издали кажется, что глины эти осыпаны снѣгомъ) полосами, параллельными напластованію породъ. Кромѣ этихъ глинъ, по берегамъ озера, особенно на юго-восточномъ и южномъ, видны выходы другихъ глинъ, тоже соленосныхъ, песчано-известковатыхъ, но краснаго цвѣта, лежащихъ горизонтальными пластами и покрытыхъ арало-каспійскими образованіями. Выходы известняковъ, мѣла и мергелей замѣчаются по западному берегу озера, въ указанной уже Бѣлой-ростоши, гдѣ особенно громадными массами обнажается бѣлый мѣль. Известнякъ, сплошь состоящій изъ раковинъ, встрѣчается по берегу Урала, въ вершинѣ Бѣлой-ростоши и у юго-восточнаго края горъ, близъ могилы Кантемиръ-мулла. Пески сѣрые, крупнозернистые, найдены мной у Аазенъ-булака и Исимъ-худука, гдѣ они залегаютъ ниже песчаниковъ и глинъ и замѣчательны по содержанію въ нихъ прѣсной воды.

Всѣ означенныя горныя породы, кромѣ гипса, составляютъ весьма незначительную часть горной массы Индера; благодаря первому, горы эти отличаются имъ свойственной особенностью, а именно громаднымъ количествомъ разнообразныхъ, замѣчаемыхъ повсюду проваловъ и впадинъ; одни изъ нихъ представляютъ видъ воронки или цилиндра, другіе—овраговъ, иногда сильно развѣтвляющихся; глубина ихъ бываетъ весьма различна, склоны обыкновенно очень круты. Расположеніе проваловъ вообще очень неправильно; въ однихъ мѣстахъ горъ, напр. около хребта Кизылъ-Тау, они встрѣчаются чаще, чѣмъ въ другихъ, что вѣроятно зависитъ отъ свойствъ горной породы (гипса), залегающей въ данномъ пунктѣ. Самое образованіе проваловъ, хотя и весьма медленно, но совершается постоянно; наблюдаемыя и теперь свѣжія впадины доказываютъ это. Процессъ разрушенія, явственный на поверхности горъ, дѣйствуетъ и внутри ихъ, что обнаруживается внезапными провалами; глухой звукъ лошадиныхъ копытъ указываетъ на существованіе подземныхъ пустотъ. Что касается причинъ образованія проваловъ и пустотъ, нѣкоторыми они приписывались растворенію штоковъ каменной соли, залегающихъ въ гипсахъ Индерскихъ горъ; но такъ какъ существованіе здѣсь залежей соли пока не доказано, то вѣроятнѣе будетъ приписать вышеназванныя явленія растворенію гипсовъ. Послѣдніе разлагаются органическими веществами, на что указываетъ содержаніе сѣроводорода въ водѣ источниковъ, вытекающихъ изъ горъ.

У источника Аще-Булака, на сѣверо-восточномъ берегу озера, по теченію его, видно нѣсколько проваловъ, по дну которыхъ бѣжитъ вода; судя по виду этихъ проваловъ и расположенію ихъ, легко заключить, что происхожденіемъ своимъ они обязаны размыву, образовавшему подземную пустоту, въ которую затѣмъ обвалилась земля. Изъ числа многихъ пещеръ замѣчательны: пещера Кизылъ-унгуръ (красная пещера), находящаяся недалеко Урала, устье которой выходитъ на дно глубокаго, крутого оврага, продолженіе котораго представляетъ собой названная пещера, являющаяся въ видѣ длиннаго, узкаго, извилистаго

рукава, безъ камеръ, дно котораго занесено пескомъ и иломъ и видимо служить стокомъ дождевыхъ и снѣговыхъ водъ, размывающему дѣйствию которыхъ она и обязана своимъ происхожденіемъ. Пещера эта вымыта въ гипсахъ, плотныхъ, мѣстами снѣжно-бѣлаго цвѣта; замѣчательна еще пещера въ горахъ Нурбай-тау, по нахожденію на днѣ ея родника прѣсной воды. Изъ многочисленныхъ овраговъ болѣе другихъ достойны вниманія называемые Бѣлой ростошью и Аазень-Булакъ, по выходу въ нихъ горныхъ породъ со многими окаменѣlostями, указывающими на геологическій возрастъ горъ, о чемъ сказано будетъ ниже. Провалы и овраги замѣчательны еще въ гео-ботаническомъ отношеніи ¹⁾, въ нихъ наблюдается болѣе роскошная растительность, чѣмъ въ сосѣднихъ мѣстахъ, гдѣ она сравнительно бѣдна.

Выше мы упоминали объ источникахъ, находящихся въ горахъ. Большинство изъ нихъ имѣетъ соленую, даже горько-соленую воду и содержитъ сѣроуглеродъ. Источниковъ съ прѣсной водой считается нѣсколько, изъ которыхъ собственно только одинъ, именно Аазень-Булакъ, заслуживаетъ это названіе; остальные представляютъ собой глубокіе колодцы, отличающіеся весьма искусной и тщательной отдѣлкой, и углубку которыхъ киргизы приписываютъ древнимъ ханамъ; вода въ нихъ сносная, особенно свѣжая; застаившаяся же пахнетъ немного сѣроводородомъ и слегка солоновата. Достоенъ вниманія фактъ, что прѣсная вода течетъ изъ песковъ, залегающихъ ниже глинъ и песчаниковъ, объ чемъ мы уже говорили; это наглядно видно какъ въ родникѣ Аазень-Булакъ, такъ и въ колодцахъ, напр. Исимъ-худукъ. Обстоятельство это извѣстно и киргизамъ. Кстати здѣсь можно упомянуть, что въ Индерскихъ горахъ, ближе къ сѣверо-западному краю ихъ, находится небольшое скопленіе прѣсной воды, извѣстное у киргизовъ подъ названіемъ Кузь-кара (черный глазъ) и существованіе котораго надо приписать подземнымъ источникамъ; оно представляетъ небольшую впадину, окруженную бѣлыми гипсовыми холмами и наполненную водой, никогда не пересыхающей; въ лѣтнее время, когда замѣчается убыль воды, она немного пахнетъ сѣроводородомъ.

Соленыхъ источниковъ, питающихъ Индерское озеро, насчитывается до 10-ти; всѣ они находятся на сѣверномъ и сѣверо-восточномъ берегу озера. Изъ нихъ болѣе извѣстенъ, не разъ уже описывавшійся, источникъ Аще-Булакъ (на сѣверо-восточномъ берегу озера), вода котораго считается цѣлебной и употребляется киргизами при кожныхъ болѣзняхъ. Она слегка пахнетъ сѣроводородомъ; содержаніе солей въ ней, по ареометру Бома, равно 4,5 ‰, температура воды 9° R.; источникъ истекаетъ изъ гипсовъ и, пробѣжавъ 100—150 сажень, вливается въ озеро. По теченію его расположены интересные провалы, объ которыхъ мы выше говорили. По чрезвы-

¹⁾ Смирновъ—„Ботаническія изслѣдованія въ Индерскихъ горахъ“ 1873 г.

чайно сильному выдѣленію сѣроводорода замѣчательны родники Кизылъ-тау-булакъ, вытекающіе изъ разрушенныхъ гипсовъ горъ Кизылъ-тау, подходящихъ къ самому берегу озера. Температура ихъ водъ тоже 9° R, содержаніе солей по Бомэ $4^{\circ}/_{10}$. Болѣе другихъ богаты солями источники Вашкентъ-Булакъ, находящійся недалеко отъ Аще-Булака; ареометръ Бомэ показалъ содержаніе ихъ равнымъ $6,25^{\circ}/_{10}$ при температурѣ воды 9° R. О другихъ источникахъ мы не будемъ говорить; они совершенно похожи на указанные.

Горы *Джаманъ-Индеръ* ¹⁾ представляютъ собой рядъ холмообразныхъ возвышеній, тянущихся въ 7 верстахъ къ юго-западу отъ Индерскаго озера, длиною до 3-хъ верстъ и постепенно къ востоку сливающихся со степью. Только у западнаго края склоны ихъ немного круче, и здѣсь замѣчаются обнаженія песчаниковъ, простирающихся съ востока на западъ; въ остальныхъ частяхъ возвышенія Джаманъ-Индера покрыты наносами, заросли густой травой и весьма пологи.

Хотя Зауральская киргизская степь въ общемъ несетъ характеръ равнины, но къ юго-востоку отъ г. Уральска, или лучше сказать восточнѣе линіи, проведенной отъ названнаго города черезъ Уильское укрѣпленіе, степь очень холмиста и мѣстами на ней замѣчаются значительныя возвышенія и цѣлыя хребты невысокихъ горъ. Изъ отдѣльно возвышающихся, мной посѣщена гора *Сантасъ*, находящаяся на сѣверномъ берегу озера Чалкаръ, главнѣйше сложенная изъ мѣла, добычей котораго занимаются здѣсь киргизы, какъ для собственнаго употребленія, такъ и для продажи. Далѣе къ востоку, вдоль по р. Джюмени, притоку Исень-Анкаты, впадающей въ только что названное озеро, тянутся небольшой грядой, высотой до 60 метровъ, горы *Джюмень-Тау* (иначе Жюмень-тау), сложенные сплошь изъ мѣла, весьма живописное обнаженіе котораго наблюдается при впаденіи рѣчки Джюмени въ Исень-Анкаты. Еще далѣе къ востоку такія же мѣловыя горы расположены по р. Утѣ и вершинамъ рѣки Кіила (притока Уила); южнѣе, около Уильскаго укрѣпленія, горы *Урундукты-Тау* и *Акчатъ-тау* преимущественно также сложены изъ мѣла; затѣмъ въ вершинахъ притоковъ р. Уила, по словамъ киргизовъ, замѣчаются многочисленные мѣловые холмы, которые видѣны мной также въ урочищѣ Бурма, у истоковъ самого Уила; восточнѣе Темирскаго укрѣпленія тянется цѣль Мугоджарскихъ горъ, о которыхъ скажемъ теперь подробнѣе.

Мугоджарскія горы ²⁾, составляя часть восточной границы области, простираются въ меридіональномъ направленіи, постепенно понижаясь къ югу, между $49\frac{1}{2}^{\circ}$ и 48° сѣверн. шир.; онѣ, безъ сомнѣнія, представляютъ южную оконечность Уральскаго хребта.

¹⁾ Джаманъ по киргизски значитъ худой, плохой, нестоющій вниманія. Этимъ названіемъ (Джаманъ-Индеръ) киргизы хотѣли выразить ничтожество этихъ горъ, сравнительно съ соседними Индерскими, — настоящими, по ихъ мнѣнію, горами.

²⁾ *Эверсманъ, Сперцовъ, Мушкетовъ* („Туркестанъ“, 1886).

Сѣверной оконечностью Мугоджарь считается гора Кара-тау, къ югу отъ нея горы эти поднимаются со степи въ видѣ двухъ параллельныхъ каменныхъ грядъ, дающихъ, на западъ и востокъ, боковые отроги, оканчивающіеся, обыкновенно, обрывистыми сопками; между этими двумя грядами, изъ которыхъ западная болѣе высока, незамѣчается продольной долины, — онѣ только раздѣлены рядомъ котловинъ. Около середины Мугоджарь возвышается гора Айрюкъ, составляющая самый возвышенный пунктъ названныхъ горъ. Раньше полагали, что абсолютная высота ея не превосходитъ 960', но повѣшная нивелировка Шульца доказала, что даже перевалы въ южной части Мугоджарь имѣютъ высоту болѣе 800', гора Джарыкъ-тау болѣе 900', слѣдовательно Айрюкъ болѣе 1000'. Южнѣ послѣдняго, хребетъ продолжается до горы Яманъ-тау (Джаманъ-тау), которой круто оканчивается; въ общемъ Мугоджары представляютъ цѣпь большей частью голыхъ, скалистыхъ возвышеній, съ крутыми скатами, достигающихъ въ горѣ Айрюкъ самой большой высоты: ядро ихъ состоитъ изъ древнихъ породъ: гранита, діорита, сіенита, порфира, яшмы, кристаллическихъ сланцевъ, попадаются также фельзиты, діабазы, змѣвикъ. По указанію Яковлева, жилы бѣлаго кварца часто наблюдаются въ гранитахъ; послѣдніе особенно развиты по восточному склону горъ. Осадочныя породы, а именно: зеленый песчаникъ и конгломераты, распространены вдоль западнаго склона и далѣе къ западу. Указанныя породы, на склонахъ и въ долинахъ, прикрыты солонцоватой глиной, поднимающейся мѣстами на высоту до 400 футовъ; въ сѣверной части хребта скаты его поросли березой и осиною, на восточной же имѣются значительные еще сосновые лѣса. Какъ водораздѣлъ, Мугоджары не играютъ особой роли, по западному склону ихъ берутъ начало рр. Оръ, Эмба съ притоками, по восточному же — притокъ Иргиза: Талдыкъ и проч.

Къ югу отъ сіенитовой горы Яманъ-тау, которой собственно оканчиваются Мугоджары, плоскій водораздѣлъ все еще продолжается въ видѣ ряда скалистыхъ возвышеній, которыя, постепенно, переходятъ въ плоскіе увалы, вмѣстѣ съ тѣмъ масса метаморфическихъ и кристаллическихъ породъ постепенно сокращается и замѣняется породами осадочными; послѣдній разъ мугоджарскіе діориты, по указанію Борщова, обнажаются по р. Чегану, у подножія Устюрта. Появившіяся же осадочныя породы, какъ песчаники, известняки, глина съ гипсомъ — непрерывно переходятъ въ Устюртъ. Такимъ образомъ, рядъ указанныхъ возвышеній, въ орографическомъ смыслѣ, представляетъ продолженіе того же Уральскаго хребта, связывая его съ Устюртомъ.

Устюртъ ¹⁾ представляетъ собой возвышенную степь, на что прямо указываетъ его киргизское названіе, занимающую значительное пространство Уральской области, а именно часть ея, заключенную между Аральскимъ и Каспійскимъ морями; отъ низменной степи области онъ ограниченъ высо-

¹⁾ Эверсманъ, Сѣверцовъ, Мушкетовъ.

кимъ, крутымъ, очень извилистымъ берегомъ, извѣстнымъ подъ названіемъ чинка и возвышающимся на 640 фут. надъ Каспійскимъ моремъ и на 350—600—надъ Аральскимъ; восточной частью чинкъ непосредственно примыкаетъ къ Аральскому морю, западной же къ заливу Каспійскаго моря—Мертвому Култуку. Что касается абсолютной высоты Устюрта, то по даннымъ, добытымъ экспедиціею Тилло и проч., она равна 682 фут. на сѣверѣ; къ югу плато его постепенно понижается до 260 фут., ограничиваясь тоже крутымъ, хотя и не столь высокимъ берегомъ какъ на сѣверѣ; берега Устюрта съ теченіемъ времени нѣсколько обрушились, однако и теперь такъ круты, что только въ немногихъ мѣстахъ можно караванамъ удобно на него подняться; поднявшись на Устюртъ, имѣемъ передъ собой плоскую, голую степь, лишенную почти растительности, почва которой сходна съ остальной низменной степью, т. е. состоитъ изъ песчанистой соленой глины; плато Устюрта занимаетъ площадь до 150,000 квадр. верстъ.

Въ отношеніи составляющихъ его породъ, Устюртъ крайне однообразенъ; онъ состоитъ изъ горизонтальныхъ пластовъ песчаника, известняка, мергелей и глинъ, съ примѣсю шпатоватаго гипса; всѣ эти породы покрываются песчанистой глиной. Преобладающими породами являются мергель и ноздреватый известнякъ, состоящій сплошь изъ раковинъ. О геологическомъ возрастѣ указанныхъ породъ скажемъ ниже; что же касается роли, какую игралъ Устюртъ въ недавнее, въ геологическомъ смыслѣ, время, то въ настоящее время принято мнѣніе, что тогда, когда вся Арало-Каспійская низменность представляла дно моря, въ то время Устюртъ составлялъ полуостровъ; весь чинкъ былъ нѣкогда морскимъ берегомъ, чѣмъ часть его осталась и по нынѣ (западный берегъ Аральскаго моря), разсыпанныя же передъ нимъ сопки представляли собой вѣроятно острова.

Остальное пространство Уральской области было нѣкогда занято моремъ, доходившимъ на сѣверѣ до отроговъ Общаго Сырта. Море это, постепенно отступая, оставляло за собой бесплодную степь, покрытую солонцовато-мергелистымъ иломъ, составляющимъ и теперь отличительный ея признакъ и повсюду на ней встрѣчаемымъ. На сѣверѣ и сѣверо-востокѣ области или этотъ отчасти покрытъ черноземомъ; ближе къ горамъ слой его вообще толще, почва плодороднѣе, а далѣе къ югу и западу, гдѣ степь низменнѣе, слой этотъ становится тоньше и наконецъ исчезаетъ вовсе и бесплодная степь покрывается указаннымъ солонцовато-мергелистымъ иломъ. Послѣдній весьма часто переходитъ въ мергель, представляющій, безъ сомнѣнія, самую распространенную въ степяхъ породу. Образуя небольшія возвышенія, обыкновенно нагія, разрушенныя, онъ ограничиваетъ мѣстами пески, надъ которыми залегаетъ; будучи богатъ вообще окаменѣlostями, онъ содержитъ массу остатковъ моллюсковъ и понынѣ живущихъ въ Каспійскомъ и Аральскомъ моряхъ. Кромѣ мергеля, въ степи часто встрѣчается гипсъ, составляющій цѣлыя, хотя и небольшіе, хребты,—напр. описанныя нами Индерскія горы,—аще же отдѣльные холмы и пригорки, напр.: гипсовые острова на озерѣ

Кара-чунгуль, близъ сѣверо-восточнаго берега Каспійскаго моря, или гипсовая гора на берегу Эмбы, называемая киргизами Кумысь-тубе, а также холмы близъ города Гурьева. Тотъ же гипсъ, въ видѣ валуновъ, встрѣчается въ громадномъ количествѣ у подножія чинка и разбросанъ во многихъ пунктахъ степи. По указаніямъ Сѣверцова, кромѣ названныхъ породъ, въ степи попадаются: бурый желѣзнякъ, какъ въ видѣ отдѣльныхъ валуновъ и галекъ, такъ и массами, напр., вдоль западнаго склона Мугоджаръ; песчаникъ (кубообразный) по р. Сагизу; известняки по Эмбѣ (большими массами) и къ сѣверу, гдѣ они переходятъ въ мѣль, образующій, какъ мы уже указали, отдѣльныя горы и небольшіе хребты и проч.

Раньше уже мы имѣли случай замѣтить, что степи Уральской области изобилуютъ множествомъ озеръ, болотъ солончаковъ или соленыхъ грязей и проч., скопленіе которыхъ, въ особенности, наблюдается въ южныхъ предѣлахъ области, близъ Каспійскаго моря. Берегъ этого моря, отъ устья Урала къ востоку, 100 верстъ ниже устья Эмбы, чрезвычайно низменный, поросшій камышемъ, представляетъ топкое, непроходимое болото. Размывы рѣкъ Сагиза и Уила, теряющихся въ степи, образуютъ болота, занимающія громадныя пространства, но болота эти, по виду своему, совершенно различаются отъ болотъ сѣверной Россіи. Они обыкновенно голы, въ рѣдкихъ только случаяхъ заростая камышемъ, состоятъ изъ глинистаго ила, пропитаннаго солью, представляющей смѣсь различныхъ солей, въ которыхъ горькая соль большей частью преобладаетъ. Одни изъ этихъ болотъ лѣтомъ пересыхаютъ, другія только покрываются, на время, сухой корой, третьи, наконецъ, остаются постоянно мокрыми. У киргизовъ они носятъ различныя названія: а) сорь-рыхлые, сухлые солонцы, б) хакъ—солонцоватыя глинистыя, какъ-бы утрамбованныя, пространства, в) батнакъ—топкія впадины. Солонцы перваго рода достигаютъ громадныхъ размѣровъ, напр.: Тентякъ-сорь, Манайли-сорь; вторые попадаются рѣже, напр.: Кантемиръ-хакъ близъ Индерскаго озера; третьи же находятся, обыкновенно, близъ самосадочныхъ озеръ. Образованіе ихъ справедливѣе всего будетъ приписать отступавшему морю, оставившему за собой цѣлыя озера, отъ усыханія которыхъ произошли соленныя грязи и солонцы. Подобное явленіе можно наблюдать и нынѣ на топкихъ берегахъ Каспійскаго моря; небольшія грязи и солонцы образуются, вѣроятно, также отъ того, что снѣговья и дождевыя воды, стекая въ болѣе низменныя мѣста, по пути выщелачиваютъ изъ ила соль, унося ее и осаждавая въ указанныхъ мѣстахъ.

Хотя, какъ мы выше замѣтили, весьма рѣдкія солѣныя болота или солончаки являются покрытыми камышемъ, но за то всѣ они, по крайней мѣрѣ, по берегамъ, поростають различными солянками (*Salinaceae*), причемъ давно замѣчено, что послѣднія способствуютъ усыханію ихъ и постепенному превращенію, по мѣрѣ выщелачиванія дождевыми водами, въ солонцоватую степь, на которой появляются уже другія растительныя формы, въ свою очередь уступающія мѣсто болѣе высшимъ растительнымъ организмамъ, причемъ

слой растительной земли постепенно увеличивается въ толщинѣ. Все выше-сказанное подтверждается многими фактами, легко наблюдаемыми на мѣстѣ, а главное развивающимся хлѣбопашествомъ, которое изъ сѣверныхъ станицъ области все болѣе распространяется на югъ.

Песками Уральская область, въ общемъ, очень богата, особенно южная ея часть, но пески, хотя и встрѣчаются часто, не занимаютъ особенно большихъ пространствъ. На сѣверѣ, въ войсковыхъ земляхъ, они очень рѣдки, встрѣчаясь только къ востоку отъ Уральска, около форпостовъ Дарьинскаго и Кирсановскаго, гдѣ они уже заросли травой. Настоящія сыпучіе пески наблюдаются къ юго-западу отъ г. Калмыковска и форпоста Горскаго, по направленію къ Камышъ-Самарскимъ озерамъ и извѣстнымъ Нарынъ-пескамъ Букеевской орды. Здѣсь они покрываютъ глинистую почву толстымъ слоемъ и отдѣльными песчаными холмами, извѣстными подъ именемъ бархановъ (баракановъ, болхуновъ); послѣдніе дѣйствіемъ вѣтровъ постоянно измѣняютъ свое положеніе, передвигаясь постепенно къ востоку, къ р. Уралу, что особенно замѣчается около Зеленовскаго форпоста.

Въ Зауральской Киргизской степи песчаные пространства наблюдаются во многихъ пунктахъ, представляя, обыкновенно, скопленія песчаныхъ бугровъ, какъ напр. видѣнные мной пески Баркинъ-кумъ, близъ Уильскаго укрѣпленія, Кара-кумъ, южнѣе Эмбы и проч. Отличительной чертой ихъ является водоносность, т. е. всѣ они, на глубинѣ нѣсколькихъ футовъ, содержатъ годную для употребленія воду, быстро возобновляющуюся послѣ выкачиванія, вслѣдствіе чего близъ этихъ песковъ постоянно кочуютъ киргизы, даже лѣтомъ, какъ напр. на Кара-кумѣ. Что же касается того, передвигаются ли эти пески дѣйствіемъ вѣтровъ, то хотя на мои вопросы киргизы отвѣчали незнаніемъ, но, по аналогіи ихъ съ песками при-Аральскими, изученными пр. Мушкетовымъ, надо предположить, что и они подвержены ихъ вліянію, т. е. постоянно измѣняютъ свое положеніе.

По мнѣнію Эверсмана, пески Киргизской степи не состоятъ сплошь изъ зеренъ кварца, какъ это наблюдается въ другихъ мѣстахъ; они напротивъ известковистые. Образованіе ихъ этотъ ученый приписываетъ разрушенію мергелей и проч. Отчасти это вѣрно, но пески, находящіеся близъ моря, справедливѣе будетъ считать продуктомъ механическаго дѣйствія морскихъ волнъ; вслѣдствіе же содержанія въ нихъ большого количества обломковъ раковинъ, они являются известковистыми. Одно несомнѣнно, что летучіе пески здѣсь представляютъ образованія самыя новыя, наступившія послѣ отложенія водныхъ осадковъ и убыли затѣмъ воды отъ усыханія, причемъ поверхность степи стала достояніемъ вѣтровъ, накопившихъ массы песковъ. Накопленія эти можно подраздѣлить на двѣ категоріи: прибрежныя—дюны, и материковыя—барханы; первыя обусловлены совмѣстной дѣятельностью воды и вѣтра, вторыя же только вѣтра. Послѣднія преобладаютъ на пространствѣ Уральской области.

Уральская область въ геологическомъ отношеніи весьма мало изслѣдована, вслѣдствіе чего невозможно дать полное понятіе о геологическомъ ея характерѣ; причинами этому служатъ: громадное протяженіе области, малочисленность естественныхъ обнаженій, совершенный недостатокъ искусственныхъ разрѣзовъ и почти полное отсутствіе окаменѣлостей въ осадочныхъ породахъ, чаще всего встрѣчаемыхъ, напр. въ песчаникахъ и гипсахъ. На основаніи имѣющихся данныхъ можно только сказать, что строеніе области однообразно и главнѣйше состоитъ изъ новѣйшихъ наносовъ и арало-каспійскихъ образований; породы метаморфическія и массивныя появляются только въ Мугоджарскомъ хребтѣ. За ними, по древности образованія, слѣдуетъ серія пестроцвѣтныхъ отложений, принадлежность которой къ ярусу пестрыхъ мергелей хотя предполагается, но не вполне еще доказана. Главная роль принадлежитъ мѣловымъ, третичнымъ и послѣтретичнымъ отложениямъ, изъ которыхъ послѣднія занимаютъ не менѣе 80% всего пространства области.

Приступая къ разсмотрѣнію, болѣе подробному, геологическаго характера области, считаю нужнымъ замѣтить, что опредѣленіе части найденныхъ мной окаменѣлостей и классификація осадковъ произведены, по моей просьбѣ, старшимъ геологомъ Геологическаго Комитета С. Н. Никитинымъ, которому считаю долгомъ принести глубокую благодарность.

Изъ числа извѣстныхъ въ предѣлахъ Уральской области, самыми древними ¹⁾ нужно считать отложения гипсовъ, сѣрыхъ известняковъ, красныхъ глинъ и мергелей, конгломератовъ и песчаниковъ, которые въ массѣ представляются довольно тождественными съ соотвѣтственными породами *яруса пестрыхъ мергелей и глинъ* и отчасти верхне-пермскихъ образований. Выходы указанныхъ породъ наблюдаются по лѣвому берегу Урала, 9 верстъ выше Генварцевскаго поселка, въ оврагѣ, называемомъ „Красная-ростошъ“, гдѣ мелкозернистый гипсъ залегаетъ штоками въ сѣромъ, рыхломъ мергелѣ и известнякѣ (несодержащихъ окаменѣлостей). Тутъ же замѣчаются выходы сланцеватыхъ глинъ съ прослойками красной и желтой глинъ, окрашенныхъ окислами желѣза. Такая же пестроцвѣтная группа тѣхъ же породъ, съ прибавленіемъ конгломератовъ и красныхъ песчаниковъ, является около Индерскаго озера, и ее слѣдуетъ отнести къ тому же ярусу пестрыхъ мергелей. Кромѣ того, въ послѣднемъ мѣстѣ найдены были небольшіе куски известняка, переполненнаго обломками раковинъ; къ сожалѣнію, обломки эти, принадлежащіе нѣкоторымъ формамъ *Pelecypoda*, по худому сохраненію, невозможно ближе опредѣлить.

Юрскіе осадки, встрѣчаемые во многихъ пунктахъ области, больше всего развиты на сѣверѣ ея (собственно по сѣверо-западной границѣ). Здѣсь, по Общему Сырту, прикрываясь наносами и толстымъ слоемъ чернозема, во многихъ пунктахъ обнажаются пласты юрскихъ отложений, въ слѣдую-

¹⁾ Пр. Синцовъ указываетъ на выходы пермскихъ известняковъ къ юго-западу отъ г. Уральска, но ни пункты выходовъ, ни окаменѣлости имъ не названы.

щемъ порядкѣ, сверху внизъ: а) глинистый известнякъ, б) известнякъ, с) сѣровато-бѣлый мергель съ залегающими въ немъ пластами горючаго сланца и прослойками гипса, d) темно-сѣрая битуминозная глина. Нужно замѣтить, что не вездѣ встрѣчаются всѣ эти породы вмѣстѣ, что мергель, вообще, является характерной породой здѣшней юры и что онъ богатъ органическими остатками.

Мной осмотрѣны выходы юрскихъ породъ въ слѣдующихъ пунктахъ: въ Обвальнѣй ростоши, въ 8 верстахъ къ сѣверо-востоку отъ Мансуровскаго поселка, гдѣ въ лѣвомъ боку оврага обнажается поломанный пластъ известняка, сильно глинистаго, сѣровато-бѣлаго цвѣта, залегающій на сѣромъ мергелѣ; въ известнякѣ заключается масса аммонитовъ (*Amm. virgatus*).

Немного сѣвернѣе Обвальнѣй-ростоши, на границѣ области съ Самарской губерніей, находится Карнауховая ростошь, въ размытыхъ бокахъ которой виднѣются бѣловато-сѣрые мергели, содержащіе пластъ горючаго сланца; въ вершинѣ же ростоши обнажается крѣпкій глинистый известнякъ. Въ руслѣ ручья найдена масса обломковъ юрскихъ белемнитовъ и аммонитовъ.

Въ вершинахъ р. Башкирки (притока р. Чегана), близъ Шапошникова хутора, въ Бирючей ростоши, въ естественномъ обнаженіи и искусственномъ разрѣзѣ, видны сѣрые мергели съ прослойками гипса и пластомъ горючаго сланца (до 2 арш. толщиной), залегающаго на темно-сѣрой глинѣ. Какъ въ мергелѣ, такъ и въ горючемъ сланцѣ заключена масса сплюснутыхъ аммонитовъ (*Am. virgatus*); въ мергелѣ же, кромѣ того, встрѣчаются белемниты (*Bel. absolutus*).

Въ 10 верстахъ къ юго-западу отъ Грязнаго поселка расположена Старцевая ростошь, представляющая длинный, глубокій оврагъ, по обоимъ склонамъ котораго обнажаются известняки. Одни изъ нихъ крѣпкіе, сѣровато-желтаго цвѣта, другіе сѣрые, мягкіе, сплошь состоящіе изъ раковины *Aucella mosquensis*. Тутъ же, ближе къ вершинѣ, наблюдается выходъ пласта горючаго сланца, залегающаго въ мергелѣ, сильно известковистомъ. Русло ручья протекающаго по оврагу, усыяно обломками аммонитовъ, белемнитовъ и проч.

Южнѣе Старцевой ростоши, близъ Польговыхъ хуторовъ, по р. Таловкѣ (казачьей), въ лѣвомъ обвалившемся, высокомъ и крутомъ берегу рѣчки, видны выходы юрскихъ мергелей, содержащіе пласты горючаго сланца. Проведеннымъ разрѣзомъ (глубиною до 10 метровъ) обнаружено два тонкихъ пласта горючаго сланца и одинъ толщиной до 1 сажени (переходящій, впрочемъ, въ битуминозную глину). Сланецъ заключенъ въ сѣромъ мергелѣ, содержащемъ включенія гипса, а также характерные, свѣтлосѣрые, мергельные сростки, достигающіе значительныхъ размѣровъ; внизу видна темно-сѣрая глина, которую, по мнѣнію С. Н. Никитина, можно приравнять образованіямъ Симбирской губерніи, залегающимъ непосредственно подъ нижневожскимъ ярусомъ и образующимъ пласты киммериджа и частью оксфорда.

Окаменѣлостей въ обнаженіяхъ р. Таловки найдено не много: обломки белемнитовъ, зубъ рыбы и кость какого-то животнаго, дурно сохранившаяся

На основаніи найденныхъ въ указанныхъ мѣстностяхъ окаменѣлостей, въ числѣ которыхъ преобладаютъ: аммониты группы *Perisphinctes virgatus*, затѣмъ *Belem. absolutus*, *Bel. magnificus*, *Ctenostreon distans* Eichw. и проч., — осадки, ихъ заключающіе, нужно отнести къ нижневолжскому ярусу (виргатовому). Такой характеръ несутъ породы этого яруса на всемъ пространствѣ Симбирской, Самарской и Оренбургской губерніи. Далѣе къ востоку и югу выходы юрскихъ известняковъ и глинъ наблюдаются по р. Малому Чагану, у хутора Бакаушина, гдѣ найденный *Belemnites absolutus* Fisch. — указываетъ на распространеніе тамъ нижневолжскаго яруса; южнѣе, близъ Ново-Озернаго поселка, въ Кулагиной ростоши, найдены образцы *Gryphaea dilatata* Desh., какъ представителей оксфордскихъ слоевъ и *Ctenostreon distans* Eichw., доказывающій присутствие тамъ ниже-волжскаго яруса.

Внѣ предѣловъ Общаго Сырта, весьма интересные выходы юрскихъ образованій замѣчаются по лѣвому берегу р. Урала, въ 9 верстахъ выше Генварцевскаго форпоста, въ урочищѣ, называемомъ „Черный Затонъ“. Юрскія породы образуютъ здѣсь обрывъ до 15 метровъ высотой, въ которомъ видно, что пласты падаютъ къ С.-В.-С. подъ угломъ 12°, смѣняя другъ друга на довольно близкомъ разстояніи. Обнаженіе главнѣйшимъ образомъ состоитъ изъ песчаника, котораго замѣчаются здѣсь два рода: одинъ, низележащій, желтовато-сѣраго цвѣта, съ рѣдкими мелкими зеленоватыми глауконитовыми зернышками, рыхлый, содержащій массу неправильныхъ желѣзисто-песчаныхъ конкрецій и весьма богатую келловейскую фауну, характеризующую верхній келловей и нижній оксфордъ, какъ: *Cardioceras Chamousetti* d' Orb., *Quenstedticeras Lamberti* Sow., *Quen. Leachi* Sow., *Quenst. aff. Rybinskianum* Nikit., *Cadoceras aff. Tcheffkini* d' Orb., *Peltoceras* sp., *Aspidoceras perarmatum* Sow., *Perisphinctes* изъ группы *P. plicatilis*, *Belemnites Puzosi* Orb., *Gryphaea dilatata* Desh. и проч. Выше указанного песчаника залегаетъ тоже песчаникъ, но болѣе известково-глинистый, зеленоватаго цвѣта отъ массы глауконитовыхъ зеренъ, содержащій главнымъ образомъ раковины *Aucella* (опредѣленіе которыхъ принялъ на себя І. И. Лагузенъ) и множество устричныхъ раковинъ, характерныхъ для киммериджскихъ слоевъ Оренбургской юры и нижневолжскихъ (виргатовыхъ) отложеній центральной Россіи. На песчаники налегаетъ песчанисто-сѣрая глина, выше же ея — сѣровато-желтый мергель, съ пропласткомъ горячаго сланца; ниже песчаниковъ (что обнаружено шурфомъ) лежитъ пластъ горячаго сланца, весьма глинистаго (можно даже назвать его битуминозной глиною), переходящій внизу въ сѣрую песчанистую глину. Возрастъ горячихъ сланцевъ можетъ быть приравненъ другимъ подобнымъ же углистымъ сланцамъ, развитымъ къ югу и востоку отъ Урала. ¹⁾

¹⁾ Мы выше говорили, что по Общему Сырту, на многихъ его вершинахъ, замѣчаются выходы песчаниковъ; пр. Гофманъ нашелъ такой же песчаникъ (около форпоста Изобильна-

Выходы юрскихъ образованій, весьма интересные и богатые окаменѣлостями, наблюдаются южнѣе города Калмыковска, въ Индерскихъ горахъ, въ оврагѣ, носящемъ названіе „Бѣлой ростоши“; здѣсь, близъ берега Индерскаго озера, обнажаются юрскіе сѣрые, глинистые известняки, сѣрыя глины и мергели, согласно пластующіеся (простираніе ихъ SO, h8) и падающіе къ ю.-з. подъ угломъ 40°; сѣрые известняки и мергели содержатъ окаменѣлости: *Ostrea deltoidea*, *Perisphinctes virgatus* и *Belemnites magnificus*; сѣрыя же глины: *Ostrea deltoidea*, *Pentacrinus astralis* Trautsch. и *Excoyuga spiralis* Trautsch. Въ послѣднихъ видна масса обломковъ гипса, плотнаго и кристаллическаго, вѣроятно, нанесеннаго съ сосѣднихъ гипсовыхъ вершинъ. Индерскія юрскія образованія, по характеру заключающейся въ нихъ фауны, должны быть отнесены къ нижневолжскому ярусу. На основаніи изученія коллекцій окаменѣлостей, собранныхъ экспедиціею Бутакова, при изслѣдованіи Аральскаго озера, покойный академикъ Абихъ указалъ на нахожденіе юрскихъ образованій по Устьюрту, являющихся по берегу Арала, ниже мѣловыхъ породъ.

Мѣловыя отложенія встрѣчаются въ Уральской Области несравненно чаще; онѣ занимаютъ значительное пространство ея на сѣверѣ, востокѣ и на югѣ. На сѣверѣ области, по Общему Сырту, находимъ верхне-мѣловыя образованія, состоящія изъ мѣла, мѣловыхъ мергелей и песчаниковъ (?), въ общемъ очень бѣдныхъ органическими остатками, что можетъ указывать на значительную глубину, на которой эти пласты осаждались. Кромѣ того, по замѣчанію пр. Синцова, достоинъ вниманія тотъ фактъ, что песчаные отложенія мѣловой формаціи, столь распространенныя въ средней Россіи, здѣсь отсутствуютъ; мы находимъ только эквивалентныя имъ отложенія глубокаго моря—мѣловые мергели.

Главные выходы мѣловыхъ породъ наблюдаются по близости г. Уральска: въ 7 верстахъ къ юго-западу отъ города расположены такъ называемыя Бѣлыя горки, состоящія сплошь изъ бѣлаго мѣла, обнажающагося въ обрывѣ на берегу Урала, гдѣ онъ разрабатывается жителями для выжега извести. Находимыя въ мѣлу окаменѣлости: *Belemnitella lanceolata* Schlott, *Echinocorys vulgaris* Breyn,—указываютъ на сенопскій возрастъ его.

Такія же мѣловыя горы встрѣчаемъ мы около Ливкиныхъ хуторовъ, близъ Гремячаго поселка и дальше къ западу, около Каменнаго и трехъ Чижиныхъ форпостовъ. Въ горахъ Ичка, Глазистыхъ, Бѣлый Лобъ и проч. мѣловыя толщи достигаютъ весьма значительныхъ размѣровъ; въ нихъ же замѣчаются постепенные переходы мергелей въ бѣлый мѣлъ. Гора Ичка интересна еще въ томъ отношеніи, что по западному склону ея обнажается порода (кремнистая глина), совершенно схожая съ Саратовскою опокою. По-

го) съ юрскими-окаменѣлостями, что заслуживаетъ вниманія; многими эти песчаники относятся къ мѣловымъ и третичнымъ образованіямъ. Мы въ нихъ не удавалось находить окаменѣлостей, кромѣ песчаника горы Ичка, о чемъ будетъ сказано ниже.

рода эта, насколько кажется, налегаетъ на мѣль и покрывается сѣрымъ и розовымъ кварцитовыми песчаниками, въ виду чего можно предположить, что песчаники эти принадлежатъ третичнымъ образованіямъ. Въ нихъ найдены мной отпечатокъ двустворчатой раковины, но очень дурно сохранившійся.

По Общему Сырту, но уже на нижележащихъ склонахъ его, мѣстами, въ руслахъ рѣчекъ и ростопахъ, попадаются выходы темно-сѣрыхъ, синеватыхъ глинъ, обладающихъ сланцеватымъ сложеніемъ, на воздухѣ твердѣющихъ и растрескивающихся на плитки. Глины эти относятся къ мѣловымъ образованіямъ; окаменѣлостей въ нихъ встрѣчается очень не много. Около форпоста Ново-Озернаго, въ Цвѣтошной ростоши, въ такихъ же глинахъ, добытыхъ изъ колодца, мной найдены обломки *Ammonites bicurvatus* Leym., указывающіе на принадлежность этихъ глинъ къ гольту, именно саратовскому (artien), что, по замѣчанію С. Н. Никитина, представляетъ пока единственный доказанный случай распространенія его къ востоку отъ Саратова, къ тому же въ тождественныхъ породахъ.

Къ востоку отъ г. Уральска, по лѣвому берегу р. Урала, противъ поселковъ Трекинскаго, Дарьинскаго и Рубежнаго, наблюдаются выходы бѣлаго мѣла; таковые же встрѣчаются у устья р. Утвы, по самой Утвѣ и въ нѣкоторыхъ другихъ пунктахъ. Въ осадкахъ этихъ попадаетъ весьма мало окаменѣлостей; находимыя же указываютъ на сенонскій возрастъ ихъ.

Въ степи, по правую сторону р. Урала, южнѣе гор. Уральска до самаго Каспійскаго моря, до сихъ поръ мѣловыя образованія не обнаружены, за то по лѣвую сторону этой рѣки, въ зауральской Киргизской степи, къ востоку до Мугоджаръ, почти всѣ возвышенія сложены изъ мѣловыхъ толщъ, мѣстами образующихъ отдѣльные, значительной длины и относительно большіе хребты и горы. Изъ числа послѣднихъ посѣщена мной гора Сантасъ, въ 70 верстахъ къ юго-востоку отъ г. Уральска, сложенная изъ бѣлаго мѣла, значительное обнаженіе котораго наблюдается у берега озера Чалкаръ. Здѣсь найдены мной окаменѣлости *Belemnitella mucronata* d'Orb., *Belemnitella subventricosa* Blain., обломки *Inoceramus* и нѣкоторыхъ брахіоподъ и устрицъ, пока еще ближе не опредѣленныхъ; указанные окаменѣлости заставляютъ отнести мѣль горы Сантасъ къ сенону. Немного далѣе къ востоку отъ озера Чалкаръ, по впадающей въ него р. Исень-Анкаты (собственно по притоку ея—рѣчкѣ Джюренъ), расположенъ небольшой хребетъ горъ Джюренъ-Тау, сплошь состоящій изъ горизонтальныхъ пластовъ сенонскаго бѣлаго мѣла. Въ послѣднемъ найдено не много окаменѣлостей: *Galerites* sp., *Belemnitella* и *Ostrea vesicularis* Lam. Здѣсь же, въ руслѣ рѣчки, найдены обломки аммонита, въ породѣ, представляющей характерный, черный известковый фосфоритъ нижневолжскаго яруса, подмосковной юры. Обломки этотъ представляетъ большое сходство съ *Ammonites Panderi* d'Orb. Ниже, по рѣкѣ Исень-Анкаты, видны выходы пластовъ глинъ и песковъ, падающихъ къ С.-В. и заключающихъ въ себѣ неправильныя массы песчаника. Отно-

шеніе этихъ образованій къ мѣлу, непосредственно, мнѣ не удалось наблюдать, а недостатокъ въ нихъ окаменѣлостей не позволяетъ опредѣлить ихъ геологическій возрастъ.

Южнѣе, около Уильскаго укрѣпленія, горы Урундыкты-Тау, Акчаты-Тау и, вблизи самаго укрѣпленія, гора Маячная—состоятъ преимущественно изъ мѣла. Найденныя въ нихъ окаменѣлости указываютъ на принадлежность его къ верхне-мѣловой формаціи. Въ 5 верстахъ къ западу отъ того же укрѣпленія находится глубокій и живописный оврагъ Сигизъ-сай, въ бокахъ котораго обнажаются, попеременно, многочисленныя пласты известняковъ, глинъ, песковъ съ прослойками бураго желѣзняка и раковиннаго известняка; все это прикрыто толстымъ слоемъ новѣйшихъ образованій. Дно оврага завалено гальками, обломками породъ и окаменѣлостями. На основаніи найденныхъ здѣсь: *Ostrea vesicularis* Lam., *Ost. hippopodium* Nils., *Ost. flabelliformis* Nils., *Belemnitella mucronata* d'Orb., *Spondilus spinosus* Sow и проч.,—отложенія Сигизъ-сая нужно отнести къ сенону. Далѣе къ востоку отъ Уильскаго укрѣпленія мѣловыя образованія встрѣчаются часто, напр., по р. Уилу и въ вершинахъ ея: въ урочищѣ Бурма и особенно около Темирскаго укрѣпленія, въ мѣстности, носящей названіе Кунджаръ, гдѣ найдены окаменѣлости *Belemnitella mucronata* d'Orb., *Ostrea vesicularis* Lam., *Ost. flabelliformis* Nils., указывающія на сенонскій возрастъ мѣловыхъ толщъ.

По указаніямъ покойнаго Сѣверцова, мѣловыя образованія (сенонскій ярусъ) обнажаются еще далѣе къ востоку, вдоль западнаго склона Мугоджарскихъ горъ, по р. Эмбѣ, по западному берегу Аральскаго озера и у подножія сѣвернаго чинка Устюрта, состоя изъ рыхлаго, бѣлаго, желтоватаго, изрѣдка зеленоватаго песчаника внизу (главнѣйше занимающаго западный склонъ Мугоджаръ), мѣстами переходящаго въ песчанисто-глинистый мергель, богатый окаменѣлыми *Belemnitella mucronata*; выше ихъ залегаетъ бѣлый мѣлъ, который, начиная отъ горы Айрюкъ, по направленію къ югу (юго-западу), образуетъ рядъ плоскихъ возвышенностей съ крутыми скатами, похожихъ на острова, возвышающіеся футомъ на 200—300 надъ окружающею степью. Такіе же мергели и мѣлъ обнажаются узкой каймой вдоль Чинка, ниже третичныхъ образованій, гдѣ мѣловыя и третичныя породы тѣсно связаны другъ съ другомъ и пластуются согласно.

Въ Индерскихъ горахъ мѣловыя образованія являются на поверхность въ двухъ пунктахъ: у родника Аазенъ-Булакъ, на восточномъ берегу Индерскаго озера, и въ упомянутой уже нами Бѣлой ростоши, по западному берегу. У Аазенъ-Булака обнажаются глинистые известняки съ прослойками сѣрой сланцеватой глины, простирающіеся съ З. на В., падая къ ю.-з. подъ угломъ около 40°. Непосредственно въ нихъ окаменѣлостей не встрѣчено, но на днѣ оврага найдены мной весьма оригинальныя сенонскія формы *Rogosphæra* (*Seniophora*) *puciformis* Nag. и остатки пока еще ближе не опредѣленныхъ мѣловыхъ коралловъ. Мѣловыя отложенія Аазенъ-Булака надо отнести къ сенону (только что указанная сѣрая глина заслуживаетъ вниманія по своей

солености). Въ западной части Индерскихъ горъ, въ Бѣлой ростоши, наблюдаются выходы мѣловыхъ породъ, налегающихъ здѣсь непосредственно на юрскія и состоящія изъ такихъ же сѣрыхъ известняковъ и бѣлаго мѣла, который является громадными массами дальше отъ озера (въ 4 верстахъ къ западу). Въ известнякахъ замѣчаются пропластки глинистаго мергеля. Известнякъ, въ особенности же мѣлъ, очень богаты окаменѣlostями; найденные: *Echinocorys vulgaris* Breyn, *Micraster coranguinum* Agass., *Cidaritis subvesiculosa* d'Orb., *Cidaritis* sp., *Galerites* sp., *Ostrea vesicularis* Lam., нѣсколько формъ *Inoceramus*, *Belemnitella lanceolata* и проч. указываютъ на принадлежность этихъ образований къ сенонскому ярусу.

Наиболѣе южнымъ пунктомъ области, гдѣ мной встрѣчена мѣловая формація, являются берега озера Кара-Чунгула (75 верстъ южнѣ устья Эмбы), гдѣ найденные въ громадномъ количествѣ обломки *Belemnitella mucronata* доказываютъ присутствіе сенонскихъ отложеній, хотя непосредственно ихъ наблюдать мнѣ не удалось; они покрываются здѣсь толстымъ слоемъ наносовъ и песковъ.

Третичныя образования наиболѣе развитыми являются на югѣ области, гдѣ они занимаютъ площадь Устюрта, бывшаго нѣкогда, по всему вѣроятію, полуостровомъ Арало-Каспійскаго моря. По наблюденіямъ Сѣверцова, здѣсь можно различать три яруса осадковъ: нижній—розовый, крупнозернистый песчаникъ, главные выходы котораго находятся около разливовъ (устья) р. Чагана на С.В.; средній—раковистый, известнякъ, и верхній—наносы, содержащіе *Cerithium*, *Turritella* и большія *Cardiacea*. Покойный академикъ Абихъ, на основаніи изученія коллекцій, доставленныхъ ему съ восточнаго края Устюрта экспедиціею Бутакова, ближе опредѣлилъ характеръ названныхъ осадковъ. Онъ указалъ на нахожденіе тамъ известняковаго нуммулитоваго яруса эоценовой формаціи и на осадки міоценовой. Еще точнѣ классифицировалъ отложеніе Устюрта Кёненъ, занимавшійся разработкой коллекцій Ауэрбаха; онъ пришелъ къ выводу, что третичныя отложенія Устюрта принадлежатъ къ нижнему отдѣлу этой системы, т. е. эоцену и олигоцену, являющимся въ видѣ глинъ, песчаниковъ и известняковъ и прикрытыхъ міоценовыми известняками и глинами сарматскаго яруса, которыя, по изслѣдованіямъ покойнаго пр. Барбота-де-Марни, составляютъ самое новое отложеніе на Устюртѣ.

Въ окрестностяхъ Индерскаго озера, въ трехъ пунктахъ, а именно: на берегу Урала, 8 верстъ ниже поселка Горскаго, затѣмъ у вершины Бѣлой ростоши и на восточномъ краю горъ, около могилы Кантемиръ-мулла, мной найдены выходы известняковъ, переполненныхъ третичными раковинами, которыя, по мнѣнію Н. А. Соколова, указываютъ на неогеновый возрастъ ихъ, представляя однакожъ признаки, приближающія эти известняки къ сарматскимъ отложеніямъ.

Къ третичнымъ образованиямъ, а именно къ міоцену, справедливѣе всего будетъ отнести песчаники, находимые въ приобщинскихъ предѣлахъ,

т. е. по склонамъ Общаго Сырта, гдѣ они являются кварцитовыми, бѣлаго и розоваго, или желѣзистыми—сѣраго и краснаго цвѣтовъ; обыкновенно они сильно разрушены. Окаменѣлостей мнѣ въ нихъ не удалось находить, кромѣ песчаника горы Ичка, объ чемъ я уже имѣлъ случай говорить выше.

Остальное пространство степей Уральской области покрыто новѣйшими *арало-каспійскими* осадками, которые представляются или желтовато-сѣрыми, тонкослоистыми песчанистыми глинами, мѣстами переходящими въ глинисто-известковистый песчаникъ, такого же цвѣта, но различной крупности зерна, или же измельченнымъ глинистымъ пескомъ, сѣровато-желтымъ, легко разсыпающимся, вскипающимъ съ соляной кислотой. Песокъ этотъ иногда является столь сильно измельченнымъ, что походить совершенно на илъ; мѣстами среди послѣдняго встрѣчаются пропластки настоящаго кварцеваго песка и известковистой глины. Въ мѣстахъ бывшихъ озеръ (солончакахъ), что особенно наблюдается близъ береговъ Каспійскаго моря, этотъ илъ покрытъ вязкой глиною, содержащей различныя соли, между которыми преобладаетъ хлористый натрій. Болѣе къ сѣверу, осадки эти являются, обыкновенно, болѣе песчанистыми; напротивъ, — къ югу, ближе къ морю, — они преимущественно глинистые, образуя близъ самаго моря непроходимыя топи. Толщина этихъ осадковъ различна, но вообще небольшая. Изъ органическихъ остатковъ, большей частью, въ нихъ попадаются раковины, принадлежащія къ нынѣ живущимъ въ Каспійскомъ морѣ и Аралѣ типамъ, напр. найденныя мной по берегамъ Индерскаго озера раковины принадлежатъ къ типичнымъ, нынѣ живущимъ, формамъ Каспійскаго моря *Cardium trigonoides* Pall., *Cardium crassum* Eichw., *Dreysena polymorpha* Ben., *Dreysena caspia* Eichw. и проч. Замѣчено, что по мѣрѣ удаленія отъ моря количество ихъ уменьшается.

Предѣломъ распространенія арало-каспійскихъ осадковъ въ Уральской области ¹⁾ является на сѣверѣ Общій Сыртъ, напр. въ берегахъ рѣчки Чижа 3-го выступаетъ песокъ съ каспійскими раковинами. Онъ же видѣнъ около Мухарскаго, Бородинскаго и др. поселковъ, а также въ ярахъ по Уралу, покрываясь лессомъ. На востокѣ границею распространенія арало-каспійскихъ осадковъ служатъ отроги Губерлинскихъ горъ и Мугуджарскій хребтъ; на югѣ — Устюртъ и море, на западѣ — осадки эти переходятъ за границу области въ Калмыцкія степи.

Что касается происхожденія арало-каспійскихъ осадковъ, то вкратцѣ напомнимъ, что въ настоящее время считается несомнѣннымъ, что относительно недавно (въ геологическомъ смыслѣ), вся Арало-Каспійская низменность составляла дно обширнаго моря, по осушеніи котораго самыя глубокія части остались занятыми водой и составили нынѣшнія Каспійское море и

²⁾ Желаящіе ближе ознакомиться съ распространеніемъ арало-каспійскихъ образований вообще могутъ найти необходимыя данныя въ сочиненіи И. В. Мушкетова „Туркестанъ“, стр. 693 и слѣдующія.

Аральское озеро; осушенная же часть образовала собой степь, почва которой состоит из осадочных породъ, только что нами описанныхъ и извѣстныхъ подъ названіемъ арало-каспійскихъ осадковъ, характеризующихся нахожденіемъ въ нихъ раковинъ моллюсковъ, по нынѣ живущихъ въ этихъ моряхъ. На пространствахъ, занятыхъ этими осадками, злаки не могутъ произростать. Рѣчки и ручьи несутъ солѣную воду и вообще площади этой свойственъ унылый и пустынный видъ.

На сѣверѣ области и въ другихъ мѣстахъ ея, особенно въ долинѣ р. Урала (за исключеніемъ южной ея части), поверхъ арало-каспійскихъ осадковъ, иногда же налегая прямо на болѣе древнія образованія, являются песчаныя, изрѣдка красновато чаще — сѣро-желтыя, глины атмосфернаго происхожденія, извѣстныя подъ названіемъ лёсса (желтозѣма, по выраженію Миддендорфа). Самой значительной толщины онѣ достигаютъ въ долинѣ рѣки Урала, напр.: около Уральска и выше его. Лёссъ этотъ съ поверхности переходитъ въ черноземъ, между тѣмъ какъ на низменной степи, на солоносныхъ каспійскихъ осадкахъ, — послѣдняго не замѣтно.

Къ новѣйшимъ же образованіямъ степи надо причислить: 1) сыпучіе пески, находящіеся во многихъ мѣстахъ области и занимающіе значительныя пространства; 2) солѣныя озера, грязи или солончаки, солонцы и такыри, о которыхъ мы уже говорили при описаніи орографическаго характера области.

Что касается слѣдовъ вулканическихъ явленій, то покойный Сѣверцовъ находилъ ихъ, въ предѣлахъ области, по р. Эмбѣ и близъ Каспійскаго моря, и приписывалъ ихъ сильнымъ землетрясеніямъ. Онъ указываетъ на слѣдующее: а) на южной оконечности Исанджалской солѣной грязи замѣчается скопленіе сопокъ изъ сѣрнистаго вулканическаго ила; б) въ урочищѣ Манайлы-соръ находится мѣсторожденіе горной смолы (принятой Сѣверцовымъ за нефть), вытекающей вмѣстѣ съ водой изъ вершины бугра, состоящаго изъ той же засохшей смолы; в) солѣное озеро Кара-Чунгуль, по его мнѣнію, находится въ провалѣ, обязанномъ своимъ существованіемъ явленіямъ вулканизма и проч. Справедливѣе всего будетъ всѣ эти явленія приписать псевдо-вулканическимъ процессамъ, обуславливаемымъ выходами нефти, какъ это, напр., наблюдается на Таманскомъ полуостровѣ и въ другихъ мѣстахъ.

Минеральными богатствами Уральская область, въ сравненіи съ нѣкоторыми другими частями Имперіи, не особенно изобилуетъ, хотя и не столь бѣдна, какъ это принято думать. Правда, въ нѣдрахъ ея пока не обнаружено присутствіе благородныхъ металловъ, но громадныя запасы соли отличнаго качества, нахожденіе во многихъ пунктахъ нефти, горной смолы, горючихъ сланцевъ, сѣры, желѣзныхъ рудъ, всякаго строительнаго матеріала и проч.,¹⁾ указываетъ на возможное развитіе здѣсь, въ будущемъ, горнаго промысла.

¹⁾ Покойный Карелинъ указываетъ еще на нахожденіе золота, мѣди, свинца и проч., не азывая, впрочемъ, мѣстъ, гдѣ были найдены эти металлы.

Въ настоящее время малонаселенность области, полный недостатокъ удобныхъ путей сообщенія и низкое культурное состояніе природныхъ ея жителей имѣютъ послѣдствіемъ, что промыселъ этотъ находится только въ зачатіи и состоитъ въ добычѣ самыхъ необходимыхъ минеральныхъ веществъ, какъ напр.: соли, строительнаго матеріала и частью нефти.

Приступая къ болѣе подробному разсмотрѣнію минеральныхъ богатствъ страны, начнемъ съ *горючихъ ископаемыхъ*. Для почти безлѣсной Уральской Области, вопросъ объ ископаемомъ горючемъ имѣетъ первостепенную важность, и мѣстныя власти уже не разъ обращали на него особенное вниманіе, приглашая техникумъ для специальныхъ изслѣдованій. Послѣднія, впрочемъ, не дали удовлетворительныхъ результатовъ. Къ сожалѣнію, настоящіе каменные или бурые угли, до сихъ поръ, въ предѣлахъ области не обнаружены; за то во многихъ пунктахъ сѣверной ея части найдены горючіе сланцы, признанные годными для употребленія ¹⁾.

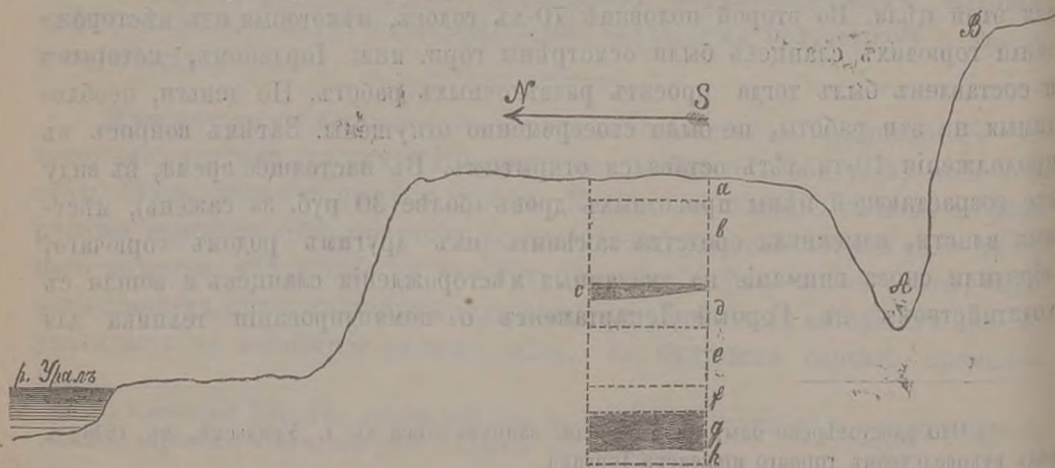
Первыя свѣдѣнія о *горючихъ сланцахъ* относятся къ началу 60-хъ годовъ, когда покойнымъ Сѣверцовымъ были открыты выходы ихъ въ отрогахъ Общаго Сырта, по р. Башкиркѣ, близъ Мансуровскаго поселка, затѣмъ во многихъ другихъ мѣстахъ по сѣверо-западной границѣ области и вверхъ по Уралу, отъ Генварцевскаго форпоста, въ урочищѣ Черный затонъ. Но, въ то время, кромѣ указаній на выходы этихъ сланцевъ, никакихъ систематическихъ изслѣдованій не было предпринято, за исключеніемъ Чернозатонскаго мѣсторожденія, гдѣ Полк. Савинымъ, по линіи выхода сланцевъ, заложены были неглубокія буровыя скважины, не давшія, впрочемъ, никакихъ практическихъ результатовъ. Ими только опредѣлена узкая береговая полоса сланца, въ настоящее время не существующая: она смыта весенними водами. Въ 1876 году частными лицами, купцами Ванюшиными, сдѣлана была попытка извлечь пользу изъ Чернозатонскаго мѣсторожденія. Разносомъ добыто было значительное количество сланца, съ цѣлью употребить его для отопленія котловъ паровой мельницы; но послѣ трехмѣсячныхъ испытаній, сланецъ, вслѣдствіе содержанія значительнаго количества сѣры, оказался непригоднымъ для этой цѣли. Во второй половинѣ 70-хъ годовъ, нѣкоторые изъ мѣсторожденій горючихъ сланцевъ были осматрѣны горн. инж. Иорданомъ, которымъ и составленъ былъ тогда проектъ развѣдочныхъ работъ. Но деньги, необходимыя на эти работы, не были своевременно отпущены. Затѣмъ вопросъ въ продолженіи 10-ти лѣтъ оставался открытымъ. Въ настоящее время, въ виду все возрастающей цѣны привозныхъ дровъ (болѣе 30 руб. за сажень), мѣстныя власти, изыскивая средства замѣнить ихъ другимъ родомъ горючаго, обратили снова вниманіе на указанные мѣсторожденія сланцевъ и вошли съ ходатайствомъ въ Горный Департаментъ о командированіи техника для

¹⁾ Что удостовѣрено опытами Коммисіи, занимавшейся въ г. Уральскѣ, въ 1876 г., подъ руководствомъ горнаго инженера Иордана.

опредѣленія практическаго значенія ихъ, что и поручено было Департаменту сдѣлать мнѣ.

Во время разѣздовъ моихъ по области, лѣтомъ 1886 г., мной осмотрѣны выходы горючихъ сланцевъ въ слѣдующихъ пунктахъ: въ 77 верстахъ къ востоку отъ гор. Уральска, упомянутое уже нами мѣсторожденіе въ Черномъ затонѣ, и затѣмъ близъ сѣверо-западной границы: по р. Башкиркѣ недалеко Шапошникова хутора, въ Старцевой ростоши близъ поселка Грязнаго и по р. Таловкѣ около Польговыхъ хуторовъ; кромѣ того близъ границы области, но уже на земляхъ Самарской губерніи, — въ Карнауховской ростоши, недалеко отъ деревни Грачевки, и по р. Солянкѣ, близъ Коцебинскаго хутора. Во всѣхъ указанныхъ пунктахъ мѣсторожденія сланца являются почти съ одинаковымъ характеромъ, различаясь мощностью пластовъ. По мѣстнымъ условіямъ, изъ нихъ болѣе имѣютъ значенія: Черно-затонское и мѣсторожденія по р.р. Башкиркѣ и Таловкѣ.

Черно-затонское мѣсторожденіе, давно извѣстное и отчасти раньше уже изслѣдованное, открыто было по значительнымъ выходамъ горючаго сланца, обнажающагося вдоль по Уралу, въ лѣвомъ крутомъ берегу рѣки, 9 верстъ выше Генварцевскаго форпоста, гдѣ и теперь, на протяженіи 600 саж. вдоль по берегу, можно видѣть два пласта сланца, полого падающихъ къ С.В.С. Въ одномъ изъ пунктовъ, гдѣ раньше производилась добыча, порядокъ напластованія породъ, приблизительно, будетъ слѣдующій: а) растительная земля, б) мергель, в) тонкій пластъ горючаго сланца, г) темносѣрая песчанистая глина, е) рыхлый песчаникъ съ включеніемъ главконитовыхъ зеренъ и массы сростковъ сферосидерита. Въ виду невозможности точно судить о качествахъ ископаемаго горючаго по образцамъ, взятымъ съ выходовъ пласта и подвергавшагося долгое время дѣйствію атмосферныхъ дѣятелей, а также объ условіяхъ его залеганія по незначительному обнаженію, мной, въ разстояніи 4-хъ сажень отъ берега, заданъ былъ шурфъ, углубленный затѣмъ на четыре съ половиною сажени. Вертикальный разрѣзъ его съ частью берега рѣки представленъ на прилагаемомъ чертежѣ:



Въ шурфѣ встрѣчены: а) слой растительной земли, б) сѣровато-желтый и сѣроватый мергель, с) тонкій пропластокъ горючаго сланца, выклинивающийся въ южномъ боку шурфа, d) темно-сѣрая, отчасти песчанистая глина, е) сѣрый песчаникъ съ включеніемъ массы глауконита, f) песчаникъ съ рѣдкими глауконитовыми зернами, множествомъ окаменѣлостей и включеніемъ сфероидовъ сферосидерита, g) пластъ горючаго сланца, толщиною болѣе аршина, падающій къ С.В.С. подъ угломъ около 12° , h) темносѣрая песчанистая глина. Какъ видно изъ приведеннаго списка встрѣченныхъ въ шурфѣ породъ, послѣдній далъ интересные результаты. Имъ обнаруженъ еще одинъ пластъ (g) горючаго сланца, раньше неизвѣстный. Быть можетъ глубже найдутся еще другіе пласты горючаго ископаемаго. Сланецъ верхняго пласта с) на видъ совершенно отличается отъ сланца нижняго (g); свѣже добытый онъ черно-бураго цвѣта (съ красноватымъ оттѣнкомъ), при высыханіи свѣтлѣетъ и растрескивается на плитки и даже листочки, плоскости наслоенія которыхъ покрыты тонкимъ налетомъ извести. На нихъ же иногда замѣчаются неясныя отпечатки морскихъ водорослей. При горѣніи сланецъ этотъ даетъ пламя вспышками и отдѣляетъ массу сильно вонючаго дыма.

Сланецъ нижняго пласта представляется болѣе плотнымъ, землистымъ, темно-сѣраго цвѣта; мѣстами въ массѣ его замѣчаются прослойки чернаго угля; при высыханіи не растрескивается, горитъ худо (тлѣетъ), безъ пламени, отдѣляя немного дыма. Анализъ этихъ сланцевъ, произведенный мной, вполне подтвердилъ различіе ихъ, а именно составъ ихъ оказался слѣдующій:

	Верхній пластъ.	Нижній пластъ.
Летучихъ веществъ	50,6%	22,25%
Гигроскопической воды.	6,9%	5,2%
Сѣры.	2,78%	0,7%
Кокса	49,4%	77,75%
Углерода въ коксѣ	19,7%	15,45%
Золы.	29,7%	62,3%

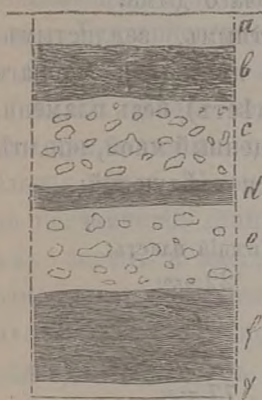
Приведенныя цифры указываютъ, что сланецъ верхняго пласта, по содержанію горючихъ веществъ и малому, относительно, количеству золы, превосходитъ сланецъ нижняго, уступая послѣднему въ содержаніи сѣры и представляя собой матеріалъ, вполне примѣнимый для отопленія ¹⁾. Но къ сожалѣнію, какъ мы выше указали и что видно изъ чертежа, помимо незначительной толщины, верхній пластъ въ южномъ боку шурфа выклинивается; послѣднее обстоятельство, впрочемъ, можно объяснить тѣмъ, что часть берега съ пластомъ сланца, сѣвернѣе балки А, смыта и оставшаяся затѣмъ часть покрыта была мергелемъ, снесеннымъ съ пункта В. Возможно, что шурфъ,

¹⁾ По опредѣленію пр. В. Ф. Алексѣева теплопроизводительная сила этого сланца равняется 3826 единицамъ.

углубленный южище заданнаго мной, встрѣтитъ описываемый пластъ петро-
нутымъ и болѣе значительной толщины, въ чемъ удостовѣриться не было у
меня времени. Что же касается сланца нижняго пласта, то, по значитель-
ному содержанію золы, онъ болѣе походить на *битуминозную* глину, вслѣд-
ствіе чего представляетъ малое практическое значеніе, хотя въ частяхъ, какъ
мы выше замѣтили, онъ сплошь состоитъ изъ углистой массы. Здѣсь же, въ
Черномъ Затонѣ, выше по рѣкѣ, произведенъ былъ въ берегу небольшой раз-
рѣзъ, которымъ обнаружены такіе же мергели съ тонкимъ пропласткомъ го-
рючаго сланца.

О сравнительномъ значеніи этого мѣсторожденія и работахъ, какія слѣ-
довало бы здѣсь произвести, скажемъ ниже.

Въ мѣсторожденіи по р. *Таловкѣ* (Казачьей), въ 70 верстахъ къ С.З.
отъ г. Уральска, близъ Польшовыхъ хуторовъ, обнажаются три пласта горючаго
сланца или, вѣрнѣе сказать, битуминозной глины; съ цѣлью точнѣе выяснитъ
условія ихъ залеганія и качества горючаго, мной заданъ былъ разрѣзъ въ
берегу рѣчки, изображенный на прилагаемомъ рисункѣ:



- a) слой растительной земли
- b) пластъ битуминозной глины.
- c) сѣрый мергель съ мергельными сrostками.
- d) прослоекъ битуминозной глины.
- e) темносѣрый мергель съ мергельными сrostками.
- f) пластъ битуминозной глины (толщиною болѣе 2 аршинъ).
- g) темносѣрая глина.

Во всѣхъ трехъ пластахъ, глины являются почти одинаковыми на видѣ,
темно-сѣраго (почти чернаго) цвѣта; свѣже-добытыя онѣ мягкія и вязкія, при
высыханіи глина изъ верхняго пласта (b) растрескивается на листочки, изъ
нижняго же отчасти сохраняетъ первоначальную форму; произведенный мной
анализъ далъ слѣдующій ихъ составъ:

	Верхній пластъ.	Нижній пластъ.
Летучихъ веществъ	34,1%	25,3%
Гигроскопической воды	6,1%	4,5%
Сѣры	1,45%	1,49%
Кокса	65,9%	74,7%
Углерода въ коксѣ	8,6%	8,2%
Золы	57,3%	66,5%

Цифры эти указываютъ на малую пригодность таловскихъ битуминоз-
ныхъ глинъ для пракческаго примѣненія; въ тоже время большой запасъ
ихъ здѣсь и легкость добычи заставляютъ сожалѣть объ этомъ.

Въ вершинѣ р. *Башкирки*, притоку р. Чегана, въ 10 верстахъ къ С.-З. отъ Мансуровскаго форпоста, близь Шапошникова хутора, давно уже, — еще покойнымъ Сѣверцовымъ, найдены были горючіе сланцы, которые даже, въ некоторое время, добывались купцомъ Гузиковымъ для употребленія на его поташномъ заводѣ. Здѣсь, въ южномъ склонѣ горы, обнажается пластъ сланца, толщиною до 2 арш. (что удостовѣрено разрѣзомъ), залегающій на темно-сѣрой глинѣ, прикрытый мергелями и горизонтально протягивающійся вдоль склона горы; сланецъ на видъ походить совсѣмъ на такой же изъ верхняго пласта Черно-Затонскаго мѣсторожденія: онъ черно-бураго цвѣта, при высыханіи и вывѣтриваніи распадается на тонкія пластинки, зажатый тлѣетъ, давая пламя вспышками и отдѣляя массу вонючаго дыма; золу оставляетъ красноватую. По испытаніи составъ его оказался слѣдующій:

Летучихъ веществъ	50,5 %
Гигроскопической воды	6,6 „
Сѣры	1,77 „
Кокса	49,5 „
Углерода въ коксѣ	12,5 „
Золы	37 „

По качествамъ своимъ сланецъ этотъ можетъ примѣняться какъ топливо, хотя дальнее разстояніе этого мѣсторожденія отъ г. Уральска (около 120 верстъ), главнаго потребителя горючаго, и затруднительная добыча, вслѣдствіе массы залегающихъ надъ пластомъ породъ, умаляютъ значеніе его.

Что же касается остальныхъ, названныхъ нами, мѣсторожденій горючаго сланца, то онѣ не заслуживаютъ особеннаго вниманія; въ Карнауховой и Старцевой ростопахъ обнажаются тонкіе пласты сланца, ничуть не лучше указанныхъ выше; мѣсторожденіе же по р. Солянкѣ вполне аналогично Таловскому, заключая въ себѣ битуминозную глину.

Хотя описанные сланцы представляютъ собой горючій матеріалъ очень посредственнаго качества, въ виду, однако, полнаго почти отсутствія лѣсовъ въ Уральской области, а также вслѣдствіе того, что ископаемое горючее лучшаго качества до сихъ поръ въ предѣлахъ ея не найдено, приведенныя нами мѣсторожденія заслуживаютъ болѣе подробнаго изслѣдованія; но, при многочисленности ихъ и почти одинаковомъ качествѣ горючаго, является вопросъ, которому изъ нихъ отдать предпочтеніе. По богатству, первое мѣсто занимаетъ мѣсторожденіе по р. Таловѣ, уступая Черно-затонскому въ отношеніи качества горючаго и условій добычи; близь послѣдняго растетъ въ изобиліи лѣсъ, которымъ можно пользоваться для крѣпленія рудничныхъ выработокъ, доставка же лѣса въ остальные мѣсторожденія сопряжена съ большими затрудненіями и затратами; у Чернаго-Затона водяной путь по Уралу избавляетъ отъ одного и другого, въ тоже время облегчая доставку добытаго матеріала внизъ до Уральска, да и по сухому пути Черно-затонское мѣсторожденіе

отстоять отъ этого города всего на 68 версть. Однимъ изъ главныхъ недостатковъ послѣдняго надо считать близость его къ рѣкѣ, уровень водъ которой, иногда весной, подымается на 20 футовъ выше ординара, что, при трещиноватости и водопроницаемости породъ, напр. песчаника, можетъ вести къ затопленіямъ рудничныхъ выработокъ; впрочемъ, заложивъ рудникъ по возможности дальше отъ берега, можно этого избѣжать. Мѣсторожденіе по р. Башкиркѣ достойно вниманія по запасамъ въ немъ горючаго и относительно хорошему качеству послѣдняго, но удаленность онаго отъ Уральска, недостатокъ хорошаго дѣснаго матеріала и трудная доставка послѣдняго, умаляютъ значеніе этого мѣсторожденія.

Такъ какъ къ заложенію рудника и къ правильной добычѣ горючаго не возможно приступить на основаніи тѣхъ данныхъ, которыя можно было добыть средствами, бывшими въ моемъ распоряженіи, то предварительно должны быть произведены детальныя развѣдки, хотя бы одного только изъ указанныхъ мѣсторожденій, изъ числа которыхъ, по приведеннымъ выше причинамъ, болѣе этого заслуживаетъ Черно-затонское. Развѣдки должны бы производиться буреніемъ съ двоякой цѣлью: во 1) чтобы узнать нѣтъ-ли глубже другихъ пластовъ горючаго, лучшаго качества и болѣе мощныхъ, чѣмъ нынѣ извѣстные, почему и слѣдовало бы опустить буровую скважину, глубиною не менѣе 100 саж., и если послѣдняя дастъ отрицательные результаты, то во 2) рядомъ малыхъ скважинъ опредѣлить площадь, занимаемую уже извѣстными пластами, а также запасъ въ нихъ горючаго матеріала. Но такъ какъ буровыя работы потребуютъ значительныхъ денежныхъ затратъ, а углубленный мной въ Черномъ-Затонѣ шурфъ показалъ, что верхній пластъ, заключающій въ себѣ горючій сланецъ лучшаго качества, въ южномъ берегу шурфа выклинивается, то, съ цѣлью уменьшить рискъ, нужно бы, предварительно, болѣе къ югу, углубить два-три шурфа, въ разстояніи другъ отъ друга до 100 сажень, по возможности глубокіе, которые, безъ сомнѣнія, представятъ намъ новыя данныя относительно строенія Черно-затонскаго мѣсторожденія и, главное, укажутъ, гдѣ лучше всего будетъ, заложить затѣмъ буровую скважину. Углубка этихъ шурфовъ, въ виду мѣстныхъ условій, будетъ стоить отъ 1000 до 1500 руб. Весьма полезно было бы углубить по шурфу, съ цѣлью болѣе подробнаго изслѣдованія мѣсторожденій, по рр. Таловѣ и Башкиркѣ, хотя, какъ мы выше замѣтили, вслѣдствіе аналогіи всѣхъ указанныхъ мѣсторожденій, данныя, полученныя при развѣдкѣ Черно-затонскаго, могутъ быть, хотя отчасти, приложимы и къ прочимъ.

Кстати, здѣсь я считаю нужнымъ вкратцѣ напомнить, что подобныя же развѣдочныя работы (на бурый уголь) ведены были въ Тургайской области, по рр. Малой Хобдѣ и притоку ея Уте-сююкѣ, не давъ удовлетворительныхъ результатовъ. Обстоятельство это можетъ служить аргументомъ противъ веденія развѣдокъ въ Уральской области; но при болѣе подробномъ разсмотрѣніи дѣла оказывается, что Утинское мѣсторожденіе значительно отличается отъ Черно-затонскаго (см. Горн. Журн. 1874 г. Т. II, стр. 310); напр. въ пер-

вомъ не наблюдается мергелей, столь развитыхъ въ Черномъ-Затонѣ, кромѣ того буровыя работы на Утѣ не были доведены до конца, такъ что полученные результаты нельзя считать окончательными. Если же принять, что Черно-затонское мѣсторожденіе аналогично Утинскому, то и въ такомъ случаѣ слѣдуетъ въ первомъ вести буровую скважину, съ цѣлью встрѣтить тѣ пласты горючаго, которые были обнаружены Утинскою скважиною. Въ виду важности этого вопроса, я считаю весьма полезнымъ привести здѣсь мнѣніе, высказанное пр. А. П. Карпинскимъ (см. Горн. Журн. 1874 г. Т. II, страницу 312) относительно вообще мѣсторождений горючаго ископаемаго въ предѣлахъ Киргизской степи, какъ и въ частности, относительно работъ на Утѣ: „Потребность въ горючемъ матеріалѣ въ Оренбургскомъ краѣ настолько велика, что было бы ошибкою оставлять безъ точнаго разслѣдованія даже и менѣе значительные признаки угля.

„Довольно многочисленныя обнаженія угля въ различныхъ пунктахъ Киргизской степи (не смотря на рѣдкость вообще какихъ бы то ни было обнаженій въ этой странѣ), значительное горизонтальное распространеніе углесодержащихъ осадковъ и наконецъ благонадежность мѣсторождений въ Ярѣ-Куе и на Джиланчикѣ, представляли достаточный поводъ къ установленію развѣдочныхъ работъ въ тѣхъ пунктахъ, гдѣ угленосность осадковъ проявляется въ наибольшей степени. Выборъ мѣстности около р. Ути представляется однимъ изъ самыхъ удачныхъ. Этими развѣдками должно было опредѣлить всю свиту осадковъ, сопровождающихся углемъ.

„Нельзя думать, что пласты угля находятся только въ томъ горизонтѣ, на которомъ они обнажены теченіемъ р. Ути. Напротивъ, изъ того обстоятельства, что пласты ископаемаго угля являются обыкновенно не одиночными, а цѣлой свитою, можно предположить, что ниже обнажающихся слоевъ угля также залегаютъ слои, къ опредѣленію благонадежности которыхъ собственно и должны были клониться развѣдки.

„Такимъ образомъ, мнѣ кажется, должно прійти къ заключенію, что всѣ доводы, вслѣдствіе которыхъ были учреждены развѣдочныя работы буровыхъ мѣсторождений, остаются до настоящаго времени въ полной силѣ. Найдя однажды такія развѣдки необходимыми, мы не имѣемъ никакого повода измѣнять теперь наше мнѣніе, потому что производившіяся до сихъ поръ работы, не только не дали результатовъ, противорѣчащихъ этому мнѣнію, но скорѣе обнаружили данныя, благопріятныя для мѣсторожденія. Такія данныя заключаются въ болѣе благонадежныхъ условіяхъ нахождения пластовъ угля въ пунктахъ пересѣченія ихъ выработками, въ сравненіи съ тѣми условіями, при которыхъ они обнажаются въ береговомъ обрывѣ.

„Возрастающая съ каждымъ днемъ въ Оренбургскомъ краѣ потребность въ горючемъ матеріалѣ, отъ относительнаго количества котораго, въ значительной мѣрѣ, зависитъ дальнѣйшее развитіе этой страны, заставитъ конечно прежде всего обратиться къ развѣдкамъ мѣстнаго ископаемаго угля, еслибы даже отрицательный исходъ такихъ развѣдокъ и былъ признанъ какъ наиболѣе вѣроятный.

„Въ случаѣ неблагопріятнаго результата послѣднихъ, мѣстное управленіе принуждено будетъ уже изыскивать другія, такъ сказать, косвенныя средства для удовлетворенія потребности въ горючемъ матеріалѣ. Однимъ словомъ, можно быть увѣреннымъ, что рано или поздно, развѣдка толщъ угленосныхъ породъ будетъ произведена“.

Послѣднія слова пр. Карпинскаго въ настоящее время оправдались: вслѣдствіе страшной и все возрастающей дороговизны привознаго топлива (до 35 руб. за сажень дровъ) мѣстныя власти принуждены изыскивать всѣ возможныя средства для замѣны его мѣстнымъ горючимъ, но, кромѣ указанныхъ сланцевъ, другого лучшаго, пока не найдено; обстоятельства, слѣдовательно, заставляютъ, по возможности, тщательно изслѣдовать извѣстныя уже мѣсто-рожденія, въ тоже время стараясь открыть новыя — горючаго, лучшаго качества.

Въ этомъ направленіи были приложены и мной всѣ усилія: во время развѣздовъ по Уральской Области я осматрѣлъ много пунктовъ, гдѣ, по заявленію мѣстныхъ жителей, должны были находиться залежи горючаго ископаемаго, но, къ сожалѣнію, кромѣ *лигнита* въ незначительномъ количествѣ и очень посредственнаго качества, ничего другаго я не видѣлъ. Лигнитъ-же встрѣченъ мной по р. Малому Чегану у хутора Бакаушина, по р. Джурень къ юго-востоку отъ г. Уральска, по р. Уилу, при впаденіи въ него р. Кильте (гдѣ раскопкою въ песчаномъ берегу обнаруженъ тонкій пропластокъ лигнита), по р. Темиру при устьѣ въ него Кандагача и проч. Кромѣ того я весьма тщательно осматрѣлъ Индерскія горы, гдѣ, по указанію покойнаго Карелина, долженъ былъ находиться ископаемый уголь, но гдѣ, къ сожалѣнію, я и слѣдовъ таковаго не нашелъ. Мной даже здѣсь, около Малаго камня (близъ р. Урала) углубленъ былъ шурфъ, встрѣтившій только сѣрые пески, съ сильнымъ притокомъ воды, изъ за котораго углубка должна была быть приостановлена, впрочемъ здѣсь же раньше, въ 30-хъ годахъ, горн. инж. Сози производилъ обширныя развѣдочныя работы, тоже безъ всякаго успѣха.

Больше практическое значеніе могутъ имѣть торфяники (торфяныя болота), находящіеся близъ поселка Краснаго, сѣвернѣе г. Уральска, и въ степи, около Темирскаго укрѣпленія, осматрѣть которые мнѣ не удалось.

Насколько Уральская область бѣдна хорошимъ горючимъ ископаемымъ, настолько богата *солю* превосходнаго качества, громадныя запасы которой, дѣйствительно, можно назвать неисчерпаемыми. Запасы эти заключаются въ безчисленныхъ соляныхъ озерахъ, разбросанныхъ во многихъ пунктахъ области, но главнымъ образомъ находящихся въ южныхъ ея предѣлахъ, близъ Каспійскаго моря; впрочемъ, главное изъ нихъ, знаменитое Индерское озеро расположено довольно далеко отъ послѣдняго. Въ виду интереса, представляемаго имъ во многихъ отношеніяхъ, скажемъ объ немъ подробнѣе.

Индерское озеро находится въ 70 верстахъ къ юго-востоку отъ уѣзднаго города Калмыковска (въ 390 къ югу отъ Уральска), по лѣвой сторонѣ р. Урала, въ 9 верстахъ отъ послѣдняго. Оно сѣверо-восточнымъ и сѣвер-

нымъ краями своими примыкаетъ къ Индерскимъ горамъ, образующимъ здѣсь довольно высокіе, крутые и живописные берега его; въ остальныхъ частяхъ берега низменны, плоски и крайне унылаго вида. Берега, въ общемъ, состоятъ изъ новѣйшаго песчанистаго наноса, съ обнажающимися въ нѣкоторыхъ мѣстахъ глинами; только на сѣверѣ, изъ подъ наносовъ, выходятъ гипсы, песчаники и сланцы, образующіе собой Индерскія горы. Изъ числа этихъ породъ болѣе достойны вниманія глины, по ихъ солености.

Форма озера эллиптическая, при чемъ направленіе длинной оси его съ юго-востока на сѣверо-западъ; пространство озера точно не опредѣлено, одни принимаютъ, что окружность его равна 77 верстамъ, другіе—40 верстамъ, мѣстные жители—киргизы—придерживаются первой цифры. Въ дѣйствительности же окружность соляной массы будетъ не болѣе 50 верстъ или площадь ея будетъ равна 200 квадрат. верстамъ. Только весной или осенью (послѣ сильныхъ дождей) вся поверхность озера была покрыта рапой (тузлукомъ, по мѣстному названію), въ лѣтнее же время слой послѣдней очень незначителенъ и перегоняется, попеременно, вѣтромъ отъ одного края озера къ другому, такъ что часть поверхности послѣдняго всегда бываетъ обнажена и доступна для работъ солепромышленниковъ.

Содержаніе солей въ рапѣ, по ареометру Бомэ, доходитъ до 24,5% (пробы взяты въ Августѣ мѣсяцѣ, послѣ дождей). Уровень озера, по Гебелю, на 24 фута выше сосѣдняго Урала.

Запасъ соли въ озерѣ громаднѣй, толщину ея массы опредѣлить мнѣ не удалось, но бывшій у меня буръ мѣстами проникалъ на 2 сажени слишкомъ вглубь по соли, не доставая дна ея, а такъ какъ площадь озера не менѣе 200 квадр. верстъ, то количество соли, находящейся въ немъ, опредѣлится въ 30 миллиардовъ пудовъ; въ дѣйствительности же оно будетъ много значительнѣе, какъ вслѣдствіе того, что толщина соляной массы больше 2 саж., принятыхъ нами, такъ и потому, что масса соли содержится кромѣ того въ рапѣ и вносится ежегодно солеными источниками. Въ общемъ, Индерское озеро можно считать неисчерпаемымъ.

Соль въ озерѣ не залегаетъ сплошной массой, она лежитъ слоями различной толщины, раздѣленными тонкими прослойками рапы, землистыхъ и органическихъ веществъ, наносимыхъ вѣтрами съ окружающей степи. Такъ какъ рапа перегоняется вѣтромъ отъ одного края озера къ другому, по многу разъ въ продолженіи лѣта, то число слоевъ новосадки бываетъ различно и вообще довольно значительно; толщина ихъ, зависящая отъ того, какъ долго рапа стоитъ на одномъ мѣстѣ, вообще различна, наблюдаемый мною послѣдній слой новосадки имѣлъ толщину до 2-хъ вершковъ.

Достоенъ вниманія фактъ, что на поверхности озера, въ соляномъ его черепѣ, замѣчается масса отверстій, большихъ и малыхъ, ведущихъ въ цилиндрическія полости, различной глубины, обыкновенно около сажени. Въ нѣкоторыя же изъ нихъ буръ уходилъ болѣе 2 саж., при чемъ со дна ихъ извлекаема была соль; существованіе этихъ полостей вѣроятнѣе всего будетъ

приписать подземнымъ источникамъ, питающимъ озеро. Край упомянутыхъ отверстій покрыты друзами прекрасныхъ кристалловъ соли.

Индерская соль славится своими отличными качествами: произведенный мной анализъ указалъ слѣдующій ея составъ:

NaCl	98,2%
Влажности	0,2%
Механическихъ примѣсей	1,44%
Слѣды Ca, Mg и H_2SO_4	

(Соль для анализа взята мной изъ слоя новосадки). Въ виду столь отличныхъ качествъ ея, не удивительно, что озеро издавна и относительно усердно разрабатывается. Только неблагоприятныя условія—недостатокъ удобныхъ путей сообщенія и трудность сбыта—тормозятъ развитіе здѣсь соляного промысла. Промысломъ этимъ занимаются казаки и киргизы, при чемъ, въ послѣднее время, количество добываемой киргизами соли все увеличивается, вмѣстѣ съ тѣмъ и цѣна ея по немного падаетъ. Добыча соли производится самымъ первобытнымъ способомъ: солепромышленники въѣзжаютъ прямо съ возами на озеро и здѣсь, помощью гребковъ и лопатъ, нагружаютъ ихъ солью; разница только въ томъ, что казаки берутъ соль чистую, бѣлую, сгребая ее съ послѣдняго слоя новосадки, между тѣмъ какъ киргизы добываютъ ее изъ ямъ, промывая немного тузлукомъ. Соль, доставляемая казаками, цѣнится выше. Въ настоящее время ежегодная добыча соли изъ Индерскаго озера простирается до 700,000 пудовъ, изъ которыхъ казаками добывается не менѣе 450,000 пудовъ, а киргизами—остальное количество. Большая часть добытой соли (не менѣе 500 тысячъ пуд.) идетъ въ продажу, главнѣйше въ Гурьевъ городокъ и Уральскъ, гдѣ она употребляется рыбопромышленниками на посолъ икры, красной рыбы и вообще для хозяйственныхъ нуждъ. Цѣна ея, въ различное время года, различна и зависитъ отъ подвоза; въ Гурьевѣ продаютъ ее по 10 до 15 коп. за пудъ, въ Уральскѣ же по 25 коп. Столь высокая цѣна зависитъ исключительно отъ того, что соль доставляется гужемъ.

Въ отношеніи генезиса своего Индерское озеро отличается отъ другихъ озеръ области, происхожденіе которыхъ можетъ быть объяснено усыханиемъ вмѣстилищъ морской воды, образовавшихся при отступленіи бывшаго Арало-Каспійскаго моря и въ которыхъ затѣмъ осадилась соль, частью изъ этихъ водъ, частью же выщелоченная дождевыми и снѣговыми водами изъ окружающаго озера солонцоватаго ила. Индерское же озеро получаетъ свою соль отъ соляныхъ источниковъ, вытекающихъ изъ горъ, а также многихъ другихъ бьющихъ со дна его. Число первыхъ доходитъ до 10 и, какъ мы уже говорили раньше, содержаніе въ нихъ солей, по ареометру Боэ, простирается въ среднемъ до 5%; опредѣлить количество соли, вносимой ими, по недостатку времени, мнѣ не удалось, но во всякомъ случаѣ оно должно быть громадно.

Вопросъ, откуда источники эти выносятъ соль, трудно рѣшить; вѣроятнѣе всего будетъ допустить, что они выщелачиваютъ ее изъ породъ, по которымъ протекаютъ воды ихъ. Весьма интересны въ этомъ отношеніи глины, выходы которыхъ, какъ мы выше упоминали, наблюдаются по берегамъ озера: однѣ изъ этихъ глинъ, сѣраго цвѣта, пластуются согласно съ породами мѣловой формаціи, другія же, красныя, горизонтально лежащія, — болѣе новаго происхожденія. По анализамъ, произведеннымъ мной, составъ ихъ оказался слѣдующій:

	Сѣрая глина.	Красная глина.
Гигроскопической воды	0,6 %	2,2 %
Растворимыхъ въ водѣ солей	5,93 %	8,6 %
Na Cl	3,72 %	3,37 %
CO ₂ + органическихъ веществъ	11,56 %	2,9 %
Ca, Mg	слѣды	слѣды

Приведенныя цифры, указывая на значительное содержаніе въ глинахъ хлористаго натрія, подтверждаютъ мнѣніе, что онѣ могутъ служить источникомъ для увеличенія запасовъ соли въ сосѣднемъ имъ Индерскомъ озерѣ.

Изъ прочихъ соляныхъ озеръ области интересно также озеро *Кара-Чунгуль* (по киргизски значить — черный оврагъ), находящееся въ 75 верстахъ южнѣ бывшаго Нижне-Эмбенскаго укрѣпленія; оно замѣчательно не по количеству добываемой изъ него соли, которой пользуются только окрестные киргизы, но по аналогіи своей съ Индерскимъ озеромъ. По берегамъ его замѣчаются выходы не только такихъ же самыхъ какъ на Индерѣ гипсовъ, образующихъ кромѣ того здѣсь живописные острова на самомъ озерѣ, но послѣднее питается также, подобно Индерскому, солеными источниками, впадающими въ него съ южной и юго-восточной стороны, причемъ ареометръ Бомэ показалъ содержаніе въ одномъ — соли до 4,5 %, въ другомъ 2 %. По берегу озера замѣчаются такія же какъ и на Индерскомъ красныя соленосныя глины. На юго-западномъ берегу его имѣется источникъ нефти, о которомъ скажемъ ниже. Кара-Чунгуль представляетъ собой глубокую впадину (80 фут. ниже окружающей стени), окруженную до 2¹/₂ верстъ, образованіе которой покойный Сѣверцовъ приписывалъ вулканизму. Дно этой впадины покрыто солью, подъ тонкимъ слоемъ которой лежитъ баткакъ; тузлукъ на озерѣ стоитъ постоянно; по ареометру Бомэ содержаніе въ немъ солей (въ Августѣ мѣсяцѣ) равняется 25 %. Соль (новосадка) на видъ совершенно бѣлая и на вкусъ хорошаго качества, но удаленность озера отъ берега моря и вообще населенныхъ пунктовъ умаляютъ значеніе его. Болѣе промышленнаго значенія имѣютъ озера, лежащія ближе устья Эмбы; на нѣкоторыхъ изъ нихъ, напр. *Амджанъ*, *Ассанъ-Кеткенъ*, *Зыкпай* — производится усиленная добыча соли, до 600 т. пуд. которой вывозится киргизами на близлежащую Жилую Косу, гдѣ она продается астраханскимъ рыбопромышленникамъ. Изъ находящихся ближе къ Гурьеву городку, раньше много соли шло изъ двухъ *Кара-басъ*

накских озеръ, расположенныхъ у Курочкина прорана (70 верстъ къ востоку отъ Гурьева). Благодаря послѣднему, при попутномъ вѣтрѣ съ моря, суда могли подходить къ самымъ почти озерамъ и здѣсь нагружаться солью; но въ послѣднее время, вслѣдствіе обмѣленія устья его, суда съ большимъ трудомъ проникали въ проранъ (иногда имъ приходилось по пѣлымъ недѣлямъ ждать попутнаго вѣтра), вслѣдствіе чего, уже года два, добыча на Кара-баспакѣ не производилась. Въ настоящее время большое количество соли (до 300 т. пудовъ) вывозится въ Гурьевъ изъ озера *Кара-батана* (по киргизски черная-корова), лежащаго близъ р. Урала, напротивъ Редутскаго поселка. Озеро это, окруженностью до 6 верстъ, доступное со всѣхъ сторонъ, даетъ соль очень хорошаго качества, бѣлаго цвѣта, употребляемую Гурьевскими рыбопромышленниками на посолъ рыбы; добыча ея здѣсь главнѣйше производится осенью, и тогда соль въ Гурьевѣ продается довольно дешево (по 7—8 к. за пудъ), часть ея вывозится въ Астрахань.

На остальныхъ весьма многочисленныхъ соляныхъ озерахъ области добыча соли производится, по мѣрѣ надобности, жителями сосѣднихъ казачьихъ поселковъ или киргизскихъ ауловъ. Въ г. Уральскѣ употребляется почти исключительно Индерская соль, западиѣ же этого города, въ селеніи Чижинской дистанціи идетъ соль изъ Степановыхъ озеръ (близъ Узеней) и въ небольшомъ количествѣ изъ Подтяжинскаго озера, добываемая казаками внутренней линіи.

Кромѣ озеръ, соль которыхъ можетъ быть употребляема въ пищу, въ предѣлахъ области имѣется много еще горькосоленыхъ озеръ, особенно близъ Каспійскаго моря; напр. по сосѣдству съ указанными нами озерами Кара-баспакъ.

Добыча озерной соли представляетъ собой главный горный промыселъ жителей Уральской области, имѣющій важное значеніе для нихъ въ экономическомъ отношеніи и представляющій для многихъ казаковъ и киргизовъ единственный источникъ заработковъ. Точно опредѣлить все количество добываемой въ области соли трудно, но безъ большой ошибки можно предположить, что оно не менѣе 2.300,000 пуд., изъ которыхъ отъ 1.200,000 до 1.500,000 пуд. идетъ въ продажу. Остальное же количество служить для удовлетворенія потребностей мѣстныхъ жителей.

Нефтью и продуктами ея—горной смолой и асфальтомъ—Уральская область довольно богата, и хотя, вслѣдствіе мѣстныхъ условий, мѣсторожденія этихъ ископаемыхъ не подають надежды на скорую промышленную эксплуатацію, тѣмъ не менѣе значеніе ихъ отъ этого не уменьшается.

Источники нефти попадаютъ въ многихъ пунктахъ южной части области; самый богатый изъ нихъ находится въ Каракульской волости Калмыковскаго уѣзда, въ урочищѣ *Матена*, близъ р. Уила, въ 100 верстахъ къ юго-востоку отъ г. Калмыковска. Здѣсь, на небольшой равнинѣ (въ одну квадр. версту), представляющей собой высохшій солончаекъ, окруженный песчаными барханами, давно уже были обнаружены выходы нефти. Пользоваться ею научилъ

киргизовъ жившій здѣсь 60 лѣтъ тому назадъ мулла Матеня (въ память котораго источникъ получилъ свое названіе). Въ настоящее время, изъ трехъ колодезь, добывается ими до 500 пуд. нефти въ годъ, примѣняемой для леченія скота и овецъ, отчасти для освѣщенія. Киргизскіе колодцы, глубиною болѣе двухъ сажень, на $\frac{1}{3}$ наполнены водой, на поверхности которой собирается нефть. Снятая, она довольно быстро накапливается вновь.

Такъ какъ колодцы эти, съ цѣлью воспрепятствовать порчѣ нефти подъ вліяніемъ воздуха, тщательно киргизами закрываются, то, чтобы ближе узнать условія ея нахождения, я распорядился вырыть шурфъ въ разстояніи 5 саж. къ юго-западу отъ старыхъ. Въ послѣднемъ встрѣчены: слой (толщ. около сажени) сухого плотнаго сѣро-желтаго глинистаго песка, ниже котораго оказался такой же но сцементированный нефтью песокъ (кирь) чернаго цвѣта, сильно вонючій (при сжатіи изъ него выдѣлялась каплями бурая нефть), залегающій на сѣрой песчанистой глинѣ, изъ которой сочилась мутная, сѣровато-бѣлаго цвѣта, вода, содержащая, въ незначительномъ впрочемъ количествѣ, темнобурю нефть; еще ниже пошелъ сѣрый песокъ безъ признаковъ нефти. Вслѣдствіе того, что бока шурфа стали плыть, а матеріала для крѣпленія у меня не было, углубка его была приостановлена. Въ скоромъ времени дно шурфа покрылось водой, на поверхности которой по немногу накоплялась нефть. По словамъ присутствующихъ киргизовъ, въ старыхъ колодцахъ притокъ ея былъ значительнѣе, это можетъ служить указаніемъ, что главные выходы ея находятся сѣвернѣе заданнаго мной шурфа. Вопросъ объ благонадежности и богатствѣ описаннаго мѣсторожденія можетъ быть рѣшенъ только буреніемъ; впрочемъ углубка хотя одного (глубиною до 10 саж.) шурфа, могла бы дать болѣе точныя указанія на характеръ этого мѣсторожденія.

Нефть источника Матеня на видъ темно-бурого цвѣта, довольно жидкая; по опредѣленію Ф. Ю. Жерве, удѣльный вѣсъ ея оказался 0,913.

При перегонкѣ отъ 0° до 150° даетъ 0,93% продукта, удѣлн. вѣсъ 0,826

„ „ „ 150° — 270° „ 21,25 „ „ „ „ 0,868

„ „ „ 270° — 300° „ 5,17 „ „ „ „ 0,881

Остатка получилось 71,89%, удѣлн. вѣса 0,925; потеря—0,76%.

Приведенныя цифры, указывая на малый выходъ продуктовъ перегонки и большой удѣльный вѣсъ ихъ, ставятъ нефть источника Матеня много ниже Бакинской, хотя, принявъ во вниманіе то обстоятельство, что нефть взята съ очень незначительной глубины, возможно допустить, что глубже она окажется лучшихъ качествъ.

Въ Гурьевскомъ уѣздѣ осмотрѣны мной три источника нефти: первый изъ нихъ находится въ 100 верстахъ къ С. В. отъ Гурьева городка, по дорогѣ въ бывшее Нижне-Эмбенское укрѣпленіе, близъ копаней *Джамыбекъ*, въ мѣстности, называемой Мунайлы соръ (или Мупайся), представляющей собой обширное соленое болото (въ жаркое время пересыхающее), ограниченное песчаными берегами, у восточнаго края котораго расположенъ источникъ.

Нефть здѣсь выступаетъ на поверхность въ нѣсколькихъ пунктахъ и въ большомъ количествѣ, судя по тому, что продуктъ разложенія ея—кирь—занимаетъ довольно значительное пространство, образуя небольшіе островки, чернаго цвѣта, рѣзко выдѣляющіеся на бѣломъ фонѣ болота, покрытаго налетомъ соли. Островки эти или липаи, какъ ихъ называютъ киргизы, неправильно круглой формы, растянуты по одной линіи отъ СВ къ Ю, причемъ на сѣверѣ подходятъ къ самому берегу, въ склонѣ котораго видны отложенія кира. Для ближайшаго ознакомленія съ источниками Джаныбека, здѣсь вырыты были три ямы. Первая на южномъ берегу сора, глубиною около сажени, кромѣ песка, ничего не встрѣтила. Вторая—на самомъ большомъ изъ указанныхъ островковъ; въ ней сначала пройденъ слой сильно песчанистаго кира, толщиной болѣе аршина, ниже котораго оказалась песчанистая синевато-сѣрая глина (пластъ толщиной болѣе 2 арш.), изъ которой вмѣстѣ съ мутной водой сочилась нефть; ниже глины пошелъ сѣрый песокъ, сухой, безъ признаковъ ея. Значительно богаче нефтью оказалась третья яма, которая, кромѣ того, дала интересный результатъ въ другомъ отношеніи, а именно въ ней, подъ наносомъ, встрѣченъ пластъ песчанистой глины, содержащей самородную сѣру въ значительномъ количествѣ. Пластъ этотъ налегалъ на пропластокъ песка, сцементированнаго разложившейся нефтью, ниже котораго оказалась такая же нефтеносная глина, какъ и во второй ямѣ; притокъ нефти здѣсь, впрочемъ, былъ болѣе значительный. Расположеніе натековъ (островковъ) кира, а также то обстоятельство, что въ послѣдней ямѣ, вырытой на сѣверномъ берегу сора, притокъ нефти оказался больше, заставляютъ предполагать, что мѣсторожденіе ея должно находиться здѣсь, на сѣверномъ береговомъ возвышеніи, откуда нефть течетъ по направленію къ югу и выходитъ наружу въ болѣе низкихъ пунктахъ сора, гдѣ, постепенно скопляясь, образовала указанные натеки кира.

Нефть источника Джаныбека на видѣ темно-бураго цвѣта съ непріятнымъ запахомъ сѣроводорода, темнѣе нефти Матеня. Удѣльный вѣсъ ея, по опредѣленію Ф. Ю. Жерве, оказался 0,914; при перегонкѣ отъ 150° до 270° дала 5,09% продукта, удѣльн. вѣса 0,819, остатка получилось 92,05%. Столь неблагопріятные результаты нужно приписать тому, что нефть взята для пробы изъ старыхъ ямъ, подвергшаяся долгое время дѣйствію солнечныхъ лучей. Помимо худшихъ качествъ, источникъ этотъ по богатству уступаетъ источнику Матеня; кромѣ того, въ виду недостатка по близости прѣсной воды, и совершеннаго безлюдія мѣстности, онъ не можетъ имѣть практическаго значенія.

Совершенно такой же характеръ несетъ источникъ нефти, находящійся южнѣе Джаныбекскаго, по берегу озера *Искене*, но, будучи значительно бѣднѣе, объ чемъ можно судить по весьма незначительнымъ отложеніямъ кира, и въ виду подобныхъ же мѣстныхъ условій, онъ тѣмъ менѣе заслуживаетъ вниманія.

На юго-западномъ берегу описаннаго выше *Кара-Чунгульскаго* соляного

озера замѣчаются выходы нефти, о которыхъ мы уже упоминали. Берегъ, въ этомъ пунктѣ, довольно высокій и крутой, состоитъ изъ песчанисто-известковистой глины, у подножія его видны значительныя отложенія кира, потоки котораго заходятъ и въ озеро. Направленіе послѣднихъ указываетъ, что само мѣсторожденіе нефти находится дальше къ югу и прикрыто толстымъ слоемъ наносовъ. Углубить шурфъ съ цѣлью убѣдиться въ этомъ, по неимѣнію матеріала для крѣпленія его, оказалось для меня невозможнымъ. Многочисленныя ямы, находящіяся на берегу озера, доказываютъ, что мѣстные киргизы усердно эксплуатируютъ кара-чунгульскій источникъ; нефти въ ямахъ, во время осмотра ихъ мной, оказалось очень немного; онѣ были полны сѣрой, мутной, солоноватой на вкусъ водой, на поверхности которой плавали жирныя пятна нефти. По словамъ присутствующихъ киргизовъ, въ прежніе годы притокъ ея былъ болѣе значительный; по ихъ наблюденію, въ жаркую погоду онъ усиливается. Вырытые по моему распоряженію небольшіе шурфы, по берегу озера, указали, что нефть встрѣчается здѣсь при такихъ же условіяхъ, какъ и въ раньше описанныхъ мѣсторожденіяхъ, а именно: ниже песчаннаго слоя обнаруженъ пропластокъ кира, налегающій на песчанистую сѣраго цвѣта глину, изъ которой сочилась вмѣстѣ съ водой въ незначительномъ количествѣ нефть; ниже этой глины оказался сѣрый плотный песокъ (сцементированный известью) безъ признаковъ нефти.

Нефть, взятая мной для пробы отчасти изъ старыхъ ямъ, темно-бураго цвѣта, съ непріятнымъ запахомъ; по испытаніи ея Ф. Ю. Жерве, оказалась удѣльнаго вѣса—0,875; при перегонкѣ отъ 150° до 270° дала 23,8 % продукта, удѣльнаго вѣса—0,822; остатка получилось 74%. Эти цифры указываютъ на сравнительно хорошія качества Кара-чунгульской нефти и на возможность практическаго ея примѣненія; но, принявъ во вниманіе удаленность Кара-чунгульскаго источника отъ населенныхъ пунктовъ, недоступность въ этомъ мѣстѣ берега Каспійскаго моря, безлюдье окрестностей, недостатокъ прѣсной воды, нужно признать, что значеніе его невелико.

Послѣднее осматрѣнное мной мѣсторожденіе нефти находится на озерѣ *Тамдыкул* (въ настоящее время высохшемъ), въ 45 верстахъ къ юго-западу отъ Уильскаго укрѣпленія, гдѣ оно было обнаружено киргизами по сильному запаху нефти, особенно замѣтному въ жаркіе лѣтніе дни. Въ вырытомъ небольшомъ шурфѣ, ниже песчаннаго наноснаго слоя, оказалась сѣрая песчанистая глина, изъ которой, подобно тому какъ и въ вышеуказанныхъ мѣсторожденіяхъ, истекала сѣрая и мутная солоноватая вода, содержащая нефть, впрочемъ въ весьма незначительномъ количествѣ.

Объ генезисѣ, вообще, нефтяныхъ источниковъ Уральской области, на основаніи имѣющихся данныхъ, трудно что нибудь сказать. Съ одинаковой вѣроятностью можно предположить, что нефть въ нихъ или является продуктомъ разложенія органическихъ веществъ, накопленія которыхъ когда-то существовали въ мѣстахъ, гдѣ нынѣ замѣчаются выходы нефти, или же, что

она идетъ съ глубокозалегающихъ резервуаровъ, подобно Бакинскимъ источникамъ.

Изъ вышеописанныхъ мѣсторожденій нефти болѣе всего заслуживаетъ детальной развѣдки источникъ Матеня, при томъ, въ виду того, что всѣ источники являются почти одинаковаго характера, данныя, полученныя при развѣдкѣ одного изъ нихъ, могутъ быть приложимы и къ прочимъ. Развѣдку слѣдовало бы произвести буреніемъ, при чемъ глубина скважины будетъ зависѣть отъ цѣли работъ, т. е. отъ того желаемъ ли мы по возможности приблизиться къ первоначальнымъ источникамъ нефти или только будемъ имѣть въ виду образовать въ слояхъ свободный и прямой выходъ ея на поверхность. Такъ какъ буровая скважина, во всякомъ случаѣ, будетъ стоить довольно дорого, то для полученія болѣе подробныхъ данныхъ, чѣмъ это мнѣ возможно было сдѣлать, полезно бы было, предварительно, опустить хотя одинъ глубокий шурфъ.

Наиболѣе интересное изъ осматрѣнныхъ мною мѣсторожденій *горной смолы* находится въ Гурьевскомъ уѣздѣ, въ 60 верстахъ къ юго-востоку отъ бывшаго Нижне-Эмбенскаго укрѣпленія, въ урочищѣ *Манайли-соргъ*. Оно представляетъ собой бугоръ (высотой до 2 саж.) съ очень пологими скатами, весь состоящій изъ засохшей смолы; на вершинѣ его замѣчается впадина, наполненная сѣровато-мутной, на вкусъ солоноватой водой, постоянно притекающей съ низу и выносящей съ собой массу кусочковъ смолы; накопляющаяся на верху бугра вода стекаетъ по южному его склону, отлагая у подножія выносимую смолу. Мѣсторожденіе это, сколько ни интересно въ научномъ отношеніи, представляя собой какъ бы грязный вулканъ, въ практическомъ имѣетъ очень малое значеніе, будучи окружено пустыней, лишенной хорошей воды, безлюдной и проч.

Въ лучшія условія поставлено другое мѣсторожденіе *горной смолы* и асфальта, а именно находящееся въ Эмбенскомъ уѣздѣ, къ западу отъ Темирскаго укрѣпленія, по р. *Бабилли-кумды* (иначе Джаманъ-Агачу), при впаденіи въ нее рѣчки Бадамъ-чалы. Здѣсь на лѣвомъ берегу рѣчки, у подножія его замѣчается толща асфальта (смолистаго песчаника), занимающая до 10 саж. вдоль по берегу и уходящая въ глубь послѣдняго (что обнаружено небольшимъ разрѣзомъ). Она имѣетъ видъ потока, т. е. масса асфальта какъ бы вылилась по направленію SO, h 7; къ сѣверу она прикрывается толстымъ слоемъ лесса. Въ массѣ асфальта, раньше, по распоряженію мѣстнаго уѣднаго начальника, вырыта была яма, глубиною до 2 арш.; изъ трещины въ стѣнкахъ ея, въ жаркіе лѣтніе дни, истекаетъ смола, впрочемъ въ незначительномъ количествѣ. Асфальтъ, свѣже добытый, чернаго цвѣта, мягкій, съ сильнымъ и непріятнымъ запахомъ, на воздухѣ твердѣетъ, принимая шоколадный цвѣтъ; зажженный тлѣетъ, отдѣляя массу дыма. Вслѣдствіе удаленности этого мѣсторожденія отъ населенныхъ пунктовъ, оно, въ настоящее время, не можетъ имѣть практическаго значенія. Еще меньше его имѣютъ залежи такого же смолистаго песчаника, осматрѣнныя мной въ урочищѣ *Кумчукатъ* (въ 60 верстахъ къ югу отъ станціи Кильбатырь), гдѣ на небольшой песчаной равнинѣ обна-

жаются выходы его, въ видѣ узкой полосы, длиною до 20 саж. Что касается происхожденія описанныхъ мѣсторожденій асфальта, то всего вѣроятнѣе, что онъ образовался изъ нефти (или горной смолы), разлившейся по слоямъ породъ и съ теченіемъ времени превратившейся въ асфальтъ.

При описаніи Джаныбекскаго источника нефти я упомянулъ, что при развѣдкѣ его мнѣ удалось обнаружить присутствіе *самородной сѣры*, заключающейся въ песчанистой глинѣ, пластъ которой, толщиною около аршина, залегаетъ выше нефтеноснаго. Горизонтальное распространеніе сѣру-содержащаго пласта, по недостатку времени, мнѣ не удалось опредѣлить. Хотя процентное содержаніе сѣры въ рудѣ, по пробѣ, оказалось очень высокое (до 60%), но въ виду мѣстныхъ условий, выше нами указанныхъ, врядъ ли нахожденія ея здѣсь можетъ имѣть практическое значеніе.

Жельзными рудами область довольно богата. Большія скопленія ихъ наблюдаются, по словамъ Эверсмана, вдоль западнаго склона Мугоджарскихъ горъ, но вслѣдствіе полнаго недостатка хорошаго горючаго, руды эти не могутъ быть употреблены въ дѣло.

Что касается *строительныхъ матеріаловъ*, то край ими достаточно обеспеченъ, только неудобное ихъ распредѣленіе и недостатокъ топлива (для выжига извести, обжоба кирпича и пр.) уменьшаютъ возможность пользоваться ими.)

Кромѣ исчисленныхъ минеральныхъ веществъ, нахожденіе которыхъ, такъ сказать, не подлежитъ сомнѣнію, въ нѣдрахъ области предполагается нѣкоторыми лицами, въ томъ числѣ покойнымъ Карелинымъ, присутствіе золота, мѣди, свинца и проч. Розыски перваго производились уже не разъ, какъ напр: около Новоозернаго форпоста (въ Цвѣточной рощѣ) или близъ бывшаго Сергіевскаго монастыря, но безуспѣшно. Мнѣ кажется, что поисковыя работы слѣдовало бы направить къ сѣверо-восточной границѣ области (къ вершинамъ р. Киндели и ея притокамъ). Что касается *мѣди*, то богатая залежь ея рудъ въ сѣверныхъ отрогахъ того же Общаго Сырта позволяютъ предположить нахожденіе ихъ и въ земляхъ Уральской области. Во время пребыванія въ г. Уральскѣ, мнѣ удалось видѣть кусокъ самородной мѣди, отличнаго на видъ качества, найденный будто-бы въ 80 верстахъ къ сѣверу отъ указаннаго города; но удостовѣриться въ этомъ не позволилъ мнѣ недостатокъ времени. Относительно мѣстонахожденія свинцовыхъ рудъ мнѣ неизвѣстно, гдѣ таковыя встрѣчены, но, принявъ во вниманіе характеръ прочихъ мѣсторожденій свинца въ Киргизской степи, кажется, скорѣе всего можно ожидать найти оный въ Мугоджарскихъ горахъ, которыя, кстати сказать, хотя были посѣщаемы не разъ, но вообще мало изслѣдованы.

Дѣлая общій обзоръ, вышеприведенныхъ данныхъ и относящихся къ

¹⁾ Кстати здѣсь добавимъ, что бѣлыя глины, находящіяся близъ Уильскаго укрѣпленія и почитаемыя за огнеупорныя, по испытаніи оказались содержащими массу углекислоты и вслѣдствіе этого непригодными для употребленія.

ископаемымъ богатствамъ Уральской области, можно прійти къ выводу, что она не столь ими бѣдна, какъ это принято думать, тѣмъ болѣе, что область, въ общемъ, очень мало изслѣдована. Болѣе тщательное ея изученіе, вѣроятно, дастъ указанія на нахожденіе и другихъ полезныхъ ископаемыхъ. Правда, что, вслѣдствіе мѣстныхъ условий, промышленная всѣхъ ихъ эксплуатація не скоро еще возможна, но, въ частности, положеніе вопроса объ горючемъ ископаемомъ, какъ мы уже выше имѣли случай говорить, заставляетъ немедленно приступить къ развѣдкамъ извѣстныхъ его мѣсторожденій, не останавливаясь передъ необходимыми затратами, даже въ виду полученія неблагоприятныхъ результатовъ.

На сколько мнѣ извѣстно, мѣстныя власти смотрятъ на дѣло такимъ же образомъ, но недостатокъ денежныхъ средствъ въ ихъ распоряженіи не позволяетъ имъ привести въ исполненіе ихъ намѣренія. Въ виду этого я считаю полезнымъ указать на одинъ источникъ дохода, который могъ бы доставить необходимыя средства, а именно —налогъ на продажную соль. Казаки и киргизы, пользуясь Высочайше дарованнымъ имъ правомъ, добываютъ безплатно соль изъ озеръ для домашняго употребленія, въ нужномъ имъ количествѣ, въ тоже время, на сколько я могъ узнать, не имѣютъ права добывать ее на продажу, между тѣмъ продаютъ не менѣе 1.200,000 до 1.500,000 пудовъ соли. Если это количество обложить налогомъ, хотя 1 коп. съ пуда, получимъ дохода 12—15 тысячъ рублей, а за вычетомъ 2—3 тысячъ на расходы по взиманію его, въ остаткѣ получимъ около 10 тыс. руб., которые, если ихъ взимать въ продолженіи 5 или болѣе лѣтъ, будутъ достаточны для вырѣшенія вопроса о горныхъ богатствахъ области. Налогъ подобнаго характера давно практикуется въ землѣ Войска Донского, гдѣ въ 1884 г. поступило дохода, съ горнаго промысла, въ войсковой капиталъ 46,433 руб. Онъ будетъ справедливъ и необременителенъ, даже при 2 коп. съ пуда соли, для солепромышленниковъ Уральской области, въ виду дешевизны рабочихъ рукъ (киргизы) и легкости добычи соли изъ озеръ. Затѣмъ онъ отразится только, и то въ весьма незначительной степени, на цѣнѣ рыбы, на посоль которой, почти исключительно, идетъ продажная соль. Что же касается способовъ взиманія налога, то такъ какъ продажа соли совершается главнѣйше въ Гурьевѣ, городѣ, Уральскѣ и форпостахъ близъ Индерскаго озера, то надзоръ будетъ очень нетрудный и взиманіе можетъ производиться, какъ раньше, при существованіи акциза на соль, напр. на астраханскихъ озерахъ.

Горный журнал, 1875, т. 2, № 4, с. 1-9, 2 и герм
1. 189-193; 412-413.

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

РАШЕТОВСКІЯ РУДООБЖИГАТЕЛЬНЫЯ ПЕЧИ НА ГОРѢ БЛАГОДАТИ.

Горн. Инж. П. Деви.

Директоръ Горнаго Департамента, тайный совѣтникъ Рашеть, еще во время первыхъ своихъ осмотровъ Уральскихъ заводовъ, обратилъ вниманіе на не- совершенство рудообжигательныхъ печей системы Авура, служившихъ въ то время для обжига магнитныхъ желѣзняковъ, добываемыхъ на рудникахъ горы Благодати.—Изыскивая способы достигнуть обжига болѣе совершеннаго и имѣя въ виду сокращеніе расходовъ по этой операціи, г. Рашеть пред- ложилъ замѣнить печи Авура—печами новаго устройства, усвоившими себѣ, по имени изобрѣтателя ихъ, названіе «Рашетовскихъ».

Десятилѣтній опытъ дѣйствія этихъ печей даетъ полную возможность сдѣлать выводъ о степени ихъ пригодности къ дѣлу и о той пользѣ, кото- рую примѣненіе ихъ можетъ принести, а полученные при этомъ результаты на столько серьезны, что остается лишь пожелать, чтобы названныя печи поскорѣе приобрѣли себѣ по возможности наибольшее распространеніе въ современной техникѣ.

Такъ какъ «Рашетовская рудообжигательная печь», поставленная въ 1864 году была первою и какъ-бы опытною, то изобрѣтатель предоставилъ пол- ную свободу лицамъ, завѣдующимъ рудниками, дѣлать въ ней на будущее время, по указанію опыта, тѣ измѣненія, какія окажутся нужными для луч- шаго хода дѣла. — Измѣненія эти хотя и были дѣланы при постройкѣ по- слѣдующихъ печей, но они были незначительны и при томъ касались только условій прочности сооруженія, не затрогивая сущности первоначаль- наго проэкта.

Совершенство обжега, дешевизна его, сбереженіе горючаго, удобства, которыя представляют собой эти печи въ управленіи ходомъ операціи, а равно и легкость контроля надъ исправностью рабочихъ, задолжаемыхъ при обжегѣ, побудили отдать имъ предпочтеніе предъ печами прежнихъ кон-струкцій, нынѣ совершенно вышедшихъ изъ употребленія на рудникахъ горы Благодати.

Главная и существенная особенность новыхъ печей заключается въ формѣ ихъ сѣченія и въ порядкѣ размѣщенія топокъ, расположенныхъ по всему периметру печи, съ соблюденіемъ непремѣннаго условія, чтобы каждая изъ топокъ, находящихся на одной длинной сторонѣ печи, соотвѣтствовала промежутку между топками на противоположной сторонѣ (см. фиг. 2, таблица чер-тежей I). Такимъ образомъ горючіе газы проникаютъ всю засыпанную руду равномерно и въ одинаковой степени, способствуя тѣмъ однородному обжегу ея. — И дѣйствительно, обожженные въ этихъ печахъ различные куски руды получаютъ какъ по внѣшнему своему виду, такъ и въ изломѣ, ничѣмъ не отличающимися одинъ отъ другаго. — Прилагаемые чертежи (Табл. I) показы-ваютъ устройство печи, построенной лѣтомъ 1874 года, при выработкѣ № 2-го, и могущей служить типомъ остальныхъ печей, дѣйствующихъ на Благодати.

Основаніе печи состоитъ изъ деревянныхъ брусевъ *a*, или лежней въ 3 ряда (фиг. 1), связанныхъ между собою шпонками; на нихъ основанъ фундаментъ изъ плотнаго бутового камня *b*, съ плотною же расщербкою залитою известковымъ цементомъ. На фундаментѣ выведенъ цоколь *c* изъ красного кирпича, въ которомъ сдѣланы каналы для круглыхъ желѣзныхъ связей *d*, служащихъ для прикрѣпленія чугунныхъ пилястръ, обозначенныхъ на чертежѣ цифрой 2 и расположенныхъ кругомъ печи, съ цѣлію предот-вратить выходъ стѣнъ изъ ихъ нормальнаго положенія, могущаго произойти отъ расширенія руды при ея обжегѣ. — Каналы эти служатъ вмѣстѣ съ тѣмъ и продухами для просушки печи послѣ ея постройки. — По срединѣ цоколя, по линіи длины печи выложенъ изъ кирпича боровокъ 7 вершковъ высотой, перекрытый чугунными плитами, наклоненными шатромъ по направленію въ наружнымъ сторонамъ печи (см. фиг. 2, чертежъ плана по выгребамъ). — Концы или свѣсы досокъ отстоятъ отъ почвы на 9 вершковъ. — Такая вы-сота оказалась наиболѣе удобною при употребленіи для выгребовъ желѣзныхъ тачекъ, подставляемыхъ подъ края свѣсовъ. Эта чугунная настилка состав-ляетъ подъ печи, охлаждаемый воздухомъ, протекающимъ подъ него изъ каналовъ, находящихся въ цоколѣ. — По цоколю, въ стѣнахъ печи, располо-жены одиннадцать выгребныхъ отверстій *A*, изъ коихъ по одному размѣ-щено на 2-хъ противоположныхъ концахъ печи, пять на одной изъ длин-ныхъ сторонъ ея и четыре на противулежащей ей. — Выгребныя отверстія длинныхъ сторонъ лежатъ такимъ образомъ, что, будучи мысленно продол-жены, они упираются въ простѣнокъ противоположной стороны печи. — Вы-гребныя отверстія, на лицевой сторонѣ ихъ (фиг. 5, 6, 8 и 9), перекрыты

чугунными брусками *m* (фиг. 9), служащими основаніемъ для поставленныхъ на нихъ поддувальныхъ цельевъ *n*, на которыя, въ свою очередь, ставятся цѣлья топочныя *o*; своды топокъ выложены изъ огнепостояннаго кирпича *r*; подъ лицо стѣны, внутри печи, поставлены соотвѣтствующія наружнымъ—вторыя цѣлья.—Какъ выгребныя отверстія, такъ равно и зольники съ топками выложены съ боковъ чугунными досками.—На цоколѣ возведены пирамидально стѣны печи *B*, толщиною въ $4\frac{1}{2}$ кирпича, постепенно утончаясь до $3\frac{1}{2}$ кирпичей у колошника; онѣ наклоняются внутрь на 3 вершка каждой при высотѣ 8 аршинъ. Черезъ 3 аршина по высотѣ стѣнъ и черезъ 2 аршина по ширинѣ ихъ заложены желѣзныя связи.—Посредствомъ верхнихъ изъ нихъ скрѣплены на верху чугунныя пилястры. Въ углахъ стѣнъ, начиная съ основанія топокъ, идутъ вертикальные каналы 3 вершковъ квадратнаго сѣченія, назначенные для просушки печи.—Внутренняя одежда печи, на полтора аршина выше топокъ, выложена изъ огнепостояннаго кирпича *r r* (фиг. 1), остальная же часть ея состоитъ изъ обыкновеннаго кирпича. Между внутреннею одеждою печи и наружными стѣнами оставлено свободное пространство въ одинъ вершокъ, которое затрамбовано крупнымъ горнымъ пескомъ.—Этимъ устройствомъ уменьшается распираніе стѣнъ печи отъ раскаленной руды, увеличивающейся въ объемѣ, и представляется возможность легко исправлять порчу печи при ея разгораніи, ограждая вмѣстѣ съ тѣмъ шахту отъ охлажденія. Стѣны печи на колошникѣ покрыты чугунными плитами. Надъ каждой изъ топокъ устроены желѣзные надпыльнѣи 3 (фиг. 5 и 6) съ желѣзными же трубами, выходящими въ крышѣ печнаго двора.—Прежде внутреннія цѣлья топокъ дѣлались пустотѣлыя, въ томъ предположеніи, чтобы внутри ихъ образовалось теченіе воздуха, который предупреждалъ бы возможность расплавленія ихъ; воздухъ проводился туда особыми каналами. При такомъ устройствѣ, однако, случайныя и непредвидѣнныя возвышенія температуры предъ которой либо изъ топокъ расплавляли эти цѣлья весьма легко, такъ какъ стѣнки ихъ были утонены, вслѣдствіе помѣщающихся внутри ихъ ходовъ; поэтому въ настоящее время пустотѣлыя цѣлья замѣнены сплошными, которыя, заключая въ себѣ болѣе матеріала, способны болѣе продолжительное время сопротивляться дѣйствію жара и прогораютъ медленнѣе.

Но и сплошныя цѣлья предположено замѣнить другими съ набивкой изъ огнепостоянной глины, связанной заершенными шипами. Вокругъ печи сдѣланъ дворъ (фиг. 1, 2, 3 и 4).—На стулья положена обвязка изъ брусевъ, въ которую поставлены столбы, забранные тесомъ, толщиною въ 1 дюймъ; на верхней обвязкѣ столбовъ поставлены стропильныя ноги; обрѣшетка сдѣлана изъ жердей, покрытыхъ тесомъ въ двѣ доски.—Въ обшивкѣ сдѣлано 8 оконъ и 4 дверей для выката руды и для подвозки дровъ къ печи. Колошникъ закрыть крышей, основанной на столбахъ и состоящей изъ 4-хъ

отдѣльныхъ деревянныхъ щитовъ, могущихъ быть легко сброшенными со стропилъ въ случаѣ ихъ загоранія.

Постройка печи съ матеріалами и платою рабочимъ обошлась въ 2964 руб. 93³/₄ к.

Печь вмѣщаетъ въ себѣ до 6500 пуд. руды. Суточный выгребъ изъ нея равняется 4050 пуд. Такимъ образомъ, если предположить, что печь въ теченіи года по какимъ бы то ни было причинамъ не дѣйствуетъ 50 дней, то въ остальные 315 дней одна эта печь успѣетъ обжечь 1.275,750 пуд. руды. Печи же старой конструкціи обжигали въ сутки всего 2100 пуд., что составить въ 315 дней 661,500 пуд., т. е. вдвое менѣе количества, обжигаемого за тотъ же срокъ новыми печами.

Означенныя печи дѣйствуютъ на 2-хъ изъ разрабатываемыхъ въ настоящее время нумерахъ выпработокъ магнитнаго желѣзняка, а именно на № 2 и на № 8; руды-же, добываемыя на остальныхъ выпработкахъ, обжигаются въ кучахъ. Разность этихъ двухъ способовъ обжига, принятыхъ на рудникахъ, зависитъ отъ различнаго свойства руды.

Руда № 9-го содержитъ много гигроскопической воды и на столько рыхла, что добыча ея производится исключительно зимой и притомъ уже по наступленіи сильныхъ морозовъ, т. е. когда руда успѣетъ промерзнуть. Многочисленныя попытки добывать ее талою всегда приводили къ неудачѣ, такъ какъ она при этомъ разсыпалась, даже отъ легкаго удара кайлы, въ мелкій порошокъ, негодный ни въ обжегъ, ни тѣмъ болѣе въ плавку. — Эта же руда, но зимой, добывается уже порохоострѣльными работами и поступаетъ изъ выпработки прямо въ обжегъ въ кучахъ. — Послѣ обжига получается до ¹/₃ части рудной мелочи. Пробы, произведенныя надъ обжегомъ руды этого №, въ печахъ старыхъ и новыхъ, показали невозможность достигнуть въ нихъ сколько-нибудь удовлетворительнаго результата. Руда, подвергаясь въ верхней части печи легкому жару, выдѣляетъ воду и разрушается тѣмъ легче, что этому способствуетъ быстрое осѣданіе ея въ печи, происходящее отъ частыхъ выгребовъ руды и скорого хода операціи обжига. Образующаяся при этомъ рудная мелочь, засыпая свободныя пространства, остающіяся между неплотно прилегающими кусками руды, — глушитъ печь, прерывая тягу и отнимая возможность возстановить ее какимъ-либо способомъ при дальнѣйшей засыпкѣ руды того-же качества. Руда, извлекаемая изъ нижней части своего залеганія (такъ называемая здѣсь «материчная руда») кусками болѣе значительной величины, могла-бы обжигаться отдѣльно отъ верхней руды, но это повлекло-бы за собой весьма плохой обжегъ въ кучахъ остальной массы мелкой руды. Прекрасныя свойства руды этого №, отличающейся легкоплавкостью и отсутствіемъ всякихъ вредныхъ примѣсей, позволяютъ не искать другаго способа обжига ея, кромѣ нынѣ существующаго, вполне достигающаго своей цѣли. Одинъ изъ заводовъ Гороблагодатскаго округа, именно Баранчинскій, беретъ часть этой руды даже сырою,

употребляя ее въ такомъ видѣ въ плавку. Надо прибавить, впрочемъ, что этотъ заводъ употребляетъ ее сыроу единственно въ томъ случаѣ, если въ періодъ зимней перевозки руды встрѣчается замедленіе въ ея обжегѣ при рудникахъ. Руды № 9 проплавляется ежегодно на 3-хъ заводахъ до одного милліона пудовъ, что составляетъ половину всей добываемой на Благодати руды. Добыча же ея производится всего 4 мѣсяца въ году. Такое ограниченное время заставляетъ сосредоточивать зимою большое число рабочихъ на этомъ №, для чего и имѣтъ всегда обширныя подготовленныя къ добычѣ площади.

Валунчатая руды № 10, 11 и 12 также не заключаютъ въ себѣ вредныхъ примѣсей и потому обжигаются въ кучахъ. Къ сожалѣнію, эти самыя богатая на Благодати содержаніемъ металла руды, чистыя отъ вредныхъ примѣсей, заключающія въ своемъ составѣ 5% марганца, и по величинѣ кусковъ большею частію не требующія разбивки передъ употребленіемъ въ плавку, въ близкомъ будущемъ должны выработаться окончательно.

Совершенно иной характеръ имѣютъ магнитныя желѣзняки № 2 и 8. Первый изъ нихъ добывается изъ сплошной почти массы руды мелкокристаллическаго, или даже плотнаго сложенія, и лишь рѣдко имѣющей сложеніе крупно-кристаллическое. Вредную примѣсь ея составляетъ мелко-вкрапленный магнитный колчеданъ и частью сѣрный колчеданъ. По мѣрѣ углубленія работъ, количество этихъ примѣсей возрастаетъ, и начинается, хотя и очень рѣдко, попадаться мѣдный колчеданъ и мѣдная зелень. Руда этого № составляетъ главную массу руднаго богатства горы Благодати. Во всѣхъ остальныхъ номерахъ, такъ сказать, осязается болѣе или менѣе отдаленное истощеніе залежей, тогда какъ здѣсь нѣтъ возможности сдѣлать даже приблизительное соображеніе о времени, когда все это поразительное богатство преобразуется въ металлъ, которому суждено, конечно, видѣть далекое будущее и, быть можетъ, служить нашимъ потомкамъ въ видѣ орудій и механизмовъ, о которыхъ мы не имѣемъ даже смутнаго представленія.

Магнитныя желѣзняки № 8 хотя и свободны отъ вредныхъ примѣсей, за исключеніемъ крайне рѣдко встрѣчающихся, тоже по мѣрѣ углубленія работъ, мѣднаго колчедана и мѣдной зелени, но, имѣя мелкокристаллическое сложеніе съ неровнымъ и частію раковистымъ изломомъ, весьма плотны, съ трудомъ бурятся и при ударѣ молоткомъ даютъ искру. Плотность эта увеличивается на глубинѣ, достигшей теперь 10 сажень. Породы, составляющія лежачій и висячій бока двухъ разрабатываемымъ параллельныхъ жилъ желѣзняковъ, имѣющихъ крутое паденіе въ 34°, состоятъ изъ весьма плотнаго полевого шпата и частью діорита. Незначительная мощность пластовъ, при незначительности ихъ простиранія и при крутизнѣ паденія, заставляющаго производить глубокую вскрышу пустыхъ породъ, весьма вязкихъ, удорожаетъ руду этого № съ каждымъ годомъ, такъ что, не смотря на ея богатое процентное содержаніе желѣза, пришлось бы отказаться отъ ея добычи, еслибы не препятствовала тому потребность Пермскаго пушечнаго завода въ чугуны,

выплавляемомъ изъ пихты, въ которую входитъ эта руда. Развѣдка, производимая нынѣ, обнаружила на № 8 присутствіе 3-й залежи магнитнаго желѣзнака, выходы котораго находятся въ 70 саж. отъ выработки на востокъ отъ нея. Изъ вновь открытой залежи уже добыто, въ теченіе втораго полугодія истекшаго 1874 года, около 70,000 пуд. руды, содержащей, по разложенію Кушвинской лабораторіи, 43% желѣза и до 5% марганца. Такъ какъ прежде начатыя работой двѣ жилы заключали въ верхнихъ своихъ частяхъ тоже количество металла, и содержаніе его увеличивалось по мѣрѣ углубленія, то и въ помянутой вновь открытой залежи слѣдуетъ ожидать того-же. Такое предположеніе тѣмъ вѣроятнѣе, что это явленіе замѣчается на всѣхъ №№ горы Благодати.

Изъ вышеозначеннаго видно, что руды № 2 и 8 требуютъ при обжегѣ большого жара, какъ для выдѣленія примѣсей, такъ и для своего разрыхленія, и потому къ нимъ не можетъ быть примѣненъ другой способъ обжига, кромѣ печнаго.

Упомянувъ о свойствахъ рудъ, подвергаемыхъ обжегу, переходжу къ обжегу ихъ въ Рапеговскихъ печахъ. Добытая, разбитая и принятая отъ рабочихъ руда изъ мѣста добычи или съ пріемной площади, имѣющейсѣ при каждой выработкѣ, перевозится, по мѣрѣ надобности, къ печамъ для обжига. Прежде чѣмъ нагрузить для этого конную 2-хъ-колесную телѣжку, вмѣстимостью въ 25 пудъ, подбиваютъ тѣ куски руды, которые оказались-бы слишкомъ крупными. Наболѣе хорошій бой руды № 2 и 8 для обжига требуетъ вообще кусковъ, не превосходящихъ 27-кубическихъ вершковъ въ объемѣ. Съ измѣненіемъ плотности руды, или при большемъ или меньшемъ присутствіи вредныхъ примѣсей, можетъ оказаться надобность измѣнить эти размѣры, уменьшая или увеличивая ихъ. Предъ началомъ обжига на подѣ печи насаживаются квартирныя дрова, до высоты верхней части топокъ, т. е. до высоты 2 аршинъ. На дрова насыпается руда до самаго колошника печи. По окончаніи нагрузки печи рудой, дрова зажигаютъ чрезъ выгребныя отверстія и даютъ имъ прогорѣть; за тѣмъ подтурникъ насаживаетъ новыя дрова во всѣ 11 топокъ и зажигаетъ ихъ. Съ этой минуты наступаетъ правильное теченіе обжига. Подтурникъ наблюдаетъ, чтобы поддерживался одинаковый и постоянный огонь во всѣхъ топкахъ, и чтобы тяга въ нихъ была одинаковая-же. Степень потребнаго жара зависитъ отъ свойствъ рудъ и можетъ быть опредѣлена только опытомъ; такъ, руды, содержащія много кремнезема, легко спекающіяся, требуютъ умѣреннаго жара; руды же, проникнутыя колчеданомъ, требуютъ жара сильнаго, необходимаго для окисленія и выдѣленія сѣры. По истеченіи сутокъ послѣ пуска печи производится первый выгребъ руды изъ всѣхъ выгребныхъ отверстій по одной желѣзной тачкѣ, вмѣстимостью 5 пуд.; слѣдующіе за нимъ выгребы дѣлаются почти черезъ каждыя часъ, при чемъ въ первую и вторую смѣны на выгребъ задолжается по одному рабочему, въ 3-ю и 4-ю выгребъ дѣлается двумя рабочими, послѣ

чего уже назначается третій и послѣдній рабочій, такъ что съ началомъ 3-хъ сутокъ наступаетъ полный ходъ обжига, и выгребы производятся 11 разъ въ 12-ти часовую смѣну, при чемъ въ первые 10 выгребовъ каждый рабочій беретъ по тачкѣ изъ всѣхъ выгребныхъ отверстій, или всего 11 тачекъ, въ послѣдній-же выгребъ 15 тачекъ. Такимъ образомъ, каждый рабочій въ смѣну вынетъ 135 тачекъ, или 675 пуд., что при 2 смѣнахъ въ сутки, при 6 рабочихъ, составитъ 810 тачекъ или 4,050 пуд. Рабочій, помощію желѣзной лопаты, насаженной на длинный черенъ, достаетъ изъ выгребнаго отверстія руду и сваливаетъ ее въ желѣзную тачку, подставленную своей боковой стороной подъ выступъ, или наружный свѣсъ, чугунной выгребной доски. Наваленная въ тачку горячая руда отвозится по доскамъ въ отвалъ, расположенный непосредственно у кожуха печи. Каждый періодъ выгребовъ и отвозки руды продолжается 30 минутъ при хорошихъ и проворныхъ рабочихъ; не обладающій же проворствомъ рабочій почти не успѣваетъ отдохнуть будучи непрерывно занятъ выгребомъ и вывозкой руды.

Если сырая руда, сваливаемая въ печь, состоитъ изъ кусковъ надлежащихъ размѣровъ и не заключаетъ въ себѣ много мелочи, то обжегъ идетъ совершенно правильно, и все дѣло подтурщика заключается въ заботѣ о томъ, чтобы въ топкахъ было достаточно дровъ.

Надзоръ за правильнымъ боемъ руды лежитъ на рудоразборщикѣ, отпускающемъ ее съ пріемной площади къ печи, и на свальщикѣ, наблюдающемъ за свалкой ея въ печь и разравнивающимъ ее при засыпаніи желѣзной лопатой, а также слѣдящемъ за тѣмъ, чтобы не опустить печь, т. е., чтобы не давать рудѣ опуститься низко, при небрежности рабочихъ, замедлившихъ подвозкой сырой руды. Въ случаѣ-же если подтурщикъ замѣтитъ, что тяга въ какой-либо топкѣ испортилась и сдѣлалась слишкѣмъ слаба, или вовсе прекратилась, то онъ очищаетъ эту топку отъ дровъ и углей и узнаетъ о причинѣ порчи тяги. Если это произошло отъ избытка рудной мелочи, закрывшей пустоты между кусками, то онъ пробиваетъ ломомъ плотно слежавшуюся руду и при этомъ даетъ приказаніе свальщику, находящемуся безотлучно при колошникѣ, сваливать надъ заглухнувшей топкой только одну крупную руду, и при томъ нѣсколько въ меньшемъ количествѣ, чѣмъ надъ остальными топками. Если-же обнаружится, что тяга нарушилась вслѣдствіе спеканія руды отъ слишкомъ сильнаго жара или отъ легкоплавкости ея, то пробивается ломомъ же спекшаяся масса и, для пониженія температуры руды въ этой части печи, дѣлаются болѣе частые выгребы. При случаѣ спеканія руды, главная обязанность подтурщика заключается въ томъ, чтобы не оставлять топку безъ дровъ, иначе при застываніи руды образуется *подстой*, отъ котораго съ большимъ трудомъ можно очистить печь.

Хорошо обожженная руда характеризуется синеватымъ цвѣтомъ и сильно блестящимъ изломомъ; при ударѣ издаетъ слабый металлическій звукъ и очень легко разбивается на части.

На суточный обжегъ, т. е. на 4050 пуд. употребляется:

Подтурщиковъ.	2	по 50 к. въ день на 1 руб.	к.
Рабочихъ для выгреба руды.	6	» 45 » » 2 » 70 »	»
Свальщиковъ.	2	» 40 » » » 80 »	»
Рудоразборщиковъ въ ночное время. 1 » 50 » » » 50 »	1	» 50 » » » 50 »	»
За подвозку дровъ 5 саж. по 20 к. за сажень	1	» » » » »	»
Дровъ квартирныхъ 5 саж. по 1 руб. 75 коп.	7	» 87 $\frac{1}{2}$ »	»
Всего 13 руб. 87 $\frac{1}{2}$ к.			

Такимъ образомъ 100 пуд. руды стоятъ обжегомъ 34,26 коп.—Въ число расходовъ по обжегу не можетъ быть включена подвозка руды къ печи, потому что плата за вывозку руды изъ мѣста добычи на приѣмную площадь или подвозка ея изъ мѣста добычи къ печи одна и таже. — Если-же случается, при бездѣйствіи печи или при добычѣ руды въ количествѣ, превышающемъ суточный обжегъ, что ее приходится вывозить, при тѣснотѣ выработки, на приѣмную площадь и потомъ вновь производить расходы на подвозку къ печи, то это обстоятельство зависитъ отъ причинъ случайныхъ и потому не могущихъ входить въ расчетъ. — При исправности печи и при соблюденіи условія, чтобы ежедневная добыча руды равнялась суточному обжегу ея, эти случайности не могутъ имѣть мѣста.

Подтурщикомъ назначается рабочій исправный и добросовѣстный; ему подчиняются рабочіе, находящіеся при выгребѣ и выкатѣ руды, но въ случаѣ, если-бы въ выборѣ подтурщика произошла ошибка—лучшими побудителями его къ исправности являются конные возки, перевозящіе руду изъ выработки къ печи, такъ какъ плата у нихъ не поденная, а задѣльная, и потому, если выгребы дѣлаются не аккуратно и медленно, то этимъ отнимается у нихъ возможность перевезти большее количество руды, и слѣдовательно, получить большую заработку. — Въ свою очередь, правильные выгребы, требующіе столь-же правильной нагрузки свѣжей руды въ замѣнъ обожженной,—легко обнаружили-бы неисправность возчиковъ опусканіемъ горизонта руды въ печи.

При сравненіи свѣдѣній, имѣющихся при рудникахъ о результатахъ обжега руды въ печахъ старыхъ и новыхъ, оказывается:

Печи Рашета.	Печи Авура.
Продолжительность обжега = 1 $\frac{1}{2}$ сутки.	3 сутки
Суточный обжегъ = 4050 пуд.	2100 пуд.

Расходъ на плату рабочимъ и матеріалы на 100 пуд. руды.

34 р. 26 коп. 44 р. 12 коп.

Одна кубическая сажень обжигаетъ руды

2430 пуд. 1512 пуд.

Содержаніе сѣры:

Въ сырой рудѣ. Въ обожженной рудѣ въ печахъ Авура. Въ обожженной рудѣ въ печахъ Рашета.

№ 2.

0,107%	0,073	} . . . 0,0029%.
0,427%	0,078	

По разложенію руды, добытой въ 1874 году, оказалось сѣры:

0,342% слѣды.

Изъ этого сопоставленія видно, что операція обжига въ новыхъ печахъ производится вдвое скорѣе; суточный обжегъ превышаетъ прежній тоже вдвое; 100 пуд. руды дешевле на 22% и сберегается горючаго 37,7%. Наконецъ, содержаніе сѣры въ рудѣ столь ничтожно, что оно не можетъ вліять на качество выплавляемаго изъ нея чугуна и передѣльваемаго изъ послѣдняго желѣза.

Форшнъ журналъ, 1875, т. 2, № 4, с. 9 - 20

и. 193 - 198

РЕГЕНЕРАТИВНЫЯ ПЕЧИ ВЪ СТАЛЕЛИТЕЙНЫХЪ ЗАВОДАХЪ.

А. Андреевскаго 2.

Въ 1863 году начата была постройка Пермскаго завода, специально предназначеннаго для выполненія заказовъ стальныхъ орудій для военнаго вѣдомства. Въ первоначальномъ своемъ видѣ заводъ могъ готовить только 4-хъ фунтовые пушки, требовавшіяся въ то время для сухопутной артиллеріи, — и уже къ половинѣ 1865 года имъ было отлито до 15,500 пуд. стали въ орудіяхъ 4-хъ и 12-ти фунтовыхъ калибровъ. Идя въ развитіи своемъ прогрессивно за требованіями артиллеріи, заводъ все болѣе и болѣе увеличивалъ свои техническія средства, и переходилъ въ приготовленіи орудій все къ болѣе и болѣе крупнымъ калибрамъ. Такъ, въ 1868 году было приготовлено и испытано опытное 8" орудіе, скрѣпленное стальными кольцами, а въ 1871 году, заводъ уже имѣлъ заказъ и былъ занятъ приготовленіемъ 9-ти дюймовыхъ пушекъ съ 2-мя рядами скрѣпляющихъ колецъ, и проектировалъ опытную мортиру 11-ти дюйм. калибра. Въ настоящее время, окончивъ постройку гигантскаго молота въ 50 тоннъ, заводъ въ скоромъ времени при-

ступить къ приготовленію 11-ти дюймовыхъ пушекъ и будетъ обладать всѣми средствами для выполненія заказовъ орудій и большихъ калибровъ.

Входить въ критическую оцѣнку развитія технической дѣятельности завода, перечислять всѣ опыты, сдѣланные имъ для того, чтобы въ такомъ капризномъ и новомъ дѣлѣ, какъ сталепушечное производство, стать на твердую почву и заслужить полное довѣріе и увѣренность въ стойкости и прочности пушекъ Пермскаго завода, не составляетъ предмета настоящаго отчета. Краткое указаніе на развитіе дѣятельности завода сдѣлано мною исключительно для того, чтобы провести паралель и высказать, что развитіе это было всегда въ зависимости отъ горючаго, которымъ могъ располагать заводъ. Вопросъ этотъ всегда представлялъ предметъ заботливости,—и еще въ 1865 году, была назначена коммиссія для спеціальнаго изслѣдованія лѣсныхъ дачъ Пермскихъ заводовъ. Результатомъ дѣйствія ея былъ слѣдующій выводъ: принимая, что потребность завода въ горючемъ матеріалѣ не увеличится, а останется такою-же, какъ была въ 1865 г., всѣ лѣса Пермскаго округа, годные для заводскаго дѣйствія, будутъ вырублены въ теченіи 27-ми лѣтъ. Но потребность въ горючемъ за время съ 1865 года по 1874 годъ увеличилась на 22% и, не смотря на то, что устройвъ до 60-ти угольныхъ печей, выжегъ въ которыхъ доходитъ до 6 коробовъ изъ куренной сажени, заводоуправленіе нашло возможнымъ производить плавку стали не на одномъ сосновомъ, но и на еловомъ углѣ, тѣмъ не менѣе цѣна на него, увеличиваясь прогрессивно, возросла къ 1874 году до 2 руб. 70 коп. за коробъ, тогда какъ въ 1865 году она была только 1 р 25 к. Такая высокая цѣна горючихъ матеріаловъ слишкомъ тяжело ложится на стоимость пушечной литой стали. Вполнѣ сознавая необходимость перейти на минеральное топливо и измѣнить самые технические способы фабрикаціи, заводоуправленіе еще въ 1872 году производило опыты плавки стали въ тигляхъ въ печи Мартена Воткинскаго завода. Луневское каменноугольное мѣсторожденіе, къ которому уже проектирована вѣтвь отъ Уральской желѣзной дороги, въ близкомъ будущемъ должно снабжать Пермскіе заводы необходимымъ топливомъ; на него-то и обращено вниманіе завода. Разсчитывая именно на этотъ источникъ, Пермскій заводъ долженъ измѣнить процессы и ходъ своей фабрикаціи и преимущественно плавку стали, поглощающую болѣе 78% всего горючаго, расходуемаго заводомъ. Исходя, во-первыхъ, отъ этой точки зрѣнія, во-вторыхъ, сознавая, что послѣднее слово науки, въ отношеніи экономичности расхода горючаго, принадлежитъ регенеративнымъ печамъ и, въ третьихъ, что на заводѣ Обухова уже выстроено 12 такихъ печей, работавшихъ — по доходившимъ слухамъ—очень выгодно, заводоуправленіе, лѣтомъ 1873 года, приступило къ постройкѣ 20-ти печей Сименса для плавки стали въ тигляхъ. Газопроизводители для этихъ печей должны были быть устроены такъ, чтобы могли дѣйствовать и на дровахъ и, безъ капитальныхъ исправленій, на каменномъ углѣ. Къ декабрю 1873 года уже были готовы 4 печи, и въ

началѣ 1874 г. онѣ были пущены въ ходъ для опытныхъ плавокъ разныхъ сортовъ стали. Результаты опытовъ не вполне оправдали тѣ ожиданія и требованія, какія заводоуправленіе на нихъ возлагало и надѣялось получить отъ дѣйствія этихъ печей, въ особенности при плавкахъ мягкихъ сортовъ ружейной стали. Хотя единичные факты и были удовлетворительны, хотя въ печахъ и достигалась на столько высокая температура, что нѣкоторые тигли съ ружейной сталью поспѣвали хорошо; но тѣмъ не менѣе, въ общемъ, оставалось желать еще многого; многое нужно было уяснить и устранить многія неудобства, въ особенности ощутительныя при валовомъ ходѣ работъ. Существеннѣйшіе недостатки дѣйствія печей заключались въ слѣдующемъ:

1) При одновременномъ ходѣ всѣхъ четырехъ печей, сталь поспѣвала не во всѣхъ печахъ одинаково; даже въ одной и той-же печи въ разныхъ горнахъ температура была различна.

2) Кварцевый кирпичъ, и англійскій, и мѣстной заводской фабрикаціи, недостаточно хорошо выдерживалъ высокую температуру печей, такъ что ремонтъ ихъ, считая только одни матеріалы, безъ работы, обходился до 1 р. 72 коп. на пудъ отлитой стали.

3) Уронъ стали въ тигляхъ, лопнувшихъ и неспѣвшихъ, доходилъ до 45%.

Вслѣдствіе всего этого, сталь обошлась, не принимая цеховыхъ и накладныхъ расходовъ, въ 7 р. 67 коп. за пудъ. Такой ходъ плавки, конечно, нельзя было считать нормальнымъ; но, тѣмъ не менѣе, и при такихъ, въ высшей степени невыгодныхъ, условіяхъ,—отъ горячаго (обыкновенныхъ годовалыхъ дровъ) на пудъ стали падало всего 1 р. 28 коп., тогда какъ при плавкѣ въ древесно-угольныхъ горнахъ, не считая расхода дровъ для котловъ воздуходувныхъ машинъ, отъ одного только угля на пудъ литой стали упадетъ не менѣе 2 руб. 40 коп.

Непривычность и неумѣлость рабочихъ, обращавшихся на газовикахъ и печахъ, также довольно значительной цифрой отозвалась въ разцѣнкѣ:—отъ рабочей силы на пудъ стали пало расходовъ 89½ к., тогда какъ отъ подобныхъ работъ при плавкѣ въ горнахъ упадетъ не болѣе 41 коп.

Относясь безпристрастно и строго-логично анализируя факты опытныхъ плавокъ на печахъ Сименса, говорящіе и за, и противъ нихъ, должно придти въ слѣдующему окончательному выводу:—плавка стали въ регенеративныхъ печахъ возможна и должна быть выгодна; но для этого необходимо достигъ въ кирпичахъ большей огнеупорности, въ тигляхъ—большой стойкости и изучить самый ходъ печей, обративъ при этомъ особенное вниманіе на то обстоятельство, чтобы сталь во всѣхъ печахъ плавилась и поспѣвала одновременно.

Въ мартѣ истекшаго 1874 г., вслѣдствіе ходатайства г. Горнаго Начальника Пермскихъ заводовъ, я былъ, по Высочайшему повелѣнію, командированъ въ Англію для изученія дѣйствія печей Сименса. Благодаря рекомендаціи его превосходительства, г. Директора Горнаго Департамента, къ изобрѣтателю

печей W. Siemens, я имѣлъ возможность быть на такихъ заводахъ, гдѣ построены и дѣйствуютъ печи его системы, а именно въ слѣдующихъ: Landore Steel Works; Vickers son et C^o; The Bowling Iron C^o; The Monkbridge Iron C^o; и Steel Comp. Limited of Scotland (Hallside Works).

Видѣвъ эти капиталнѣйшіе заводы, можно быть вполне увѣреннымъ, что ничего не упущено изъ виду и обращено должное вниманіе на все, что имѣется лучшаго и совершеннѣйшаго по плавленію стали въ печахъ Сименса; осмотрѣвъ эти заводы, можно составить вполне вѣрный взглядъ, на сколько развито въ Англіи производство тигельной стали, какое она имѣетъ примѣненіе и какое будущее ожидаетъ самое производство.

Но тѣмъ не менѣе, я долженъ, къ крайнему моему сожалѣнію, сказать, что въ изученіи техническихъ и экономическихъ условий дѣйствія печей Сименса я встрѣтилъ очень много затрудненій и препятствій:—стальное дѣло вообще, и стале-тигельное въ особенности,—ревниво оберегается англійскими заводчиками, затратившими на него большіе капиталы и боящимися развитія конкуренціи. Они слишкомъ неохотно знакомятъ иностранца съ деталями своего производства; только большіе заказы могутъ отпереть двери всѣхъ фабрикъ и сдѣлать входъ открытымъ агенту или лицу, давшему заказъ. Вотъ почему W. Siemens, получивъ премію за постройку печей его системы въ Пермскомъ заводѣ, и потому вполне желавшій познакомить меня съ ихъ дѣйствіемъ, положительно отказалъ въ просьбѣ дать мнѣ возможность поработать самому на этихъ печахъ, — сказавъ, что она неисполнима и ни одинъ заводчикъ на это согласиться не можетъ.

Чтобы прослѣдить и сдѣлать выводъ о стале-тигельномъ производствѣ, необходимо разсматривать его не въ отдѣльности, а въ параллель со стальнымъ производствомъ вообще, сдѣлавшимъ за послѣдніе полстолѣтія громадныя успѣхи. Основною идеею усовершенствованій и трудовъ ученыхъ, работавшихъ въ послѣднее время надъ металлургіей желѣза и стали, было достиженіе наибольшей экономіи въ горючемъ матеріалѣ и возможность безъ вреда для дѣла употреблять самое дешевое и имѣющееся подъ руками топливо. Такъ, еще въ началѣ настоящаго столѣтія, были дѣланы попытки употреблять доменные газы при сварочномъ и пудлинговомъ производствахъ; употребленіе нагрѣтаго дутья и замѣна твердаго горючаго газообразными продуктами его перегонки, постепенно обогащая науку, подвигали самый вопросъ къ удовлетворительному его рѣшенію. Наконецъ въ 1856 г. William Siemens изобрѣтеніемъ регенеративныхъ печей окончательно разрѣшилъ этотъ важный и давно занимавшій металлурговъ вопросъ. Въ настоящее время способъ, выработанный Сименсомъ, найдя себѣ примѣненіе во многочисленныхъ металлургическихъ производствахъ, начиная отъ сварочнаго, пудлинговаго, сталелитейнаго и кончая полученіемъ желѣза и стали непосредственно изъ рудъ (опыты Сименса 1869 г.), съ полнымъ успѣхомъ примѣняется и распространяется при весьма различныхъ фабричныхъ производ-

ствахъ. Въ этомъ отношеніи достаточно указать на регенеративные воздухо-нагрѣвательные аппараты доменныхъ печей, на коксовыя печи, на стекле-плавильныя и многія другія фабричныя приспособленія, чтобы видѣть, на сколько изобрѣтеніе Сименса важно само по себѣ и какое будущее его ожидаетъ. Въ примѣненіи къ стальному производству, съ печами Сименса можетъ соперничать развѣ только способъ Бессемера, достигнувшій за послѣднія 10 лѣтъ огромнаго распространенія; но и здѣсь на сторонѣ первыхъ должно признать сравнительную дешевизну устройствъ, возможность употреблять менѣ чистые сырые матеріалы и наконецъ экономію въ горючемъ болѣе чѣмъ на половину, сравнительно съ употребляемымъ при обыкновенныхъ способахъ.

Достоинства, преимущества и выгоды печей Сименса характеризуются въ слѣдующемъ:

1) Устройствомъ газовиковъ дается возможность пользоваться всевозможными горючими матеріалами, превращая ихъ въ газы.

2) Регенераторы улавливаютъ развивающуюся въ печи температуру, утилизируютъ ее, и

3) Возвращая въ печь сильно нагрѣтые дутье и газы—возвышаютъ самую температуру печи, которая и возрастаетъ все прогрессивно.

Благодаря этому основному принципу нашли возможнымъ примѣнить регенеративныя печи къ плавленію стали въ тигляхъ. Чертежи этихъ печей, подробный разборъ ихъ устройства, ходъ и управленіе ими, сравнительныя ихъ выгоды и невыгоды я имѣю въ виду представить, когда печи Пермскаго завода будутъ пущены въ ходъ, когда выработается для этого достаточно данныхъ, когда можно будетъ сдѣлать опредѣленные выводы и сгруппировать ихъ въ правила, установившіяся путемъ опыта и фактовъ. Въ настоящее время я укажу на сколько развито въ Англіи стале-тигельное производство въ печахъ Сименса, въ сравненіи съ производствами Бессемера и способомъ Сименсъ-Мартенъ, гдѣ сталь готовится непосредственно на поду печи а не въ тигляхъ.

Первое мѣсто по количеству тигельныхъ печей изъ осмотрѣнныхъ мною заводовъ принадлежитъ заводу «Vickers» въ Шеффилдѣ; онъ имѣетъ 12 печей по 16 тиглей въ каждой; наибольшій вѣсъ стальныхъ болванокъ 340 п.; въ недѣлю можетъ быть отлито изъ этихъ печей тигельной стали до 8,000 пуд. Заводъ «Monkbridg» въ Leeds располагаетъ 6-ю печами о 24 тигляхъ вмѣстимости; наибольшій вѣсъ болванокъ, которыя могутъ быть отлиты изъ этихъ печей, не болѣе 250 пуд.; въ недѣлю литой стали отливается до 6,000 пуд. The Bowling Iron Co въ Bradford имѣетъ только двѣ печи Сименса и преимущественно отливки изъ нихъ производитъ въ формовку. Siemens Landore Steel Works исключительно занимается отливками по способу Мартена; всѣхъ печей 24, изъ нихъ въ недѣлю можетъ быть отлито до 120,000 пуд. стали. Заводъ «Hallside» близъ Glasgow еженедѣльно можетъ отливать до 80,000 п. Мартеновской стали, для чего онъ имѣетъ въ своемъ распоряженіи до 16

печей Сименсъ-Мартенъ. Заводъ «G. Braun» въ Шеффилдѣ еженедѣльно приготовляетъ до 2,000 тоннъ (120,000 пуд.) Бессемеровской стали, изъ которыхъ до 1,200 тоннъ передѣлывается въ рельсы; «Cyclops Iron Works» Каммеля однихъ бандажей изъ Бессемеровской стали еженедѣльно производитъ до 12,000 пудовъ.

Разсматривая и сопоставляя производительность переименованныхъ заводовъ, видно, что стальное тигельное производство въ печахъ Сименса далеко не такъ развито, какъ процессы Бессемеровскій и Мартена; прибавивъ къ этому тотъ фактъ, что на всѣхъ многочисленныхъ заводахъ, производящихъ высокіе сорта стали, какъ то: Taylor, Bowling, Cammel, Coeker, etc, плавки ведутся въ коксовыхъ горнахъ, и даже нѣтъ предположенія перейти на тигельныя печи, самъ собою является вопросъ о причинахъ такого медленнаго ихъ распространенія, не смотря на то громадное сбереженіе въ горючемъ, какое даютъ печи Сименса? Постараюсь всесторонне обсудить этотъ вопросъ и дать на него категорическій и опредѣленный отвѣтъ. Прежде всего слѣдуетъ обратить вниманіе, на какія именно окончательныя произведенія перерабатывается такое громадное количество стали и въ видѣ какихъ издѣлій оно находитъ себѣ сбытъ. Рельсы, бандажи, рессоры, буфера, стальные листы, для судовъ и котловъ, телеграфная проволока, — вотъ главнѣйшія произведенія, на которыя расходуется Бессемеровская и Мартеновская сталь; вотъ издѣлія, для выполненія которыхъ наиболѣе приспособлены заводы Англіи. Понятно, что въ такихъ издѣліяхъ, требующихъ сравнительной дешевизны, *тигельная сталь*, какъ наиболѣе дорогая по способу своей фабрикаціи, не можетъ конкурировать ни съ Бессемеровской, ни съ Мартеновской сталью.

И такъ, остается перейти къ вопросу, почему англійскіе заводчики, — при плавкѣ высокихъ и цѣнныхъ сортовъ стали, идущей на всевозможные инструменты, пилы и разныя цѣнные издѣлія, а также на приготовленіе лучшаго качества бандажей, осей и штангъ для локомотивовъ и тендеровъ, а равно гидравлическихъ цилиндровъ, зубчатыхъ колесъ, колоколовъ, нажимныхъ винтовъ для прокатныхъ станковъ и тому подобнаго, — предпочитаютъ старый способъ коксовыхъ горновъ, требующій дорогостоящій коксъ лучшаго качества, — болѣе дешевому, тигельнымъ печамъ. Первая и самая существенная причина этого, по крайнему моему убѣжденію, заключается въ томъ, что въ Англіи нѣтъ запроса на тяжеловѣсныя болванки литой стали лучшаго качества. Какъ извѣстно, англійскія пушки имѣютъ только стальной стволъ съ весьма незначительной толщиной стѣны, который скрѣпляется массивными, спирально заварными желѣзными кольцами.

На Вѣнской всемірной выставкѣ заводъ Т. Фирствъ выставилъ болванку изъ тигельной стали для орудія въ 35 тоннъ, приготовлявшагося въ Вульвичскомъ Арсеналѣ и извѣстнаго подъ названіемъ «Woolwich Infant».

Предполагая толщину стѣнокъ стального ствола, для этого орудія, въ

полъкалибра, и зная, что каналъ его 11,6",—должно думать, что совсѣмъ готовый стволъ будетъ имѣть вѣсъ не больше 500 пуд., а сплошная болванка съ прибылью должна вѣсить около 800 или 850 п.

Вотъ наибольшій вѣсъ стальныхъ пушечныхъ болванокъ, требовавшихся для англійскаго правительства до 1874 года, когда Вульвичскій арсеналь, окончивъ постройку 35 тоннаго молота, приступилъ къ изготовленію орудія въ 81 тонну, калибръ котораго долженъ быть 16". Гдѣ будетъ отлита болванка для ствола этого орудія и какой долженъ быть ея вѣсъ—мнѣ неизвѣстно; но когда я осматривалъ Вульвичскій арсеналь, то стволъ еще не былъ доставленъ, хотя уже готовились массивныя кольца для этой гигантской пушки;—и я склоненъ думать, что ни одинъ заводъ Англійи не въ состояніи отлить болванку для этого ствола, не увеличивъ своихъ техническихъ средствъ. Какъ извѣстно, въ Англійи, кромѣ правительственнаго Вульвичскаго арсенала, пушки изготовляются и частными заводчиками, какъ-то: Armstrong, Blakely, Vavasseur, etc., но всѣ эти заводы, включая и арсеналь, обладающій громадными средствами, не отливаютъ сами стальныхъ стволовъ; только заводъ Whitworth, приготавлиющій пушки, скрѣпленныя стальными-же кольцами, располагаетъ сталелитейнымъ тигельнымъ производствомъ, которое онъ держитъ въ секретѣ и сущность котораго главнѣйше заключается въ томъ, что слитки стали, будучи еще въ жидкомъ состояніи, подвергаются сильному гидравлическому давленію; этимъ уничтожаются въ болванкахъ раковины и устраняется необходимость въ большихъ и дорого-стоющихъ *прибыляхъ*. Единственнымъ поставщикомъ стальныхъ стволовъ для всѣхъ заводовъ, занимающихся пушечнымъ производствомъ, является фирма «Thomas Firth et Sons» въ Шеффилдѣ. Съ 1860 г. по январь 1872 г. заводъ этотъ приготавливалъ и отправилъ пушечныхъ болванокъ и стволовъ разныхъ калибровъ:

а) для Вульвичскаго арсенала	2873 шт.
б) для фабрикъ Blakely, Whithworth, Armstrong, Vavasseur, etc.	1205 »
в) для французскаго правительства 16, 19, 24 и 27 сант.	44 »
г) для турецкаго правительства	156 »
а всего	4278 шт.

Эти цифры говорятъ сами за себя и указываютъ, что заводъ «Т. Firth» специально занимается отливками литыхъ болванокъ для пушечнаго производства. Посмотримъ-же, какими литейными техническими средствами онъ обладаетъ и какіе матеріалы онъ употребляетъ. Въ распоряженіи своемъ заводъ имѣетъ 362 горна, по 2 тигля въ каждомъ, вмѣстимостію по 50 ф.; такъ что наибольшій вѣсъ отливаемыхъ болванокъ доходитъ до 900 пуд., и въ недѣлю можетъ быть отлито до 12,000 пуд. стали. Всѣ горна коксовые, и заводъ вовсе не имѣетъ тигельныхъ печей Сименса. Употребляя въ шихту пушечной

стали высокіе сорты шведскаго желѣза (марки «Даннемога»), которое предварительно перерабатывается въ сталь на имѣющихся при заводѣ цементныхъ печахъ, понятно, что заводу нѣтъ большаго расчета стремиться къ достиженію наибольшей дешевизны при окончательной переплавкѣ дорогаго и высокаго самого по себѣ матеріала; тѣмъ болѣе, что и самый лучший коксъ не слишкомъ высокою цѣною ложится на стоимость литой стали. Такъ, обыкновенная цѣна на лучший коксъ можетъ быть принята въ 28 шиллинг. за тонну, т. е. 16 коп. за пудъ; только въ 1873 г. цѣна на него сильно увеличилась и возросла до 40 шил. за тонну, т. е. до 23 коп. за пудъ; даже принимая такую ненормальную цѣну, явившуюся какъ случайный результатъ бывшей стачки рабочихъ на каменноугольныхъ рудникахъ, на пудъ литой стали упадетъ расходъ отъ кокса не болѣе 92 коп. Эту цѣну легко могутъ выдержать и пушечная сталь и сортовая; вотъ почему заводы, приготовляющіе тигельную сталь, и не переходятъ къ печамъ Сименса, не говоря уже о томъ, что, принявъ послѣднее рѣшеніе, они должны бы были затратить значительные капиталы, которые, если бы и окупились отъ экономіи въ горючемъ, то только впоследствии. Для заводовъ же, отъ которыхъ потребовалось бы увеличить производительность тигельной литой стали, конечно, должно быть выгоднѣе къ имѣющимся коксовымъ горнамъ пристроить печи Сименса; съ этой точки зрѣнія и заводу Firth, если-бъ ему былъ данъ заказъ тяжеловѣсныхъ стволовъ для 80-ти тонныхъ пушекъ, можетъ быть пришлось-бы приступить къ постройкѣ такихъ печей и путемъ опыта выработать факты дѣйствія ихъ сравнительно съ коксовыми горнами. Въ настоящее время, не имѣя для такой оцѣнки положительныхъ данныхъ, въ особенности при одновременномъ дѣйствіи многихъ печей, то-есть при условіяхъ плавки въ большихъ массахъ пушечной стали для тяжеловѣсныхъ болванокъ, ограничусь только теоретическимъ указаніемъ на выгоды и невыгоды печей въ сравненіи съ коксовыми горнами.

1) Печи Сименса даютъ возможность употреблять всевозможное топливо, тогда какъ горна требуютъ лучшаго качества кокса, который не всегда и не вездѣ можно имѣть съ такою цѣною, которая не отзывалась бы тяжело на цѣнѣ стали.

2) Расходъ каменнаго угля на печахъ Сименса можно принять $1\frac{1}{2}$ пуда на пудъ стали, тогда какъ кокса расходуется въ горнахъ до 4 пуд. на пудъ, что, перечисляя на каменный уголь, составитъ 5,7 пуд. Слѣдовательно расходъ горючаго въ печахъ Сименса къ коксовымъ горнамъ относится, какъ 1 къ 3,8, не говоря уже о количествѣ, а слѣдовательно и цѣнѣ угля въ томъ и другомъ случаѣ.

3) Въ печахъ Сименса тигли не находятся въ прикосновеніи съ золой горючаго, которая, образуя шлаки, разъѣдаетъ стѣнки тигля, а окружена только пламенемъ; поэтому они должны выдерживать большее число плавовъ и выстаивать лучше, а потеря стали должна быть менѣе.

4) Въ печахъ можно достигнуть большей однородности температуры нежели въ горнахъ; однородность притока воздуха и газа способствуетъ поддержанію одинаковой температуры въ печи, тогда какъ въ горнахъ, отъ засоренія поддувала, температура легко можетъ мѣняться.

Въ Англіи мнѣ не случалось видѣть въ ходу болѣе трехъ печей; дѣйствительно, сталь въ нихъ пспѣвала одновременно, но должно замѣтить, что обыкновенно плавка велась на твердые сорта стали для инструментовъ и для отливокъ въ формовку; пушечная сталь и одновременное дѣйствіе многихъ печей, конечно, представляютъ другія условія. Весьма можетъ быть, что практика, большее знакомство съ печами и нѣкоторые выработанные путемъ опытовъ приемы и дадутъ вполне удовлетворительный отвѣтъ на эти требованія сталепушечнаго производства, но во всякомъ случаѣ это вопросъ будущаго и разрѣшать его было бы слишкомъ самонадѣнно, зная, что на практикѣ часто теоретическіе выводы и расчеты встрѣчаютъ противорѣчіе съ дѣйствительностію.

Къ невыгодамъ печей должно отнести, во 1-хъ, сравнительную дороговизну устройствъ, такъ какъ онѣ, при равной производительности, стоятъ почти вдвое дороже коксовыхъ горновъ, и во 2-хъ, дорого-стоющую ремонтровку печей.

Это послѣднее обстоятельство весьма важно и на него-то и слѣдуетъ обратить особенное вниманіе. На всѣхъ заводахъ, гдѣ только есть тигельныя печи Сименса, я постоянно видѣлъ въ ходу только половину всего количества печей, другая-же половина постоянно въ починкѣ. Такая остановка весьма невыгодно отзывается въ хозяйствѣ завода. Весь вопросъ заключается въ томъ, что не найдено еще достаточно огнеупорнаго матеріала, который могъ-бы съ успѣхомъ выдерживать адскій жаръ тигельныхъ печей Сименса. Самый лучший англійскій кварцевый кирпичъ не представляетъ достаточной стойкости, и на нѣкоторыхъ стальныхъ заводахъ мнѣ случалось слышать отъ зывы, что почти все сбереженіе въ горючемъ, которое даютъ печи Сименса, поглощается дорого-стоющимъ ихъ ремонтомъ. Если въ Англіи, заслужившей извѣстность огнеупорностью своихъ матеріаловъ, и гдѣ лучший кварцевый кирпичъ стоитъ не дороже 6 фунт. стерлинг. (43 руб.) за тысячу, придать къ подобному выводу, то понятно, что Россіи, вводя сталетигельное производство въ печахъ Сименса, нужно дѣйствовать весьма осторожно и осмотрительно. Не говоря уже о томъ, что ввезенный въ Россію англійскій кварцевый кирпичъ будетъ далеко не лучшихъ качествъ, нужно имѣть въ виду еще то обстоятельство, что цѣна его отъ перевозки далеко превзойдетъ его покупную стоимость на мѣстѣ: такъ, въ Петербургѣ онъ уже стоитъ до 80 руб., въ Нижнемъ до 135, а выписанный въ небольшомъ количествѣ для опытовъ, онъ обошелся Пермскому заводу въ 175 руб. тысяча. Слѣдовательно, первымъ и самымъ важнымъ вопросомъ является необходимость имѣть свой кварцевый кирпичъ, приготовленный изъ мѣст-

ныхъ матеріаловъ; иначе немислима выгодная работа на тигельныхъ печахъ. Я видѣлъ въ Англіи фабрикацію кварцевыхъ кирпичей, видѣлъ матеріалы, изъ которыхъ они приготовляются, и вполне убѣжденъ, что съ нашими мѣстными породами, какъ-то Серебрянскимъ кварцомъ и песчанникомъ р. Чусовой, можно достигнуть хорошихъ результатовъ и имѣть свои высокіе качества кирпичъ. Пермскій заводъ, первый сдѣлавшій начинъ въ этой важной фабрикаціи, въ настоящее время уже приготовляетъ кирпичъ, не сколько не уступающій англійскому, и есть полная возможность утверждать, что ему не придется быть въ зависимости отъ Англіи и выписывать такой дорого-стоющій кирпичъ.

Затѣмъ остается сказать нѣсколько словъ относительно тиглей. Обыкновенно, въ печахъ тигли выстаиваютъ три плавки; слѣдовательно, столько же сколько и въ коксовыхъ горнахъ; только ихъ дѣлаютъ большей вмѣстимости до 70 фунт. вмѣсто 50. Большой уронъ въ тигляхъ и значительную, вслѣдствіе этого, потерю стали, обнаружившіеся и обратившіе на себя вниманіе при опытныхъ плавкахъ Пермскаго завода, слѣдуетъ приписать, главнѣйше двумъ причинамъ: во 1-хъ, тому, что тигли были употреблены слишкомъ графитистые; при окислительномъ дѣйствіи пламени, графитъ въ нихъ выгоралъ и стѣнки дѣлались слишкомъ тонки; во 2-хъ они не были достаточно хорошо прогрѣты, за неимѣніемъ необходимыхъ для этого муфельныхъ печей и потому давали трещины. Нѣкоторый навыкъ при обращеніи съ тиглями съ самымъ ходомъ печи не только устранить этотъ большой уронъ, но, возможно, дать возможность готовить тигли вовсе безъ дорого-стоющаго Цейлонскаго графита, и употреблять только или Сибирскій, или, въ крайнемъ случаѣ, Богемскій, что сильно отозвалось-бы на цѣнѣ тиглей, а слѣдовательно и на стали.

Пермскій заводъ, въ настоящее время, уже имѣетъ нѣкоторыя данныя, указывающія на удачное разрѣшеніе этого весьма немаловажнаго по существу своему вопроса.

Изъ всего вышесказаннаго о сталетигельномъ производствѣ, въ примѣненіи его къ отливкѣ тяжеловѣсныхъ болванокъ для орудій, слѣдуетъ сдѣлать слѣдующій выводъ. По 1874 годъ въ Англіи не было спроса на болванки литой тигельной стали, тяжелѣйшія 800 пуд.; такія болванки отливаютъ изъ тигельной стали, плавившейся въ коксовыхъ горнахъ; тигельныя печи Сименса пока распространены весьма мало, и, если работаютъ, то исключительно на твердые сорта инструментальной стали, а не на мягкую орудійную сталь; наконецъ—Англія, располагая хорошимъ и дешевымъ минеральнымъ топливомъ и производя высокіе сорта стали изъ дорого-стоющаго Шведскаго желѣза, предпочитаетъ старый способъ плавки въ горнахъ тигельнымъ печамъ Сименса.

Поэтому я считаю работу на печахъ Сименса, въ примѣненіи ее къ отливкамъ тяжеловѣсныхъ болванокъ для пушечнаго производства, если

возможною, то не иначе, какъ при затратѣ много и времени, и капитала, на произведеніе опытовъ и идя въ этомъ отношеніи впереди Англіи, которая какъ сказано было выше, не нуждается въ разработкѣ этого вопроса, по крайней мѣрѣ въ настоящее время. Оріентируясь этимъ взглядомъ, а также принимая во вниманіе, что Пермскій заводъ поставленъ въ необходимость увеличить свои литейныя средства, не обращая большого вниманія на удешевленіе отливокъ, а только замѣнивъ древесное топливо минеральнымъ, должно принять наиболѣе цѣлесообразной слѣдующую мѣру: замѣнить древесно-угольные горна коксовыми и, построивъ нѣсколько печей Сименса, производить на нихъ опыты, приучать рабочихъ, изслѣдовать самыя печи, чтобы всѣмъ этимъ можно было воспользоваться впоследствии, когда будетъ найдено возможнымъ и выгоднымъ примѣнить ихъ при валовомъ производствѣ.

Къ этому рѣшенію и пришелъ Пермскій заводъ, ограничившійся постройкою только 10 печей, вмѣсто проектированныхъ ранѣе 20, и выстроившій, взамѣнъ ихъ, 144 коксовыхъ горна, по 4 тигля въ каждомъ. Въ настоящее время горна уже совершенно готовы и заводъ производитъ въ нихъ опытные плавки.

Съ окончаніемъ печей Сименса Пермскій заводъ будетъ располагать слѣдующими литейными средствами:

- а) коксовые горны могутъ плавить до 1150 пуд. стали.
- б) на 10 печахъ Сименса можно будетъ получать болванки вѣсомъ до 480 пуд.
- в) оставшіеся 240 древесно-угольныхъ горновъ, которые будутъ пускаться въ ходъ при большихъ отливкахъ, дадутъ 1150 пуд., а всего можетъ быть расплавлено стали до 2780 пуд. Принимая угаръ и потерю стали въ тигляхъ и скордовникъ до 10 проц., заводъ будетъ въ состояніи получать пушечныя болванки вѣсомъ до 2500 п. и готовить не только 11 дюймовыя пушки, но и орудія большихъ калибровъ.

Изъ всего вышесказаннаго видно, что Пермскій пушечный заводъ не только не отсталъ отъ заводовъ Англіи той-же спеціальности, но, по своей производительности, почти въ три раза превзойдетъ заводы, исключительно занимающіеся сталепушечными литейными производствами, какъ на примѣръ, «T. Firth & Sons».

Съ постройкой-же печей Сименса, употребивъ и время и трудъ на произведеніе опытовъ по плавкѣ пушечной стали въ печахъ этой системы, Пермскій заводъ быть можетъ въ скоромъ будущемъ разработаетъ и уяснить, насколько система эта примѣнима къ литейному пушечному производству въ Россіи. Сознаніе, что въ этомъ отношеніи заводъ долженъ идти впереди

другихъ, уже давно существующихъ, и надежда, что положенные на это и время и трудъ будутъ достойно оценены людьми близко-стоящими къ дѣлу и сознающими всю важность такого труднаго и новаго производства, всегда будутъ подкрѣплять и давать силу заводууправленію Пермскаго завода. Встать на совершенно независимую почву, избѣгнуть необходимости въ заграничныхъ заказахъ—въ дѣлѣ такой громадной политической важности, какъ вооруженіе государства—вотъ стремленіе и девизъ Пермскаго пушечнаго завода.

Горный журнал, 1875, т. 2, № 4, с. 20-23

с. 198-200.

НОВОЕ ОПРЕДѢЛЕНІЕ СТАЛИ.

ГРЕЙНЕРА.

Стальное производство принадлежитъ къ числу промысловъ, сдѣлавшихъ наибольшіе успѣхи втеченіи послѣднихъ пятнадцати лѣтъ, при чемъ большинство прежнихъ возрѣній на природу этого металла измѣнилось, благодаря новымъ фактамъ, добытымъ практикой въ связи съ анализомъ.

Не смотря, однако, на несомнѣнные успѣхи этой отрасли металлургіи, она по своей недавности, извѣстна еще не всѣмъ инженерамъ, изъ коихъ, къ тому-же, не всѣми еще усвоенъ правильный и ясный взглядъ на это производство. Такъ, нѣкоторые изъ руководителей дѣла, не ознакомившись достаточно съ качествами новыхъ металловъ, просто отдають предпочтеніе прежней стали, часто въ ущербъ своимъ интересамъ. Другіе, видя тѣ препятствія, съ которыми приходится бороться новому производству, усваиваютъ себѣ мнѣніе, будто новая сталь имѣетъ измѣняющійся составъ и непостоянныя свойства, и вслѣдствіе того сомнѣваются въ возможности правильнаго ея примѣненія.

Какъ тѣ, такъ и другіе, сознають ошибочность своихъ взглядовъ при осмотрѣ заводовъ Sclessin и Seraing.

Двадцатипятилѣтній юбилей Общества Бельгійскихъ Инженеровъ далъ возможность многимъ изъ нихъ въ подробности осмотрѣть оба эти завода, двери которыхъ были съ полною предупредительностью открыты директорами этихъ заводовъ, гг. Даллеманъ и Садуанъ.

Открытіе стали, быть можетъ, современно открытію желѣза, такъ какъ съ незапамятныхъ временъ извѣстно уже полученіе металла особыхъ свойствъ изъ богатыхъ и легкоплавкихъ рудъ, при условіяхъ, почти аналогичныхъ съ

полученіемъ желѣза. Извѣстно, что, измѣнивъ нѣсколько работу, по каталонскому способу можно получить сталь. Эта-же аналогія существуетъ какъ въ кричныхъ горнахъ, такъ и въ пудлинговыхъ печахъ, и даже въ новой печи Данкса. Ни одинъ изъ этихъ способовъ, не исключая и цементациі, не даетъ такихъ продуктовъ, которымъ надлежало-бы придать особое наименованіе.

Для примѣра спросимъ, гдѣ между разными сортами желѣза начинается такъ называемая пудлинговая сталь и гдѣ предѣлъ, опредѣляющій положеніе того продукта, который въ 1850 году удивилъ, при появленіи, весь міръ и который въ настоящее время, на ряду съ прочими сортами стали, отходить на второй планъ?

Теперь, кажется, настало уже время для того, чтобы дать точное опредѣленіе стали.

Въ замѣткѣ, читанной въ Обществѣ Бельгійскихъ Инженеровъ, въ 1870 году ¹⁾, я предложилъ называть *сталью* всякій ковкій продуктъ, получаемый плавленіемъ, а наименованіе *желѣза* оставить за ковкими продуктами, не бывшими въ расплавленномъ состояніи. Мнѣ весьма лестно, что г. Іорданъ, профессоръ парижской Ecole Centrale, раздѣлилъ мой взглядъ и принялъ предложенную мною классификацію въ своемъ сочиненіи о производствѣ желѣза.

Изъ этого опредѣленія слѣдуетъ, что прежніе сорта стали нужно считать за болѣе или менѣе обуглероженное сталеватое желѣзо, за исключеніемъ только тигельной стали. Эта послѣдняя, равно какъ и продукты, извѣстные подъ именемъ стали Бессемера, Сименсъ-Мартена,—суть исключительно настоящая сталь, отличающаяся тѣмъ, что она получается изъ расплавленного состоянія въ однородныхъ и плотныхъ болванкахъ.

Однородность и плотность—эти естественныя послѣдствія расплавленного состоянія и въ то-же время главныя преимущества новыхъ, только-что названныхъ нами сортовъ металла,—принадлежащихъ исключительно стали.

Въ самомъ дѣлѣ, всякому извѣстно, что пудлинговая крица, напримѣръ, есть ничто иное какъ скопленіе желѣзныхъ частицъ, связанныхъ болѣе или менѣе жидкимъ шлакомъ, при сравнительно невысокой температурѣ; только проковка и прокатка въ состояніи выдавить большую часть шлака изъ этой металлической губки и сблизить между собою частицы металла на столько, чтобы онѣ могли свариться болѣе или менѣе совершенно. Этимъ путемъ получается примитивный видъ металла,—милбарсъ,—который многимъ отличается отъ болванки литой стали. Эта послѣдняя получается при весьма высокой температурѣ и состоитъ изъ болѣе или менѣе обуглероженныхъ капель, совершенно свободныхъ отъ шлака и составляетъ, послѣ охлажденія, однородную плотную массу.

¹⁾ См. Горный Журналъ 1870 г., Т. III, стр. 1.

Какъ видно, одна только высокая температура придаетъ особый характеръ новымъ металламъ; только при посредствѣ ея одной является возможность сообщить металлической массѣ всю ея однородность, выгнать шлаки и сдѣлать ее совершенно плотною. Эти различія свойствъ и составляютъ причину различныхъ примѣненій желѣза и стали.

Положимъ, что намъ понадобился металлъ, долженствующій сопротивляться сильному тренію;—выборъ не падетъ на желѣзо, такъ какъ въ немъ, отъ сопоставленія частицъ, происходитъ недостатокъ плотности, а отсюда проистекаетъ и возможность разщепленія. Подобныя явленія и дѣйствительно наблюдаются на рельсахъ, особливо тѣхъ, которые положены у станцій, на наклонныхъ и у стрѣлокъ; то-же самое замѣчается и въ шинахъ (банджахъ), особливо локомотивныхъ и тендеровыхъ, и вообще въ частяхъ машинъ, подверженныхъ тренію.

Если требуется металлъ, хорошо сопротивляющійся толчкамъ или продолжительнымъ и усиленнымъ сотрясеніямъ, то, при одинаковыхъ плотностяхъ, опять-таки сталь предпочтутъ желѣзу, такъ какъ послѣднее, по недостатку компактности, начинаетъ часто рваться и продолжаетъ все болѣе и болѣе до окончательнаго излома. Вслѣдствіе этого сталь идетъ на дѣло осей, колѣчатыхъ и простыхъ, пушечныхъ колецъ и проч.

Сталь предпочитается въ тѣхъ случаяхъ, когда нужно выдѣлать какую-либо часть изъ одного куска, безъ сварокъ, и вообще есть много другихъ случаевъ, когда, вслѣдствіе однородности стали, ее предпочитаютъ желѣзу, не смотря на различіе цѣнъ.

Изъ этого обзора не слѣдуетъ, однако, выводить заключенія, что сталь способна совершенно замѣнить желѣзо; она значительно вытѣснитъ его изъ употребленія, хотя, тѣмъ не менѣе, примѣненіе его останется многоразличнымъ. Не говоря уже о желѣзныхъ рельсахъ, которые долго еще продержатся, благодаря ихъ дешевизнѣ, не смотря на сравнительную краткосрочность ихъ службы, мы должны вспомнить весь рядъ фасоннаго желѣза и всѣ тѣ части, которыя можно выковать исключительно изъ желѣза.

Прибавимъ, что новые способы механическаго пудлингованія увеличиваютъ еще значеніе желѣза. Способы Данкса и другіе даютъ громадныя, хорошо прокованныя крицы, изъ которыхъ можно прокатать цѣлый рельсъ или ось машины, безъ всякой дурной сварки; эти-то способы прямо приводятъ насъ къ той однородности и плотности, которыми отличается литая сталь.

Однимъ словомъ, желѣзная промышленность представляетъ два ряда продуктовъ, съ одинаковымъ химическимъ составомъ и отличающихся только способомъ получения.

Первый рядъ состоитъ изъ различныхъ сортовъ желѣза, начиная съ обыкновеннаго желѣза, съ его разновидностями, переходя затѣмъ къ зернистому различнымъ качествъ, и кончая сталевиднымъ желѣзомъ, или пудлинговою

сталью, которая часто такъ углеродиста, что можетъ быть закалена и даже часто не поддается ковкѣ, какъ напр. Weichfloss или стирійская сталь. Это, такъ сказать, раффиновый чугунъ, получаемый на древесномъ углѣ, до того обезуглероженный, что простое нагрѣваніе въ сварочной печи достаточно для проковки его подъ молотомъ и прокатки въ стальную проволоку высшаго сорта. Въ начало-же этого ряда нужно поставить цементированное желѣзо или сталь, которая, въ большинствѣ случаевъ, получается сильно обуглероженной, вслѣдствіе соприкосновенія съ углемъ.

Второй рядъ составляетъ сталь. Онъ параллеленъ первому, такъ какъ каждому члену ея ряда соотвѣтствуетъ аналогичный членъ въ первомъ ряду.

Начинается онъ сталью extra tendre (весьма мягкой), которая сваривается какъ желѣзо и не принимаетъ закалки; затѣмъ слѣдуетъ мягкая сталь, соотвѣтствующая зернистому и сталеватому желѣзу, и, наконецъ, оканчивается твердою сталью, соотвѣтствующею цементированному желѣзу и стирійской стали. Этотъ крайній членъ плохо сваривается и всегда принимаетъ запалку.

Слѣдующая таблица покажетъ содержаніе углерода въ 100 частяхъ металла обоихъ рядовъ.

СОДЕРЖАНІЕ УГЛЕРОДА.

Отъ 0 до 0,15‰. | Отъ 0,15 до 0,45‰. | 0,45—0,55‰. | 0,55—1,50 и болѣе ‰.

Рядъ желѣза.

Обыкновенное желѣзо.	Зернистое.	Пудлинговая сталь или сталеватое желѣзо.	Цементированное же- лѣзо или сталь Стирійская сталь.
-------------------------	------------	---	--

Рядъ стали

Весьма мягкая сталь. | Мягкая сталь. | Полумягкая сталь. | Твердая сталь.

Прибавлю, что на самомъ дѣлѣ граница между этими сортами желѣза и стали далеко не такая рѣзкая.

Таблица эта служить только для того, чтобы показать соотношеніе обоихъ рядовъ, и не требуетъ, чтобы давали слишкомъ много значенія точному отношенію входящихъ въ нее членовъ.

Время не позволяетъ мнѣ продолжать теперь разборъ этого вопроса. Я буду радъ, если общее опредѣленіе стали, которое я предложилъ люттихскому отдѣлу, будетъ принято общимъ собраніемъ нашего общества.

Горный журнал, 1875, т. 2. № 4. с. 24-72

л. 200-224

ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

УСПѢХИ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО ОПИСАНІЯ РОССІИ ЗА 1873 И 1874 ГОДЫ.

Сообщено проф. Н. П. Барботъ-де-Марни.

Въ Горномъ Журналѣ за 1873 годъ, томъ II, стр. 306, напечатанъ краткій обзоръ геологическихъ работъ, произведенныхъ въ Россіи въ 1872. Въ настоящей статьѣ, въ болѣе пространной формѣ, излагаются успѣхи описаній Россіи въ геологическомъ отношеніи за два послѣдніе года. Статья эта заключаетъ приведенную въ связь массу замѣтокъ, которыя приходится дѣлать, слѣдя за ходомъ геологическаго изученія Россіи. Надобно думать, что статья эта не окажется безъ интереса для тѣхъ, которые интересуются геологіей Россіи, но лишены возможности пользоваться обширной по этому предмету литературой. Сначала въ статьѣ этой разсматривается Европейская Россія, потомъ Уральскій кряжъ, Сибирь и Кавказъ. Въ Европейской Россіи формации разсматриваются послѣдовательно, начиная съ древнѣйшихъ и кончая наносомъ.

Европейская Россія.

Кристаллическія горныя породы, каковы гранитъ, гнейсъ, сланцы, выходы которыхъ изъ подъ формаций наносной, третичной, мѣловой, каменноугольной и силурійской разсѣяны на огромномъ пространствѣ отъ береговъ Дона въ Воронежской губерніи до береговъ Днѣстра и Южнаго Буга, давно склоняли меня видѣть въ нихъ древніе измѣненные осадки. Предположеніе это основывалось на полномъ отсутствіи доказательствъ изверженности этихъ породъ, на какъ-бы пластовомъ иногда ихъ характерѣ и на постоянствѣ въ

этомъ послѣднемъ случаѣ стратиграфическихъ отношеній. Глубокая древность этихъ породъ въ Подольской губерніи была видна изъ налеганія на нихъ горизонтальныхъ пластовъ силурійской формаціи и взглядъ мой я подкрѣплялъ еще тѣмъ, что и въ Сѣверной Америкѣ главныя толщи лабрадора, какъ горной породы, принадлежатъ лаврентьевской системѣ. Теперь, на небольшой картѣ окрестностей Криваго Рога (на границѣ Херсонской и Екатеринославской губерній), составленной г. Штриппельманомъ ¹⁾, системы *лаврентьевская* и *гуронская* обозначены даже красками. Конечно, точныхъ доказательствъ принадлежности породъ къ этимъ двумъ системамъ нѣтъ у г. Штриппельмана, по крайней мѣрѣ онъ ихъ не предъявляетъ; вѣроятно слѣдуя примѣру, предложенному въ учебникѣ геологіи Крезнера, г. Штриппельманъ, безъ дальнихъ разсужденій, всѣ древніе гранито-гнейсы относитъ къ лаврентьевской, а древніе сланцы—къ гуронской системѣ. Впрочемъ, г. Блюмель, командированный въ Херсонскую губернію Кіевскимъ Обществомъ Естествоиспытателей, заявилъ ²⁾ недавно, что время поднятія кристаллическихъ сланцевъ слѣдуетъ, по всей вѣроятности, отнести къ третичному періоду, а именно къ эпохѣ, послѣдовавшей за отложеніемъ *яруса бѣлыхъ песковъ*. Взглядъ свой г. Блюмель основываетъ на томъ, что въ одномъ мѣстѣ ему удалось замѣтить, что «на обнажающихся здѣсь кварцевыхъ сланцахъ залегаютъ бѣлые пески». Признаюсь, такой выводъ должно почестъ не только не геологическимъ, но едва-ли и просто логическимъ. Другое было-бы дѣло, если-бы г. Блюмель видѣлъ толщи бѣлыхъ песковъ не на этихъ сланцахъ, а гдѣ нибудь подлѣ, въ *наклонномъ* положеніи; тогда можно было-бы сказать, что пески приподняты сланцами, но о такомъ наклонномъ пластованіи песковъ г. Блюмель не говоритъ ни слова.

Общія замѣчанія о залеганіи кристаллическихъ породъ въ придиѣпровской площади мы находимъ у г. Клемма ³⁾, который былъ командированъ Харьковскимъ Обществомъ Естествоиспытателей. При наблюденіи образа проявленія кристаллическихъ породъ, видно, говоритъ г. Клеммъ, что онѣ являются сначала уединенными группами изъ подъ болѣе новыхъ образований; по извѣстному направленію проявленіе ихъ становится чаще и чаще, пока наконецъ отдѣльныя массы не сольются въ одно цѣлое. Изученіе показываетъ, что выступающія толщи имѣютъ, въ большинствѣ случаевъ, паденіе, а это указываетъ на выходженіе пластовъ изъ глубины, группами, а не сплошь. Часто между отдѣльными группами породъ, довольно близко лежащими другъ подлѣ друга, глубокіе овраги не обнажаютъ кристаллическихъ породъ, между тѣмъ какъ въ другихъ случаяхъ неглубокія промоины обнаруживаютъ ихъ. Вообще изслѣдованія г. Клемма подтверждаютъ мнѣніе проф. Леваковскаго,

¹⁾ Strippelmann. Süd-Russlands Magneteisen-und Eisenglanzerzlagertstätten. 1873.

²⁾ Записки Кіевского Общества Естествоиспытателей. 1873. III. 328 и 331.

³⁾ Труды Общества Испытателей Природы при Харьковскомъ университетѣ. 1874. VIII.

что западная часть днѣпровской кристаллической площади, по строенію своему, представляет ряды изгибовъ или переломовъ, которые, въ видѣ мелкихъ кряжей, то сближенныхъ, то удаленныхъ одинъ отъ другаго, проходятъ по двумъ главнымъ направленіямъ (SW—NO, NW—SO) и въ извѣстныхъ мѣстахъ пересекаются между собою.

Въ южно-русской площади кристаллическихъ породъ есть и породы, которыя вообще должно считать за изверженныя. Сюда, можетъ быть, относятся граниты нѣкоторыхъ мѣстностей, но особый интересъ представляютъ *анамезитъ* и *порфиритъ*. Первая порода подробно изслѣдована и описана проф. Карпинскимъ ¹⁾ изъ деревень Берестовцы и Злазня, верстахъ въ 35 къ сѣверу отъ города Ровно въ Волынской губерніи. Плотная черноцвѣтная порода, превосходно представляющая столбчатую отдѣльность, по микроскопическимъ изслѣдованіямъ оказалась состоящею изъ клинокластическаго полеваго шпата, авгита, оливина и магнитнаго желѣзняка; въ ней найдены включенія стекла и примѣсь самороднаго желѣза. Порода покрывается горизонтальными толщами мѣловыхъ осадковъ. Другая интересная порода, открытая въ Овручскомъ уѣздѣ г. Оссовскимъ, давшимъ ей названіе *волынита*, была изслѣдована г. Мушкетовымъ ²⁾. Порода эта, представляющая чернаго цвѣта мелкокристаллическое тѣсто, съ большими выдѣлившимися кристаллами олигоклаза, оказалась порфиритомъ; тѣсто ея состоитъ именно изъ агрегата недѣлимыхъ роговой обманки и олигоклаза, съ примѣсью магнитнаго желѣзняка и сѣрнаго колчедана.

Отъ нашихъ южныхъ кристаллическихъ образованій перейдемъ къ сѣвернымъ, въ Олонецкій край, Архангельскую губернію и въ Финляндію. Олонецкое земство, заинтересованное раскрытіемъ минеральныхъ богатствъ, два уже года сряду приглашало въ Олонецкій край проф. Иностранцева для геологическихъ изысканій. Подробности трудовъ профессора еще не опубликованы, и мы теперь представимъ здѣсь замѣтки гг. Лудвига и Кулибина.

Г. Рудольфъ Лудвигъ, технику при дармштаттскомъ банкѣ, имѣлъ случай неоднократно посѣтить различныя мѣстности Россіи, съ цѣлью дать отзывъ о благонадежности открытыхъ въ нихъ залежей полезныхъ минераловъ. Результатомъ такихъ поѣздокъ г. Лудвига являются обыкновенно летучія геологическія замѣтки, сопровождаемыя иногда геологическими картами; но за точность границъ формаций на этихъ картахъ, вѣроятно, далеко не поручится и самъ ихъ авторъ. Въ Олонецкомъ краѣ г. Лудвигъ изслѣдовалъ иностранство по рѣкамъ Семчѣ и Сунѣ въ Повѣнецкомъ уѣздѣ ³⁾. Изъ древнихъ породъ онъ встрѣтилъ: доломитъ, талько-хлоритовый сланецъ, кварцевый сланецъ, кварцевую брекцію, эпидотовый діоритъ, магнетитовый діо-

¹⁾ Юбилейный Сборникъ Горнаго Института. 1873. II. 1.

²⁾ Записки Минералог. Общества. Вторая серія, VII. 320.

³⁾ Bul. soc. nat. Mosc. 1874. III. 168.

рить и гранитъ. Породы эти обыкновенно представляют перемежающіяся между собою, меридіонально идущія, полосы. Изъ осадочныхъ породъ, по мнѣнію г. Лудвига, самая древняя есть кварцитовый сланецъ; въ хлоритовомъ сланцѣ онъ нашелъ даже окаменѣлости; этотъ послѣдній сланецъ покрывается кварцевымъ конгломератомъ, между тѣмъ какъ кварцевая брекчія болѣе близка къ кварцитовому сланцу. Доломитъ-же, по мнѣнію г. Лудвига, относится, можетъ быть, къ девонской системѣ, вмѣстѣ съ глинистымъ сланцемъ, прикрытымъ обыкновенно діоритомъ. Вообще-же кварцитовый сланецъ и брекчію онъ приравниваетъ къ такъ называемому *онежскому песчанику*. Изъ изверженныхъ породъ самая древняя, вѣроятно, гранитъ, потомъ эпидиотовая порода и, наконецъ, діоритъ, богатый магнетитомъ. Самый интересный фактъ въ статьѣ г. Лудвига—это открытіе остатковъ коралловъ въ талько-хлоритовомъ сланцѣ, въ четырехъ верстахъ на сѣверовостокъ отъ Койкоры. Кораллы эти, превращенные въ бѣлый плотный кварцъ, отнесены къ роду *Cystiphyllum* и признаны за новый видъ (*C. gracile*). Интересно, если эти остатки дѣйствительно не представляютъ собою нѣчто въ родѣ стяжений въ сланцѣ, хотя по нимъ и нельзя опредѣлить геологическій возрастъ заключающей ихъ породы. Главная рудоносность изъ горныхъ породъ принадлежитъ магнетитовому діориту, въ которомъ руда или разсѣяна по породѣ, иногда въ количествѣ до 53%, или образуетъ въ ней гнѣзда. Что касается болотныхъ рудъ; то г. Лудвигъ полагаетъ, что онѣ отъ дерновыхъ рудъ отличаются только тѣмъ, что образовались не въ болотахъ, а въ мелкихъ частяхъ озеръ; образованіе ихъ происходило изъ принесенной желѣзной окиси, или тонкаго магнитнаго песка, или, наконецъ, онѣ выдѣлены водорослями изъ двууглекислой соли желѣза. Г. Кулибинъ (К. А.) изслѣдованія производилъ въ Олонецкомъ уѣздѣ, именно въ Тулмозерской дачѣ ¹⁾. Тутъ также главнѣйше развиты доломиты и сланцы (глинистый, тальковый, хлоритовый), сильно проникнутые кремнеземомъ и простирающіеся отъ NW къ SO. Восточнѣе полосы этихъ породъ являются, однакоже, граниты и гнейсы, а западнѣе—діориты. Возвышенности этой страны, называемыя вообще *сельгами*, имѣютъ направленіе близкое къ меридіональному и состоятъ главнѣйше изъ доломита и сланцевъ. Г. Кулибинъ полагаетъ, что возвышенности эти образовались послѣ общаго поднятія мѣстности, измѣнившаго положеніе пластовъ, углубленіемъ долинъ путемъ постепеннаго размыва и измѣненія направленія рѣчныхъ руслъ. Доломиты и сланцы прорѣзываются нѣсколькими свитами жилъ желѣзнаго блеска съ вкрапинами магнитнаго желѣзняка. Главное простираніе рудныхъ жилъ отъ S къ N, но большею частію руда продолжается и въ окружающую породу. Направленіе слоеватости руды часто бываетъ параллельно наслоенію породъ, такъ что составляетъ нѣкото-

¹⁾ Записки Минералогическаго Общества. 1873. VIII. 31.

рый уголь съ простираниемъ самой жилы. Поэтому, говорить г. Кулибинъ, можно съ достовѣрностью предполагать, что растворъ, содержащій соли желѣза, проникалъ не только въ трещину породы и образовалъ жилу, но оказывалъ дѣйствіе и на бока трещины, растворяя частицы породы и осаждавъ окись желѣза.

Въ Олонецкой губерніи, между прочимъ, встрѣчается горная порода, извѣстная подъ названіемъ *варіолита*. Проф. Иностранцевъ изслѣдовалъ такую породу изъ Ялгубы въ Петрозаводскомъ уѣздѣ ¹⁾. Плотная порода эта, темносѣраго цвѣта, при шлифовкѣ показываетъ варіолитовыя стяженія въ видѣ концентрическихъ полосъ сѣраго и чернаго цвѣта. Въ строеніи стяженій и основной массы принимаютъ участіе основное стекло и кристаллическіе элементы. Въ основномъ стеклѣ являются зерна, микролиты и кристаллы эпидота. Отъ различной комбинаціи этихъ элементовъ и зависитъ концентрически-скорлуповатое строеніе периферіи стяженій, центръ которыхъ представляется лучистой массой. Въ стяженіяхъ при поляризованномъ свѣтѣ замѣчается появленіе темнаго креста.

Изъ Архангельской губерніи, именно съ Мурманскаго берега, мы имѣемъ наблюденія г. Кіля ²⁾. Кольскій полуостровъ, говоритъ онъ, представляетъ развѣтвленія Норвежскихъ горъ и по побережью Ледовитаго океана весьма однообразенъ. Всюду видны гранитныя куполообразныя возвышенія, между которыми только при бухтѣ Печенгъ является полоса гнейса, которая занимаетъ, кажется, обширныя пространства внутри материка. Гранитъ и гнейсъ пересѣчены жилами діорита, въ связи съ которыми находится появленіе рудоносности. Осадочныя породы выступаютъ только на Рыбачьемъ полуостровѣ и на островѣ Кильдинѣ. Онѣ состоятъ изъ пестрыхъ глинистыхъ сланцевъ, на которыхъ согласно лежатъ сѣрые и желтые песчаники; породы эти одинаковы съ развитыми на сосѣдственномъ полуостровѣ Варангеръ въ Норвегіи, но, за отсутствіемъ окаменѣлостей, нельзя вырѣшить ихъ геологическій возрастъ.

Финская Лапландія, со времени открытія въ ней золота, была посѣщена нѣсколькими геологами. Г. Іернитремъ издалъ уже два выпуска сочиненія: *Material till Finska Lappmarkens Geologi. Helsingfors. 1874.* Первый выпускъ посвященъ сѣверной части Лапландіи у озера Энаре, а второй—странѣ по р. Киттенъ и у Соданкюля. Слоистыя породы Лапландіи принадлежатъ къ лаврентьевской системѣ и состоятъ изъ роговообманковыхъ сланца и гнейса, кварцита, пластового гранита, гранулита и слюдянаго гнейса. Къ породамъ сплошнымъ принадлежатъ: гранитъ, сіэнитъ, діабазъ. Въ южной же половинѣ Финляндіи много произведено наблюденій г. Викома (F. T. Wiik) и изложено имъ въ брошюрахъ: 1) *Geognostika Iakttagelser under en resa i*

¹⁾ Записки Минерал. Общ. 1874. IX. 3.

²⁾ Горн. Журн. 1873. II. 310.

sydvestra Finland, 2) Om östra Finlands Primitiva Formetioner и 3) Om Skifformationen i Tavastehus Län. Г. Вилье даетъ нижеслѣдующую таблицу первичныхъ образованій южной Финляндіи и приравниваетъ ихъ образованіямъ Канады.

Финляндія.

Канада.

Гиперитъ (изверженный)

Песчаникъ (осадочный)

Уралитовый порфиръ

Пегматитовый порфиръ

Сіэнитовый гранитъ

Гранитовый порфиръ

Сланецъ (метаморфическій)

Пегматитъ

Гнейсо-гранитъ

Гнейсъ (метаморфическій)

Потсдамская формація.

(изверженные).

Гуронская формація.

Лаврентьевская форм.

По отношенію къ силурійской системѣ наибольшій интересъ представляется путешествіемъ въ Остзейскій край, совершеннымъ, въ 1872 году, шведскимъ ученымъ г. Линнарссономъ, который имѣлъ цѣль, на основаніи личныхъ наблюденій, сдѣлать болѣе точное сравненіе нашихъ прибалтійскихъ силурійскихъ осадковъ съ шведскими. Отчетъ Линнарссона помѣщенъ въ запискахъ стокгольмской Академіи и переведенъ въ Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1873. XXV. 675. Осмотрѣвъ въ Петербургѣ палеонтологическія собранія и сдѣлавъ экскурсію въ Павловскъ, г. Линнарссонъ отправился по желѣзной дорогѣ въ Псковъ, а оттуда пароходомъ въ Дерптъ, гдѣ нѣсколько дней также были посвящены осмотру коллекцій. Изъ Дерпта онъ отправился въ Везенбергъ, гдѣ собственно уже и начались работы въ полѣ. Обслѣдовавъ ближайшія къ Везенбергу каменоломни, онъ предпринялъ поѣздку въ Куркюль, Борьгольмъ, Куллингу, Альтенгофъ, Кандель, Врангельсгофъ, Ваннамонсъ, Кунда, Зоммергузентъ и опять возвратился въ Везенбергъ. Потомъ по желѣзной дорогѣ онъ проѣхалъ въ Ревель, изъ котораго сдѣлалъ рядъ экскурій, то по желѣзной дорогѣ, то на пароходѣ, то, наконецъ, почтой. Такимъ образомъ было осмотрѣно большинство самыхъ замѣчательныхъ мѣстностей, а именно на материкѣ—Райкюль, Геркюль, Кегель, Балтійскій Портъ, Типеръ, Закъ, Кирна, Кукарсъ, Онтика, Неммевески, Нейенгофъ, Ангернъ и Шварценъ; на островѣ Нуко—Ликгольмъ, на Эзелѣ — Подель, Коггуль, Ротцикюль, Зельга, Панкъ, Таггамрисъ, Ундва, Люммада, Каугатома, Оггессаръ, С. Іоганнисъ и такъ называемый кратеръ близъ Залъ. Маршрутъ этотъ мы нарочно выписали въ подробности, такъ какъ онъ можетъ считаться лучшимъ руководителемъ для ознакомленія съ геологіей прибалтійскаго края, посѣщеніе котораго теперь такъ удобно, благодаря желѣзнымъ дорогамъ и пароходамъ.

Мы рассмотримъ, согласно Линнарссону, всѣ отдѣльные члены силурійской системы, начиная съ нижняго, именно съ синей глины. Членъ этотъ, въ западной части силурійской области, лежитъ ниже уровня моря, а потому Линнарссонъ наблюдалъ его въ одной только мѣстности, именно близъ Кунды. Въ верхней части синей глины тутъ видны пропластки песчаника, которые тотчасъ напомнили Линнарссону *зофитоновые* песчаники Вестготланди; верхняя поверхность пластовъ песчаника показывала волноприбойные знаки, а нижняя представляла множество ядеръ, подобныхъ находимымъ въ песчаникѣ Вестготланди, напр. *Cruziana*. Какъ сама глина, такъ и песчаникъ, по наружному виду своему сходны съ породами зофитоноваго песчаника, хотя и гораздо рыхлѣе; равно и положеніе ихъ такое-же. Вообще г. Линнарссонъ почти убѣжденъ, что синяя глина есть эквивалентъ шведскаго зофитоноваго песчаника и нѣкогда составляла непосредственное его продолженіе. Но читатель можетъ быть спросить: что же это за *Eophyton-Sandstein*? Подъ этимъ названіемъ разумѣютъ самый древній песчаникъ въ Швеціи, который, какъ и наша синяя глина, лежитъ на гранитѣ; въ немъ встрѣчаются *Lingula* и неясные растительные остатки *Eophyton*, принадлежащіе, однакоже, не къ водорослямъ, а представляющіе скорѣе какъ-бы корни папоротниковъ; песчаникъ этотъ составляетъ нижнюю часть извѣстнаго *фукусоваго* песчаника (*Fucoiden-Sandstein*). Впрочемъ, нѣкоторые сомнѣваются въ органическомъ происхожденіи *Eophyton* и считаютъ его за формы, образующіяся отъ передвиженія волнами водорослей.

Что касается унгулитоваго песчаника, то г. Линнарссонъ, подобно г. Шмидту, приравниваетъ его верхней части шведскаго фукусоваго песчаника. Палеонтологическихъ доказательствъ этому, впрочемъ, нѣтъ, хотя въ обоихъ песчаникахъ окаменѣлости и встрѣчаются изъ брахіоподовъ, именно изъ семейства *Lingulidae*; но въ остзейскихъ провинціяхъ окаменѣлости встрѣчаются лишь въ самыхъ верхнихъ слояхъ песчаника, и притомъ иногда въ огромномъ количествѣ, между тѣмъ какъ въ фукуидовомъ песчаникѣ Вестготланди они занимаютъ горизонтъ болѣе низкій и притомъ попадаются рѣдко. Главная-же масса унгулитоваго песчаника, не содержащая окаменѣлостей, весьма походитъ на фукусовый песчаникъ Вестготланди, хотя и гораздо рыхлѣе. Петрографическое сходство увеличивается еще и тѣмъ, что въ верхней части обоихъ песчаниковъ попадаетъ много сѣрнаго колчедана. Положеніе обоихъ песчаниковъ въ общемъ рядѣ пластовъ совершенно одинаковое.

Глинистый сланецъ имѣетъ вообще малую мощность, но тянется отъ окрестностей Петербурга до Балтійскаго Порта, гдѣ въ обилии содержитъ *Dictyonema flabelliformis*. Въ Швеціи же, накопленія *Dictyonema* замѣчаются лишь въ самой верхней части *квасцовога* сланца; между тѣмъ какъ трилобиты, во множествѣ встрѣчающіеся въ нижнихъ горизонтахъ шведскаго квасцовога сланца, въ русскомъ сланцѣ вовсе неизвѣстны. Изъ этого должно

заклѣчить, что русскій глинистый сланецъ эквивалируетъ не всему шведскому квасцовому сланцу, а соотвѣтствуетъ только самой верхней части его, съ которой онъ и петрографически весьма сходенъ.

Г. Линнарссонъ находится еще подъ сомнѣніемъ: есть-ли въ Швеціи образованіе, соотвѣтствующее нашему такъ называемому *зеленому песку*, хотя, по порядку напластованія, сюда, можетъ быть, и принадлежить *оболочковый* конгломератъ Даларны.

Хлоритовый известнякъ г. Линнарссонъ наблюдалъ во многихъ мѣстахъ и убѣдился, что онъ, подобно шведскому главконитовому известняку, составляетъ основаніе *ортоцератитоваго* известняка, въ который онъ постепенно переходитъ, и также содержитъ желваки фосфорита. Шведскій главконитовый известнякъ вообще бѣденъ окаменѣlostями, представляя лишь трилобитъ *Megalaspis planilimbata*, тотъ самый, который въ русскомъ хлоритовомъ известнякѣ, вмѣстѣ съ брахиоподами, встрѣчается во множествѣ и извѣстенъ подъ названіемъ *Asaphus tyranno* off.

Палеонтологическое тождество между ортоцератитовыми известняками Остзейскихъ провинцій и Швеціи давно уже доказано различными учеными, и г. Линнарссонъ приводитъ слѣдующія обоимъ известнякамъ общія формы: *Asaphus expansus*, *A. raniceps*, *Ptychopyge angustifrons*, *Illaenus crassicauda*, *Chirurus exsul*, *Amphion Fischeri*, *Lituites undulatus*, *Orthoceras trochleare*, *Rhynchonella nucella*, *Orthis calligranum* и др. Въ русскомъ ортоцератитовомъ известнякѣ встрѣчаются, однакоже, и такія формы, какъ-то *Chasmops conicophthalmus* и *Echinospaerites aurantium*, которыя въ Швеціи принадлежатъ высшему горизонту, именно шасмонскому известняку.

Относительно *горючаго сланца* г. Линнарссонъ говоритъ, что сланецъ этотъ, согласно г. Шмидту, всего ближе относитъ къ шведскому *бейрихсевому* или *шасмонскому* известняку. Общихъ окаменѣlostей въ нихъ хотя и не особенно много, но слѣдуетъ привести: *Chasmops conicophthalmus*, *Pleurotomaria elliptica*, *Leptaena sericea*, *Strophomena imbrex* и др.

До сихъ поръ г. Линнарссону было легко, пласть за пластомъ, слѣдить аналогію между осадками Остъ-зейскихъ провинцій и шведскими, но это оказалось невозможнымъ для послѣдующихъ образованій, такъ какъ изъ Швеціи нельзя привести опредѣленныхъ эквивалентовъ для *ивскаго*, *везенбергскаго* и *ликольмскаго* ярусовъ, и такъ какъ въ Остъ-зейскихъ провинціяхъ нѣтъ опредѣленныхъ эквивалентовъ для *тринуклеусоваго* сланца, *брахиоподоваго* сланца и *верхняго грантолитоваго* сланца Швеціи. Поименованные ярусы обѣихъ странъ почти вовсе не имѣютъ палеонтологическаго сходства; кромѣ развѣ того, что фауны ихъ несутъ на себѣ силурійскій, именно нижне или средне-силурійскій, отпечатокъ. Равно и породы ихъ различны; въ Остъ-зейскихъ провинціяхъ тутъ преобладаетъ известнякъ, а въ Швеціи—различные сланцы. Это петрографическое различіе, указывая на различіе физическихъ условій, можетъ до нѣкоторой степени разъяснить несходство фаунъ.

Впрочемъ, трудно допустить, чтобы фауны эти принадлежали различнымъ временамъ; судя по условіямъ пластованія, напротивъ, кажется болѣе вѣроятнымъ, что разсматриваемые осадки Швеціи и Остѣ-зейскихъ провинцій въ большей или меньшей части ихъ другъ другу соотвѣтствуютъ.

Относительно *боркгольмскаго* пласта г. Линнарссонъ также не приходитъ къ опредѣленному результату и указываетъ лишь на то, что г. Шмидтъ видитъ въ немъ представителя *лептеноваго* известняка Даларны.

До сихъ поръ было говорено о нижнесилурійскихъ осадкахъ Остѣ-зейскихъ провинцій. Осадки-же верхней формаціи, въ противоположность верхнимъ пластамъ формаціи нижнесилурійской, опять представляютъ весьма явственные эквиваленты въ Швеціи, именно на Готландѣ. Но Готланда г. Линнарссонъ не знаетъ изъ личныхъ наблюдений; изъ собранныхъ имъ въ Эстляндіи и на Эзелѣ коралловъ и брахіоподовъ нѣтъ почти ни одной формы, которая не была-бы извѣстна въ Готландѣ. Замѣчательное исключеніе представляетъ, однако-же, *Pentamerus borealis*, который въ Эстляндіи образуетъ цѣлые пласты, а на Готландѣ, повидимому, совсѣмъ отсутствуетъ.

Изъ сказаннаго г. Линнарссономъ видно, что низшія и высшія части силурійскихъ осадковъ Швеціи и Остѣ-зейскихъ провинцій, въ общемъ, представляютъ большое сходство, между тѣмъ какъ среднія части мало между собой сходны. И въ этой-то средней части, напротивъ, проявляется чрезвычайное подобіе между силурійскими осадками Швеціи и Богеміи. Остѣ-зейскія провинціи и Богемія тутъ ничего не имѣютъ общаго, и Швеція служитъ связующимъ звеномъ ихъ.

Для сравненія кембрійскихъ и нижнесилурійскихъ осадковъ Богеміи, Швеціи и Остѣ-зейскихъ провинцій, г. Линнарссонъ предлагаетъ слѣдующую таблицу:

Богемія. (по Барранду).	Швеція. (по Линнарссону).	Остѣ-зейскія провинціи. (по Шмидту).
	Лептенный известнякъ. . .	Боркгольмскій пласть.
Ее I. . .	Верхній граптолитовый сланецъ.	
	Брахіоподовый сланецъ.	
Dd 5. . .	Тринуклеусовый сланецъ.	
	Шасмонскій известнякъ . . .	Горючій сланецъ.
	Ортоцератитовый известнякъ	Вагинатовый и хлоритовый известнякъ.
	Нижній граптолитовый сланецъ.	
	Цератопитовый известнякъ .	
	Оленусовый (квасцовый) сланецъ.	Глинистый сланецъ съ <i>Dictyonema</i> .

Богемія. (по Барранду).	Швеція. (по Линнарссону).	Остѣ-зейскія провинціи. (по Шмидту).
С	Парадоксидесовый сланецъ .	
	Фукусовый песчаникъ . . .	Унгулитовый песчаникъ.
	Эофитоновый песчаникъ . .	Синяя глина.

Академикъ Шмидтъ, нашъ специалистъ по силурійской системѣ, нѣсколько не согласенъ съ этой таблицей и полагаетъ ¹⁾, что нашъ глинистый сланецъ, можетъ быть вмѣстѣ съ главконитовымъ пескомъ, соответствуетъ тремъ ярусамъ Линнарссона, именно нижнему граптолитовому сланцу, цератопитовому известняку и оленусовому (квасцовому) сланцу.

Такъ какъ нижніе члены нашей силурійской системы составляютъ съ верхними одно неразрывное цѣлое, то, по мнѣнію г. Шмидта, нѣтъ надобности отчислять нѣкоторые изъ нихъ къ системѣ кембрійской. Если уже дѣлать это раздѣленіе и, согласно Лейеллю, первичную (примордіальную) фауну считать кембрійской, то границу между двумя системами слѣдуетъ провести между зеленымъ песчаникомъ и глинистымъ сланцемъ.

Г. Шмидтъ предпринялъ печатать *Miscellanea silurica* и въ двухъ первыхъ выпускахъ ²⁾ описалъ уже русскіе лепердиціи и нѣкоторые новыя и малозвѣстныя формы криноидовъ. Г. Меллеръ установилъ ³⁾ новый родъ брахиоподовъ съ роговою раковиною, подъ названіемъ *Volbortia*; образцы его найдены въ силурійскомъ известнякѣ Царскаго Села. Г. Дыбовскій, изъ Дерпта, напечаталъ монографію нашихъ силурійскихъ коралловъ изъ отдѣла *Zoantharia sclerodermata rugosa* ⁴⁾.

Отъ прибалтійскаго силурійскаго бассейна перейдемъ къ днѣстровскому. Докторъ Альтъ (въ Краковѣ) предпринялъ обширное сочиненіе подъ названіемъ «О палеозойскихъ осадкахъ Подолии и ихъ окаменѣлостяхъ» ⁵⁾. Въ русской Подолии г. Альтъ самъ не былъ, но въ сочиненіе свое собралъ все, что объ этой странѣ извѣстно изъ изслѣдованій другихъ. Въ русской Подолии находятся самыя нижніе отдѣлы приднѣстровскихъ палеозойскихъ образованій, именно въ восходящемъ порядкѣ: 1) граувакковые песчаники и глинистые сланцы; 2) сѣрые, плотные, тонко или толстослоистые, твердые, часто смолистые известняки, вверху перемежающіеся съ мергелями; 3) сѣрыя, сланцеватая рухляковыя глины съ отдѣльными прослойками плотнаго, запозистаго известняка, богатаго окаменѣлостями. Осадки эти онъ приравниваетъ венлокскому ярусу Англіи, хотя въ прибавленіи, впрочемъ, и говоритъ, что самыя верхніе пласты, содержащіе, между прочимъ, *Eurypterus*, могутъ отно-

¹⁾ Труды С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей. Томъ III, стр. XXII.

²⁾ Mémoires de l'Académie. VII Série. XXI. № 2 и 11.

³⁾ Научно-историческій Сборникъ Горнаго Института. 1873. П. 33.

⁴⁾ Abhandlungen der K. K. Geolog. Reichsanstalt. 1874. VII.

⁵⁾ Archiv für die Naturkunde Ebstlands. 1873. V.

ситься и къ *мудловской* группѣ. Въ первомъ вышедшемъ до сихъ поръ выпускѣ обработаны: рыбы, меростоматы, трилобиты и острокоды.

Отъ силурійской системы перейдемъ къ девонской. Эта послѣдняя была описана г. Антоновичемъ изъ Витебской и г. Лагузеномъ изъ Новгородской губерніи.

Витебская губернія принадлежитъ у насъ къ числу наименѣе изслѣдованныхъ; въ ней извѣстно было лишь нѣсколько наблюденій гг. Блазіуса и Гельмерсена, и вотъ г. Антоновичъ проплылъ по Западной Двинѣ чрезъ всю губернію и сдѣлалъ нѣкоторые интересныя открытія. Отчетъ о путешествіи его напечатанъ въ Горномъ Журналѣ за 1873, ч. II, стр. 55. Первые выступы коренныхъ девонскихъ породъ являются верстахъ въ 15 выше Витебска, затѣмъ между Витебскомъ, Полоцкомъ и Дисною, равно какъ и далѣе, развиты одни наносы и, наконецъ, съ острова Кришкана (ниже Динабурга) снова появляются коренные пласты, тянущіеся, съ небольшими перерывами, до западной границы губерніи. Пласты Витебска и Крейцбурга, состоящіе изъ сѣрыхъ доломитовъ съ *Spirifer tentaculum*, *Platyschisma* и *Natica*, г. Антоновичъ приравниваетъ верхнему или кирхгольмскому отдѣлу средней девонской формации Лифляндіи, а доломиты Кришкана съ *Orthis striatula* и *Rhynchonella livonica* къ отдѣлу нижнему или кокенгузенскому. Интересное-же открытіе г. Антоновича заключается въ находкѣ богатой ископаемой фауны въ креповыхъ стросткахъ, попадающихся въ доломитахъ верхняго отдѣла. Онъ опредѣлилъ изъ нихъ до 22 формъ моллюсковъ, изъ которыхъ нѣкоторые встрѣчаются въ Россіи въ первый разъ, и открытая фауна служитъ еще къ большому сближенію нашихъ пластовъ съ средней группой девонской системы прирейнскихъ мѣстностей (Кельнъ, Нассау, р. Ланъ).

Изъ изслѣдованій ¹⁾ г. Лагузена видно, что девонская система занимаетъ всю западную половину Новгородской губерніи, причемъ восточная граница ея идетъ приблизительно черезъ Тихвинъ, Боровичи, Валдай. Нижняя песчаниковая формация, не содержащая окаменѣлостей, обнажается у рѣчныхъ долинъ; средняя известковая формация занимаетъ весь Новгородскій уѣздъ и небольшую сѣверо-западную часть уѣзда Старорусскаго; затѣмъ вся остальная девонская площадь занята песчаниками, рухляками и глинами верхней формации, содержащими *Asterolepis ornata* и *Holoptychius nobilissimus*. Относительно средней формации, г. Лагузенъ полагаетъ, что известняки Ильменскаго озера лежатъ нѣсколько выше известняковъ Шелони, составляющихъ продолженіе пластовъ с. Чудова; известняки-же р. Оредежа, напротивъ, принадлежатъ къ самымъ нижнимъ. Въ этихъ трехъ горизонтахъ г. Лагузенъ замѣчаетъ слѣдующее измѣненіе фауны. Известняки Ильменскаго озера со-

¹⁾ Матеріалы для геологіи Россіи. V.

держатъ *Spirigerina reticularis*, *Strophalosia subaculeatus*, *Spirifer tentaculum*, *Athyris Helmerseni* и др. Въ известнякахъ-же Шелони и Чудова первые три вида попадаются гораздо рѣже, *A. Helmerseni* вовсе не встрѣчается, но вмѣсто ихъ является *Spirifer Archiaci*, *Rhynchonella livonica*, *Orthis striatula*, а на Оредежѣ всѣ формы, найденныя въ обнаженіяхъ у Ильменя, почти совершенно исчезаютъ, и кромѣ *R. livonica* и *O. striatula* здѣсь преимущественно попадаютъ *Rhynchonella Meyendorfi* и *Spirifer muralis*.

Г. Траутшольдъ представилъ ¹⁾ описаніе остатковъ рыбъ изъ девонскихъ пластовъ Малевки въ Тульской губерніи. Онъ говоритъ, что описанные зубы, за исключеніемъ формъ новыхъ, показываютъ явственное сродство съ родами изъ горнаго известняка. Изъ описанныхъ тринадцати формъ только одна форма, именно *Cladodus simplex*, извѣстна раньше изъ петербургскихъ девонскихъ пластовъ, да чешуи *Glyptolepis* могутъ еще считаться чисто девонскими. Но *Helodus gibberulus* и *Psammodus porosus* суть виды горноизвестняковые, равно и наипаче встрѣчающіеся зубы *Helodus aversus* почти тождественны съ *H. laevisimus* изъ горнаго известняка. *Orodus tumidus* также близокъ къ *O. ramosus* изъ горнаго известняка. Наконецъ и новоописанные г. Траутшольдомъ виды представляютъ формы, подобныя встрѣчающимся въ горномъ известнякѣ.

Окаменѣлости малевско-мураевнинскаго яруса обратили на себя, въ последнее время, особенное вниманіе люттихскаго профессора Де-Коннинка, который посвятилъ имъ особую статью въ Bulletin de Moscou, 1874, III, 165. Онъ не признаетъ большинства палеонтологическихъ опредѣленій гг. Семенова и Меллера, сдѣлавшихъ монографію фауны помянутаго яруса (Горн. Журн. 1864), и силится доказать, что ярусъ этотъ принадлежитъ не къ девонской, а къ каменноугольной системѣ. Но не это несогласіе съ опредѣленіями гг. Семенова и Меллера, и не каменноугольный характеръ малевскихъ рыбъ, описанныхъ г. Траутшольдомъ, вызвали г. Де-Коннинка къ высказываемому имъ взгляду, а главнѣйше, кажется, статья покойнаго профес. Ауэрбаха о Малевѣ (Bull. Mosc. 1862), въ которой изъ малевскихъ пластовъ описаны и изображены нѣкоторыя такіа каменноугольныя формы, которыя тамъ вовсе не встрѣчаются, на что указали гг. Семеновъ и Меллеръ и что я могу подтвердить собственными наблюденіями. Окаменѣлости, описанныя Ауэрбахомъ, не были собраны имъ самимъ въ Малевѣ.

Вообще-же, по мнѣнію моему, малевско-мураевнинскіе пласты, или *цитеринская группа*, какъ ихъ раньше называлъ проф. Романовскій, не могутъ утратить значеніе самостоятельнаго яруса, вслѣдствіе обильнаго содержанія цитеринъ, *Argo Oreliana* и другихъ формъ, но только ярусъ этотъ слѣдуетъ разсматривать за переходный отъ девонской системы къ каменноугольной.

¹⁾ Nouveaux mémoires de la Société des naturalistes de Moscou. 1874. V. p. 263.

Относительно каменноугольной почвы Донецкаго края явилась статья г. Лудвига, въ которой находится общее подраздѣленіе донецкихъ осадковъ, и статья г. Гурова, описавшаго въ ней органическіе остатки донецкихъ каменноугольныхъ пластовъ.

Г. Лудвигъ произвелъ наблюденія, при слѣдованіи изъ Сулина, на воронежско-ростовской желѣзной дорогѣ, черезъ Криничную, Должинскую, Куричью на Ровенки, а оттуда черезъ Крѣпиньскую на Ново-Павловскъ и Успенскъ, на таганрогско-харьковской линіи. Каменноугольная система донецкаго края раздѣляется, по Лудвигу ¹⁾, на четыре отдѣла.

Первый отдѣлъ *известковый*. Онъ составляетъ основаніе всей системы и главнымъ образомъ состоитъ изъ известняковъ съ *Productus giganteus* и *Spirifer glaber*, которые въ верхней своей части принимаютъ песчаникъ и сланцеватую глину. На Кальміусѣ онъ лежитъ на песчаникѣ и конгломератѣ съ остатками растений; это послѣднее образованіе соотвѣтствуетъ центрально-русскому каменному углю. Въ центральной Россіи образованіе это покоится на девонской системѣ, здѣсь-же подошвой ему служатъ первичныя породы и порфиры.

Второй отдѣлъ *железистый*. Мощное образованіе это состоитъ, главнымъ образомъ, изъ песчаника и сланцеватой глины, къ которымъ присоединяются известнякъ, бурый желѣзнякъ и, въ верхней части, три пласта каменнаго угля. Въ известнякѣ, образующемъ верхнюю границу, встрѣчаютъ *Spirifer glaber*, *Sp. lineatus*, *Sp. striatus*, *Sp. mosquensis*, *Productus serraticulatus*, *P. hemisphaericus*, *Orthis resupinata* и др. Въ нижнихъ горизонтахъ попадаетъ свинцовый блескъ, а въ среднихъ бурый желѣзнякъ многими пластами отъ 3 до 5 футовъ и съ содержаніемъ отъ 30 до 52 процентовъ желѣза.

Третій отдѣлъ *углистый*. Сланцеватая глина съ подчиненнымъ песчаникомъ, пласты бурога желѣзняка, многіе флѣцы каменнаго угля и нѣсколько пластовъ известняка слагаютъ этотъ отдѣлъ. Пласты известняковъ подраздѣляютъ отдѣлъ на пять ярусовъ. Первый снизу ярусъ содержитъ первый растительный поясъ, представляющійся въ Петровскѣ каламитами, сигилляріями и отчасти папоротниками; въ этомъ ярусѣ залегаютъ три пласта хорошаго каменнаго угля. Второй ярусъ есть самый богатый каменнымъ углемъ. Онъ характеризуется вторымъ растительнымъ поясомъ, главнѣйшее состоящимъ изъ папоротниковъ, каковы *Odontopteris neuropteroides*, *Neuropteris flexuosa*, *Sphenopteris distans* и др. Многія изъ встрѣчающихся тутъ растений характерны для втораго растительнаго пояса каменноугольной почвы Германіи, къ которому пласты эти г. Лудвигъ поэтому и приравниваетъ. Третій ярусъ обозначается третьимъ растительнымъ поясомъ, встрѣчающимся

¹⁾ Bulletin de la société des naturalistes de Moscou. 1873. IV. 290.

въ двухъ пластахъ каменнаго угля и содержащимъ *Odontopteris Münsteri*, *Neuropteris acutifolia*, *Annularia radiata*, *Licopodites selaginoides*. Четвертый ярусъ также содержитъ два пласта угля, но еще мало изслѣдованъ. Пятый ярусъ состоитъ изъ сланцеватой глины, содержитъ одинъ угольный пластъ и также еще неудовлетворительно изслѣдованъ.

Четвертый отдѣлъ *фузулиновый*. Онъ состоитъ изъ пестрыхъ сланцеватыхъ глинъ, песчаниковъ, известняковъ и представляетъ переходъ къ пермской системѣ. Въ немъ извѣстенъ одинъ пластъ каменнаго угля, многія мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ, а въ известнякѣ, составляющемъ нижнюю его грань, попадаетъ *Fusulina cylindrica*.

Читатель, можетъ быть, захочетъ припомнить—что это за растительные поясы или зоны каменноугольныхъ осадковъ Германіи, на которые ссылается г. Лудвигъ. Во многихъ каменноугольныхъ бассейнахъ бываетъ возможно въ различныхъ, лежащихъ одинъ на другомъ каменноугольныхъ флечахъ, распознать различную флору. Изслѣдованія, произведенныя г. Гейнитцемъ въ Саксоніи, показали, что за самой древней каменноугольной флорой, соотвѣтствующей *кульму* и представляющей первый растительный поясъ, слѣдуютъ выше, особенно въ странѣ у Цвикау, еще четыре растительныхъ пояса, относящіеся уже къ настоящей каменноугольной или *продуктивной* формаціи. Эти послѣдніе поясы Гейнитцъ называетъ: второй или *сигиллярисевый*, третій или *поясъ аннулярій*, четвертый или *каламитовый* и, наконецъ, пятый, самый новый, *напоротниковый*. Согласно этому, третій и четвертый отдѣлы Лудвига должно разсматривать за *верхнюю* (настоящую или продуктивную) формацію; первый ярусъ третьяго отдѣла тутъ хотя и соотвѣтствуетъ *кульму*, но въдъ *кульмъ* не всегда эквивалентенъ горному известняку, а напротивъ, въ нѣкоторыхъ странахъ онъ содержитъ флору *жернового песчаника*, а этотъ послѣдній всегда относятъ къ верхней формаціи. Пятый отдѣлъ представляетъ образованіе переходное, а отдѣлы первый и второй принадлежатъ *нижней* каменноугольной формаціи или *горному известняку*. Замѣчательно, что и здѣсь, какъ въ подмосковномъ краѣ, пласты съ *Productus giganteus* лежатъ ниже пластовъ съ *Spirifer mosquensis*. Такъ какъ второй отдѣлъ Лудвига содержитъ въ верхней своей части три пласта каменнаго угля, то требовавшійся для образованія этого угля матеріалъ долженъ былъ представлять собою флору, предшествующую первому растительному поясу—жалъ, что Лудвигъ не приводитъ изъ этого втораго отдѣла представителей его флоры.

Небольшая эскизная карточка, приложенная къ статьѣ Лудвига, показываетъ распредѣленіе отдѣловъ каменноугольной системы. Изъ нея видно, что площадь Донецкаго края главнымъ образомъ занята вторымъ отдѣломъ, изъ подъ котораго только мѣстами выходитъ отдѣлъ первый; на этомъ второмъ отдѣлѣ расположенъ многими островами отдѣлъ третій, въ сѣверозападной части края прикрытый отдѣломъ четвертымъ и болѣе новыми формаціями.

Первый отдѣлъ показанъ тремя узкими полосками, изъ коихъ одна идетъ черезъ Стиллу, другая черезъ Ново-Павловку и Исаевку, а третья пересекаетъ верхнее теченіе Каменки.

Вообще статья и карточка г. Лудвига представляютъ не безынтересныя наброски.. Жаль только, что общій взглядъ его на составъ донецкой каменноугольной системы основанъ не на совокупности детальныя наблюдений, произведенныхъ во всѣхъ концахъ обширнаго Донецкаго края. Такъ какъ такихъ наблюдений нѣтъ, то, конечно, и общіе взгляды, основанные на единичныхъ наблюденіяхъ, по отношенію ко всему краю могутъ оказаться далеко не состоятельными....

Другой характеръ имѣетъ работа г. Гурова ¹⁾—это есть плодъ усидчиваго труда надъ богатымъ палеонтологическимъ матеріаломъ. Г. Гуровъ представилъ подробныя діагнозы и указанія мѣстонахожденій болѣе 120 формъ растений и животныхъ, погребенныхъ въ каменноугольныхъ осадкахъ Донецкаго края. Жаль, что трудъ этотъ внезапно обрывается и не содержитъ общихъ выводовъ, хотя-бы по группировкѣ формъ, по ихъ мѣстонахожденіямъ. Г. Романовскій описалъ ²⁾ одинъ видъ *Spirifer* изъ горнаго известняка береговъ Сѣвернаго Донца близъ Лисичанска, считаемый имъ за новый (*Sp. Ierofejewi*).

Наконецъ, для западной части Донецкаго края издана еще пластовая горнопромышленная карта въ масштабѣ трехъ верстъ въ дюймѣ. Это есть новое воспроизведеніе десятиверстной карты, составленной гг. Носовыми, въ достоинствахъ и недостаткахъ которой, со стороны геодезической и геогической, извѣстно изъ «Трудовъ» харьковскаго Общества естествоиспытателей и изъ Гор. Жур. 1871. I. 380. Къ новоизданной картѣ мы возвратимся еще, когда будемъ говорить о пермской системѣ.

Теперь изъ Донецкаго края перейдемъ въ наше центральное каменноугольное поле. Каменноугольные осадки тутъ описаны гг. Дитмаромъ и Лагузеномъ ³⁾ въ губерніяхъ Новгородской, Смоленской и Владимірской, по наблюденіямъ, произведеннымъ по порученію Минералогическаго Общества. Изъ подробныхъ изслѣдованій г. Лагузена видно, что въ Новгородской губерніи каменноугольные осадки идутъ черезъ середину губерніи по направленію отъ сѣвера къ югу; западная граница ихъ опредѣляется линіею, идущею чрезъ Тихвинъ, Боровичи и Валдай, а восточная — линіею, направляющеюся отъ Бѣлаго озера къ сѣверному концу озера Кубенскаго отсюда на Устюжну. Полоса эта, въ свою очередь, раздѣляется на двѣ полосы, изъ которыхъ правая, большая, представляетъ горный известнякъ верхній, а лѣвая—горный известнякъ нижній, съ выходящими изъ-подъ него угл-

¹⁾ Труды Общества Испытателей Природы при Императорскомъ Харьковскомъ Университетѣ. Томы VI и VII.

²⁾ Записки Минералогическаго Общества. 1873. VIII. 127.

³⁾ Матеріалы для Геологіи Россіи. 1873. V.

носными породами. Эти послѣднія (глины и пески) выступают по западной границѣ нижняго горнаго известняка, а тамъ, гдѣ онъ разрушенъ, являются въ видѣ отдѣльных острововъ. Нижний горный известнякъ имѣетъ цвѣтъ желтый и сѣрый и содержитъ *Productus giganteus*. Общее распространеніе его совпадаетъ съ общимъ направлениемъ Валдайской плоской возвышенности. Ярусъ верхняго горнаго известняка состоитъ изъ разноцвѣтныхъ известняковъ съ *Spirifer mosquensis* и *Fusulina cylindrica*, пестрыхъ мергелей и глинъ; онъ образуетъ обширное, возвышенное плато, которое начинается въ видѣ высокаго уступа около вершинъ р. Ольховки (притокъ р. Песи) и продолжается черезъ уѣзды Устюженскій и Бѣлозерскій. Нижний ярусъ горнаго известняка, по наблюденіямъ г. Дитмара, имѣетъ большое развитіе въ сѣверо-восточной части Смоленской губерніи, судя по выходамъ его по р. Вазузѣ, въ уѣздѣ Сычевскомъ, по р. Угрѣ, въ уѣздѣ Юхновскомъ, по верховьямъ Днѣпра и западной Двины, равно какъ и по притокамъ р. Межи въ уѣздѣ Бѣльскомъ, и, наконецъ, по р. Вязьмѣ, въ Вяземскомъ уѣздѣ. Во Владимірской губерніи, напротивъ, огромное развитіе имѣетъ горный известнякъ верхній, но г. Дитмаръ не имѣлъ возможности губернію эту изслѣдовать въ подробности, и верхній горный известнякъ осматривалъ главнѣйше въ уѣздахъ Ковровскомъ и Судогдинскомъ.

Проф. Траутшольдъ предпринялъ изданіе палеонтологической монографіи верхняго горнаго известняка, принимая за представителя его богатія окаменѣlostями каменоломни Мячкова, близъ Москвы. Въ первой половинѣ ¹⁾ труда онъ говоритъ о залеганіи и составѣ горныхъ породъ въ Мячковѣ и описываетъ изъ нихъ остатки рыбъ, трилобитовъ и моллюсковъ. Трудъ этотъ противоположенъ вышепомянутому труду г. Гурова въ томъ отношеніи, что у г. Траутшольда описано много новыхъ видовъ, между тѣмъ, какъ въ столь-же богатомъ матеріалѣ г. Гурова почти не нашлось ни одной новой формы.

Проф. Де-Конинкъ высказалъ недавно мнѣніе ²⁾, что русскіе геологи, по всей вѣроятности, находятся въ заблужденіи относительно батрологии отдѣловъ подмосковнаго горнаго известняка, и что тамъ, вопреки Мурчисону и другимъ, известнякъ съ *Productus giganteus* лежитъ, вѣроятно, выше известняка съ *Spirifer mosquensis*. Такое мнѣніе онъ основываетъ на томъ, что въ Бельгii, *Spirifer mosquensis* дѣйствительно встрѣчается выше чѣмъ *Productus giganteus*. Иностраннй профессоръ, мало знакомый съ русской геологической литературой, наивно сознается, что лѣта и слабость не позволяютъ ему личными наблюденіями вырѣшить этотъ важный вопросъ, и вызываетъ къ нему молодыхъ людей, воодушевленныхъ любовью къ наукѣ, вовсе не подозревая, что русскіе геологи насчетъ вопроса этого вполне спокойны и

¹⁾ Nouveaux mémoires d. la soc. nat. Mosc. 1874. III. 277.

²⁾ Bul. soc. nat. Mosc. 1874. III. 165.

могутъ привести г. Де-Конинка въ такія мѣстности, гдѣ известнякъ съ помянутымъ *Spirifer* показываетъ непосредственное належаіе на известнякъ съ помянутымъ *Productus*. Это мнѣ напоминаетъ другой подобный случай, когда одинъ иностранный ученый утверждалъ, что русскіе геологи не могутъ найти въ подмосковномъ краѣ хорошихъ залежей каменнаго угля потому, что не ищутъ ихъ тамъ, гдѣ слѣдуетъ искать, именно въ *верхней* каменноугольной формаціи (*coal-measures*). Иностранецъ этотъ, конечно, не зналъ, что въ подмосковномъ краѣ формаціи этой нѣтъ, и что тамъ развита одна только формація *нижняя* (горный известнякъ).

Система пермская была описана лишь изъ Владимірской губерніи и за-волжской степи (гора Чапчачи). Въ восточной части Владимірской губерніи цехштейнъ открытъ еще Мурчисономъ и Пандеромъ; г. Дитмаръ описываетъ выходы его у села Булатникова, въ 22 верстахъ къ сѣверо-западу отъ Муромъ, и у села Левкова на р. Лухѣ, въ Вязниковскомъ уѣздѣ. Къстати здѣсь упомянуть, что въ Нижегородской губерніи, именно у деревни Мелководки, Княгининскаго уѣзда, найдены гнѣзда аміанта или *горной кожи*, и проф. Щуровскій полагаетъ, что они подчинены развитой тамъ пермской формаціи ¹⁾.

Что касается горы Чапчачи, находящейся въ Енотаевскомъ уѣздѣ, Астраханской губерніи, то въ доломитѣ, составляющемъ южную гряду ея, мною найдены окаменѣлости, склоняющія разсматривать доломитъ этотъ за цехштейнъ. Къ пермской-же формаціи вѣроятно принадлежит и каменная соль, залегающая въ висячемъ боку доломита ²⁾.

Въ пермской формаціи Харьковской и Екатеринославской губерній, именно въ Славянскѣ и Бахмутѣ, на глубинѣ около 50 сажень, открыты буреніемъ залежи каменной соли ³⁾. Важное открытіе это, конечно, вызоветъ поиски на соль и въ другихъ мѣстностяхъ, но не всѣ развитыя тутъ красноцвѣтныя породы принадлежатъ къ пермской системѣ. Напротивъ, по изслѣдованіямъ г. Клемма, оказывается, что пермскіе осадки гг. Носовыхъ (Горн. Журн. 1865. II. 50) суть несомнѣнно третичные, какъ напр. по Верхней Терсѣ, близъ Литовки, по Волчьей, близъ Ивановки, и въ другихъ мѣстахъ.

Особенно важнымъ результатомъ изслѣдованій г. Клемма, говоритъ проф. Леваковскій, должно считать несомнѣнное опредѣленіе третичнаго возраста тѣхъ осадковъ, которые, безъ всякихъ основаній, совершенно произвольно

¹⁾ Извѣстія Общества Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи. 1874 XIV. 6.

²⁾ Горн. Журн. 1874. II. 67.

³⁾ Записки Минералогич. Общества. 1874. IX. 143 (статья проф. Лисенко).

причисляемы были къ нижнемѣловымъ и пермскимъ образованіямъ, какими они обозначены на пластовой картѣ гг. Носовыхъ. Кромѣ чисто-научной важности, прибавляетъ г. Леваковскій, изслѣдованія г. Клемма имѣютъ и практическое значеніе, предостерегая отъ напрасныхъ издержекъ для отысканія тѣхъ минеральныхъ богатствъ, которыя свойственны дѣйствительно пермскимъ осадкамъ въ Бахмутскомъ и Изюмскомъ уѣздахъ ¹⁾).

Такъ какъ о тріасовой системѣ нѣтъ новыхъ наблюденій, то прямо обращаемся къ юрѣ. Прежде всего надобно тутъ упомянуть о взглядѣ извѣстнаго знатока юры—вѣнскаго профессора Неймайра, который, въ послѣднее время, различилъ въ юрскихъ осадкахъ Европы три *геологическія провинціи*. Юрская система, какъ извѣстно, чрезвычайно богата окаменѣlostями и распадается на три формаціи и множество болѣе мелкихъ отдѣловъ. Различіе этихъ формацій, особенно же дробныхъ ихъ подотдѣленій, выражается, однако же, не столько родовыми, сколько видовыми признаками заключенныхъ въ нихъ органическихъ остатковъ, и самое подраздѣленіе системы имѣетъ обыкновенно значеніе лишь мѣстное. Вотъ почему отдѣлы юрскихъ осадковъ одной страны часто бываетъ невозможно въ деталяхъ параллелизировать съ пластами другой юрской области; и вотъ почему не столько интересно доискиваться этихъ параллелей, сколько интересно выяснить различіе юрскихъ осадковъ въ различныхъ площадяхъ ихъ распространенія. Такое различіе показываетъ, что въ юрскій періодъ на органической жизни впервые явственно отразилось вліяніе установившихся климатовъ.

Подобно тому, какъ различіе нынѣшней фауны и флоры обусловливается главнымъ образомъ различіемъ географической широты въ совокупности съ многими другими обстоятельствами, такъ и въ прежніе періоды развитія нашей планеты должно предполагать, что такія различія также имѣли мѣсто и различіе это дѣйствительно явственно обнаруживается съ юрскаго періода. Подобно тому, какъ нынѣ, на основаніи распредѣленія животныхъ и растений, земную поверхность раздѣляютъ на различныя провинціи, характеризующіяся свойственными имъ фаунами и флорами, такъ и для прежнихъ періодовъ можно себя представить различныя *геологическія провинціи*. Въ среднихъ и верхнихъ юрскихъ осадкахъ Европы, какъ уже сказано, проф. Неймайръ различилъ ²⁾ три провинціи, именно: *средиземную* (юра Испаніи, Севенновъ и Альповъ, Италіи, Карпатовъ и Балкановъ), *среднеевропейскую* (юра остальной Франціи и Германіи, Англіи, прибалтійскихъ странъ, Брюна, Кракова, Добруджи) и *русскую* (окрестности Москвы, Печорскій бассейнъ, Шпицбергенъ, Гренландія). Мало еще извѣстная крымско-кавказская

¹⁾ Труды Харьковскаго Общества Естествоиспытателей. VIII.

²⁾ Verhandlungen der K. K. Geolog. Reichsanstalt. 1872.

юра, а также пласты у Изюма, принадлежать вѣроятно къ средиземной области. Фауна средиземной провинціи главнѣйше характеризуется чрезвычайнымъ обиліемъ аммонитовъ изъ родовъ *Phylloceras* и *Lytoceras*, равно какъ и теребратулями изъ семейства *T. diphya*. Въ среднеевропейской провинціи почти совсѣмъ отсутствуютъ вышепомянутые роды аммонитовъ, а вмѣсто нихъ обилуютъ роды *Oppelia* и *Aspidoceras*, равно какъ чрезвычайное развитіе представляютъ коралловые рифы. Русская же провинція отличается отсутствіемъ какъ родовъ *Oppelia* и *Aspidoceras*, такъ и отсутствіемъ коралловыхъ рифовъ. Всѣ три провинціи имѣютъ восточно-западное протяженіе; сѣверная изъ нихъ есть провинція русская, южнѣе ея слѣдуетъ провинція среднеевропейская, а затѣмъ южнѣе—средиземная. Различіе двухъ послѣднихъ провинцій, иногда почти совсѣмъ соприкасающихся (Моравія), не можетъ быть объяснено предположеніемъ существованія раздѣляющаго ихъ материка, и такъ какъ рѣзкая перемѣна фауны въ нынѣшнихъ моряхъ замѣчается лишь на границахъ теплыхъ морскихъ теченій, то г. Неймайръ полагаетъ, что средиземная провинція получала теплую воду при посредствѣ экваторіальнаго теченія, сѣверная граница котораго и совпадаетъ теперь съ рубежемъ обѣихъ провинцій.

И такъ юрскіе осадки сѣверной и средней Россіи имѣютъ особый характеръ и представляютъ особую геологическую провинцію. Верхніе горизонты этихъ осадковъ, какъ извѣстно, проявляютъ уже нѣкоторыя мѣловыя формы, такъ что г. Эйхвальдъ эти горизонты, напр. подъ Москвою, относитъ уже не къ юрской, а къ мѣловой системѣ. Вообще вопросъ о границѣ между юрой и мѣломъ представляетъ у насъ большой интересъ и для рѣшенія своего требуетъ самыхъ строгихъ стратиграфическихъ и палеонтологическихъ опредѣленій. На этотъ вопросъ особенно указываетъ г. Ковалевскій, въ статьѣ, напечатанной въ Извѣстіяхъ Московскаго Общества Любителей Естествознанія, Антропологии и Этнографіи, томъ XIV, стр. 41. Г. Ковалевскій, руководствуясь способами взаимнаго прикосновенія юрско-мѣловыхъ осадковъ, также принимаетъ, для Европы, три параллельныхъ юрскихъ пояса: *Сѣверный* поясъ его ограничивается къ югу линіею, идущею отъ Йоркшира черезъ Гельголандъ къ Брауншвейгу, и затѣмъ черезъ Силезію въ Польшу; на всемъ его протяженіи мѣловые осадки лежатъ непосредственно, и притомъ въ несогласномъ пластованіи, на размытой поверхности верхне-юрскихъ пластовъ;—между обѣими системами въ этомъ поясѣ очевидно есть промежутокъ. *Средній* поясъ ограничивается на югъ линіей непрерывныхъ юрско-мѣловыхъ отложений, которая тянется отъ Испаніи черезъ Шамбери, Гларусъ, Баварскіе Альпы, Вѣну, Карпаты, Добруджу и, можетъ быть, до Крыма; въ этомъ поясѣ, между юрой и мѣломъ, прокладывается свита прѣсноводныхъ отложений. Къ *Южному* или *Средиземному* поясу принадлежатъ всѣ отложения къ югу отъ помянутой линіи, представляющія альпійскій (глубоководный) фациесъ, и гдѣ пласты верхней юры непрерывно и въ со

гласномъ пластованіи переходятъ въ пласты нижняго мѣла, такъ что тутъ почти невозможно провести границу между обѣими системами.

Такимъ образомъ, юрскій и мѣловой періоды, столь рѣзко раздѣленные въ сѣверной и средней Европѣ, являются въ южной Европѣ тѣсно связанными непрерывнымъ рядомъ пластовъ, которые, какъ извѣстно, получили въ наукѣ названіе *титонскаго* яруса. Въ періодъ отложенія пластовъ этихъ въ южной Европѣ, остальная европейская юра, выдвинутая изъ воды, составляла уже часть материка, и на ней образовались прѣсноводные осадки такъ называемой *вельдской* формаціи. Юрскіе пласты Царства Польскаго и Попилянъ (Ковенской губерніи) г. Ковалевскій принимаетъ за осадки западно-европейскаго юрскаго моря и относитъ къ своему сѣверному поясу, въ которомъ между юрою и налегающими на нее мѣловыми пластами замѣчается значительный промежутокъ. Юрскіе же пласты сѣверной и средней Россіи, на основаніи сходства ихъ съ юрой Шпицбергена и Сибири, г. Ковалевскій считаетъ за осадки изъ моря, составлявшаго часть сѣвернаго юрскаго океана; часть эта отъ сѣвернаго моря, черезъ бассейнъ Печоры направляясь къ югу, омывала подмосковный край и протягивалась къ Каспію, будучи отдѣлена отъ западно-европейскаго моря возвышеннымъ материкомъ сѣверозападной Россіи, Финляндіи и Швеціи; материкъ этотъ существовалъ уже давно, даже послѣ пермскаго періода, такъ какъ ни въ сѣверной, ни въ средней Россіи нѣтъ морскихъ отложеній триаса. Вотъ для опредѣленія верхнихъ границъ нашей центральной юры и вызываетъ г. Ковалевскій. Есть нѣкоторое основаніе полагать, говоритъ онъ, что и Россія, быть можетъ, представляетъ тѣ два типа пограничныхъ юрско-мѣловыхъ осадковъ, которые описаны имъ для остальной Европы. И въ самомъ дѣлѣ, присутствіе въ Крыму такихъ формъ, какъ *Terebratula diphyia*, *Ammonites quadrisulcatus (tatricus)* и вообще такого неомомскаго фауны, который соотвѣтствуетъ южному поясу непрерывныхъ южно-мѣловыхъ отложеній, даетъ поводъ думать (какъ это еще высказалъ Неймайръ), что въ южныхъ частяхъ Россіи, въ Крыму и на Кавказѣ найдется постепенный переходъ отъ юры къ мѣлу при посредствѣ *титонскаго* яруса. Съ другой стороны, нахожденіе Клинскаго песчаника, относимаго къ *вельдской* формаціи, показываетъ, что послѣюрское поднятіе произвело въ центральной Россіи перерывъ въ осадкахъ. Существованіе вельдскихъ образований въ центральной полосѣ Россіи, заключаетъ г. Ковалевскій, дѣлаетъ вопросъ о границахъ юры и мѣла особенно интереснымъ, и для рѣшенія этого вопроса г. Ковалевскій указываетъ на обслѣдованіе разрывовъ Волги....

Какъ разъ относительно береговъ Волги, одновременно со статьею г. Ковалевскаго, явилась замѣтка г. Лудвига ¹⁾, который заявляетъ, что въ пла-

¹⁾ Bull. soc. Mose. 1874. П. 379.

стахъ извѣстнаго обнаженія у пригорода Кашпура имъ найдены аммониты, заставляющіе предполагать присутствіе тутъ *титона*. Правда, аммониты эти почти всѣ опредѣлены лишь *по приближенію*, но тѣмъ не менѣе новый пересмотръ всѣхъ подмосковныхъ и волжскихъ аммонитовъ, говоритъ г. Лудвигъ, можетъ быть рѣшилъ-бы давнишній споръ о древности заключающихъ ихъ пластовъ.

Затѣмъ слѣдуетъ упомянуть, что въ отчетахъ гг. Дитмара и Штукенберга ¹⁾ находятся замѣтки о юрскихъ пластахъ по Окѣ, во Владимірской губерніи, и въ Крыму. Г. Штукенбергъ въ глинистыхъ сланцахъ Балаклавы нашелъ *Posidonia Bronni*, чѣмъ еще болѣе закрѣпляется принадлежность этихъ сланцевъ къ лейасу. Г. Милошевичъ ²⁾ заявилъ, что въ среднемъ ярусі московской юры, между деревнями Татаровой и Троицкой, найдены зубы *Polyptychodon interruptus* Ow., и что къ этому-же роду принадлежатъ, вѣроятно, позвонки, нѣкогда описанные Фишеромъ подъ названіемъ *Ichtyosaurus Nasimovii*. Нахожденіе несомнѣнно мѣловаго животнаго такой высокой организаціи въ слояхъ, считаемыхъ обыкновенно юрскими и содержащихъ *Ammonites virgatus*, бросаетъ, по замѣчанію г. Милошевича, новый свѣтъ на эти пласты и является сильной поддержкой мнѣнію г. Эйхвальда, который пласты эти считаетъ за мѣловые.

Кіевское Общество Естествоиспытателей предпринимало отыскиваніе юрскихъ пластовъ въ Херсонской губерніи, для чего и былъ туда командированъ г. Блюмель. Надобно замѣтить, что Херсонская губернія принадлежитъ у насъ къ числу наиболѣе подробно осматрѣнныхъ въ геологическомъ отношеніи, и никто изъ изслѣдователей ея не дѣлалъ даже намека на вѣроятность нахожденія въ ней слѣдовъ юры; съ другой стороны, надобно также замѣтить, что въ самой Кіевской губерніи, именно въ Коневскомъ уѣздѣ, юрскіе пласты давно извѣстны, но до сихъ поръ почиваютъ надлежащимъ образомъ неописанными. Изъ отчета ³⁾ г. Блюмеля оказалось, что никакихъ юрскихъ пластовъ въ Херсонской губерніи онъ не нашелъ,—что, впрочемъ, и ожидать слѣдовало.

Описанія мѣловой системы главнымъ образомъ относятся къ берегамъ Волги. Толщи черной глины, на которыхъ стоитъ Симбирскъ, составили предметъ палеонтологической диссертациі г. Лагузена ⁴⁾. Въ Симбирской глинѣ, говоритъ г. Лагузенъ, является не только нѣсколько главныхъ представителей *нижней* мѣловой группы Западной Европы, но и многія другія ея формы

¹⁾ Матеріалы для Геологіи Россіи. V.

²⁾ Извѣстія Москов. Общ. Естествознанія. XIV. 7.

³⁾ Записки Кіевского Общества Естествоиспытателей. III. 311.

⁴⁾ Записки Минералог. Общ. 1874. IX. 33.

очень сходны съ извѣстными нижнемѣловыми видами. Въ палеонтологическомъ отношеніи въ этой глинѣ можно различить два горизонта, изъ коихъ нижній заключаетъ нѣкоторыя общія и сходственные формы съ неокомомъ и гильсомъ, а верхній изобилуетъ остатками нѣкоторыхъ головоногихъ, характерныхъ для верхняго (? вѣроятно нижняго) зеленаго песчаника Англіи или *Aptien* Франціи. Группированія-же описанныхъ формъ по этимъ двумъ горизонтамъ г. Лагузенъ, однако-же, не приводитъ, хотя и упоминаетъ, что въ мергельныхъ сросткахъ нижняго горизонта встрѣчаются: *Pecten crassitesta*, *Avicula Cornueliana*, *Astarte porrecta*, *Innoceramus aucella*, *Ammonites versicolor* и нѣкоторыя другія, а въ мергельныхъ пропластахъ верхняго горизонта многочисленны *Ammonites Deshaesi* и *A. bicurvatus*. Проф. Траутшольдъ ¹⁾ хотя и не согласенъ съ нѣкоторыми палеонтологическими опредѣленіями г. Лагузена, но тѣмъ не менѣе готовъ иноцерамовую глину Симбирска признать мѣловою. Но ауделлевыя пласты, въ которыхъ г. Лагузенъ не признаетъ ни одной юрской формы, г. Траутшольдъ по прежнему относитъ къ юрѣ. Проф. Траутшольдъ обращаетъ вниманіе геологовъ на то, что по Волгѣ между Ново-Дѣвичьимъ и Усольемъ сильно развиты мѣловые мергели съ *Avicula densicostata*. Окаменѣлости *верхней* мѣловой формаціи Симбирской губерніи описаны г. Лагузеномъ въ особой статьѣ ²⁾, на основаніи какъ собраннаго имъ матеріала, такъ главнѣйше по образцамъ богатой коллекціи П. М. Языкова, находящейся въ музеѣ Горнаго Института. Описанная фауна (не опредѣлены лишь губки и корненожки), кромѣ формъ чисторусскихъ, содержитъ самыхъ главныхъ и характерныхъ представителей *сенонскаго* яруса d'Орбиньи; встрѣчаются также и нѣкоторыя *туронскія* формы. Петрографическій характеръ верхнемѣловой формаціи въ нисходящимъ порядкѣ представляется: 1) бѣлымъ мѣломъ, переходящимъ въ мергель, 2) бѣлыми и сѣробѣлыми мѣловыми рухляками (опока), 3) плотными, трещиноватыми пепельностѣрыми мергелями, 4) глоуконитовыми рухляками съ желваками фосфорита и 5) зеленоватостѣрыми песками и песчаниками, также съ фосфоритомъ. По замѣчанію г. Лагузена окаменѣлости одинаково распределены по этимъ породамъ, только въ мергеляхъ № 3 попадаютъ преимущественно *Avicula tenuicosta*, фораминиферы и мелкія устрицы.

Наконецъ, замѣтки о мѣловыхъ осадкахъ по Волгѣ находятся еще въ статьяхъ г. Синцова (Записки Новороссійскаго Общества Естествоиспытателей. 1873) и моей (Горн. Журн. 1874, III. 169); въ путешествіи г. Карпинскаго по Воляни (Научно-историческій Сборникъ Горнаго Института. 1873) также находятся замѣтки о мѣловой системѣ, равно какъ въ статьѣ г. Штукенберга о Крымѣ (Матеріалы для геологіи Россіи. V). Наконецъ нельзя не указать на трудъ проф. Леваковскаго о мѣловыхъ и слѣдующихъ за ними осадкахъ на

¹⁾ Bul. soc. nat. Mosc. 1874. III. 150.

²⁾ Научно-историческій Сборникъ Горнаго Института. 1873. II. 219.

пространствѣ между Днѣпромъ и Волгою (Труды Харьков. Общ. Естествоиспытателей 1873 и 1874). До сихъ поръ г. Леваковскимъ обработана лишь геотектоника этихъ осадковъ по Днѣпру, его притокамъ, по рѣкамъ Азовскаго бассейна, и мы съ нетерпѣніемъ будемъ ждать окончанія этого почтеннаго труда, долженствующаго захватить такое огромное пространство.

Приступая къ разсмотрѣнію третичной почвы, первымъ дѣломъ слѣдуетъ заявить о *нуммулитовыхъ* известнякахъ, о нахожденіи которыхъ близъ Криваго Рога упоминаетъ г. Штрипшеляманъ ¹⁾; жаль только, что онъ точно не обозначаетъ, гдѣ именно они находятся, въ губерніи-ли Херсонской или въ губерніи Екатеринославской. Если заявленіе г. Штрипшелямана дѣйствительно справедливо, то оно весьма интересно, такъ какъ нуммулитовые пласты у насъ извѣстны только въ Польшѣ, Крыму и на Кавказѣ; впрочемъ, покойному Фишеру фонъ-Вальдгеймъ были разъ доставлены нуммулиты изъ Елисаветграда, но содержащіе ихъ пласты никѣмъ изъ изслѣдователей Херсонской губерніи найдены не были. Нуммулитовые пласты въ Крыму были осмотрѣны г. Штукенбергомъ (Матер. Геол. Россіи. V. 245). Извѣстно, что нѣкоторые геологи относятъ крымскіе пласты эти къ мѣлу, а другіе—къ эоцену; къ послѣднему мнѣнію склоняется и г. Штукенбергъ, основываясь на томъ, что съ нуммулитами главнымъ образомъ встрѣчаются формы эоценовыя, а попадающіяся вмѣстѣ съ нуммулитами формы мѣловыя представляютъ собою лишь остатки главнѣйше уже вымершей мѣловой фауны.

Нѣкоторыя замѣтки о нижнетретичныхъ пластахъ Поволжья находятся въ вышецитированныхъ статьяхъ г. Синцова и моей. Мѣловые осадки тутъ незамѣтно переходятъ въ третичные, при чемъ связующимъ звѣномъ является форма, близкая къ *Ostrea vesicularis*. Особенно интересны, какъ по величинѣ своей, такъ и по содержанію окаменѣлостей, огромные сростки (конкреціи), называемые въ народѣ *короваями* и отъ которыхъ станица Коровая-кина получила свое названіе; они достигаютъ иногда до трехъ сажень въ перечникѣ. Окаменѣлости трудно выдѣляются изъ твердой кварцевой ихъ массы; изъ нихъ я описалъ двѣ формы, считаемыя мною за новыя (*Cardita volgensis* и *Cucullaea volgensis*).

Здѣсь мѣсто упомянуть о геологической картѣ города Кіева, составленной въ 1874 году проф. Теофилактовымъ въ масштабѣ около 200 сажень въ дюймѣ. Кіевъ замѣчателенъ не по однимъ только историческимъ памятникамъ и красотѣ своей, онъ есть, вмѣстѣ съ тѣмъ, пунктъ замѣчательный и въ геологическомъ отношеніи. Раскинувшись на высокомъ правомъ берегу Днѣпра, на холмахъ, разсѣченныхъ древней Почайной, Лыбедью и множествомъ балокъ,

¹⁾ Strippelmann. Süd-Russlands Magneteisenstein — und Eisenglanzlagerstätten. Halle 1873. p. 26.