

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

Томъ Третій.

АВГУСТЪ.

1887 года.

СОДЕРЖАНИЕ:

II. Горное и Заводское Дѣло.

- Гидротехническія изысканія на Липецкихъ минеральныхъ водахъ. (*Окончаніе*). Горн. Инж. С. Войслава. (Hydrotechnische Untersuchungen der Mineralwasser zu Lipetz (Schluss); von Berg-Ing. S. Woislav). 161
- Свѣдѣнія о кричномъ производствѣ Очерскаго желѣзодѣлательнаго завода Инж. Мех. Н. Мальцова. (Einige Notizen über den Frischofenprocess auf der Eisenhütte Otschersk; von Mech.-Ing. N. Maltzow). 188
- Горнозаводское дѣло на выставкѣ въ Антверпенѣ 1885 года. (*Продолженіе*). Горн. Инжен. Иос. Смейстерса. (Das Berg- und Hüttenwesen auf der Weltausstellung zu Antwerpen im Jahre 1885 (Fortsetzung); von Berg-Ing. Jos. Smeysters). 196

III. Геологія, Геогнозія и Палеонтологія.

- О поднятіи морского уровня у береговъ суши. Д-ра Лейпольда. (Ueber die Hebung des Meeresspiegels an den Ufern des Festlandes; von Dr. Leipoldt). . . 245

IV. Химія, Физика и Минералогія.

- Описаніе нѣкоторыхъ минераловъ изъ золотопосныхъ росыней на земляхъ Оренбургскаго казачьяго войска и на

Башкирскихъ земляхъ. Проф. П. В. Еремѣева. (Beschreibung einiger Mineralien, welche auf den Goldwaschereien der Ländereien der Orenburgschen Kosaken und Baschkiren gefunden worden; von Prof. P. W. Eremeyew). 263

V. Горное Хозяйство, Статистика и Исторія.

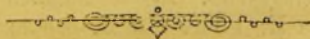
- Способенъ-ли галиційскій керосинъ конкурировать съ керосиномъ другихъ мѣстностей. Г. Е. Гинтля. (Die Concurrentzfähigkeit des galizischen Petroleum; von Dr. H. E. Gintl). 310

VI. Смѣсь.

- Заводъ Южно-Россійскаго горнозаводскаго Общества въ селѣ Каменскомъ. 326
- Марганцевая руда въ Царствѣ Польскомъ. 329
- Фосфориты въ Смоленской губерніи. . . —
- Увеличеніе стоимости угля при добычѣ безъ взрывчатыхъ матеріаловъ. . . . —
- Настыли въ доменныхъ печахъ. Ф. Толдта 333
- Химическая связь фосфора въ чугунахъ. Л. Шнейдера 337
- Химическіе этюды Бальдберга по соляному производству. 341
- Аэролитъ въ Пермской губерніи. . . . 353
- Нефтяной фонтанъ въ Баку 354
- Я. Б. Нестеровскій. (*Некрологъ*). З. . . —

Объявленія.

Къ этой книгѣ приложены двѣ таблицы чертежей.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія и Хромолитографія А. Траншеля, Стремянная, № 12

1887

ОБЪЯВЛЕНИЕ.

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

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

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

Въ томъ же Комитетѣ продаются:

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

2) **Горный Журналъ** прежнихъ лѣтъ, съ 1826 по 1854 годъ включительно, три руб. за каждый годъ и отдѣльно по **тридцати** к. за книжку, а съ 1855 по 1886 г. включительно—по 6 р. за годъ и по 50 коп. за книжку.

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

Томъ I. Выпускъ первый. 458 страницъ текста in 8°, съ 67-ю таблицами чертежей въ отдѣльномъ атласѣ. Цѣна 6 рублей.

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

Томъ II. 484 стр. текста, съ 72 таблицами чертежей въ отдѣльномъ атласѣ. Цѣна 6 руб.

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

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

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

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

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

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

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

9) **Руководство къ металлургіи.** Д. Перси. Переводъ съ дополненіями Горн. Инж. А. Добронизскаго. Томъ второй. 35 листовъ in 8°, съ 62 рисунками въ текстѣ. Цѣна 2 р.

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

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

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

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

ГИДРОТЕХНИЧЕСКІЯ ИЗЫСКАНІЯ НА ЛИПЕЦКИХЪ МИНЕРАЛЬНЫХЪ ВОДАХЪ.

Горн. Инж. С. Войслова.

(Окончаніе) ¹⁾.

Гидротехническія изысканія.

Предварительныя работы, произведенныя мною тотчасъ по прїѣздѣ въ Липецкъ, состояли въ опредѣленіи горизонтовъ воды въ колодцахъ и сборникахъ, а также въ опредѣленіи притока къ нимъ минеральной воды.

За отсутствіемъ надлежащей нивелировки, я, прежде всего, посвятилъ нѣсколько дней на работу съ нивелиромъ.

Оказавшаяся ничтожная разность горизонтовъ стоянія воды въ сборникахъ, у колодцевъ и у ваннъ обуславливаетъ незначительный ея притокъ и весьма малую скорость теченія по трубамъ водопровода. Количество воды, протекающей по водопроводу, длиною въ 240 метровъ и діаметромъ въ 0,126 метра, оказалось, по непосредственному измѣренію, всего 0,039 куб. метра въ минуту, что соотвѣтствуетъ (по Darcy) скорости теченія всего 0,04 метра въ секунду. ²⁾ При этой скорости вода остается на пути отъ колодцевъ къ ванному зданію болѣе чѣмъ 1½ часа. Ниже приведенный опытъ вполне подтверждаетъ значительное скопленіе осадка окиси желѣза въ трубахъ,

¹⁾ См. Горн. Журн. 1887 г. Томъ III, стр. 1.

²⁾ При уклонѣ водопровода болѣе $\frac{15}{10000}$ (собственно 0,0018), трудно предположить выполнение всего сѣченія трубъ, почему доступъ воздуха и незначительное давленіе должны, въ столь продолжительное время, оказывать большое вліяніе на деминерализацію воды въ водопроводѣ.

слѣдовательно онъ доказываетъ: вліяніе воздуха, малую скорость теченія и ничтожное давленіе.

Желаніе достигнуть протеканія воды отъ колодцевъ къ ваннамъ само-текомъ (при малой разности горизонтовъ), заставило поднять горизонты въ колодцахъ, вслѣдствіе чего притокъ воды къ этимъ послѣднимъ уменьшенъ, какъ увидимъ, въ значительной степени.

Не сомнѣваясь въ качествѣ минеральной воды и принимая во вниманіе возможность ея деминерализаціи не только въ резервуарѣ, но также и въ водопроводѣ, я обратилъ особенное вниманіе на увеличеніе притока. Достиженіе этого послѣдняго оказалось весьма простымъ, особенно послѣ пониженія въ колодцахъ уровня воды (углубленія дна). Съ этою цѣлью я распорядился конецъ трубы водопровода въ сборникѣ у ваннъ соединить подтрубкомъ съ концомъ всасывающей трубы насоса.

Этимъ достигалась возможность воспользоваться всасывающимъ напоромъ насоса, при чемъ должна усилиться скорость теченія воды по водопроводу. И въ самомъ дѣлѣ, скорость теченія въ водопроводѣ усилилась до того, что вмѣстѣ съ водою выкачено изъ трубъ большое количество осѣвшей въ нихъ окиси желѣза.

Одновременно горизонтъ воды въ сборникахъ и колодцахъ понизился до уровня отверстій водопроводныхъ трубъ, при чемъ притокъ усилился до 0,043 ¹⁾ куб. метровъ въ минуту.

Такъ какъ это количество не удовлетворяло еще насущной потребности ваннъ, для чего требовалось по крайней мѣрѣ 0,15 куб. метра въ минуту, то я занялся опредѣленіемъ притоковъ воды къ колодцамъ, дабы опредѣлить: на сколько нужно углубить колодцы и ихъ сборникъ, чтобы получить достаточный притокъ. Какъ сказано выше, въ распоряженіи ваннъ имѣются два колодца № VI и № VIII (не считая Башмаковскихъ источниковъ). Измѣренія притока изъ этихъ колодцевъ въ сборникъ дали: для № VI 0,03 куб. метра и для № VIII 0,0125 куб. метра въ минуту, всего 0,0425 куб. метра, т. е. на 0,0008 куб. метра болѣе, чѣмъ при измѣреніи въ резервуарѣ. Это увеличеніе объясняется расположеніемъ (въ сборникѣ) устьевъ трубъ колодцевъ на болѣе низкомъ горизонтѣ, чѣмъ устье трубы водопровода. Съ другой стороны, нельзя отрицать нѣкотораго притока воды къ сборнику и къ водопроводу (при неплотности соединений и при всасывающемъ дѣйствіи насоса). Измѣреніе притока воды въ колодцахъ было произведено только для колодца № VI, потому что выведенный результатъ доказалъ возможность полученія достаточнаго количества воды при небольшомъ углубленіи только одного этого колодца; этимъ устранялась надобность въ сборникахъ. Измѣреніе было произведено слѣдующимъ образомъ. Послѣ выкачанія воды

¹⁾ Измѣренный въ резервуарѣ.

до чиста и по очисткѣ дна, устанавливали на немъ рейку, при чемъ наблюдали время поднятія горизонта воды на высоту 89 мм. (2 вершка).

Тогда, зная поперечное сѣченіе колодца равное 2,03 кв. метра, легко было вычислить притокъ на различныхъ горизонтахъ. Измѣреніе дало притокъ въ колодцѣ № VI, на горизонтѣ 0,1 метра отъ дна, въ 1 минуту 0,053 куб. метра, а на горизонтѣ 1 метра—0,0192 куб. метра.

ТАБЛИЦА № 2.

Средній горизонтъ надъ дномъ.	Время поднятія уровня воды на высоту=0.089 метра.	Притокъ колодца № VI въ минуту (сѣч.=2,03 кв. м.)
(Метры).	(Минуты—секунды).	(Куб. метры).
0.0445	2 30	0.074
0.1335	6 —	0.030
0.2225	6 50	0.026
0.3115	7 —	0.025
0.4005	7 25	0.024
0.4895	7 55	0.023
0.5785	8 10	0.022
0.6675	8 45	0.021
0.7565	9 25	0.029
0.8455	9 40	0.019
0.9345	10 50	0.017
1.023	10 50	0.017
1.112	12 15	0.015
1.201	13 25	0.013
1.290	14 35	0.012
1.379	15 30	0.011
1.468	17 35	0.010
1.557	17 50	0.010
1.646	21 35	0.008
1.735	23 30	0.007
1.824	27 30	0.006

Результаты, полученные мною, оказались немногимъ выше тѣхъ, которые были болѣе детально произведены въ этомъ колодцѣ (см. Таблицу № 2), потому что въ первомъ случаѣ дно колодца не только было расчищено весьма тщательно, но въ немъ была раньше заложена буровая скважина, изъ которой билъ ключемъ пливунь. Въ статьѣ доктора И. П. Соболева; „о Липецкихъ минеральныхъ водахъ“ ¹⁾ помѣщены результаты такихъ измѣреній для колодца № VIII, полученные послѣ полной очистки дна этого колодца.

Результаты всѣхъ этихъ измѣреній доказываютъ, что до занесенія дна колодцевъ мелкими частицами песка, притокъ воды увеличивается пропорціонально глубинѣ колодца; на каждые 0,039 метра глубины это увеличеніе равно 0,001 куб. метра въ минуту. Этотъ фактъ, вполне подтверждающій выводы Hagen'a, Darcy и Poiseuille'a для очень тонкихъ трубокъ и выводы

¹⁾ Труды Физико-Медич. Общества 1885 г. № 6. стр. 84.

Neumann'a для водопроницаемыхъ породъ, доказываетъ, что и въ Липецкой почвѣ притокъ пропорціоналенъ напору, а не квадратному корню изъ него.

Осповываясь на этомъ, мы имѣемъ полное право вывести теоретически, величину того напора, которымъ обладаетъ вода въ почвѣ неизменной части г. Липецка и который обуславливаетъ притокъ воды въ колодцахъ. Интерполируя данныя изъ измѣреній для среднихъ величинъ напора (h) воды въ колодцахъ № VI и рѣшая полученное уравненіе ¹⁾ при расходѣ (Q), равномъ нулю, получаемъ величину напора (h), равную 2,75 метра.

Ниже увидимъ, что непосредственныя измѣренія этого напора дали величину немногимъ болѣе вычисленной. Такой результатъ объясняется весьма естественно тѣмъ, что въ колодцахъ, сообщающихся (какъ сказано выше) съ русломъ р. Липовки, вода не можетъ удержаться въ ея естественномъ напорѣ, чего лучшимъ доказательствомъ служить колодезь № VI, въ которомъ вода не можетъ подняться до того горизонта, на которомъ стояла до прорытія канавы для водопровода. Принимая величину напора надъ дномъ колодца № VI хотя бы въ 2,75 метра, нетрудно опредѣлить ту его глубину, на которой притокъ воды въ минуту равенъ требуемому 0,15 куб. метра. Изъ формулы (въ выносѣ), при $Q=0,15$ куб. метра, величина напора (h) получается равною $=12,25$ метра, а за вычетомъ напора 2,75, имѣющагося надъ дномъ колодца № VI, оказывается необходимость углубленія для этого колодца еще на 9,5 метра. Принимая во вниманіе несомнѣнное уменьшеніе вычисленной величины напора (h) отъ вліянія просачиванія воды, можно сказать, что столь значительное углубленіе колодца не потребуется.

Впрочемъ, если не углубленіемъ одного колодца № VI, то незначительнымъ углубленіемъ обоихъ колодцевъ, т. е. № VI и № VIII, можно вполне обезпечить настоящую потребность Липецкихъ ваннъ. Такое углубленіе, при помощи опускной крѣпи, не представляетъ никакихъ затрудненій. Мнѣ оставалось приступить къ углубленію колодцевъ и опустить ко дну сифонную трубу, соединивъ ее съ концомъ водопровода, помимо всякихъ сборниковъ. Прежде, чѣмъ приступить къ этой работѣ, я счелъ нужнымъ опредѣлить вліяніе почвенныхъ водъ на деминерализацію Липецкой воды въ колодцахъ, съ цѣлью вырѣшенія способа ихъ закрѣпленія, а также для разсвѣнія разнорѣчивыхъ мнѣній объ этомъ вліяніи, тѣмъ болѣе, что я въ немъ усомнился, несмотря на категорическія заявленія многихъ прежнихъ изслѣдователей. Съ этою цѣлью я вторично задать въ днѣ колодца № VI буровую скважину по серединѣ ея дна. Послѣ углубленія скважины на нѣсколько футовъ, изъ нея сталъ бить фонтаномъ пływучій песокъ. Я попробовалъ воду этого пльвуна (отфильтровавъ ее на скоро) на содержаніе въ ней желѣза, чтобы сравнить воду изъ скважины, съ водою, вытекающею изъ-за стѣнокъ сруба. Я произвелъ испытаніе по интенсивности окраиванія отъ прибавленія капли сѣрнистаго аммонія, и къ вели-

¹⁾ Уравненіе получается: $Q=0,0275-0,01 h$.

чайшему моему удивленію, въ водѣ изъ подъ дна колодца я не получилъ ни малѣйшаго окрашиванія, въ то время когда вода, вытекающая изъ за сруба колодца, давала отъ этого же реактива чернѣйшій осадокъ сѣрнистаго желѣза.

Такое явленіе, совершенно противоположное ожидаемому и противурѣчащее всѣмъ выводамъ, сдѣланнымъ на основаніи геологическихъ и химическихъ изслѣдованій, показалось мнѣ неправдоподобнымъ. Этотъ фактъ я провѣрилъ много разъ и все болѣе убѣждался, что *не та вода желѣзистая, которая притекаетъ изъ-подъ дна*, а та, которая струится изъ-за стѣпокъ сруба и которую, до сихъ поръ, считали почвенною-деминерализующею. Несомнѣнный фактъ нахожденія подъ дномъ колодца № VI слоя плавучаго песка съ пресною, или вѣрнѣе съ весьма слабо желѣзистою, водою, я счелъ первостепенной важности явленіемъ, рѣшающимъ судьбу Линецкихъ водъ въ весьма непривлекательномъ смыслѣ.

Колодцы даютъ мало миперальной воды, между тѣмъ надежда на получение большаго ея количества на большей глубинѣ оказывается напрасною.

Я не придалъ бы еще особеннаго значенія добытому мною факту, если бы противоположные результаты прежнихъ изслѣдованій согласовались другъ съ другомъ или основывались на несомнѣнныхъ данныхъ. Между тѣмъ, въ 1883 году, усиленіе содержанія желѣза въ водѣ Линецкой почвы оказалось по направленію отъ колодца № VI къ колодцу Шелихова (на Воронежской горѣ), гдѣ вода была самая богатая желѣзомъ; изъ изслѣдованій 1885 года оказалось, что это увеличеніе содержанія идетъ *по противоположному направленію*, причемъ въ колодцѣ Шелихова не найдено желѣзистой воды.

Большія разности содержанія желѣза въ водѣ однихъ и тѣхъ же колодцевъ (см. таблицу № 1 стр. 6 и 7), при большомъ однообразіи содержанія другихъ солей; различные способы объясненія минерализаціи воды; разнообразіе способовъ объясненія деминерализаціи ея — все это заставило меня отказаться на время отъ имѣющагося литературнаго матеріала и приступить къ самостоятельному изслѣдованію мѣсторожденія Линецкой воды, не давая предпочтенія ни одному изъ всѣхъ разнорѣчивыхъ выводовъ. Я желалъ:

1) убѣдиться въ томъ, имѣетъ ли замѣченный мною фактъ общее значеніе, или онъ относится только къ существующимъ колодцамъ;

2) разъяснить причины разнорѣчивости явленій, замѣченныхъ прежними изслѣдователями, и

3) выяснитъ, фактически, положеніе и значеніе Линецкихъ водъ.

Все это я считалъ необходимымъ сдѣлать раньше, чѣмъ приступить къ какому бы то ни было гидротехническимъ работамъ по усиленію притока въ ванны, такъ какъ снабженіе заведенія *пресною*, или слабожелѣзистою водою, не было моею задачею.

Примѣчаніе. Считаю необходимымъ здѣсь замѣтить, что, рѣшаясь на производство столь трудной работы, я рисковалъ заслужить весьма непріятные упреки въ томъ случаѣ, если бы мои предположенія оказались невѣр-

ными; такъ какъ, несмотря даже на полученные мною результаты, Управленіе Липецкихъ минеральныхъ водъ, въ лицѣ предсѣдателя П. Б. Бланка, выразило мнѣ свое неудовольствіе за то, что я, будучи командированъ на мѣсяцъ для производства гидротехническихъ работъ, во время моего пребыванія въ Липецкѣ никакихъ работъ, обеспечивающихъ Липецкія ванны желѣзистою водою, не произвѣлъ.

Ходъ гидротехническихъ изысканій.

Имѣя въ распоряженіи весьма незначительное время, я задался цѣлью изслѣдовать лишь ту мѣстность, на которой расположены Липецкіе желѣзистые источники, т. е. низменную часть города, ограниченную Воронежскою горою, Верхнимъ прудомъ, Соборною горою, прудомъ Петра Великаго и Базарною улицею.

Изслѣдованіе я началъ съ опредѣленія высотъ тѣхъ точекъ мѣстности, въ которыхъ могла встрѣтиться надобность при углубленіи буровыхъ скважинъ.

Данныя, полученные при измѣреніяхъ нивелиромъ и цѣпью, я нанесли на имѣющійся ситуационный планъ города. Масштабъ этого плана надо было увеличить до $\frac{1}{2500}$, при чемъ я счелъ соотвѣстственнымъ провѣрять болѣе важные румбы, помощью компаса и пантометра ¹⁾.

На прилагаемомъ планѣ и разрѣзахъ (см. чертежи I и II) возвышенія точекъ надписаны (въ метрахъ) зелеными цифрами, а горизонтальныя разстоянія—синими.

Изслѣдованіе состава почвы и водоносныхъ горизонтовъ произведено мною по способу буренія скважинъ малаго діаметра, помощью ручного бурового инструмента моей системы, съ незначительными измѣненіями въ его устройствѣ ²⁾.

Я примѣнилъ этотъ буръ вслѣдствіе большой его простоты, легкости и скорости работы имъ, а также вслѣдствіе нежеланія вводить Правленіе водъ въ значительные расходы на покупку большаго бура.

Инструментъ состоялъ: изъ пустотѣлой штанги, внутреннимъ діаметромъ въ 12 м.м.; изъ ушка съ окованной рукояткой; изъ двухъ ложекъ съ эксцентрическимъ шпинделемъ; изъ пирамидальнаго бура, сверла и долота; изъ желонки съ шаровымъ клапаномъ и боковою задвижкою; изъ клещей для развинчиванія штанги; изъ тянутыхъ желѣзныхъ трубъ съ плотнымъ винтовымъ соединеніемъ, для закрѣпленія стѣнокъ скважинъ; изъ нажимныхъ хомутовъ, для развинчиванія, осажденія и выемки этихъ трубъ и наконецъ, изъ батометра, сдѣланнаго изъ латунной трубки, снабженной на од-

¹⁾ Зная состояніе техники на минеральныхъ водахъ вообще, я, къ счастью, захватилъ съ собою не только всѣ эти инструменты, но даже чертежные и измѣрительные приборы, которыхъ на самомъ дѣлѣ и въ Липецкѣ не оказалось.

²⁾ Подробное описаніе первоначальнаго устройства этого бура помѣщено въ Горномъ журналѣ 1885 года за Іюль.

номъ концѣ башмакомъ и резиновымъ клапаномъ, а на другомъ съ винтовымъ соединеніемъ для укрѣпленія батометра къ буровой штангѣ. Подъ этимъ соединеніемъ, въ боковой стѣнкѣ батометра, сдѣлана щель, ведущая ко второму резиновому клапану, закрывающему батометръ сверху. Такой инструментъ, обладая весьма простою конструкціею, давалъ возможность брать пробу воды изъ разныхъ горизонтовъ. Для удобства удержанія штанги, при поднятіи ея изъ скважины, я примѣнилъ треногу, весьма простого и удобнаго устройства, изъ трехъ двудюймовыхъ жердей (длиною въ 6 метровъ каждая), связанныхъ веревкою, продѣтою въ дыры на концахъ жердей. На $\frac{3}{4}$ метра ниже этихъ концовъ жерди перевязаны другою веревкою, образующею (при установкѣ треноги) родъ треугольнаго кольца, въ которое входилъ конецъ штанги бура, вынимаемаго изъ скважины.

Въ продолженіи десяти рабочихъ дней было пройдено 20 скважинъ, среднею глубиною въ 11,5 метра каждая, несмотря на большія затрудненія, встрѣчаемыя при проходѣ довольно крупной известковой и гранитной гальки, весьма плотной и вязкой глины, а также плавучихъ песковъ.

Если не считать одного случая поломки штанги, отъ неосторожнаго удара, и легко исправимой порчи задвижки въ желонкѣ, отъ слишкомъ энергичнаго прохода гальки, то всѣ части прибора, несмотря на поспѣшную работу, остались въ исправности.

Только благодаря успѣшному дѣйствію этого прибора я успѣлъ пройти, въ столь короткий срокъ (10 дней), около 230 метровъ скважинъ. Считая 8 рабочихъ часовъ въ день (съ 8 до 12 утра и съ 1 до 5 вечера), получается минимальная скорость углубленія въ три метра въ часъ, при закрѣпленіи стѣнокъ ¹⁾ и, какъ ниже увидимъ, при необходимости не только брать изъ каждой скважины не менѣе двухъ пробъ, но также и испытать (качественно) эти пробы на содержаніе желѣза. Для производства этихъ испытаній потребовалось время не менѣе $\frac{1}{2}$ части всей продолжительности углубленія скважинъ.

Собственно говоря, можно принять среднюю скорость углубленія скважины, глубиною въ 11,5 метра, съ закрѣпленіемъ стѣнокъ, равно 2,5 часа, то есть пять метровъ въ часъ. Такой скорости углубленія не достигалъ до сихъ поръ ни одинъ изъ существующихъ буровыхъ инструментовъ.

Изслѣдованіе водоносныхъ слоевъ я производилъ слѣдующимъ порядкомъ: Пройдя нѣсколько футовъ (1 до 3 метровъ), до встрѣчи первой воды, почвенной или коренной, я закрѣплялъ стѣнки скважинъ обсадною трубою. Воду я зачерпывалъ батометромъ, укрѣпленнымъ на штангѣ, выпускалъ ее въ стаканъ, откуда черезъ бумажный фильтръ профильтровывалъ въ пробирку, гдѣ и подвергалъ испытанію на содержаніе желѣза (о чемъ ниже). Послѣ взятія пробы я углублялъ скважину до водонепроницаемаго слоя (глины) и, опустивъ закрѣпительную трубу, вычерпывалъ (батометромъ) всю воду изъ сква-

¹⁾ Всѣ скважины приходилось закрѣплять весьма акуратно.

жины. Глина, добываемая изъ скважины, при дальнѣйшемъ углубленіи послѣдней, вытирала стѣнки трубы почти до суха, такъ что можно было быть вполне увѣреннымъ въ томъ, что въ скважину не можетъ болѣе попасть ни капли воды изъ пройденнаго водоноснаго слоя. Благодаря плотности соединенія колѣнъ закрѣпительной трубы ¹⁾, можно было изолировать всѣ нижележащіе водоносные слои, раздѣленные болѣе или менѣе толстыми слоями глины, по крайней мѣрѣ на столько же, на сколько эти глины пренятствуютъ смѣшенію водъ различныхъ горизонтовъ данной мѣстности (о чемъ ниже).

Химическое испытаніе водъ различныхъ горизонтовъ я производилъ лишь съ цѣлью дознанія, содержитъ ли вода даннаго водоноснаго слоя много желѣза, мало, или вовсе не содержитъ (слѣды).

Испытаніе я основывалъ на степени окрашиванія пробы отъ прилитія капли сѣрнистаго аммонія; причемъ различалъ: черный осадокъ (много желѣза, т. е. болѣе 0,03%); замѣтное окрашиваніе въ зеленый цвѣтъ (немного желѣза, т. е. менѣе 0,03%) и никакого окрашиванія (нѣтъ желѣза, или менѣе 0,006%).

Отсутствіе вліянія угольной кислоты и органическихъ кислотъ на реакцію я провѣрялъ, прибавленіемъ соляной кислоты и затѣмъ амміака, до прибавленія сѣрнистаго аммонія.

Глубину скважины я отсчитывалъ по штапѣ съ колѣнами одинаковой длины (4 фута); при чемъ въ болѣе важныхъ случаяхъ отмѣривалъ части верхняго колѣна.

Изъ каждаго встрѣченнаго слоя были взяты образцы, какъ для сравненія съ образцами другихъ скважинъ, такъ и для испытанія химическаго состава.

Къ сожалѣнію химическія и петрографическія свойства породъ, входящихъ въ составъ Липецкой почвы, до сихъ поръ не были изучены подробно. Вполнѣ сознавая громадную важность такихъ опредѣленій, я не имѣлъ ни средствъ, ни времени для производства надлежащихъ химическихъ испытаній полученнымъ мною образцамъ. Нѣкоторые изъ этихъ испытаній, необходимыя для моихъ соображеній, я нашелъ возможнымъ произвести лично въ лабораторіи Горнаго Института при содѣйствіи П. Д. Николаева, которому считаю долгомъ выразить здѣсь мою глубокую благодарность.

Ниже увидимъ, что эти, хотя и весьма скромныя, испытанія послужили мнѣ весьма цѣннымъ матеріаломъ для опредѣленія качества породъ, составляющихъ Липецкую почву и вліянія ихъ на вмѣщающуюся въ нихъ воду.

Кромѣ химическихъ испытаній, мнѣ пришлось подвергать пробы глинъ и пльвуна механическому изслѣдованію, для опредѣленія ихъ водопроницаемости, крупности зеренъ, способности фильтроваться и размываться водою.

¹⁾ Плотность достигалась соотвѣтственнымъ устройствомъ винтового соединенія, смазываемого саломъ.

Въ виду важности вопроса, я очень заинтересовался оригинальными явленіями на Липецкихъ водахъ и затратилъ слишкомъ много времени на производство разнообразныхъ испытаній здѣсь, въ Петербургѣ. Моя работа до того затянулась, что до сихъ поръ я не нашелъ возможности привести весь полученный матеріалъ въ надлежащій порядокъ, такъ что въ настоящее время не могу достаточно подробно описать всѣхъ моихъ работъ. Приходится въ послѣдующемъ описаніи ограничиться только выводами, имѣющими непосредственное практическое значеніе для Липецкихъ водъ, чтобы выполнить задачу, поставленную мною въ предисловіи.

Гидротехническія наблюденія состояли въ точномъ опредѣленіи какъ горизонта, на которомъ въ скважинѣ встрѣчена вода, такъ и высоты, до которой она поднималась.

Измѣреніе этой послѣдней я производилъ послѣ прекращенія работы на нѣкоторое время, или по окончаніи углубленія скважины; это дѣлалось съ цѣлью дать возможность горизонту установиться вполнѣ на нормальномъ уровнѣ.

Результаты, полученные при углубленіи скважинъ, представлены въ прилагаемыхъ разрѣзахъ. (Чертежъ II). Однообразіе породъ, встрѣченныхъ скважинами позволяетъ мнѣ сократить описаніе и довольствоваться только приведеніемъ болѣе характерныхъ разрѣзовъ.

Скважина № 1.

Заложена на линіи между колодцами Шелихова и № VI (Петровский) въ самой низкой точкѣ, т. е. у моста, въ днѣ водоспускного канала, съ цѣлью достиженія мѣловыхъ песчано-глинистыхъ отложеній и слоя богатой желѣзомъ воды.

Полученъ слѣдующій разрѣзъ:

Сѣрый песокъ, пропитанный кислыми водами городскихъ стоковъ	0,45 метра.
Краснобурая, весьма вязкая желѣзистая глина съ прослойками желтаго песка, пропитаннаго водою	2,00 "
Прослойка бѣлаго песка	0,01 "
Такая же, но песчанистая глина	3,20 "
Прослойка бѣлаго песка	0,01 "
Сѣрая глина съ прослойками желтаго песка, бураго желѣзняка и снизу съ остатками сгнившихъ растеній (торфа).	2,00 "
Крупный желѣзистый песокъ съ обломками валуннаго гранита и девонскаго известняка.	0,40 "
Известнякъ	1,00 "
Всего	9,07 метр.

Дальнѣйшее углубленіе я счелъ излишнимъ, въ виду встрѣчи девонскаго известняка. Хотя я не могу положительно утверждать, встрѣченъ ли былъ пластъ известняка или большая его глыба, но во всякомъ случаѣ фактъ нахожденія въ нижнемъ слоѣ обломковъ известняка вмѣстѣ съ галькою валуннаго гранита, а также остатковъ торфа, заставляютъ меня принять пройденные пласты за самыя новыя, современныя образованія.

Ниже увидимъ полное подтвержденіе этого факта въ нахожденіи па томъ же горизонтѣ нынѣ живущихъ въ прудахъ Липецка моллюсковъ съ неизмѣнившееюся наружною поверхностью раковинъ.

Вода во всѣхъ пройденныхъ слояхъ не обнаружилъ присутствія даже слѣдовъ желѣза.

Послѣ углубленія скважины до известняка, вода поднялась выше устья скважины на 1,9 метра, а послѣ вынутаго закрѣпительныхъ трубъ, она стала бить изъ скважины въ видѣ песчанаго фонтана, совершенно такого же, какой появился въ днѣ колодца № VI, о чемъ было сказано выше.

Скважина № 1 убѣдила меня въ томъ, что если бы даже существовалъ токъ минеральной воды въ мѣловыхъ отложеніяхъ (допуская встрѣчу валуна, а не пласта девонскаго известняка), то во всякомъ случаѣ этотъ токъ возможно бы допустить только на глубинѣ, нѣсколько разъ превышающей глубину Липецкихъ минеральныхъ колодцевъ. Въ виду несогласія этого факта съ результатами прежнихъ изслѣдованій, была задана скважина № 2.

С К В А Ж И Н А № 2.

Задана на разстояніи двухъ метровъ на сѣверо-востокъ отъ устья колодца Шелихова. Здѣсь полученъ слѣдующій разрѣзъ:

Песчанисто-известняковый мусоръ	1,9 метровъ.
Глинистый торфъ	0,2 „
Черная глина (торфянистая)	0,6 „
Сѣрая глина	1,4 „
Бурая желѣзистая глина	1,3 „
Прослойка песка, обильнаго водою	0,05 „
Бурая, весьма плотная, желѣзистая, сухая глина	„
Прослойка песка (желтаго).	0,10 „
Сѣрая глина (снизу остатки сгнившихъ растений)	2,10 „
Крупный желѣзистый песокъ (сырой) съ обломками известняка.	0,25 „
Известнякъ	0,7 „
Глубина колодца	5,8 „

Вода въ колодцѣ слабо желѣзистая, въ скважинѣ не содержитъ и слѣдовъ желѣза.

Вода въ скважинѣ стоитъ на томъ же горизонтѣ, что и въ колодцѣ.

Пройденныя породы имѣютъ тотъ же составъ, что и породы скважины № 1, только первыя значительно плотнѣе, суше и менѣе песчанисты.

Паденіе этихъ пластовъ къ скважинѣ № 1 ничтожное (менѣе $\frac{1}{2}^{\circ}$).

Скважины № 3 и № 4.

Заданы для опредѣленія связи между породами, встрѣченными въ двухъ вышеописанныхъ скважинахъ, и породами, въ которыхъ углублены Липецкіе минеральные колодцы № VII и № VIII. Получился слѣдующій разрѣзъ:

Мусоръ	1,0	метръ.
Торфъ, пропитанный глиною	0,9	„
Черная глина	1,0	„
Синеватосѣрая глина.	0,95	„
Сѣровато бѣлый, однородный кварцевый песокъ (съ слабо- железистою водою)	0,30	„
Желто-сѣрая глина	1,05	„
Желто-сѣрый песокъ съ обломками известняка и гранита (сослабожелезистою водою).	1,30	„
Синеватая глина	0,6	„
Буро-желтая, сильно песчанистая, пропитанная водою глина	2,2	„
Сѣрая, мягкая глина	1,9	„
Желтый железистый плавучій песокъ съ обломками девон- скаго известняка и гранита (съ водою, неказывающею ни слѣ- довъ желѣза)	0,80	„

Послѣ углубленія скважины до 4-хъ метровъ, въ днѣ ея появилась въ самомъ ничтожномъ количествѣ вода; вѣрнѣе, сѣрая глина оказалась сырою. При дальнѣйшемъ углубленіи до сѣраго песка, вода показалась въ бѣльшемъ количествѣ (железистая), при чемъ уровень ея поднялся до горизонта всего на 2,22 метра ниже поверхности.

Сопоставляя разрѣзы, полученные во всѣхъ вышеописанныхъ скважинахъ, и сличая петрографическія свойства пройденныхъ ими породъ не трудно убѣдиться въ полномъ ихъ однообразіи и совершенной правильности напластованія, при чемъ никакого замѣтнаго паденія ихъ, даже отъ Воропежской горы, къ колодцамъ допустить нельзя.

На продолженіи той же линіи, соединяющей колодцы Шелихова и № VI, по направлеію къ ванному зданію, были заложены скважины: № 13 въ днѣ р. Липовки у Кожина моста; № 14; № 12 и № 8.

Всѣ эти скважины доказали отсутствіе железистой воды въ пройденныхъ ими породахъ. Верхніе слои глины и песка (встрѣченные въ выше-

описанныхъ скважинахъ) здѣсь замѣнены слоемъ песка (размывъ р. Липовки), заводскаго угольнаго мусора и шлаковъ. Только слой пикней сѣрой глины оказался здѣсь нетропнутымъ.

Изъ скважины № 13, послѣ углубленія ея до плывуна, этотъ послѣдній сталъ бить песчанымъ фонтаномъ, поднимающимся въ трубѣ выше уровня Липовки на 2,4 метра. Фонтанъ отлагалъ на днѣ рѣчки, вокругъ устья скважины, песчаный конусъ, совершенно также, какъ въ колодцахъ № VI и въ скважинѣ № 1.

Многія другія скважины, заложенные по направленію, перпендикулярному главной линіи, дали такіе-же результаты (см. разрѣзъ *AB*). Пласты оказали самое ничтожное паденіе (менѣе $\frac{1}{2}^\circ$) къ рѣкѣ Воронежу. Напластованіе ихъ совершенно согласно съ верхнею поверхностію естественной почвы, т. е. съ поверхностію верхняго торфяного слоя, по не насыпаннаго на немъ слоя мусора.

На основаніи данныхъ, полученныхъ при углубленіи первыхъ 16-ти скважинъ, я могъ вывести окончательный взглядъ на мѣстонахожденіе и способъ минерализаціи Липецкой воды (о чемъ ниже). Выводъ этотъ я сдѣлалъ уже въ С.-Петербургѣ, гдѣ имѣлъ возможность свести данныя, полученные при изысканіяхъ на мѣстѣ. Такъ какъ семейныя обстоятельства заставили меня уѣхать изъ Липецка внезапно, то, торопясь, я забылъ сдѣлать нѣкоторыя, хотя и маловажныя, справки и наблюденія. Для пополненія этихъ послѣднихъ, а главное, для повѣрки полученныхъ выводовъ, я посѣтилъ Липецкъ вторично. Во время этого посѣщенія углубилъ скважины №№ 17, 18, 19, 20 и 21. Скважина № 22 углублена, по моей просьбѣ, послѣ моего отъѣзда, Иваномъ Ивановичемъ Немечекъ.

Скважины №№ 17, 18 и 22 углублены по серединѣ площади между р. Липовкою и водоотводнымъ каналомъ, на томъ основаніи, что эта часть площади наиболѣе удалена отъ мѣстъ, куда направлено подземное теченіе нижней коренной воды, пробивающейся сквозъ пласты глины и песковъ. Слѣдовательно вода, находящаяся въ этой части, должна быть болѣе всего насыщена углекислою закисью желѣза. Эти скважины (какъ видно изъ разрѣзовъ) прошли по тѣмъ же пластамъ, какіе были встрѣчены раньше; только нижнія глины оказались болѣе песчанистыми и мягкими. Онѣ сильно пропитаны водою, особенно нижній слой сѣрой глины. Содержаніе желѣза въ водѣ верхняго слоя песка, оказалось весьма значительнымъ (черный осадокъ) ¹⁾. Хотя въ нижележащемъ слоѣ песка содержаніе желѣза замѣтно меньше (окрашиваніе) ²⁾, но всетаки сѣрпцстый аммоній давалъ замѣтное окрашиваніе, чего въ другихъ, ранѣе углубленныхъ, скважинахъ не замѣчалось.

¹⁾ По анализамъ Ф. Ю. Жерве въ этой водѣ содержится двууглекислой закиси желѣза 0,0371 тысячныхъ.

²⁾ По тѣмъ же анализамъ того же тѣла 0,0211 тысячныхъ.

Въ верхней части слоя нижней сѣрой глины, подъ пропласткомъ песка и обломковъ девонскаго известняка и гранита, найдены прекрасно сохранившіяся раковины моллюсковъ, совершенно въ томъ же видѣ, въ какомъ онѣ попадаются на каждомъ шагѣ въ существующихъ Липецкихъ прудахъ.

Послѣ всего сказаннаго, не трудно было предвидѣть, что въ колодцахъ Уральскаго, углубленномъ по направленію линіи расположенія сейчасъ разсмотрѣнныхъ скважинъ, на глубинѣ 3-хъ метровъ, окажется песчаный пропластокъ съ водою, весьма желѣзистою.

На основаніи данныхъ, полученныхъ при углубленіи скважинъ, я считаю вполне доказаннымъ слѣдующее напластованіе породъ, составляющихъ подпочву низменной части г. Липецка:

1. Мусоръ (песчанисто известняковый).

2. Торфъ, совершенно подобный застилающему дно и берега Липецкихъ прудовъ и рѣкъ, переходящій постепенно къ низу въ черную торфянистую, и сѣроватую, или желтоватую, глину.

3. Пропластокъ сѣраго песка.

4. Пласть песчанистой, синевато и желтовато сѣрой глины.

5. „ желтовато сѣраго песка.

6. „ желтой глины, переходящей въ желтые пески.

7. „ буро-сѣрой глины.

8. „ желтаго плавучаго песка.

Этотъ порядокъ напластованія встрѣченъ положительно на всей низменной части г. Липецка.

Физическія свойства породъ пластовъ въ различныхъ точкахъ измѣняются лишь въ незначительной степени; тѣмъ не менѣе, мы рассмотримъ эти измѣненія, имѣющія связь со степенью минерализаціи липецкой воды.

1. Мусоръ.

Слой мусора насыпанъ съ цѣлью поднять горизонтъ почвы, затапливаемой разливами рѣки Воронежа и залитой въ нѣкоторыхъ точкахъ водами этой рѣки, равно и водами прудовъ, искусственно поднятыми помощью невысокихъ плотинъ, напр.: Петровскаго и Верхняго Прудовъ.

Мусоръ этотъ состоитъ изъ глинистаго песка, смѣшаннаго съ известняковымъ щебнемъ (Старобазарная площадь) или изъ заводскихъ шлаковъ, золы и угольной мелочи (берега р. Липовки). Толщина этого слоя весьма разнообразная, что и вызываетъ нѣкоторое, хотя и весьма ничтожное, измѣненіе рельефа изслѣдованной мною площади.

Въ общемъ, толщина мусора увеличивается по мѣрѣ приближенія къ подножію Воронежской горы. Засыпка мусоромъ низменной части Липецка производилась съ давнихъ временъ, хотя старожилы рассказываютъ, по слухамъ, что вся эта низменная часть была покрыта торфяникомъ до подножія

Воронежской горы; это, впрочемъ, вполне доказываютъ вышеприведенныя разрѣзы.

Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ количество известняковаго щебня въ мусорѣ значительно, тамъ онъ вполне замѣняетъ мостовую въ сухое время; измельченный щебень, смѣшиваясь съ пескомъ и глиною, послѣ высыхания, даетъ твердую почву. Въ дождливое время глинистый песокъ размягчается и способствуетъ образованію не очень толстаго слоя трудно высыхающей грязи.

2. Торфъ съ черною и сѣрою глинами.

Слой этотъ представляетъ постепенный переходъ отъ чистаго торфа къ песчанистой глинѣ. Толщина этого слоя на всей площади его залеганія почти вездѣ одинакова (около 2,5 метровъ), хотя и немного уменьшается по мѣрѣ приближенія къ подножію Воронежской и Соборной возвышенностей. Подобно ниже лежащимъ пластамъ, слой этотъ залегаетъ почти горизонтально (съ самымъ ничтожнымъ паденіемъ къ р. Воронежу). Не смотря на постепенность перехода торфа въ песчанистую глину, въ слой можно различить три части. Верхняя часть представляетъ типическій уплотнившійся, сухой или сѣроватый торфяникъ, ничѣмъ не отличающійся отъ торфяниковъ, образующихся въ настоящее время по берегамъ Липецкихъ прудовъ и рѣкъ. Средняя часть представляетъ смѣсь органическаго перегноя съ песчанисто-глинистымъ иломъ, опять таки ни чѣмъ не отличающимся отъ такого же болотнаго ила, образующагося въ настоящее время на днѣ Липецкихъ прудовъ. Все различіе въ томъ, что илъ прудовъ сильнѣе пропитанъ водою и, слѣдовательно, онъ болѣе рыхлый. Наконецъ, нижняя часть торфяно-песчанисто-глинистаго слоя представляетъ синевато или желтовато сѣрую, болѣе или менѣе темную, песчанистую глину, сильно пропитанную остатками растительнаго перегноя, отъ большей или меньшей примѣси котораго и зависитъ цвѣтъ этой глины. Глина представляетъ смѣсь песка, состоящаго изъ округленныхъ, большею частію мельчайшихъ, зеренъ (пыли) кварца, слюды и полевого шпата, изъ болѣе крупныхъ угловатыхъ зеренъ известняка (девонскаго-мѣстнаго), глины и органическаго перегноя (смолистыя и гумозныя вещества). Глины эти на видъ плотныя и жирныя, на самомъ дѣлѣ содержатъ столь значительное количество песка, что скорѣе должны быть разсматриваемы какъ глинистые пески.

Примѣрный анализъ, сдѣланный мною въ Лабораторіи Горнаго Института, показалъ въ желтовато-сѣрой глинѣ:

Кремнезема . . .	70%
Глинозема . . .	11 "
Окиси желѣза ¹⁾ . . .	2 "
Извести . . .	4 "

87%

¹⁾ Большая часть желѣза находится въ видѣ закиси.

Такимъ образомъ, на воду, угольную кислоту, органическія вещества и др. составныя части, остается около 13%.

Этотъ, хотя и грубый, анализъ доказываетъ, что преобладающая составная часть въ разсматриваемой породѣ—это песокъ; глины въ ней не болѣе 27%.

Механическое отдѣленіе песка (отмучиваніе), хотя и было связано съ большими затрудненіями вслѣдствіе мелкозернистости песка, показало содержаніе глины около 18%.

Плотнымъ видомъ и вязкостью эта глина обязана чрезвычайной мелкозернистости песка, зерна котораго въ большинствѣ случаевъ трудно различимы подъ лупою, и замѣчаются лишь по бѣлому ихъ цвѣту и быстротѣ осѣданія на дно сосуда, на стѣнкахъ котораго образуютъ характерныя волнистыя полосы.

Благодаря этой мелкости песка, глина весьма трудно-проницаема водою, особенно если послѣдняя не обладаетъ замѣтнымъ давленіемъ.

Поэтому, даже при незначительномъ содержаніи глины въ торфяномъ слой, проникновеніе въ него почвенной воды затруднено. Выше было сказано, что эта послѣдняя замѣчается только въ болѣе низменныхъ точкахъ разсматриваемой мѣстности, прилегающей къ водовмѣстилищамъ, гдѣ слой торфа болѣе рыхлый.

Этимъ легко объясняется, почему нельзя допустить замѣтнаго вліянія почвенныхъ водъ на Липецкіе минеральные колодцы, особенно въ лѣтнее время.

Въ скважинахъ, углубленныхъ около этихъ колодезей, разсматриваемый слой торфа и глины едва замѣтно сырой.

Этимъ свойствомъ песчанистыхъ глинъ объясняется долгое невысыханіе лужаекъ, въ точкахъ, гдѣ нѣтъ надлежащаго стока для дождевой воды.

3. Пропластокъ сыраго песка.

Ниже-лежащій песокъ не очень рѣзко отличается отъ вышеописаннаго слоя глины. Толщина этого пропластка мѣняется въ значительныхъ предѣлахъ, хотя и не бываетъ болѣе 0,5 метра. За то онъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ почти выклинивается, и тогда объ его существованіи можно догадываться лишь по появленію на его горизонтѣ замѣтнаго притока воды, поднимающейся въ скважинѣ всегда выше точки ея встрѣчи, чѣмъ эта вода и отличается отъ почвенной. Кромѣ того, на постоянномъ горизонтѣ залеганія этого пропластка глина дѣлается болѣе влажною, мягкою и сильнѣе песчанистою.

Песокъ состоитъ изъ довольно крупныхъ, явственно замѣтныхъ для невооруженнаго глаза, бѣлыхъ кварцевыхъ зеренъ. Зерна слюды, полевого шпата и обломки известняка встрѣчаются въ незначительномъ количествѣ. Въ песокъ содержится тоже и незначительное количество глины, вслѣдствіе чего при высыханіи онъ затвердѣваетъ, въ стѣнкахъ шурфа не оползаетъ, а отваливается довольно большими кусками. Всѣ указанныя свойства этого

песка дѣлають довольно затруднительнымъ отличить его отъ прилежащихъ глинъ, особенно въ томъ случаѣ, когда толщина слоя этого песка ничтожна. Тогда *воду, просачивающуюся изъ песка въ стѣнкахъ колодца, легко принять за почвенную*. Весьма важное свойство этого песка составляетъ нахожденіе въ немъ воды съ самымъ большимъ содержаніемъ двууглекислой закиси желѣза. Это явленіе на столько характерно, что можно установить правило: *если въ любомъ мѣстѣ Липецкой почвы имѣется желѣзистая вода, то самое значительное содержаніе желѣза всегда будетъ въ водѣ верхняго песчанистаго пропластка*. Я не нашелъ ни одного исключенія изъ этого правила, не смотря на изслѣдованіе болѣе 20-ти колодцевъ и столько же скважинъ. Обращаю особенное вниманіе на этотъ фактъ потому, что незнаніе его было главною причиною всѣхъ тѣхъ противорѣчій, которыя мы видимъ въ результатахъ прежнихъ изслѣдователей Липецкихъ минеральныхъ водъ. Въ самомъ дѣлѣ, количество воды въ этомъ пропласткѣ незначительно, толщина иногда весьма мала, цвѣтъ такой же какъ и глинъ, между которыми онъ залегаеъ. Нѣтъ ничего легче, какъ при углубленіи колодца не обратить вниманія на просачивающуюся изъ этого слоя даже весьма сильно желѣзистую воду. При дальнѣйшемъ углубленіи колодца и встрѣчѣ второго, ниже лежащаго, богатаго водою, песчанистаго слоя (о чемъ ниже), понятно, вода этого послѣдняго будетъ смѣшиваться съ сильно желѣзистой водою вышележащаго незамѣченнаго пропластка. Тогда смѣсь покажетъ содержаніе желѣза даже и въ томъ случаѣ, когда вода нижняго слоя вовсе не содержитъ желѣза. Содержаніе окажется тѣмъ больше, *чѣмъ дольше колодезь остается невыкачаннымъ*. Этимъ вполне паглядно объясняется то, напримѣръ, необъяснимое до сихъ поръ явленіе, по которому вода, долго стоящая въ колодцахъ (напр. Комарова), оказываетъ громадное содержаніе желѣза, между тѣмъ какъ послѣ выкачивания колодца и взятія пробы свѣжей воды—она едва окрашивается отъ сѣрнистаго аммонія. При всѣхъ изысканіяхъ, произведенныхъ до сихъ поръ въ Липецкѣ, *не были примѣнены способы закрѣпленія стѣнокъ развѣдочныхъ колодцевъ водонепроницаемою крѣпью*, для изолированія однихъ водоносныхъ слоевъ отъ другихъ. При такихъ изслѣдованіяхъ, понятно, проба для анализа могла поступать не отъ одной воды извѣстнаго горизонта, а отъ *смѣси водъ* различныхъ горизонтовъ. Такимъ образомъ притокъ могъ быть опредѣленъ для воды болѣе низкаго горизонта, т. е. обильный, а проба взята черезъ нѣкоторое время послѣ осушенія колодца, когда на днѣ скопилось нѣкоторое количество смѣси водъ двухъ горизонтовъ. Такъ какъ промежутокъ времени между полнымъ выкачиваніемъ колодца и взятіемъ изъ него пробы для анализа былъ различенъ для каждаго опыта¹⁾, то вполне понятно вышеуказанное (см. таблицу № 1) громад-

¹⁾ На величину этого промежутка времени не обращали вниманія; по крайней мѣрѣ никто изъ изслѣдователей не выражаетъ этого опредѣленнымъ образомъ даже съ приближеніемъ до часа.

ное разнообразіе содержанія желѣза въ Липецкой водѣ даже одного и того же колодца. Равнымъ образомъ, легко объясняется увеличеніе содержанія воды въ колодцахъ, долго стоящихъ невыкачанными. Неудивительно также, что колодцы болѣе глубокіе (№ VI, VII и VIII) оказываютъ меньшее содержаніе желѣза, чѣмъ рядомъ находящіеся, болѣе мелкіе (напримѣръ: Старый Петровский или Пфеллера). Этотъ фактъ просто объясняетъ почему плотнѣе закрѣпленные колодцы даютъ менѣе желѣзистую воду (напр. № VIII), чѣмъ закрѣпленные хуже (№ VI или Пфеллера), а также, почему колодцы съ меньшимъ дебитомъ имѣютъ сильнѣе желѣзистую воду (№ VII), чѣмъ эксплуатируемые болѣе энергически (№ VI).

Этимъ же фактомъ объясняется то, на первый взглядъ странное явленіе, по которому всѣ настойчивыя стремленія изслѣдователей и Правленія Липецкихъ водъ, предохранить источники отъ вліянія почвенной воды, давали до сихъ поръ только отрицательные результаты, потому что та вода, которую считали почвенною, есть самая богатая по содержанію желѣза.

Однимъ словомъ, неоспоримый и наглядный фактъ нахожденія самой богатой желѣзомъ воды въ верхнемъ песчаномъ пропласткѣ, весьма просто объясняетъ всѣ необъяснимыя и противурѣчающія другъ другу явленія, приписывавшіяся до сихъ поръ мертвому столбу, почвеннымъ водамъ, дождливому или сухому времени, плохому или хорошему закрѣпленію колодцевъ, легкой разлагаемости Липецкой воды, вліянію дериватовъ и направленію главнаго потока минеральной воды, обѣдненію ея, неточности анализовъ, вліянію воды прудовъ, р. Липовки и девонскихъ ключей, несовершенству устройствъ и т. д.

Всѣ эти разсужденія, занявшія много печатныхъ листовъ, не достаточно основательны; изъ нихъ можно вывести только то заключеніе, что всѣ, въ послѣднее время сдѣланные анализы Липецкихъ желѣзистыхъ водъ представляютъ хотя и точный составъ, но составъ какой то неопредѣленной смѣси водъ: желѣзистой и безжелѣзистой, различныхъ водоносныхъ горизонтовъ, вмѣстѣ съ почвенною и атмосферными водами. Понятно, что такіе анализы не представляютъ должнаго интереса.

4. Пласть песчаной глины.

Пласть песчанистой, сѣровой и желтовато-сѣрой глины, залегающей подъ пропласткомъ сѣраго песка, представляетъ тоже постоянный, вездѣ встрѣчаемый горизонтъ, за исключеніемъ мѣста размыва р. Липовки.

Пласть этотъ состоитъ изъ глины, тождественной съ вышеописанной сѣрою глиной, отличающійся только еще большимъ содержаніемъ песка и меньшимъ содержаніемъ, или даже отсутствіемъ, органическихъ веществъ.

Въ послѣднемъ случаѣ, глина получаетъ, вмѣсто синевато-сѣраго, зеленовато-желтый или даже буровато-желтый цвѣта.

Глина эта, вообще, сильно пропитана водою и болѣе рыхлая. Къ низу она постепенно переходитъ въ песокъ, одинаковаго съ нею или болѣе свѣтлаго цвѣта и увеличивающейся крупности зерна. Толщина слоя глины небольшая, менѣе 2-хъ метровъ. Гдѣ слой этой глины толще, тамъ слой нижележащаго песка тоньше и наоборотъ.

5. Желтовато-сѣрый песокъ.

Залегающій подъ синевато-песчанистою глиною песокъ, представляетъ къ ней совершенно тоже отношеніе, какое пропластокъ сѣраго песка имѣетъ къ верхней сѣрой глинѣ.

Толщина желтовато-сѣраго песка вообще довольно значительна и иногда достигаетъ болѣе одного метра. Въ такихъ мѣстахъ песокъ превращается въ плавунъ желтаго цвѣта (съ черными мелкими блестками слюды), совершенно такихъ свойствъ, какими обладаетъ нижеописанный слой № 8 плавучаго песка. Вода, появляющаяся въ этомъ слоѣ въ значительномъ количествѣ, въ нѣкоторыхъ точкахъ мѣстности желѣзиста и даже содержитъ въ литрѣ 0,02 гр. углекислой закиси желѣза; но она всегда содержитъ ея значительно меньше, чѣмъ вода вышележащаго песчанистаго пропластка № 3. Вообще на изслѣдуемой площади можно замѣтить двѣ полосы этого песка, вода которыхъ отличается по содержанію углекислой закиси желѣза.

Онѣ идутъ отъ Соборной горы къ Воронежу. Одна проходитъ отъ Верхняго пруда между водоспускною канавою и часовнею, вторая—отъ дома Директора, между фотографическимъ павильономъ и домомъ Комарова. Вода первой полосы желѣзистая, второй совершенно прѣсная.

Въ шурфахъ, углубленныхъ мною около фотографическаго павильона, вода, притекающая со стороны первой полосы, была желѣзиста, а со стороны второго направленія—прѣсная.

Въ то же время вода, стекающая въ шурфы изъ верхняго пропластка, была весьма желѣзистая. Замѣчательно тоже и то, что въ различныхъ точкахъ этими полосами *притокъ воды различный*, и тѣмъ меньше, чѣмъ данная точка дальше отстоитъ отъ средняго направленія полосы.

Постепенный переходъ отъ прѣсной воды до желѣзистой несомнѣнно доказываетъ разжижающее вліяніе полосы прѣсной воды на желѣзистую. По срединѣ между направленіями этихъ полосъ находятся нынѣ дѣйствующіе колодцы минеральной воды.

Вода слоя разсматриваемаго песка находится подъ значительнымъ давленіемъ и несомнѣнно пробивается сквозь вышележащій петолстый слой синеватой глины (№ 4). Нижняя часть разсматриваемаго слоя желтовато-сѣраго песка состоитъ изъ крупнаго песка, переходящаго въ крупную гальку изъ девонскаго известняка и въ болѣе мелкую гальку гранита.

Качественный анализ известняковой гальки далъ мнѣ несомнѣнное доказательство большого содержанія въ ней углекислой закиси желѣза, изъ чего я заключаю, что хотя не было сдѣлано анализовъ Липецкихъ девонскихъ известняковъ, тѣмъ не менѣе надо допустить значительное содержаніе въ нихъ углекислой закиси желѣза.

6. Пласть желтой глины.

Значительной толщины пласть желтой глины отличается отъ вышележащихъ глинъ непостоянствомъ содержанія песка, ничтожнымъ содержаніемъ органическихъ веществъ, значительнымъ содержаніемъ окиси желѣза и постоянными переходами въ песокъ. Глина эта является то въ видѣ темножелтой, сухой, плотной глины, отличающейся отъ верхней сѣрой (№ 2) только цвѣтомъ; то прорѣзанною однимъ слоемъ водоноснаго песка, и тогда она рыхлѣе и влажнѣе; то прорѣзанною нѣсколькими слоями песка, и тогда дѣлается весьма рыхлою; то, наконецъ, она переходитъ въ мягкую, песчанистую, почти расплывшуюся глину.

Степень размягченія этой глины въ различныхъ точкахъ тѣмъ больше, чѣмъ ближе эта точка расположена къ вышеупомянутымъ среднимъ направленіямъ водянистыхъ полосъ желтовато-сѣраго песка № 5. Только по срединѣ полосы ¹⁾, идущей отъ Верхняго пруда, между часовнею и отводною канавою, по направленію къ колодцу Уральскаго, вода въ песчанистыхъ мѣстахъ этого пласта желтой глины—желѣзиста, но слабѣе, чѣмъ вода въ вышележащемъ пластѣ желтовато-сѣраго песка (№ 5) и значительно слабѣе, чѣмъ въ пропластѣ сѣраго песка. Въ мѣстахъ у подножія Вознесенской и Соборной горъ глина эта совершенно суха.

Составъ этой глины отличается отъ вышележащихъ только меньшимъ содержаніемъ органическихъ веществъ, которыя, въ разновидностяхъ ея чисто желтаго цвѣта, отсутствуютъ. Количество песка въ этой глинѣ непостоянно, такъ что въ нѣкоторыхъ точкахъ, гдѣ глина сухая, содержаніе песка уменьшается до 50%.

7. Буро-сѣрая глина.

Непосредственно подъ желтой глиною залегаетъ пласть темно-сѣрой глины, толщиною около 2½ метровъ. Собственно составъ этой глины весьма немного отличается отъ состава вышележащихъ глинъ.

Примѣрный анализъ, сдѣланный мною, далъ почти тотъ же составъ, что и верхней сѣрой глины № 2. Количество органическихъ веществъ не

¹⁾ Направленіе этой полосы на планѣ обозначено двумя параллельными линіями.

опредѣлено, но повидимому очень значительно. При раствореніи глины въ соляной кислотѣ выдѣляется значительное количество CO_2 и H_2S , послѣдній вѣроятно отъ присутствія одно-сѣрнистаго желѣза; содержаніе желѣза ¹⁾ въ этой глинѣ довольно значительное (5% окиси). Глина эта имѣетъ въ большинствѣ точекъ цвѣтъ бурый или сѣрый, къ низу переходящій въ черный торфяной, при чемъ всегда въ этомъ мѣстѣ попадались куски не вполне еще обуглившихся частицъ торфяниковыхъ растений. Въ мѣстахъ, гдѣ эта глина болѣе суха и плотна, въ нижнихъ слояхъ появляются гнѣзда разрыхленнаго бурого желѣзняка и буро-желтаго песка. Глина эта рѣзко отдѣляется отъ нижележащаго желтаго плавучаго песка; иногда въ ней появляются снизу пропластки крупнаго желѣзистаго песка, тогда глина суха и воды въ нижележащемъ пескѣ мало. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, вблизи русла р. Липовки, глина эта дѣлается песчанистою, принимаетъ желтый цвѣтъ и тогда не отличается отъ вышележащаго слоя желтой глины. Какъ сказано выше, въ этой глинѣ я находилъ остатки моллюсковъ, нынѣ живущихъ въ Липецкихъ прудахъ.

8. Желтый плавучій песокъ.

Желтый песокъ, залегающій подъ сѣрою глиною, представляетъ весьма типическую породу.

Это настоящій плавунъ, бьющій изъ скважины фонтаномъ. Мы опишемъ болѣе подробно его свойства. Онъ состоитъ изъ песка съ небольшимъ (10%) количествомъ глины. Зерна песка вообще весьма незначительны. Они главнымъ образомъ кварцевыя, полевошпатовыя, слюдяныя и известняковыя. Плавунъ, зачерпнутый изъ фонтана, отстаивается очень трудно и, послѣ полпаго осажденія, оставляетъ надъ собою слой воды не болѣе $\frac{1}{5}$ всего первоначальнаго свего объема. Осажденный и высушенный представляетъ два рѣзко раздѣляющіеся слоя. Верхній, глинистый, по составу и физическимъ свойствамъ не отличается отъ желтыхъ глинъ, входящихъ въ составъ вышеперасмотрѣнныхъ пластовъ (№ 2, 4, 6 и 7). Нижній слой осѣвшаго плавунa тождественный съ вышеперасмотрѣнными песками (№ 3 и 5), только зерна его вообще мельче. Въ водѣ этого плавунa сѣрнистый аммоній не давалъ ни въ одной изъ скважинъ никакого окрашиванія, за исключеніемъ скважинъ № 17 и № 18.

Характерный признакъ этого плавунa—это замѣтная въ немъ черныя точки отъ мелкихъ зеренъ черной слюды. Качественныя химическія испытанія доказали тѣ же его свойства, что и всѣхъ вышележащихъ породъ. Отличается онъ только полнымъ отсутствіемъ органическихъ остатковъ.

Зерна плавучаго песка до того мелки, что большая ихъ часть едва замѣтна для глаза, вооруженнаго довольно сильною луною.

¹⁾ Большая часть въ видѣ соли закисн.

Песокъ этотъ встрѣченъ во всѣхъ скважинахъ на одномъ горизонтѣ, такъ что онъ подстилаетъ всю низменную часть г. Липецка.

Резюмируя результаты моихъ изслѣдованій, я считаю себя въ правѣ сдѣлать слѣдующіе выводы:

1. Пласты песковъ и глинъ, составляющіе почву низменной части г. Липецка и заключающіе вынѣ-дѣйствующіе желѣзистые источники, принадлежатъ къ современнымъ образованіямъ, происшедшимъ отъ осажденія размытыхъ девонскихъ известняковъ и залегающихъ на нихъ болѣе новыхъ (валунныхъ) отложеній.

2. Эти пески и глины напластованы согласно, почти горизонтально и параллельно наружной поверхности почвы.

3. Содержаніе двууглекислой закиси желѣза въ водѣ этихъ пластовъ уменьшается съ увеличеніемъ глубины; такъ что самая богатая желѣзомъ вода встрѣчается въ верхнемъ пропласткѣ песка, залегающаго подъ самымъ верхнимъ торфяно-глинистымъ слоемъ, на глубинѣ не болѣе 4-хъ метровъ.

4. Вода девонскихъ известняковъ поднимается въ этихъ пескахъ до горизонта 7-ми метрами выше средняго уровня рѣки Воронежа, и тамъ, гдѣ нѣтъ препятствій, выступаетъ на поверхность въ точкахъ, лежащихъ ниже кривой давленія (см. разрѣзы, гдѣ кривая давленія показана толстою синею линіею).

5. Глины, составляющія почву низменной части г. Липецка, водопроницаемы, хотя и препятствуютъ (въ нѣкоторой степени) циркуляціи по нимъ девонской воды.

6. Разсматриваемые пласты всѣ проникнуты органическими веществами, количество которыхъ тѣмъ больше, чѣмъ они ближе къ рѣкѣ Воронежу и чѣмъ болѣе затруднена циркуляція по нимъ девонской воды. Въ мѣстахъ, гдѣ эта циркуляція энергична, пласты не содержатъ органическихъ веществъ.

7. Содержаніе желѣза въ водѣ тѣмъ больше, чѣмъ болѣе замѣтно въ данной точкѣ содержаніе органическихъ веществъ въ пластахъ, проницаемыхъ девонскою водою.

8. Наибольшее содержаніе желѣза въ водѣ пластовъ, въ предѣлахъ площади между водоспускною каналомъ и рѣчкою Липовкою (Старобазарная площадь), является по срединѣ этой площади, т. е. въ томъ мѣстѣ, гдѣ вытеканіе девонской воды на поверхность болѣе всего затруднено ¹⁾.

Собственно для благоустройства Липецкихъ минеральныхъ водъ имѣютъ значеніе еще слѣдующіе выводы:

¹⁾ Девонская вода можетъ просачиваться не только въ р. Липовку и въ водоспускной каналъ, но также и сквозь почву низменной части Переславовской улицы. Верхній прудъ оказываетъ незначительное вліяніе на разжиженіе воды въ близъ лежащихъ точкахъ.

9. При эксплуатаціи въ данной точкѣ желѣзистой воды, содержаніе въ ней желѣза должно постепенно уменьшаться и тѣмъ замѣтнѣе, чѣмъ энергичнѣе эксплуатація.

10. Нѣтъ основанія допускать притокъ желѣзистой воды снизу, такъ какъ содержаніе въ водѣ желѣза уменьшается съ возрастаніемъ глубины.

11. Эксплуатація минеральной воды помощью колодцевъ или скважинъ неудобна, по относительно малому притоку желѣзистой воды къ каждой точкѣ; увеличеніе же притока помощью углубленія колодца или скважины допустить невозможно, такъ какъ, по мѣрѣ углубленія, содержаніе желѣза уменьшается, и тѣмъ сильнѣе, чѣмъ энергичнѣе эксплуатація.

12. Увеличеніе содержанія желѣза въ водѣ однѣхъ струекъ, попадающихъ въ колодцы, и уменьшеніе въ другихъ не вызвано ни вліяніями прѣсныхъ водъ, ни измѣненіями направленія горизонтальныхъ теченій или ихъ дериватами. Оно зависитъ только отъ уменьшенія или увеличенія скорости теченія струекъ девонской воды (снизу вверхъ), прорывающейся сквозь пласты глинъ, въ которыхъ эти струйки успѣваютъ насытиться большимъ или меньшимъ количествомъ углекислой закиси желѣза.

13. Присутствіе значительныхъ количествъ азотной кислоты, аммонія и органическихъ веществъ въ желѣзистой Липецкой водѣ, доказываетъ участіе послѣднихъ въ ея насыщеніи желѣзомъ, такъ какъ объясненіе этого присутствія вліяніемъ почвенныхъ водъ не основательно.

14. Верхній торфянисто-глинистый слой вполне непроницаемъ для почвенныхъ водъ, вліяніе которыхъ, даже въ весьма плохо закрѣпленныхъ, пынѣ дѣйствующихъ колодцахъ, незамѣтно.

15. Вліяніе р. Липовки на дѣйствующіе колодцы выражается единственно только уменьшеніемъ притока въ нихъ воды, которая отчасти стекаетъ въ эту рѣчку.

16. Хотя непосредственнымъ анализомъ не опредѣлено присутствіе углекислой закиси желѣза въ коренной девонской водѣ, тѣмъ не менѣе есть данныя предполагать незначительное въ ней содержаніе этого тѣла. На это обстоятельство слѣдуетъ обратить вниманіе, такъ какъ вообще Липецкую ключевую (девонскую) воду нельзя считать прѣсною и не могущею оказывать благотворнаго вліянія на улучшеніе здоровья пріѣзжающихъ въ Липецкъ больныхъ, пользующихся этою водою въ значительномъ количествѣ.

ОБЩІЙ ВЫВОДЪ.

Вышеприведенныя данныя приводятъ меня къ полному убѣжденію о необходимости оставить существующіе въ Липецкѣ, какъ пріемъ (каптажъ) воды, такъ и проведеніе (водопроводъ) ея къ ваннамъ и замѣнить новымъ и'

цѣлесообразными устройствами. Несомнѣнную пользу отъ этихъ устройствъ я признаю лишь въ томъ случаѣ, если съ чисто медицинской точки зрѣнія пить (относительно пользованія самою богатою желѣзистою Липецкою водою) никакихъ особенныхъ соображеній, могущихъ вліять на измѣненіе мѣста пріема (см. выше: содержаніе азотпой кислоты, органическихъ веществъ и амміака).

Необходимость замѣны существующихъ устройствъ новыми вызвана слѣдующими обстоятельствами:

1. Нахожденіемъ самой богатой желѣзомъ воды въ верхнемъ песчанистомъ пропласткѣ, по срединѣ Старобазарной площади.

2. Недостаткомъ желѣзистой воды въ имѣющихся колодцахъ, далеко неудовлетворяющихъ даже настоящей потребности, какъ въ количественномъ, такъ и въ качественномъ отношеніяхъ.

3. Невозможностью усиленія притока желѣзистой воды помощью углубленія существующихъ колодцевъ. Это углубленіе колодцевъ неудобно, по причинѣ плохого первоначальнаго ихъ заложения и закрѣпленія, и не можетъ достигнуть цѣли, потому что ниже дна колодцевъ находится вода, весьма слабо желѣзистая.

4. Невозможностью пользованія ваннъ существующимъ водопроводомъ, по причинѣ примѣненія несоотвѣтственнаго размѣра водопроводныхъ трубъ и уложенія этихъ трубъ на слишкомъ большой глубинѣ, при томъ въ пływучемъ грунтѣ. Последнее обстоятельство заставляетъ опасаться всегда возможнаго полнаго разъединенія трубъ, причемъ отпущкъ ваннъ придется прекратить на весьма продолжительное время, потому что отысканіе мѣста разъединенія и исправленіе такого водопровода потребуетъ прорытія канавы по всей его длинѣ.

Прорытіе же канавы, глубиною до 6-ти метровъ и длиною около 250 метровъ, въ пływучемъ грунтѣ, потребовало бы больше средствъ, чѣмъ построеніе новаго цѣлесообразнаго водопровода, не говоря уже о продолжительности потребнаго на то времени.

5. Нераціональностью устройства распределительнаго резервуара, вслѣдствіе чего въ немъ вода окончательно обезжелезивается, и

6. Неправильностію устройства и плохимъ состояніемъ насоса.

Предлагаемая мною новыя устройства имѣютъ цѣлью обезпечить настоящую потребность въ ваннахъ Липецкой воды при возможно малыхъ расходахъ.

Эти устройства составляютъ:

1. Новый пріемникъ (каптажъ) желѣзистой воды на Старобазарной площади, въ точкѣ, указанной на прилагаемомъ планѣ.

2. Водопроводъ, соединяющій пріемникъ съ существующимъ ваннымъ зданіемъ.

3. Насосъ для дѣйствія водопровода.

4. Вертикальный распределительный резервуаръ для желѣзистой воды.

Все это должно быть построено на рациональныхъ началахъ, основанныхъ на свойствахъ Липецкой желѣзистой воды и условіяхъ ея нахожденія.

Эти свойства и условія до того своеобразны, что устройства, годныя для прѣсныхъ или другихъ минеральныхъ водъ, нельзя считать соответственными для Липецкой желѣзистой воды.

По этому, проектированіе надлежащаго водоснабженія Липецкихъ ваннъ связано съ большими трудностями, которыя еще усугубляются недостаткомъ соответственныхъ матеріальныхъ средствъ. Последнее обстоятельство заставляетъ примѣняться къ существующему ванному зданію, построенному совсѣмъ не на мѣстѣ, именно не только слишкомъ далеко отъ мѣста нахожденія желѣзистой воды, но также въ очень низкой, сырой мѣстности, на торфяномъ болотѣ Петровскаго пруда.

Не подлежитъ сомнѣнію, что построеніе новаго, болѣе просторнаго и удобнаго ваннаго зданія на Старобазарной площади, представляется весьма нужнымъ, какъ съ гидротехнической, такъ и, главное, съ медицинской точки зрѣнія.

Однако, необходимость израсходовать на новое ванное зданіе нѣскольکو десятковъ тысячъ рублей заставляетъ меня отказаться отъ предложенія этой, весьма полезной для Липецка постройки и примѣнить предлагаемыя устройства къ существующему ванному зданію и къ его машинному отдѣленію.

Пріемъ воды.

Для обезпеченія потребности Липецкихъ ваннъ полагаю нужнымъ доставить къ ванному зданію въ часъ 15 куб. метровъ желѣзистой воды, считая 40¹⁾ ваннъ въ часъ, емкостью 0,375 куб. метра каждая.

Имѣя въ виду всѣ вышерассмотрѣнныя условія нахожденія желѣзистой воды, предлагаю устройство пріемника воды въ видѣ галлерей, заложеной на уровнѣ залеганія верхняго песчанистаго пропластка, заключающаго воду, самую богатую желѣзомъ.

Горизонтальные размѣры галлерей опредѣлены на основаніи притока къ скважинамъ (приблизительно) и согласно величины напора.

Внутренніе размѣры галлерей:

Длина 20 метровъ, ширина 1 м., высота 1,25 м.

Дно галлерей заложено на глубинѣ не болѣе 4,25 метра. Галлерей раздѣлена на двѣ совершенно одинаковыя части, отдѣленные одна отъ другой водо-

¹⁾ Полагаю, что въ нѣкоторыхъ нумерахъ будутъ поставлены по 2 ванны.

непроницаемою (естественною) стѣнкою, толщиною въ 2 метра, и шпунтовымъ рядомъ, по ея серединѣ, до глубины 5 метровъ.

Закрѣпленіе стѣнокъ галлерей предлагаю деревянное, дубовое. На днѣ изъ песчанистаго пропластка расположены поперечины, въ которыхъ врѣзаны стойки, перекрытыя сверху схватками. На поперечинахъ, позади сто-екъ,—рама изъ толстыхъ брусевъ; на ней сплошная стѣнка изъ пластинъ, въ пазъ, до верху галлерей. На стѣнкахъ плотный помостъ изъ попереч-ныхъ пластинъ въ пазъ. Кругомъ стѣнокъ, надъ рамою и сверху помоста, самая аккуратная плотная забойка изъ глины съ поливкою известковымъ молокомъ или, лучше, изъ бетона.

Углы сплошныхъ стѣнокъ связаны въ косую лапу.

Дно покрыто известняковымъ щебнемъ.

Въ концахъ галлерей, обращенныхъ къ перегораживающей ихъ стѣн-кѣ, установлены желѣзные ящики съ дырчатыми стѣнками (зумфы). Въ ящикахъ уириенныя півьки всасывающей трубы, покрытыя самою мелкою сѣткою (30 отверстій на 1 сантиметръ).

Півьки снабжены легкими забирными клапанами.

Надъ ящиками стѣнки закрѣпленія галлерей продолжаютъ въ колод-цы, шириною и длиною въ одинъ метръ (внутри). Колодцы не доходятъ до поверхности почвы на $\frac{1}{2}$ метра. Стѣнки ихъ тоже особенно тщательно кру-гомъ затрамбованы глиною. Въ колодцѣ два непроницаемые помоста, изъ нихъ нижній съ входными дверцами. Всасывающія трубы, діаметромъ 50 миллиметровъ внутри, соединяются съ водопроводною трубою и снабжены (въ колодцахъ) кранами.

Водопроводъ.

Условія расположенія пріемника относительно ваннаго зданія, а также свойство Липецкой воды, по которому она со временемъ въ данной точкѣ, при энергической эксплоатаціи, постепенно обезжелезивается, заставляютъ предложить водопроводъ изъ трубъ, плотно соединенныхъ и могущихъ быть удобно перенесенными на другое мѣсто (въ случаѣ надобности). Этимъ усло-віямъ удовлетворяють, лучше другихъ, желѣзныя трубы.

Длина водопровода 340 метровъ. Допуская скорость теченія воды по трубамъ равною 1 метру ¹⁾ (приблизительно), получаемъ діаметръ водопро-водныхъ трубъ въ 0,075 метра, причеиъ напоръ, потребный для передвиженія 15 куб. метровъ воды въ часъ, получается въ 5,6 метра, что, вмѣстѣ съ раз-ностью горизонтовъ между дномъ пріемника и всасывающимъ клапаномъ насоса (3 метра), составитъ полный напоръ 8,6 м.

¹⁾ Эту скорость необходимо допустить для достиженія возможно непродолжительнаго времени пребыванія воды на пути отъ пріемника къ ванному зданію, а также для избѣжанія образованія осадковъ, уменьшенія стоимости и облегченія прокладки трубъ.

Величину эту вполне гарантирует всасывающій напоръ насоса.

Въ виду вышеуказаннаго, исключительнаго и неизбѣжнаго условія плотности трубъ, предлагаю соединеніе ихъ посредствомъ плотной винтовой нарезки, конической (американской) или моей, цилиндрическо-конической системы. Глубина расположенія трубъ не болѣе двухъ метровъ ¹⁾ (полагаю ее углубить всего на 1,25 метра), причемъ укладка трубъ должна производиться послѣ предварительной повѣрки плотности соединенія, сразу большими участками въ узенькую канаву, подобную тѣмъ, въ какія располагають дренажныя трубы. Такое расположеніе вполне можно допустить въ виду того, что трубы будутъ расположены въ плотной желтовато-сѣрой глинѣ, въ которой проведенныя канавы имѣютъ способность весьма продолжительное время удерживать въ цѣлости свои вертикальныя стѣнки. Только у самаго ваннаго зданія, на протяженіи около 10 метровъ, трубы пройдутъ по песчанистому грунту, въ которомъ онѣ должны быть расположены на шпалахъ. Трубы необходимо плотно засыпать (съ утрамбовкою) тою же глиною, добытою изъ дна при копаніи канавы ²⁾.

Насосъ для дѣйствія водопровода, по необходимости, придется помѣстить въ машинномъ отдѣленіи ваннаго зданія.

Предлагаю насосъ прямого, двойного дѣйствія съ маховыми колесами, горизонтальный, съ переменнымъ отъ руки небольшимъ расширеніемъ пара (системы Мейера). Сила насоса 10 паровыхъ лошадей, минимальное число оборотовъ 30.

Паромъ предлагаю пользоваться отъ существующаго парового котла.

Распределительный резервуаръ предлагаю построить цилиндрическій вертикальный, закрытый, сообщающійся съ атмосферою только помощію трубы для спуска избытка воды.

Дно резервуара предлагаю углубить въ почвѣ машиннаго отдѣленія на 1,75 метра.

Резервуаръ долженъ, при наибольшемъ давленіи и наименьшей наружной поверхности, вмѣщать достаточный запасъ воды.

Запасъ этотъ, при нѣкоторой постепенности въ отпускѣ ваннъ, можно допустить равнымъ $\frac{1}{3}$ части часовой потребности, т. е. 5 куб. метрамъ.

Я допускаю этотъ запасъ, желая по возможности устранить заставаніе воды и уменьшить стоимость резервуара.

¹⁾ Собственно говоря, трубу водопровода можно расположить прямо на поверхности, такъ какъ постояннымъ притокомъ минеральной воды она гарантирована отъ замерзанія зимою. Углубить ее слѣдуетъ въ слой глины лишь за тѣмъ, чтобы не подвергать ее нагрѣву (лѣтомъ), поврежденіямъ и кислотнымъ атмосфернымъ и почвеннымъ водамъ, а также для болѣе высокой плотности.

²⁾ Для спуска воды изъ пріемника въ зимнее время, равно и для очистки водопровода, необходимо у берега р. Линовки на водопроводной трубѣ установить подтрубокъ съ краномъ.

Предлагаю пользоваться водою только $\frac{2}{3}$ объема резервуара, оставляя $\frac{1}{3}$ часть объема воды въ видѣ мертвого слоя, предохраняющаго нижнюю часть отъ вліянія воздуха и уменьшеннаго давленія. Полагаю полную высоту резервуара въ 6 метровъ; тогда его діаметръ будетъ 1,25 метра. Толщина стѣнокъ 12 миллиметровъ. Резервуаръ установленъ на основаніи изъ известняковой плиты и на фундаментѣ (въ видѣ колодца) глубиною 1,75 метра; отъ самаго дна резервуара проведены водоспускная и давящая трубы, а на высотѣ 0,5 метра отъ дна—распредѣлительная труба къ ваннамъ. Указатель уровня (поплавокъ) проходитъ черезъ сальникъ въ крышкѣ резервуара.

Примѣрная *стоимость* всѣхъ устройствъ, сообразно съ цѣнами матеріаловъ и работъ въ Липецкѣ, выразится слѣдующими цифрами:

	Рубли.
Устройство приѣма желѣзистой воды (включая стоимость ручного насоса для выкачиванія воды во время производства работъ цѣною въ 300 рублей)	3,300
Устройство водопровода со всѣми его принадлежностями	3,500
Насосъ съ принадлежностями и установкою на прочномъ кирпичномъ фундаментѣ	2,100
Устройство резервуара съ фундаментомъ и принадлежностями, а также съ водопроводными трубами и арматурою.	1,400
Перестановка существующихъ устройствъ съ очисткою мѣста для новыхъ устройствъ.	500
Итого	10,800

Такимъ образомъ, не считая вознагражденія за составленіе детальнаго проекта и за наблюденіе при его исполненіи (что на вѣдь ли обойдется дешевле 2,500 рублей), для обезпеченія Липецкихъ ваннъ минеральною водою потребуется сумма *не меньше 10,000 рублей.*

Въ заключеніе настоящаго краткаго очерка, считаю необходимымъ высказать надежду, что Управление Липецкихъ минеральныхъ водъ достаточно убѣдилось въ невыгодности порученія производства строительныхъ работъ лицамъ, не компетентнымъ въ дѣлѣ бальнеологическихъ устройствъ, почему, въ случаѣ отысканія соотвѣтственныхъ средствъ, для обезпеченія Липецкихъ ваннъ, полагаю, что Управление пригласитъ спеціалиста.

Въ виду сказаннаго я счелъ лишнимъ входить въ подробности относительно составленія детальныхъ чертежей и смѣтъ, на что у меня нѣтъ свободнаго времени. Для спеціалиста считаю эти данныя лишними, а для Управленія бесполезными.

СВѢДѢНІЯ О КРИЧНОМЪ ПРОИЗВОДСТВѢ ОЧЕРСКАГО ЖЕЛѢЗОДѢЛАТЕЛЬНОГО ЗАВОДА.

Инженеръ-Механика Н. Мальцова.

Въ Очерскомъ заводѣ кричное производство существуетъ въ довольно ограниченныхъ размѣрахъ, а именно,—кричнымъ способомъ передѣлываются здѣсь на желѣзо только тѣ матеріалы, которые мало пригодны для пудлингованія; сюда относятся, напримѣръ, горѣлый припасный чугунъ, чугуныя крохи, желѣзина изъ отражательныхъ литейныхъ печей, чугуныя стружки и опилки и проч., и наконецъ сюда же поступаютъ обрѣзки отъ листового кровельнаго желѣза, приготовленіе котораго составляетъ специальность Очерскаго завода. Работа ведется контуазскимъ способомъ, на древесномъ еловомъ и пихтовомъ углѣ, и для удешевленія желѣза выковываются одни только *непроварные куски*, которые потомъ и обращаются въ листовую болванку при помощи особаго нагрѣва въ сварочныхъ печахъ и прокатки въ стану.

Такъ какъ чугунъ, поступающій въ передѣлъ кричнымъ способомъ, большей частью бываетъ, какъ сказано выше, припасный, снятый съ дѣйствія отъ сварочныхъ и другихъ печей, то онъ всегда оказывается состоящимъ частью изъ желѣзныхъ окисловъ или съ пригорѣвшей къ нему земли и т. п., что, разумѣется, весьма вредно отзывается на производствѣ и служитъ причиной, что выдѣланное кричнымъ способомъ желѣзо оказывается вообще хуже пудлинговаго. Тоже самое должно сказать объ употребленіи и другихъ вышепоименованныхъ сортовъ чугуна, а тоже и о передѣлѣ желѣзныхъ обрѣзковъ, которые большей частью бываютъ съ сухими кромками и проч. Уголь для кричной операціи выжигается кучнымъ и частью печнымъ способами, на что употребляется главнымъ образомъ ель и пихта, и только въ небольшомъ количествѣ встрѣчаются въ углѣ сосна и береза. Химическихъ анализовъ чугуна и угля, за неимѣніемъ при заводѣ лабораторіи, не дѣлается.

Кричный горнъ, въ которомъ производится работа, представленъ во всѣхъ подробностяхъ на прилагаемомъ чертежѣ (Таб III), а именно: на фиг. 1 показанъ наружный боковой видъ горна со стороны фурмы, на фиг. 2 вычерченъ боковой же наружный видъ съ противоположной стороны и на фиг. 3 данъ лицевой фасадъ или видъ горна съ передней стороны; фигуры же 4, 5 и 6 представляютъ разрѣзы фигуръ 1, 2 и 3 по горизонтальному и вертикальному направленіямъ, означеннымъ линіями АВ, СD и EF. Въ Очерскомъ заводѣ исключительно употребляется такъ называемый *закрытый* горнъ, т. е. такой, гдѣ рабочее пространство А со всѣхъ сторонъ, исключая передней, окружено стѣнками и закрыто кирпичнымъ сводомъ В. Каждый горнъ снабженъ, кромѣ того, *подогревателемъ* для чугуна или такъ называемымъ *чугунникомъ*, въ видѣ особаго пространства С, также со всѣхъ

сторонъ закрытаго и имѣющаго кирпичный или чугунный подъ D; на послѣдній кладется холодный чугунъ, долженствующій поступить въ передѣль, и какъ чрезъ подогреватель проходятъ въ дымовую трубу E отработавшіе горячіе газы, то матеріалъ нагревается здѣсь до краснаго каленія и уже въ этомъ видѣ поступаетъ въ самый горнъ. Понятно, что присутствіе подогревателя доставляетъ значительныя выгоды: оно сберегаетъ горючій и ускоряетъ самый передѣль.

Собственно рабочее пространство или самый горнъ A собирается изъ 5 чугунныхъ досокъ, имѣющихъ каждая свое особенное названіе; такъ, *a* называется донной доской или *днищемъ*, *b* — *подфурменной* доской, *c* — *противофурменной* или *противной* доской, *d* — *задней* и *e* — *соковой* доской. Кромѣ того ставится на доски заднюю и противную еще двѣ плиты *f* и *g*, называемыя соотвѣтственно досками *задней верхней* и *противной верхней*. Первые пять досокъ ставятся и укрѣпляются въ строго опредѣленныхъ положеніяхъ одна относительно другой, причемъ повѣрка производится спеціально приспособленными для того линейками и ватерпасами, посредствомъ которыхъ всѣ размѣры горна выражаются во французскихъ парижскихъ дюймахъ и линіяхъ (см. ниже). Размѣры эти слѣдующіе: наклоненіе донной доски къ противофурменной и къ соковой дѣлается одинаково и $=1\frac{1}{2}$ дм.; наклоненіе подфурменной доски въ горнъ $=4$ лин.; передній конецъ этой доски выше задняго на $1\frac{1}{2}$ дм.; задняя доска ставится съ небольшимъ наклономъ и притомъ такъ, что верхняя ея кромка на $5\frac{1}{4}$ дм. бываетъ выше такой же кромки подфурменной; противная доска ставится вровень съ задней и имѣетъ уклонъ изъ горна въ 2 дм.; и наконецъ соковая ставится на донную доску вертикально, причемъ разстояніе отъ послѣдней до центра перваго круглаго отверстія соковой выходитъ $=6\frac{1}{4}$ дм. Днище укладывается на мѣсто и вывѣряется посредствомъ чугунныхъ и желѣзныхъ мелкихъ подкладокъ *h*, окончательно же оно закрѣпляется на своемъ мѣстѣ толстымъ чугуннымъ *клиномъ i*, который смазывается глиной и плотно загоняется въ щель между дномъ и противной доской. Подъ днищемъ всегда остается пустое пространство, куда по временамъ вливается вода посредствомъ копической трубки *j*, чѣмъ и достигается охлажденіе дна, если оно во время работы сильно нагревается. Доски верхняя-противная и верхняя-задняя ставятся безъ особыхъ размѣровъ, но имѣютъ уклонъ изъ горна примѣрно отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 дм..

Когда собственно горнъ собранъ, приступаютъ къ установу *фурмы* и *сопла*. Фурма *k* готовится изъ красной мѣди и *глазъ* ея обдѣлывается и повѣряется особыми шаблонами; форма глаза представлена на фиг. 7 въ натуральную величину; вышина его $=1$ дм., а ширина $=1\frac{1}{2}$ дм.; нижняя часть фурмы, для удобнаго укрѣпленія ея на мѣсто, дѣлается плоская. Фурма устанавливается по слѣдующимъ размѣрамъ: разстояніе глаза ея отъ донной доски $=7$ дм., высотою въ горнъ отъ подфурменной доски $=2\frac{1}{2}$ дм., наклоненіе въ горнъ $=3$ линіи и разстояніе глаза отъ задней доски $=$

9¹/₂ дм. Фурма ложится передней частью на подфурменную доску, задній же ея конецъ укрѣпляется къ такъ называемой *коренной подфурменной доскѣ l*, которая, въ свою очередь, закрѣпляется въ самой кирпичной кладкѣ горна. На фурму надѣвается потомъ чугунный *надфурменникъ m*, который ставится на коренную доску и закрѣпляется сверху клиньями въ *фурменной коробкѣ n*, а эта послѣдняя опять вмазывается уже въ самую кладку горна. Сопло *o* дѣлается чугунное, а иногда и желѣзное; оно представляетъ собою коническую трубку, широкій конецъ которой непосредственно примыкаетъ къ дутьепроводу, узкій же конецъ или *глазъ* помѣщается внутри фурмы, въ разстояніи отъ ея глаза на 3 дм; для удобнаго укрѣпленія сопла къ фурмѣ, нижняя его *губа* дѣлается плоской. Наклопеніе оси сопла въ горнъ бываетъ около 12°, а глазъ дѣлается круглый, діаметромъ въ 1 дм. Сопло укладывается на чугунной подкладкѣ *p* и нажимается къ коренной подфурменной доскѣ посредствомъ винтовъ и накладокъ *q*. Во избѣжаніе недоразумѣній замѣтимъ здѣсь, что французскій парижскій дюймъ дѣлится на 12 линий и составляетъ 1,06577 русскихъ дюймовъ или, приблизительно, 15 француз. дм.—16 дюймамъ русскимъ.

Установивъ горнъ, приступаютъ къ сборкѣ *шестка*. Съ этой цѣлью впереди горна, передъ *цѣломъ F*, укрѣпляется на фундаментѣ *плотъ r* съ погтями или закраинами, состоящій изъ 2 частей, соединенныхъ ласточкинымъ хвостомъ; по обѣ стороны цѣла ставятся потомъ на плотъ чугунные *скамейки s* и *t*, которыя закрѣпляются въ погтяхъ желѣзными клиньями, и уже на эти скамейки кладется собственно *шесточная доска u*, соединяющаяся съ ними тоже ласточкинымъ хвостомъ; все это устройство ясно изъ чертежа.

Обыкновенно кричные горна въ Очёрскомъ заводѣ устраиваются съ нагрѣтымъ дутьемъ, для чего вмазывается въ кладку *воздухонагрѣвательный аппаратъ* или чугунное изогнутое колѣно *v*, соединяющееся съ дутьепроводомъ *W* и съ сопломъ системой желѣзныхъ трубъ, причемъ клапаны *x* располагаются однако же такимъ образомъ, чтобы можно было по произволу работать то съ нагрѣтымъ, то съ холоднымъ дутьемъ. Аппаратъ *v* нагрѣвается отработавшими газами горна, улетающими въ дымовую трубу *E*, которая дѣлается всегда желѣзная, высотой до 4 сажень. Степень нагрѣва дутья измѣняется, смотря по надобности, отъ 60° до 150° Ц. Для осмотра и очистки чугуника *C* имѣются два отверстія *y*, снабженные дверцами; черезъ эти отверстія насаживается также въ подогреватель чугуны, идущій потомъ въ передѣлъ. *Скелетъ* горна собирается изъ чугунныхъ плитъ, снабженныхъ для облегченія выемками, и все собирается затѣмъ на винты. Пустое пространство *H* подъ чугуникомъ оставляется во избѣжаніе излишней кирпичной кладки; оно перекрывается чугунной плитой и изъ него продѣлывается каналъ *z* для охлажденія задней доски горна.

На устройство одного кричнаго горна требуется слѣдующее количество матеріаловъ и рабочихъ силъ:

1. Чугунныхъ припасовъ 400 пудовъ по 1 р. 13 к. за пудъ 452 р. — к.	
2. Кирпича краснаго 1500 штукъ по 10 р. за 1000.	15 „ — „
3. Кирпича бѣлаго огнеупорнаго 150 шт. по 50 р. за 1000 .	7 „ 50 „
4. Глины бѣлой и красной 150 пудовъ на	3 „ — „
5. Желѣза листового 8 пудовъ по 2 р. 20 к. за пудъ	17 „ 60 „
6. Желѣза сортового 3 пуда по 1 р. 65 к. за пудъ	4 „ 95 „
7. Одна мѣдная фурма, вѣсомъ около 8 фунтовъ	3 „ 15 „
8. Рабочихъ поденщинъ	30 „ — „

Итого полная собственная стоимость заводу 1 кричнаго горна 533 р. 20 к. или круглымъ числомъ 530 рублей.

Дутье для кричной фабрики доставляется отъ дѣйствія 2 воздухоудныхъ машинъ совершенно одинаковаго устройства, снабжающихъ воздухомъ также и всѣ пудлинговыя печи, равно какъ и вагранку и отражательную печь въ литейной фабрикѣ. Машины состоятъ каждая изъ 3 вертикальныхъ чугунныхъ цилиндровъ двойнаго дѣйствія, которыхъ поршни приводятся въ движеніе отъ наливныхъ желѣзныхъ колесъ посредствомъ кривошиповъ и шатунновъ. Діаметры цилиндровъ этихъ машинъ=53 русск. дм., ходъ ихъ поршней=55 дм. и число оборотовъ, при полномъ дѣйствіи всего завода, бываетъ отъ 10 до 12 въ 1 минуту. Отдѣльно кричные горна почти никогда не пускаются, а всегда дѣйствуютъ одновременно съ печами пудлинговыми; чаще всего работаютъ 4 или 5 огней и только въ случаѣ значительнаго скопленія чугуна, непригоднаго для пудлингованія, пускается ипогда 6 или 7 огней. Давленіе дутья держится среднее, въ 2 дм. ртути, и какъ по вычисленію объемъ вдуваемаго воздуха атмосферной густоты и обыкновенной температуры можетъ доходить до 120 куб. футовъ въ минуту на 1 огонь, то отсюда легко найти, что для дѣйствія каждаго горна требуется maximum одна паровая лошадиная сила, и слѣд. для дѣйствія всѣхъ 7 огней достаточно 7 силъ. На самомъ же дѣлѣ каждое изъ водяныхъ колесъ, приводящихъ въ движеніе мѣха, въ состояніи развивать полезную работу minimum въ 25 пар. лошадей.

Для обжимки криць примѣняются въ Очерѣ молота хвостовые, приводимые въ движеніе турбинами Швамкруга. Вѣсъ головы молота=50 пудамъ, высота подъема=2½ фута, число ударовъ въ минуту=60 и вѣсъ стула съ наковальней=550 пудовъ. Голова молота насаживается на деревянное сосновое молотовище, составленное изъ 3 штукъ, скрѣпленныхъ желѣзными хомутами; кулачный валъ снабжается маховикомъ, діаметромъ въ 15 футовъ; вѣсъ обода маховика=300 пудамъ и полный вѣсъ послѣдняго, т. е. съ крестовиной и ступицей,=450 пудамъ. Сила, развиваемая турбинами для дѣйствія молотовъ, доходить до 30 пар. лош.

Самая работа въ горнѣ, имѣющая цѣлю, какъ извѣстно, обезуглероженіе чугуна, вѣдется въ главныхъ чертахъ слѣдующимъ образомъ. Когда крица отъ предъидущей операціи вынута, то спускаютъ избытокъ шлаковъ чрезъ

соковую доску, очищаютъ горнъ отъ излишнихъ настелей и, если употребляются вмѣстѣ съ чугуномъ желѣзные обрѣзки, то ихъ въ небольшомъ количествѣ бросаютъ на дно, а на нихъ ломомъ спихиваютъ изъ подогрѣвателя чугуны, уже успѣвшій нагрѣться къ этому времени до краснаго каленія. Чугуны помѣщаютъ возлѣ противной доски, засыпаютъ все это углемъ и пускаютъ дутье. По прошествіи 15 минутъ шлаки въ горнѣ расплавляются, опускаются на холодное днище и, частію застывая тамъ, образуютъ то, что кричные мастера называютъ *поддономъ*. Вслѣдъ затѣмъ начинается плавиться и чугунъ, который при нормальномъ ходѣ обращается приѣтомъ въ тѣстообразную мягкую массу и садится также на дно; тогда говорятъ, что чугунъ началъ *горѣть*. Подмастеръ въ это время часто пробираетъ ломомъ между чугуномъ и противной доской, подвигаетъ постепенно чугуны къ фурмѣ и, смотря по ходу работы, прибавляетъ иногда въ горнъ *богатаго* шлака, которымъ называется шлакъ, остающійся подъ молотомъ во время обжимки крицы; въ это же время кладутся иногда въ горнъ и желѣзные обрѣзки, чтѣ дѣлается впрочемъ только при *сыромъ* ходѣ, т. е. тогда, когда чугунъ плавится жидко. Во всякомъ, однако, случаѣ, по прошествіи отъ начала плавленія 40 минутъ, весь чугунъ оказывается уже сгорѣвшимъ; въ это время излишніе шлаки изъ горна опять спускаются, убавляется дутье и полученный *товаръ* выворачивается ломомъ со дна горна на верхъ, такимъ образомъ, что нижняя его сторона дѣлается теперь верхней и наоборотъ; приставшій шлаковый поддонъ отбивается отъ нагорѣвшей массы молотками, причемъ товаръ самъ собою распадается на части; тогда подмастеръ располагаетъ его около фурмы и повыше ея, засыпаетъ все углемъ и опять пускаетъ дутье. Операция выворачиванія товара со дна горна на верхъ называется *ломкой* и продолжается не болѣе 10 минутъ. Слѣдующій затѣмъ періодъ работы, называемый *подъемомъ*, имѣетъ цѣлью довести полученный товаръ до надлежащей спѣлости. Подъемъ состоитъ въ томъ, что когда отъ возвышенія температуры внутри горна, матеріалъ начинаетъ плавиться, то мастеръ, дозволивъ нѣкоторой части его опуститься до дна, снова поднимаетъ эту часть на верхъ, чтобы подвергнуть ее новому расплавленію, и поступаетъ такимъ образомъ до тѣхъ поръ, пока весь товаръ не будетъ поднятъ и переплавленъ 2 или 3 раза, или же, смотря по надобности, и болѣе. А какъ во время этой работы расплавленный товаръ, спускаясь внизъ и проходя мимо фурмы, подвергается на своемъ пути дѣйствию дутья, на днѣ же горна онъ встрѣчаетъ расплавленные шлаки, также дѣйствующіе окислительно, то операция очищенія идетъ довольно быстро, такъ что послѣ 2 или 3 подъемовъ, на чтѣ требуется не болѣе 40 минутъ, матеріалъ оказывается настолько готовымъ, что въ дальнѣйшихъ подъемахъ обыкновенно надобности не встрѣчается. Тогда мастеръ начинаетъ *сидить* крицу, т. е. дозволяетъ части товара, сначала однако небольшой, опуститься на дно горна, откуда болѣе ее уже и не трогаетъ. Разъ же часть крицы посажена, мастеръ приступаетъ къ *сженію* жука, для чего снова и постепенно расплавляетъ товаръ и постепен-

по же опускаетъ его на дно, что и продолжаетъ до тѣхъ поръ, пока весь онъ не сплавится въ одну массу, которая и называется *крицей* или *жукомъ*. Времени для сженія требуется не болѣе 30 минутъ; дутье пускается въ это время самое сильное; въ этотъ же періодъ сжигаются мастеромъ и остальные желѣзные обрѣзки, которые приэтомъ бросаются въ горнъ частями, въ 2 приема. Остальная затѣмъ часть работы, на которую уходитъ еще около 15 минутъ, состоитъ въ томъ, что собираютъ и присоединяютъ къ жуку мелкіе кусочки товара, разсыянные по всему горну; подмастеръ съ этой цѣлью выгребаешь ихъ ломомъ съ боковъ и дна горна на верхъ крицы, подвергаетъ ихъ дѣйствию дутья, расплавляетъ и присоединяетъ къ остальной массѣ. Наконецъ, когда жукъ готовъ, на середину его бросаютъ мокраго шлака для укрѣпленія его верха, т. е. для того, чтобы при обжимкѣ не сбѣжала съ него расплавленная еще масса, потомъ останавливаютъ дутье и, выворотивъ ломомъ крицу, подаютъ ее къ молоту для обжимки. Вся работа въ горнѣ отъ одной закладки до слѣдующей продолжается среднимъ числомъ 2½ часа. Работаетъ артель изъ 3 человекъ—мастеръ, подмастеръ и работникъ; въ каждую смѣну они дѣлаютъ по 3 жука. Чугуна и обрѣзковъ выдается на крицу всегда 6,25 пудовъ, выходитъ изъ того кусковъ непроваренныхъ 5,70 пудъ и расходуется на каждый пудъ полученнаго желѣза 0,32 кубич. арш. угля. Вышеозначенный наимыгоднѣйшій вѣсъ матеріаловъ на 1 крицу выработанъ продолжительнымъ опытомъ, и въ этомъ отношеніи никакихъ отступленій отъ нормы не допускается. Обрѣзки употребляются съ чугуномъ тоже обязательно,—сколько для того, чтобы избѣжать излишняго ихъ запаса, столько же и въ виду ускоренія процесса передѣла и улучшенія качества самаго желѣза. На каждую крицу обрѣзковъ выдается всегда 2 пуда, а остальные 4,25 пуда выдаются чугуномъ.

Нерѣдко однако требуется передѣлывать кричнымъ способомъ одни только обрѣзки, безъ чугуна, что случается,—когда ихъ скопляется слишкомъ много. Въ такомъ случаѣ работа ведется нѣсколько иначе. А именно: очистивъ горнъ отъ настылей и шлаковъ предъидущей операціи, заваливаютъ въ него немного свѣжаго угля, на уголь бросаютъ часть обрѣзковъ, примѣрно до 1 пуда, сверху кладутъ немного богатаго шлака, опять закрываютъ все углемъ и пускаютъ дутье. Когда все содержимое горна успѣетъ достаточно нагрѣться, тогда мастеръ ломомъ старается поддерживать обрѣзки повыше дутья, отчего нижняя часть ихъ скоро начинаетъ плавиться и опускаться на дно. Это и служитъ основаніемъ крицы. Когда же первые обрѣзки сѣли, мастеръ снова прибавляетъ ихъ въ горнъ до 1 пуда, снова закрываетъ углемъ и шлакомъ и, съ помощію тѣхъ же пріемовъ, расплавляетъ ихъ и присоединяетъ къ прежнимъ. Поступивъ такимъ образомъ разъ 6 или 7, получаютъ на днѣ горна крицу, которую и подаютъ къ молоту для обжимки. Отсюда видно, что при передѣлѣ обрѣзковъ существуетъ только одинъ періодъ работы,—*сженіе* жука,—отчего операція идетъ значительно скорѣе, чѣмъ при обработкѣ чугуна. Шлакъ изъ горна, при работѣ на однихъ обрѣзкахъ,

спускается только одинъ разъ, такъ какъ его бываетъ вообще мало; спускается же онъ тогда, когда крица вынута. Вся работа продолжается среднимъ числомъ $1\frac{1}{4}$ часа, обрѣзковъ выдается на 1 крицу всегда 7 пудовъ, кусковъ выходитъ изъ того 6,20 пудовъ и угля на пудъ кусковъ требуется 0,18 куб. арш. Установъ горна здѣсь остается тотъ же, какъ и прежде, за исключеніемъ только установка фурмы, которая выставляется тогда отъ подфурменной доски въ горнъ всего на $1\frac{1}{2}$ дюйм., вмѣсто $2\frac{1}{2}$ дюйм.; кромѣ того дугѣ держится послабѣе, чѣмъ при чугуи. Замѣтимъ, что при работѣ на однихъ обрѣзкахъ, и особенно при сыромъ углѣ, получается весьма часто ненормальный, такъ называемый *нилой* ходъ, отличающійся тѣмъ, что шлаки дѣлаются густыми, бѣлаго цвѣта, не текутъ, и спустить ихъ изъ горна оказывается невозможнымъ. Случается это преимущественно при обрѣзкахъ тонкихъ, съ сухими кромками, получающихся отъ листового литеваго желѣза; при работѣ же на чугуи это бываетъ при употребленіи на сжиганіе, на примѣръ, негодныхъ трубъ отъ воздухоподогревательныхъ аппаратовъ, заслонокъ отъ печей и проч., и вообще при употребленіи чугуна горѣлаго. Во всѣхъ такихъ случаяхъ прибавляютъ въ горнъ немного кварцеваго песка, что очевидно имѣетъ цѣлью насытить кремневой кислотой избытокъ свободныхъ желѣзныхъ окисловъ и снова получить такимъ образомъ шлаки легкоплавкіе, жидкіе. Безъ этой мѣры, которая однако увеличиваетъ угаръ, желѣзо получается прѣлое, крупнозернистое и ломкое. Составъ артели рабочихъ при работѣ на однихъ обрѣзкахъ остается тотъ же самый, какъ и при работѣ на чугуи, но въ смѣну они дѣлаютъ уже не 3, а 4 жука.

Кричные пепроварные куски, при сдачѣ ихъ артелью, бракуются по наружному виду и по излому, причемъ желѣзо раздѣляется на *сходное* и *несходное*; къ послѣднему причисляются всѣ куски, имѣющіе значительныя трещины на поверхности или плохо обдѣланные концы, также куски сырые и проч. Пріемъ дѣлается разъ въ недѣлю, по субботамъ, расчетъ же и выдача денегъ производится 2 раза въ мѣсяцъ, а иногда, смотря по надобности, и чаще. Плата кричнорабочимъ полагается въ Очёрскомъ заводѣ задѣльная, и опредѣляется она въ зависимости какъ отъ успѣха работы, такъ и отъ качества полученнаго желѣза, слѣдующимъ образомъ:

1. При выковкѣ кусковъ изъ чугуна съ обрѣзками полагается выковать изъ 1 пуда задачи 33 фунта желѣза и израсходовать на каждые 20 пудовъ кусковъ 1 коробъ угля, мѣрою въ 7,3 куб. арш.; при работѣ на однихъ обрѣзкахъ выходъ желѣза полагается тотъ же самый, т. е. 33 фунта изъ пуда задачи, но на 1 мѣрный коробъ въ 7,3 куб. арш. требуется выковать кусковъ 30 пудовъ.

2. Плата производится за одно только сходное желѣзо, а именно: при работѣ на чугуи съ обрѣзками артель получаетъ за каждый пудъ кусковъ 7 коп., а при работѣ на однихъ обрѣзкахъ—6 коп. Для опредѣленія количества несходнаго желѣза артель обязана надрубить и изломать подъ особымъ молотомъ не менѣе 80 процентовъ всѣхъ сдающихся кусковъ. За несходное желѣзо платы не производится вовсе.

3. За увеличенный изъ пуда задачи выходъ кусковъ противъ положенія, или за такъ называемую *приковку*, плата полагается значительно возвышенная, находящаяся однако же въ прямой зависимости отъ качествъ желѣза. Такъ, если несходнаго оказывается при сдачѣ не болѣе 4 процентовъ всѣхъ кусковъ, то артель получаетъ за 1 пудъ приковки 63 коп.; если же несходнаго будетъ отъ 4 до 7 процентовъ, то за приковку платится уже 50 коп., а если его получится отъ 7 до 10 процентовъ, то выдается всего только 35 коп., и наконецъ, когда несходнаго окажется болѣе 10 процентовъ, то платы за приковку артель лишается вовсе. Расчетъ этотъ одинаково относится какъ къ работѣ изъ чугуна съ обрѣзками, такъ и къ работѣ на однихъ обрѣзкахъ.

4. Подобнымъ же образомъ полагается особая плата и за сбереженіе угля, въ размѣрѣ 80 коп. на артель за каждый сбереженный коробъ, причемъ и здѣсь эта плата остается одинаковой въ обоихъ случаяхъ, т. е. какъ при чугунѣ съ обрѣзками, такъ и при передѣлѣ однихъ послѣднихъ. Количество несходнаго желѣза на вознагражденіе за сбереженный уголь никакого вліянія не имѣетъ.

5. Наоборотъ, если артель отдастъ желѣза изъ пуда задачи менѣе требуемаго положеніемъ, или употребить угля болѣе, чѣмъ слѣдуетъ, то за каждый излишній пудъ угара съ нея взыскивается 63 коп. и за каждый излишне сожженный коробъ угля — 80 коп., что и вычитается у артели изъ остальной заработной платы при расчетѣ съ нею. Количество несходнаго желѣза на этотъ вычетъ вліянія тоже не имѣетъ, какъ и въ предыдущемъ случаѣ.

6. Уроковъ, опредѣляющихъ величину суточной или недѣльной выковки, не полагается, такъ какъ и самимъ рабочимъ, вслѣдствіе ихъ избытка, терять напрасно время крайне невыгодно.

7. Вышеозначенныя платы и взысканія распределяются между членами артели по слѣдующему росписанію:

	Мастеру.	Подмастеру.	Работнику.	Всѣмъ.
	К о п ѣ к ѣ.			
<i>Платится.</i>				
За сходные куски изъ чугуна съ обрѣзками, за 1 пудъ. . . .	3	2 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	7
За сходные куски изъ однихъ обрѣзковъ, за 1 пудъ.	2 ¹ / ₂	2	1 ¹ / ₂	6
За приковку, при количествѣ несходнаго не свыше 4 ⁰ / ₁₀ , за 1 пудъ	28	25	10	63
Тоже, когда несходнаго окажется отъ 4 до 7 ⁰ / ₁₀ , за 1 пудъ. . .	22	20	8	50
Тоже, когда несходнаго будетъ отъ 7 до 10 ⁰ / ₁₀ , за 1 пудъ. . .	16	13	6	35
За сбереженіе угля, за каждый коробъ въ 7,3 куб. арш. . .	38	32	10	80
<i>Взыскивается.</i>				
За излишній угаръ при всякомъ количествѣ несходнаго, за 1 пуд.	28	25	10	63
За пережегъ угля противъ положенія, за 1 коробъ.	38	32	10	80

На каждомъ горпѣ работаютъ 3 смѣны рабочихъ или 3 артели. Въ полную седмицу или въ 6 рабочихъ сутокъ на каждомъ огнѣ выковывается желѣза, при работѣ на однихъ обрѣзкахъ, 750 пудовъ, а при чугунахъ съ обрѣзками—465 пудовъ; слѣд. въ полную недѣлю на мастера обходится въ первомъ случаѣ 250 пудовъ, а во второмъ—155 пудовъ. Соответственно этому средняя заработка артели въ седмицу выходитъ въ 26 и 20 рублей и изъ того причитается мастеру отъ 9 до 11 рублей, подмастеру отъ $7\frac{1}{2}$ до $9\frac{1}{2}$ рублей и работнику отъ $3\frac{1}{2}$ до $5\frac{1}{2}$ рублей.

Для ознакомленія съ кричнымъ производствомъ вообще и съ большей подробностью, чѣмъ это сдѣлано здѣсь, можно воспользоваться статьей Бердникова „Кричный мастеръ“, помещенной въ Ноябрьской книжкѣ Горнаго журнала за 1866 годъ, а также брошюрой Курбатова „Теорія, практика и средства къ улучшенію контуазскаго способа выдѣлки желѣза“, С. Петербургъ, 1873.

ГОРНО-ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО НА ВЫСТАВКѢ ВЪ АНТВЕРПЕНѢ 1885 ГОДА.

Составилъ Горный Инженеръ Юс. Смейстеръ.

ЧАСТЬ II.

Металлургія.

V. ОБРАБОТКА СЫРЫХЪ МАТЕРІАЛОВЪ.

VI. Чугунъ, желѣзо и сталь.

Выставка этого рода продуктовъ была одною изъ самыхъ блестящихъ.

Бельгійскіе и иностранные заводчики съ крайнимъ сочувствіемъ отзывались на приглашеніе выставочной администраціи и явились съ самыми полными коллекціями своихъ лучшихъ произведеній, причемъ экспонаты блестяли не столько особенною своею величиною или экстраординарнымъ, собственно для выставки, приготовленіемъ ихъ, сколько внутренними достоинствами и совершенствомъ механической обработки самыхъ обыкновенныхъ рыночныхъ матеріаловъ.

Замѣна желѣза сталью для многихъ потребностей, замѣченная уже на Парижской выставкѣ 1878 года, стала еще болѣе распространенною.

Замѣнивъ собою желѣзо въ рельсахъ, осяхъ, бандажахъ, многихъ частяхъ машинъ и т. п., сталь, безъ сомнѣнія, окончательно упрочится, какъ

матеріаль для *Spatis Serpentus*. Причину этого обстоятельства нужно приписать относительной дешевизнѣ стали, включая сюда и то однородное по сложенію желѣзо, которое получается при основной реакціи процесса.

Усовершенствованія, внесенныя въ производство стали Бессемера, Мартена и Тома и почерпаемыя въ массѣ производимыхъ лабораторныхъ работъ съ совершенно научной подкладкой, составляютъ главную причину переживаемаго за послѣдніе годы общаго желѣзно-заводскаго кризиса. Съ другой же стороны нельзя не признать, что и производители желѣза дѣлаютъ все возможное, чтобы удешевить и улучшить свой продуктъ и сохранить за нимъ, гдѣ возможно, бывшее его значеніе. Впрочемъ, сами свойства этого металла, легкость его обработки и способность къ сваркѣ дѣлаютъ его во многихъ случаяхъ незаменимымъ.

Переходя затѣмъ собственно къ Бельгіи, нельзя не отмѣтить характерныхъ чертъ рабочаго населенія этой страны — бодрости и врожденной способности его къ заводскому труду.

Германія. Фирма братьевъ *Stumm*. Основаніе этой фирмы относится еще къ началу нынѣшняго столѣтія. Выставка произведеній огромныхъ заводовъ *Neukirchen*, *Dillingen* и *Ollberg* организована была этой фирмой.

Заводы *Neukirchen*, производятъ специально сортовое желѣзо и сталь. Снабжаются они рудами пассаускими (минетта и красные и бурые желѣз-пяки) въ количествѣ 270,000 тоннъ.

Коксовальныя печи завода, ихъ 270, обрабатываютъ Саарскій уголь, получая изъ 100,000 тоннъ угля—90,000 тоннъ кокса.

Стальная фабрика работаетъ двумя конверторами, при основной реакціи процесса, которые въ 251 двѣнадцати-часовую смѣну приготовили 20,000 тоннъ стали и желѣза.

Изъ семи домейнъ этого завода въ 1884 году въ ходу были 6, которыя выплавили 82,000 тоннъ разнаго чугуна (сѣраго, бѣлаго и специальнаго), пошедшаго на потребленіе своихъ же передѣлочныхъ заводовъ.

21 пудлинговая печь, 4 двойныхъ сварочныхъ печи и 10 прокатныхъ становъ завода *Neukirchen* дали

52,000 тоннъ сортового желѣза и проволоки,

11,000 „ мягкой стали,

1,200 „ кованнаго желѣза и

3,800 „ вальцованнаго желѣза,

всего на сумму около 10.000,000 франковъ.

Свѣдѣнія эти относятся къ 1884 году.

Механическая сила завода равняется въ суммѣ 24,413 силъ при 148 паровыхъ котлахъ, 10 локомотивахъ, двадцати паровыхъ молотахъ общаго вѣса въ 21,300 килограммовъ, четырехъ гидравлическихъ колесахъ въ 40 силъ и газоваго мотора въ 6 силъ.

Число заводскихъ рабочихъ—около 3,000.

Произведенія заводовъ бр. *Stumm* сгруппированы были въ формѣ обе-

листка, состоявшаго изъ 800 сортовъ желѣза разнаго профиля (фермы, полосы, рельсы), сопряженныхъ между собою съ замѣчательною чистотою. Кромѣ того имѣлась еще витрина съ образцами сырого матеріала, первыхъ продуктовъ плавки, ихъ излома, а равно и образцы, надъ которыми произведены были опыты на изломъ, сопротивленіе разрыву и т. п.

Чугуны, выплавляемые заводами фирмы, различны по составу, смотря по тому для какого они служатъ назначенія. Составъ главнѣйшихъ типовъ чугуна слѣдующій:

		Zi.	Mn.	Ph.	C.	S.
Чугунъ марки MS.	. .	0,68	0,41	1,96	3,12	—
„ „ BS	. .	1,5	4,1	1,5	2,6	0,1
„ „ SP	. .	0,41	—	1,62	2,14	—
Зеркальный чугунъ	. .	0,03	11,18	0,07	5,5	—
Ферро-манганъ	. . .	0,9	30,3	0,2	5,8	—

Чугуны эти, обработанные на основномъ подѣ, даютъ различные продукты. Такъ, для сортового и строительнаго желѣза, къ чугуну марки MS прибавляютъ зеркальнаго чугуна. Смѣсь марокъ BS и MS даетъ желѣзо, наиболѣе пригодное для машинныхъ валовъ. Металлъ для заклепокъ лучшаго качества получается изъ той же смѣси, но съ прибавленіемъ марки BS.

Очень интересны данныя, полученныя при испытаніи литого желѣза (Flusseisen): сопротивленіе излому 42—50 киллогр. на 1 кв. мм., растяженіе 21—30% и сжатіе 50—60%; такія свойства рѣдко встрѣчаются въ желѣзѣ, приготовленномъ сваркою пакетовъ.

Заводы *Dillingen* на Саарѣ. Основаны эти заводы еще въ XVII столѣтіи; компанія же, которая ихъ теперь эксплуатируетъ, существуетъ съ 1802 года; директоръ ея—тотъ же Г. Штуммъ, управляющій и заводами *Neukirchen*. Диллингенскіе заводы расположены на р. Саарѣ и имѣютъ свои рудники въ Нассау, Лотарингіи и Люксембургѣ. Средства заводовъ заключаются въ 2 доменныхъ печахъ, 40 коксовальныхъ печахъ, 5 вагранкахъ и отражательныхъ печахъ, 27 пудлинговыхъ печахъ и аффинажныхъ древесноугольныхъ горнахъ, 3 печахъ для мартеновской стали и 76 сварочныхъ печахъ. Специальность завода—листовое желѣзо, начиная съ тонкаго слесарнаго и до блиндажныхъ плитъ включительно; послѣднія дѣлаются изъ желѣза и стали (compound).

Обладая превосходными и многочисленными обрабатывающими механизмами, заводъ занимаетъ 1,800 рабочихъ, расходуетъ силу въ 4,850 паровыхъ лошадей и производитъ въ годъ на сумму 7¹/₂ милліоновъ франковъ.

Выставка завода была очень интересна; всеобщее вниманіе обращала на себя блиндажная плита (compound) въ 455 мм. (18 дюйм.) толщиною и покоившаяся на 4 коническихъ снарядахъ изъ литой стали. На первой плитѣ покоилась другая, выгнутая, толщиною въ 200 мм. (8 дюйм.) а на ней—третья, желѣзная, чашеобразная, также 200 мм. толщиною. Рядомъ съ этими произведе-

ніями находились 2 желѣзныя блиндажныя плиты, 150 и 250 мм. толщиною, со слѣдами пущенныхъ въ нихъ снарядовъ. Дѣйствіе, произведенное на плиты этими снарядами, пущенными изъ 14" и 18" орудій на разстояніи 50 метровъ, какъ нельзя лучше выказало превосходныя свойства металла. Кромѣ того, выставку дополняли доски изъ мягкой стали 3½ метр. въ діаметрѣ, желобчатое желѣзо, котельныя днища, цѣлый ассортиментъ листового, слесарнаго и котельнаго желѣза по скалѣ Диллингена и наконецъ прекрасная жесть. Образцы пробъ желѣза и стали разныхъ сортовъ занимали отдѣльную витрину.

Заводъ *Hallberg* общества *Rud. Böcking & Co* въ *Brebach* на Саарѣ, около Саарбрюкена. Спеціальность этого завода заключается въ чугунныхъ издѣліяхъ: трубахъ для всевозможныхъ назначеній, литыхъ для строительныхъ цѣлей и наконецъ посудѣ. На заводѣ 3 доменныхъ печи, 60 коксовальныхъ печей, 3 вагранки и 80 человѣкъ рабочихъ. Паровая сила 1,000 лошадей, при 22 машинахъ и 13 паровыхъ котлахъ. Выставочный павильонъ завода былъ очень оригиналенъ:—составленный весь изъ трубъ, прямыхъ и кривыхъ и утвержденный центральнымъ столбомъ изъ трубъ же, съ огромной муфтой въ 1½ метра діаметромъ, 4 метровъ высоты и 20 миллиметровъ толщины, павильонъ этотъ вмѣщалъ въ себѣ разнообразное литье завода. Въ числѣ образцовъ—была труба, распиленная по длинѣ, для показанія замѣчательной равномерности толщины стѣнокъ.

Заводъ *Piedboeuf Dawans et Co* въ Дюссельдорфѣ. Произведенія этого завода были внѣ конкурса и состояли исключительно изъ листового желѣза и стали. Металлъ марки № 1 замѣчателенъ по своей вязкости: онъ принимаетъ подъ штампомъ самыя причудливыя формы, безъ малѣйшей трещины и шероховатости на сгибахъ. Годовая производительность завода 12,000 тоннъ, на сумму болѣе 3 милліоновъ франковъ. Спеціальность завода—котельное желѣзо.

Заводъ *Karcher & Westermann* въ *Ars*, на Мозелѣ, выставилъ разнообразныя заводскіе продукты, начиная съ рудъ: тутъ былъ и чугунъ, и сортовое желѣзо, и желѣзная и стальная проволока и т. д. и т. д. Особенно много производитъ заводъ костылей, до 7,500 тоннъ ежегодно, и отправляетъ ихъ въ Америку и Австралію. На заводѣ имѣются 2 доменныхъ печи, 18 пудлинговыхъ и 6 сварочныхъ печей, 6 прокатныхъ становъ, разрывной станъ, 80 станковъ для выдѣлки костылей и 47 машинъ, общей силою 2,000 лошадей. Годовая производительность болѣе 3 милліоновъ франковъ.

Заводы обществъ *Eisen-Industrie zu Menden und Schwerte* изготовляютъ круглое, обручное, квадратное и разрывное желѣзо. Товара этого, ежегодно, выпускается на 12 милліоновъ франковъ; 20,000 тоннъ его идетъ въ Америку. Рабочихъ на заводѣ 1,300 человѣкъ.

Заводъ *Düsseldorfer Eisen & Draht-Industrie* въ *Düsseldorf-Oberblick*. Заводъ этотъ производитъ главнымъ образомъ проволоку, какъ желѣзную, такъ и стальную, а кромѣ того и шпильки, рессоры и т. п. Занимая болѣе

800 рабочихъ, онъ располагаетъ 26 пудлинговыми и сварочными печами, 3 прокатными станами, 3 паровыми молотами, 100 проволочными катушками и 200 шпилечными станками. Большая часть издѣлій экспортируется.

Заводъ Общества *Eschweiler Actien Gesellschaft für Drahtfabrication*, въ Eschweiler, въ Прирейнской Пруссіи, занятъ главнымъ образомъ производствомъ желѣзной и стальной проволоки для экспорта. Сорта проволоки очень разнообразны: дѣлается между прочимъ проволока и лакированная и покрытая мѣдью, проволока для шпилекъ и пружинъ. Тутъ же приготовляются и парижскія шpilки. Заводъ работаетъ: 10 паровыми машинами и гидравлическимъ колесомъ, всего силою въ 1,320 лошадей, при 14 паровикахъ; 15 пудлинговыми и 3 сварочными печами, 40 шпилечными станками и 3 прокатными станами. Стоимость годовой производительности 3 милліона франковъ; 10,000 тоннъ товара экспортируется въ Америку, Австралію, Китай и Индію. За послѣднее время заводъ стремится распространить употребленіе проволоки для заборовъ; этотъ сортъ проволоки не тннутый, а катанный, и, не смотря на то, благодаря совершенству работы и механизмовъ, онъ не уступаетъ тннутымъ сортамъ, хотя обходится 15—18 франками на тонну дешевле.

Заводы Общества *Bergische Stahl-Industrie Gesellschaft* въ Remscheid.

Предметы, выставленные заводомъ были: инструментальная сталь различной твердости, стальной для гидравлическаго пресса цилиндръ, зубчатые колеса, газовая реторта и т. п.

Литая сталь завода заключаетъ въ себѣ отъ 1,5 до 0,8 % углерода, такъ что можно получать шесть сортовъ стали различной твердости, соответствующихъ содержаніямъ углерода:

1,5 %, 1,3 %, 1,1 %, 1,00 %, 0,9 % и 0,8 %.

Кромѣ того готовится специальная сталь съ 4% вольфрама.

Интересно было выставленное тутъ стальное колесо (вагона конно-желѣзной дороги), работавшее съ 1881 по 1885 годъ и совершенно сохранившееся. Заводъ, впрочемъ, считаетъ за собою первенство въ выдѣлкѣ въ Германіи стальныхъ, литыхъ, вагонныхъ колесъ и даже бралъ привилегіи на различные приемы этой фабрикаціи, а равно и на стальные струги.

Механическую силу завода составляютъ: 14 паровыхъ машинъ съ 13 паровиками, 4 газовыхъ печи Сименса, 4 печи для цементирования стали, 6 сварочныхъ печей, прокатной станъ, 7 паровыхъ молотовъ, 65 обрабатывающихъ механизмовъ, 18 ножницъ, 9 прессовъ, 53 точильныхъ камни, 9—полировочныхъ, 40 печей для сушки, нагрѣва, сварки и закалки и наконецъ 30 кузнечныхъ огней.

Стоимость годового производства слишкомъ 2 милліона франковъ.

Заводъ *Hagener Gusstahlwerk*, въ Вестфаліи, изготовляетъ главнымъ образомъ изъ литой стали желѣзнодорожныя рессоры, наковальни, зубчатые колеса, парходные винты, предметы для строительныхъ работъ и т. п.

Годовая производительность—3,000 тоннъ на сумму 1.200,000 франк. Заводъ *Soding & Halbach*, въ Hagen, представилъ на выставку издѣлія изъ разныхъ сортовъ стали—пудлинговой, катанной, кованной, литой, древесноугольной. Особенно много изготовляетъ заводъ рѣжущихъ инструментовъ, между прочимъ—рудничные и буровой инструменты, въ которыхъ заводъ сдѣлалъ интересное усовершенствованіе,—это буръ съ каналомъ для впрыскиванія въ шпуръ воды (*fleuret à canal d'injection*). Дѣлаетъ заводъ также наковальни съ застеленною площадкою до 800 киллогр. вѣсомъ.

Средства завода слѣдующія: 7 паровыхъ машинъ, турбина, 7 гидравлическихъ колесъ, 12 паровыхъ молотовъ, 4 печи для плавки стали системы Сименса, 9 сварочныхъ печей и 62 кузнечныхъ горна.

Цѣнность годового производства, состоящаго изъ 2,500 тоннъ издѣлій изъ литой стали и 500 тоннъ наковальной, доходить до 1¹/₂ милліоновъ франковъ.

Издѣлія завода находятъ сбытъ не только въ Европѣ, но и въ Америкѣ.

Заводъ *E. Böcking & Co* въ Mulheim, на Рейнѣ. Заводъ этотъ занимается спеціально приготовленіемъ разной проволоки, обручной и ленточной стали—последняя до 25 mm. шириною и 0,75 mm. толщиной. Рабочихъ на заводѣ около 200 человекъ. Средства завода—5 прокатныхъ становъ, 2 паровыхъ молота и 14 машинъ, всего 1,050 лошадей. Изъ 20,000 тоннъ годовой производительности, 12,000 тоннъ идетъ за границу.

Англія. Сидерургическая промышленность Англіи представлена была на выставкѣ очень слабо. Экспонаты Англіи носили на себѣ характеръ совершенно торговый; тѣмъ не менѣе стальные издѣлія фабрики *Thomas Jowitt* и чугуны завода *Netherton* обращали на себя вниманіе.

Заводъ *Thomas Jowitt & Sons* въ Лондонѣ, кромѣ превосходныхъ качествъ стали, выставилъ рудничные буры, между ними заключался одинъ, выдержавшій 1000 ударовъ о чрезвычайно твердое тѣло и не требовавшій еще поправки.

Коллекція сверлъ и ключей была замѣчательна по качеству издѣлій.

Заводъ *Netherton Iron Works* въ Дудлей, принадлежащій г. Grazebrook, выставилъ различные чугуны, а именно:

1. Литейный чугунъ, мягкій, для земледѣльческихъ инструментовъ и легкихъ машинъ.

2. Чугунъ мягкій, вязкій; употребляется въ ваграночную шихту для приданія литью большей прочности и способности къ закалкѣ; годится также для приготовленія листового желѣза.

3. Чугунъ передѣльный, для лучшихъ сортовъ желѣза.

4. Мелкозернистый, твердый чугунъ (*Chilling*) для прокатныхъ валковъ.

5. Бѣлый передѣльный чугунъ и

6. Чугунъ особенной твердости, для полировальныхъ валковъ.

Австрія. Главный интересъ въ средѣ экспонатовъ желѣзной и стальной промышленности Австріи сосредоточивается на издѣліяхъ заводовъ общества

Alpen Gesellschaft. Эта могущественная компанія, владѣя многими рудниками и заводами, въ томъ числѣ бессемеровской фабрикѣ съ 8 конверторами, обладаетъ капиталомъ въ 30 милліоновъ гульденовъ.

Произведенія ея замѣчательны по качеству матеріала и отдѣлки. Особеннаго вниманія заслуживали:

Инструментальная сталь и сталь литая, штирѣйская, марганцовистая и хромистая (до 0,723%).

Хромистый металлъ съ содержаніемъ желѣза 44,4% и хрома 48,2% и Коллекція инструментовъ изъ матеріала самаго высокаго достоинства.

Ежегодная продукція заводовъ превышаетъ 20 милліоновъ гульденовъ.

Заводъ *Friedrichshütte, Schoeller & Co* выставилъ сырой матеріалъ и превосходное желѣзо.

Бельгія. Выше было уже упомянуто, что лучший отдѣлъ Антверпенской выставки, составлявшій дѣйствительное ея украшеніе, былъ горнозаводскій Бельгійскій. Не было отрасли этой промышленности, которая не была бы представлена въ лучшемъ ея видѣ. Кромѣ качествъ матеріала, издѣлія щеголяли прекрасною ихъ обработкою и превосходными экономическими условіями ихъ производства.

Прилагаемыя статистическія данныя, сообщенныя Г. Emile Hazé, директоромъ Горнаго Отдѣла министерства публичныхъ работъ, земледѣлія и промышленности, могутъ дать понятіе о постепенномъ развитіи и значеніи бельгійскаго горнозаводскаго промысла въ экономической жизни страны.

НАЗВАНІЯ ПРОДУКТОВЪ.	1881.	1882.	1883.	1884.	1885.
Чугуна литейнаго, передѣлочнаго и для стали. тоннъ	624,736	726,946	783,433	750,812	712,876
на сумму фр.	36.577,000	43.808,000	43.556,000	37.783,000	32.754,000
Желѣза сортового и листового, тоннъ	479,785	503,113	487,226	471,040	469,249
на сумму фр.	77.514,000	83.923,000	78.507,000	67.937,000	60.202,000
Бессемеровской и пудлинговой стали тоннъ	141,640	182,627	179,489	185,916	155,012
на сумму фр.	16.436,000	20.459,000	17.523,000	17.431,000	11.341,000
Стальной кованной болванки тоннъ	—	—	—	1.150	—
на сумму фр.	—	—	—	127,000	—
Готовыхъ издѣлій: рельсовъ, бандажей, листового металла, блиндажныхъ плитъ, стальной проволоки и т. п. тоннъ	119,237	157,291	156,301	153,999	125,461
на сумму фр.	19.442,000	24.361,000	23.649,000	20.622,000	15.578,000

Цифры производительности за послѣдніе годы ясно свидѣтельствуютъ о кризисѣ, переживаемомъ желѣзной промышленностью.

Заводы Обществъ *Société Cockerill* въ Seraing. Независимо отъ коллекцій рудъ, углей и кокса, знаменитый заводъ этотъ выставилъ образцы своихъ матеріаловъ и издѣлій, начиная съ мелкаго сортового желѣза и кончая блиндажными плитами (до $15 \times 1,25 \times 0,025$ метра) и вагонными колесами по системѣ Argel.

Много было уже написано про заводы Cockerill, по праву считающіеся одними изъ первыхъ среди подобнаго рода учреждений не только въ Бельгіи но и въ Европѣ; всѣмъ специалистамъ извѣстны достоинства технического персонала завода, разнообразіе, совершенство и многочисленность его машинъ, а также и качества и разнородность его издѣлій.

Наибольшее вниманіе обращало на себя стальное производство завода (см. брошюру Г. Moulan о стальномъ производствѣ на заводѣ Cockerill).

Сталь готовится тутъ двухъ сортовъ—Бессемеровская и Мартенъ-Сименса.

Бессемеровская фабрика имѣетъ 5 конверторовъ и можетъ доставлять ежегодно до 125,000 тоннъ стали въ слиткахъ. Матеріаломъ служить свой же чугуны, выплавленный изъ лучшихъ рудъ и на спеціальномъ для этого дѣла коксѣ.

Мартенъ-Сименовыхъ печей 2. Онѣ могутъ дать до 18,000 тоннъ стали въ годъ, работая какъ на основномъ (l'ore process), такъ и на кислomъ подѣ, съ прибавкою желѣзныхъ обрѣзковъ. Главною рудою для стали служитъ руда Sommarostro (Бильбао); для кокса выбирается лучший, чистѣйшій уголь. Флюсъ также подвергается самому тщательному выбору. Условія эти имѣютъ послѣдствіемъ полученіе превосходнаго и совершенно однороднаго продукта. Вотъ его средній составъ:

Кремнія . . .	2.500 %
Сѣры	0.020 „
Фосфора . . .	0.035 „
Марганца . . .	1.500 „
Углерода . . .	4.750 „

Всѣ чугуны, предназначенные на дѣло стали анализируются, и только вполне удовлетворительные идутъ въ плавку.

Бессемеровская сталь идетъ на рельсы, рессоры и отчасти на бандажи; Мартенъ-Сименса же сталь спеціально предназначается на бандажи, оси, части машинъ (кованныя), котельное желѣзо, плиты и артиллерійскій матеріалъ.

Коллекція образцовъ металла, подвергнувшася испытанію, была крайне интересна. Сталь, приготовляемая заводомъ для французской артиллеріи, должна по контракту выдерживать: для незакаленной стали 48 (± 8) киллогр. на кв. мм. при 14°/о удлиненія, и для закаленной въ маслѣ—62 (± 8) киллогр. на кв. мм. также при 14°/о удлиненія. На дѣлѣ же получились еще лучшіе результаты, а именно:

для незакаленной стали.

Сопротивленіе разрыву на кв. мм. Удлиненіе.

51.28 киллогр. 25°/о

54.20 " 28 "

52.60 " 26 "

для стали закаленной въ маслѣ:

66.45 киллогр. 18°/о

67.10 " 19 "

65.20 " 20 "

Особенно хороша была сталь или, вѣрнѣе, литое желѣзо, такъ называемое Flusseisen. Это, можно сказать, есть чистѣйшее желѣзо, приготовляемое на основномъ подѣ и по качеству даже превосходящее лучшее шведское.

Составъ его:

Углерода. 0.07 °/о

Кремнія слѣды.

Сѣры. 0.02 °/о

Фосфора 0.015 "

Марганца 0.25 "

Остальное—желѣзо.

Наиболѣе драгоцѣнное свойство этого металла—совершенная неспособность къ закалкѣ; плиты его, согнутыя подѣ молотомъ, не даютъ ни малѣйшей трещины или занозы. Куется онъ прекрасно, не требуя такихъ предосторожностей, которыя безусловно необходимы при обработкѣ болѣе твердаго металла, какъ сталь; сваривается онъ хорошо и выдерживаетъ высшія температуры; при обработкѣ въ холодномъ видѣ не трескается, словомъ металлъ этотъ представляетъ сочетаніе такихъ драгоцѣнныхъ свойствъ, и притомъ въ высшей степени, какъ вязкость и прочность. Металломъ этимъ съ выгодною можно, какъ и замѣчаетъ г. Moulan, замѣнить желѣзо, особенно въ приготовленіи всякаго сорта листовъ. Указанныя свойства металла могли бы дать поводъ пересмотрѣть условія, которымъ должно удовлетворять котельное желѣзо, и, понизивши цифру прочнаго сопротивленія разрыву, увеличить коэффициентъ растяженія, что особенно было бы полезно по отношенію къ крупнымъ нумерамъ этого сорта издѣлій. Во всѣхъ предметахъ, подвергающихся тренію и долженствующихъ выдерживать тѣ или другія сопротивленія, пудлинговое желѣзо съ выгодною замѣняется литымъ.

Вообще нужно сказать, что литому желѣзу предстоитъ блестящая будущность и обширнѣйшее поле для его примѣненія.

Въ прилагаемой таблицѣ показаны средства и размѣры разнообразныхъ производствъ завода общества Sockerill, пользующагося столь широкой и почтенной извѣстностью.

Производства.	Число рабочихъ.	Двигатели.		Элементы.	Продуктъ.	Тонны.
		Число.	Сила.			
1. Копи Colard и коксовальное производство.	2.400	23	890	7 шахтъ для проѣктированія, водо и углеподъема и 482 коксовальныхъ печи.	Каменный уголь.	400,000
2. Копь Caroline и коксовальное производство . .	—	32	610		Коксъ.	200,000
3. Желѣзные рудники	1050	14	212	Рудники въ провинціи Лютихъ, Намюръ, Люксембургъ и въ Испаніи.	Желѣзная руда.	270,000
4. Доменные печи	240	22	1,220	7 доменныхъ печей, аппараты Уайтвея, воздухоудные машины и пр.	Чугунъ на дѣло желѣза и стали.	130,000
5. Желѣзный зав.	800	76	1,500	66 отражательныхъ печей, 12 паровыхъ молотовъ, 12 прокатныхъ становъ.	Листовое и котельное желѣзо, фермы, рельсы и сортовое желѣзо.	28,000
6. Сталелитейный заводъ	1530	80	2,700	5 конверторовъ Бессемера и 2 печи Сименса, 26 отражательныхъ печей, 10 паровыхъ молотовъ и 5 прокатныхъ становъ.	Рельсы, бандажи и сортовая сталь.	79,500
7. Литейный зав.	320	10	100	Все необходимое для плавки чугуна, стали и мѣди.	Чугунное, стальное и мѣдное литье.	60,000
8. Кузница . .	220	27	600	74 кузнечныхъ горна, 15 отражательныхъ печей и 20 паровыхъ молотовъ.	Части механизмовъ.	1,800
9. Котельная . .	710	18	200	7 печей, 3 паровыхъ молота, 12 крановъ, 2 заклепочныхъ машины, 6 клепальныхъ машинъ, 88 комаровъ, сверлильныхъ, токарныхъ станковъ и пр.	Паровые и другіе котлы, фермы мостовыхъ части.	10,000
10. Мастерская колесная и вагонныхъ ходовъ.	180	9	650	5 регенераторовъ, 7 печей, 8 паровыхъ молотовъ, краны, токарные станки и т. п.	Колеса Арбель и вагонные ходы.	3,600
11. Сборочная мастерская	1350	20	290	550 станковъ: строгальныхъ, пробивныхъ, сверлильныхъ, винторѣзныхъ и др. 52 крана (дѣйствующихъ сжатымъ воздухомъ и паромъ).	Машины и механическіе приборы.	8,000

Производства.	Число рабо- чихъ.	Двигатели.		Элементы.	Продуктъ.	Тонны.
		Число.	Сила.			
12. Верфь въ „Нобокен“	580	6	86	Докъ, мастерскія плотничная и столярная, котельная и кузница.	Морскія и рѣчные суда.	—
13. Передвиженіе грузовъ въ заводѣ Seraing	140	26	800	24 локомотива, 334 вагона и 32 лошади.	Внутреннее передвиженіе.	2,375,000 километ- ровъ.
14. Арматурная часть въ Антверпенѣ	360	12	4,460	10 пароходовъ отъ 1200 до 2300 тоннъ, 2 паровыхъ баржи.	Морская и рѣчная транспортровка.	
15. Администрація въ Seraing	250	—	—	Отдѣленія: дѣлопроизводства, покупокъ, продажи, контроля, счетоводства и кассы.	—	
16. Отдѣльныя части	250	8	135	Инженерная часть, медицинская, аптетарская, лабораторія, литографія, библіотека, школа, госпиталь и сиротское отдѣленіе (127 дѣтей обоего пола).	—	—
Всего	10,420	382	14,453			

Цѣнность всего ежегоднаго производства высчитывается въ 30—40 миллионѣвъ франковъ.

Изъ приложенной таблицы видно, что заводъ ввелъ уже у себя производство колесъ по системѣ Арбеля, о чемъ будетъ упомянуто еще въ III части этого обзора.

Заводъ Общества *Aciéries d'Angleur*. Заводъ этотъ приготовляетъ сталь какъ по способу Бессемера такъ и по способу Тома и Гильхристъ (Thomas & Gilchrist), благодаря чему онъ можетъ получать всѣ сорта стали, начиная съ самыхъ твердыхъ и кончая самыми мягкими.

Бессемеровская сталь идетъ на напильники, молотки, буры, холодное оружіе, бандажи, оси, рессоры, проволоку толстую и наконецъ на отливки; сталь же Тома и Гильхристъ—на листовое желѣзо, огородную проволоку, накладки, болты, заклепки и на сортовой металлъ. Что же касается рельсовъ, то ихъ дѣлаютъ и изъ того и изъ другого сорта стали.

Изобрѣтеніе извѣстнаго способа обработки металла на основномъ подѣ принадлежитъ описываемому заводу.

Приготавливая сначала лишь бессемеровскую сталь, заводъ былъ данникомъ Англіи, откуда получался для этой работы чугуны; впослѣдствіи же, когда способъ Тома оправдалъ заводскими пробами возлагавшіяся на него надежды, общество d'Angleur, первое въ Бельгіи, приобрѣло отъ изобрѣтателей ихъ патентъ и стало готовить сталь на основномъ подѣ. Въ настоящее же время заводъ готовить сталь тѣмъ и другимъ способомъ, имѣя для перваго два конвертора и столько же для кислаго способа.

За 1884—85 годъ производительность была 37,600 тоннъ, за 1883—84—59,000 тоннъ и за 1882—83—64,000 тоннъ, поровну обѣихъ сортовъ стали. Это пониженіе цифръ есть лишь слѣдствіе общаго застоя промышленности, заводъ же рассчитанъ на приготовленіе 90,000 тоннъ въ годъ.

Экспонаты завода замѣчательны были по своему разнообразію и качествамъ. Сталь для штыковъ, напильниковъ и пируроваго инструмента отлично принимаетъ закалку. Для холоднаго оружія сталь употребляется болѣе мягкая и хотя она и закаливается, но слабо. Сталь эта должна быть въ отдѣлкѣ безупречная: малѣйшая неровность или шероховатость бываютъ причиною того, что вещь отсылается въ бракъ.

Рельсовая сталь очень разнообразна по своимъ качествамъ, приносившимъ къ контрактнымъ условіямъ, заключеннымъ съ тѣмъ или другимъ желѣзнодорожнымъ обществомъ. Пробы, которыя должна въ настоящее время выдерживать рельсовая сталь, такъ строги и разнообразны, что могутъ служить лучшимъ свидѣтельствомъ превосходныхъ качествъ приготовленнаго металла.

Для примѣра можно взять условія, поставляемые правительственными Бельгійскими желѣзными дорогами для рельсовъ Виньола, вѣсомъ 38 килограммовъ въ погонномъ метрѣ:

1. Сопротивленіе разрыву 60—65 килограммовъ на мм^2 , удлинненіе не болѣе 15%.

2. Рельсъ, положенный на два устоя, въ разстояніи 1,1 метра одинъ отъ другого, и подвергнутый въ срединѣ давленію въ 22,000 килограммовъ, долженъ выдерживать это давленіе, образуя лишь выпрямляющійся прогибъ и

3. При тѣхъ же условіяхъ расположенія рельса, онъ долженъ выдерживать ударъ бабы въ 500 килограммовъ, падающей съ высоты 4 метровъ.

Сталь для рессоръ должна быть очень прочна, отлично принимать закалку и въ изломѣ быть волокнистою.

Предметы для обработки молотомъ дѣлаются изъ стали, идущей на оси и бандажи, литыя же вещи готовятъ изъ полутвердой стали, какъ напр. молотки, наковальни и т. п., и хотя этотъ металлъ и уступаетъ нѣсколько въ твердости тигельной стали, но за то онъ несравненно дешевле послѣдней.

Листовой металлъ дѣлается изъ мягкой стали и съ выгодною замѣняетъ желѣзо. Заводъ готовится только болванку и передаетъ ее уже на заводы листопрокатные.

Металлъ для мелкихъ подѣлокъ, какъ болты, гайки, заклѣнки, огородная проволока и т. п., представляетъ очень мягкую сталь, не уступающую лучшему шведскому желѣзу.

Недавно заводъ началъ готовить обручи изъ стали; они оказались прекрасными.

Составъ матеріала, полученнаго на основномъ подѣ, слѣдующій:

Углерода	0,06 %
Фосфора	0,04 „
Марганца	0,25 „
Кремнія	0,018 „

Остальное желѣзо.

Образчикъ этотъ выдержалъ растяженіе 40 киллогр. на mm^2 съ удлинениемъ въ 26% и съ сжатіемъ въ шейкѣ 60,2%. Металлъ этотъ, съ содержаніемъ углерода и кремнія отъ 0,025 до 0,038%, очень цѣнится въ мастерскихъ притотвленія холоднаго оружія.

Заводы Общества „*Charbonnages et Hauts-fourneaux d'Ougrée*“. Заводъ этотъ даетъ изъ своихъ 2 доменъ 44,000 тоннъ разнаго сорта чугуна. Каждая изъ этихъ печей даетъ въ сутки 60—70 тоннъ; устроены онѣ со всѣми новѣйшими усовершенствованіями.

Экспонированы были 4 сорта.

1. Обыкновенный бѣлый чугунъ.
2. Зеркальный чугунъ.
3. Чугунъ для бессемерованія и
4. „ „ процесса Тома.

Самые строгіе научные приемы руководятъ плавкой: всѣ матеріалы и продукты подвергаются тщательному и подробному анализу. Заводы Ougrée, первые стали пускать въ шихту остатки мѣднаго производства въ Швеціи (*purpre ore*—обозженные мѣдные колчеданы, изъ коихъ извлечена уже мѣдь).

Заводъ Общества „*la Fabrique de fer d'Ougrée*.“ Выставка этого завода была замѣчательна. Съ 1858 года заводъ занимался главнымъ образомъ приготовленіемъ мелкозернистаго пудлинговаго желѣза и пудлинговой стали. Изъ этого матеріала выдѣлываются предметы, въ прежнее время привозившіеся изъ-за границы, и именно изъ Швеціи.

Съ появленіемъ же процесса Бессемера, продуктъ котораго сталъ замѣнять желѣзо и сталь, заводъ d'Ougrée въ 1880 году завелъ также Бессемеровскую фабрику. Хотя и устроенная въ небольшихъ размѣрахъ, фабрика эта приготовляетъ не только сталь для специальныхъ назначеній, но и рельсовую. Заводъ d'Ougrée даетъ работу 800 рабочимъ; пудлинговья и сварочныя печи—газовыя; инструменты и приспособленія для работы послѣдняго совершенства; годовая производительность можетъ быть оцѣнена въ 9,000,000 франковъ; четвертая часть продуктовъ вывозится въ Голландію, Францію, Италію и Испанію.

Заводы общества „*Hauts-fourneaux, usines et charbonnages de Sclessin*“. Заводы эти экспонировали различные сорта чугуна, желѣза для построекъ и сортовое желѣзо. Особенно интересна была коллекція образцовъ этихъ матеріаловъ, выдержавшихъ различныя пробы, обусловленные контрактами какъ съ правительствомъ, такъ и съ частными заказчиками. Почти что вся годовая производительность заводовъ, оцѣниваемая до 10.000,000 франковъ, отправляется за границу: въ англійскія колоніи, Италію, Испанію, Португалію, Придунайскія княжества и Египетъ. Общее число рабочихъ на заводахъ и копияхъ общества доходить до 2,700 человекъ; паровыхъ двигателей имѣется 96, общимъ числомъ въ 3,000 лошадей. Одна изъ особенностей производства этихъ заводовъ есть гидравлическая заклепка котельныхъ издѣлій.

Прокатной заводъ „*l'Ourthe*“ въ *Sanheid-lez-Chénée* изготовляетъ спеціально тонкое листовое желѣзо. Особенное вниманіе обращали на себя штампованные изъ этого желѣза орнаменты, выполненіе очень сложнаго и тонкаго рисунка которыхъ свидѣтельствовало о превосходныхъ качествахъ металла. Организациа выдѣлки листового желѣза такова, что заводъ въ состояніи удовлетворять самымъ разнообразнымъ требованіямъ какъ мѣстныхъ, такъ и иностранныхъ рынковъ. Тонкіе сорта (до $\frac{1}{160}$ mm.), поражали чистотою своей выдѣлки и превосходнымъ глянцемъ; желающимъ раздавались карточки завода—желѣзные съ золотою надписью.

Заводъ задолжаетъ 150 рабочихъ, а механическую его силу составляютъ три колеса Понселе, дѣйствующія водою рѣки Ourthe; съ паровою машиною, приводящей въ дѣйствіе прокатной станъ, заводъ располагаетъ силою въ 330 лошадей.

Цѣнность годовой производительности около 1.250,000 франковъ; большая часть ея идетъ въ Голландію, Италію и даже Россію.

Заводъ Общества „*Souheur Orban & Co*“ въ *Ougrée-lez-Liège*. Заводъ этотъ выставилъ сортовое желѣзо и высшій сортъ листового. Между экспонатами выдѣлялись образцы желѣза, приготовленнаго для потребностей желѣзной дороги Paris-Lyon à la Méditerranée и давашаго при растяженіи 38% удлинненія.

Заводъ задолжаетъ 80 рабочихъ, пользуется силою въ 162 лошади и производитъ на 500,000 франковъ издѣлій.

Заводы Общества „*D'Espérance-Longdoz*“ въ Лютихѣ. Между разнообразными, выставленными этимъ заводомъ, сортами листового желѣза, особенно бросался въ глаза листъ длиною въ 10 метровъ, шириною 0,86 метра и 2,75 mm. толщиною.

Одною изъ спеціальностей завода нужно считать производство прокатныхъ валковъ, образцы излома которыхъ свидѣтельствовали о прекрасномъ матеріалѣ и искусной работѣ. Зубчатые колеса механической формовки не оставляли желать ничего лучшаго.

Общество владѣетъ собственно двумя заводами: однимъ въ Longdoz, дру-

гимъ въ Seraing, даетъ занятіе 500 рабочимъ и работаетъ при помощи 33 машинъ, общей силы въ 1,120 лошадей.

Ежегодная производительность достигаетъ 2.500,000 франковъ, изъ коей 5,000 тоннъ разнаго листового желѣза вывозится за границу—во Францію, Бельгію, Голландію и пр.

Заводъ „*G. Delloye-Mathieu*“ въ *Huy*. Основаніе этого завода восходитъ еще къ прошлому столѣтію. Специальность завода—приготовленіе полированного листового желѣза, идущаго на посуду, простую и эмальированную, крыши, обивку вагоновъ и т. п. Имѣя собственные домы, заводъ всегда можетъ быть увѣренъ въ качествахъ употребляемаго матеріала, что составляетъ одно изъ главныхъ условій успѣшности выдѣлки этого сорта желѣза. Заводъ задолжаетъ 450 рабочихъ, потребляетъ механическую силу въ 500 лошадей и производитъ ежегодно 6,500 тоннъ листового желѣза, изъ коего $\frac{2}{3}$ экспортируется. Цѣнность годовой производительности 1.350,000 франковъ.

Заводъ „*Delloye-Dufrénoy & Co*“ въ *Huy*. Заводъ этотъ, столь же старинный, какъ и предыдущій, приготовляетъ также листовое желѣзо, между прочимъ полированное толстое листовое желѣзо изъ бессемеровскаго металла и металла Тома, для выдѣлки комнатныхъ съ украшеніями печей.

Рабочихъ на заводѣ 400 человекъ, 6 паровыхъ и 8 гидравлическихъ двигателей (всего 470 лошадей); годовая производительность 6,800 тоннъ, изъ которыхъ 4,000 тоннъ идутъ за границу.

Заводъ Анонимнаго общества „*Les forges & laminoirs de Régissa-lez-Huy*“ въ Ноуонх. Экспонатами завода были: сортовое желѣзо, кровельное—простое и полированное—и листовая сталь. Специальность завода—обыкновенное и полированное желѣзо для печей, въ приготовленіи котораго заводъ достигъ большого совершенства, въ особенности за послѣдніе годы, когда примѣненіе листового желѣза для приготовленія домашней посуды приняло столь большіе размѣры. Качество издѣлій завода цѣнится не только въ самой Бельгіи, но и за границей, куда и сбывается большая часть производства.

Нельзя не замѣтить тутъ, что, вообще, производство листового желѣза, и именно для издѣлій домашняго обихода, находится въ Бельгіи въ очень цвѣтущемъ положеніи: тринадцать Бельгійскихъ заводовъ готовятъ ежедневно до 110 тоннъ этого товара, а огромный экспортъ его въ чужія страны даетъ поводъ думать, что промышленность эта поставлена въ другихъ краяхъ не лучше чѣмъ въ Бельгіи.

Заводъ Анонимнаго общества „*Marcinelle & Couillet*“, въ Couillet, выставилъ замѣчательное по качеству матеріала и отдѣлки прокатное фигурное желѣзо въ 280 образцахъ различнаго профиля.

Другой заводъ общества *Chatelineau* приготовляетъ листовое и широкополосное желѣзо. Выставлены были, между прочимъ, листы:

1. Длинною 10,15 метр., шириною 1,3 м. и 12 mm. толщиною.
2. " 16,00 " " 0,6 м. и 12 mm. "
3. " 5,80 " " 1,10 м. и 5 mm. "

последній листъ желобчатый.

Размѣры этихъ листовъ показываютъ насколько заводъ въ состояніи удовлетворить потребностямъ строительныхъ и архитектурныхъ работъ. Образцы этихъ и другихъ заводскихъ издѣлій этого рода, подвергнутые всевозможнымъ искривленіямъ и изломамъ, показывали превосходныя свойства матеріала и достоинство сварки. Большинство главныхъ желѣзнодорожныхъ компаній въ Европѣ пользуются желѣзомъ этого завода, доставляющаго свои издѣлія и во многіе морскіе и военные арсеналы.

Нѣкоторые сорта желѣза этого завода выдерживали до 50 киллогр. на квадр. mm. съ 18—20% растяженія.

Лучше всего, впрочемъ, можно судить о качествахъ металла заводовъ общества Couillet по приложенной таблицѣ, показывающей качество нормально приготовляемаго металла:

Сортовое желѣзо.

Марки.	Назначеніе.	Соотвѣтствующій англійскій сортъ.	Сопротивленіе разрыву въ киллограм. на кв. mm.		Удлиненіе въ %.	
			вдоль.	поперекъ.	вдоль.	поперекъ.
№ 1.	Простой сортъ для издѣлій, не требующихъ особенной крѣпости.	Ordinary.	—	—	—	—
Couillet № 2.	Простой сортъ, работающійся лишь при нагревѣ.	Good.	32	19	5	—
Couillet № 3.	Хорошій сортъ, работающійся холоднымъ и горячимъ.	Best.	35	24	10	2
Couillet № 4.	Лучшій сортъ.	Best-Best.	37	26	13	3
Couillet № 5.	Спеціальный сортъ для кузнечныхъ работъ.	Best-Best-Best.	38	28	15	3 1/4
Couillet F. G. или № 6.	Высшій сортъ для болѣе сложныхъ и фигурныхъ работъ.	Fine grained.	40	30	18	4

Листовое желѣзо.

Марки.	Назначеніе.	Соотвѣтствующій англійскій сортъ.	Сопротивленіе разрыву въ киллограм. на квадр. мм.		Удлиненіе въ ‰	
			вдоль.	попе- регъ.	вдоль.	попе- регъ.
Châtelineau № 2.	Для мостовъ, баковъ и судовъ.	Good.	32	24	6	2
Châtelineau № 3.	Для котловыхъ работъ.	Best.	35	27	7	3
Châtelineau № 4.	Для предметовъ съ за- гибами.	Best-Best.	37	26	10	5
Châtelineau № 5.	Для тѣхъ же работъ, лучшаго качества.	Extra.	38	28	15	7
Châtelineau № 6 или F. G.	Для тѣхъ же работъ, самаго лучшаго каче- ства.	Low moor.	40	30	16	9

Цифры эти не требуютъ комментаріевъ и доказываютъ, что бельгійскому желѣзному производству печего бояться иностранной конкуренціи, именно съ англійскимъ товаромъ, съ которымъ онъ встрѣчается на заатлантическихъ рынкахъ.

Кромѣ упомянутыхъ заводовъ, Общество Couillet имѣетъ еще локомотивную фабрику, отправляющую свои произведенія во всѣ страны Европы, и каменноугольныя копи въ Marcinelle-Nord-lez-Charleroi, однѣ изъ самыхъ значительныхъ въ округѣ.

Изъ двухъ доменныхъ печей, доставляющихъ заводамъ сырой матеріалъ (половинчатый чугуны, до 56.000 тоннъ ежегодно), одна снабжена всѣми повѣйшими усовершенствованіями техники, между прочимъ воздухонагрѣвательнымъ приборомъ Cowper-Siemens и сильнѣйшею воздухоудною машиною.

Общество располагаетъ 40 пудлинговыми печами, 15 сварочными, 10 прокатными станами, 32 паровыми двигателями, многочисленными обрабатывающими механизмами и 65 паровыми котлами на 2,500 силъ.

1,100 заводскихъ рабочихъ производятъ 35,000 тоннъ желѣза разнаго сорта на сумму 4.500.000 франковъ.

Въ 1884 году экспортировано было

Чугуна	1,200 тоннъ
Сортового и листового желѣза	17,350 „
Локомотивовъ, машинъ и пр.	1,610 „

Главнѣйшія мѣста вывоза: Франція, Италія, Испанія, Португалія, Англія съ колоніями, Россія, Америка и крайній Востокъ.

Заводы Анонимнаго общества „*Forges de la Providence*“ въ Marchienne-au-Pont. Общество это владѣть нѣсколькими горнозаводскими предпріятіями: кромѣ 2 большихъ заводовъ,—одного въ Бельгіи въ Marchienne-au-Pont и другого во Франціи въ Naumont,—оно имѣть доменные печи въ Rehon (Департ. Meurthe & Moselle) и желѣзные рудники въ Esch, Belvaux, Rumelange и Lamadeleine въ Люксембургѣ. Здѣсь сказано будетъ лишь про бельгійскіе заводы, приготовляющіе строительное желѣзо, и, между прочимъ, большемѣрные сорта, обратившіе на себя вниманіе посѣтителей выставки. Вотъ нѣкоторые данныя объ этихъ издѣліяхъ.

Вѣсъ пакета въ килограмм.	Вѣсъ фермы въ килограмм.	Вышина въ ме- трахъ.	Вѣсъ погон- наго метра.
2,450	2,140	0,406	107
2,400	2,080	0,381	104
2,215	1,920	0,355	96
1,850	1,600	0,320	80
1,660	1,580	0,318	79
2,270	1,960	0,305	98
1,950	1,680	0,300	84
1,620	1,400	0,280	70
1,340	1,160	0,250	58
1,180	1,020	0,200	51
1,060	966	0,152	46

Приготовление этихъ и другихъ крупныхъ сортовъ желѣза составляетъ спеціальность завода, въ которой онъ достигъ большого совершенства.

Выставку эту дополняли коллекціи рудъ, чугуновъ, шлаковъ и т. п., и все это свидѣтельствовало о прекрасномъ выборѣ заводомъ своихъ сырыхъ матеріаловъ. Составъ чугуновъ, употребляемыхъ для текущаго производства, слѣдующій:

	Чугунъ половин- чатый (à minette).	Чугунъ бѣлый (à minette)	Чугунъ обыкно- венный.	Чугунъ половин- чатый № 1.
Углерода .	2,8 — 3,	2,2 — 2,8	2,00—2,5	1,6 —1,8
Кремнія .	0,5 — 0,6	0,2 — 0,3	0,15—0,25	0,15—0,18
Сѣры . . .	0,1 — 0,15	0,15— 0,18	0,2 —0,3	0,3 —0,6
Фосфора. .	1,7 — 1,8	1,7 — 1,8	2,0 —2,2	2,2 —2,5
Марганца .	0,2 — 0,3	—	—	—

Общая производительность бельгійскихъ заводовъ de la Providence составляетъ:

Чугуна.	60,000 тоннъ
Желѣза.	40,000 „
Литья чугунаго	2,000 „

всего на сумму 7.500,000 франковъ.

Произведенія заводовъ пользуются весьма широкимъ распространеніемъ: они вывозятся (въ количествѣ 26,000 тоннъ) въ Индію, Китай, Японію, Англію, Соединенные Штаты и пр.

Компанія имѣетъ 46 агентствъ въ разныхъ странахъ стараго и новаго свѣта, которыя обезпечиваютъ ей безостановочный сбытъ ея произведеній.

Средства заводовъ составляютъ: 2 доменныхъ печи, 8 коксовальныхъ печей, 33 puddlingовыхъ печи, 16 сварочныхъ печей, 8 прокатныхъ становъ, 52 паровыхъ двигателей и 1,200 рабочихъ.

Послѣднія усовершенствованія, введенныя въ заводское дѣло, позволяютъ заводу не стѣсняться ни профилею, ни размѣрами выдѣлываемыхъ сортовъ желѣза; обстоятельство это высоко цѣнится строителями и даетъ возможность заводу ставить всѣ произведенія для самыхъ смѣлыхъ сооружений.

Заводы „Clabecq“ г. Josse Goffin въ Брабантѣ.

Этотъ старинный заводъ, существующій съ прошедшаго столѣтія, приготавливаетъ сортовое и листовое желѣзо.

Выставилъ заводъ, кромѣ образцовъ излома и сопротивленія изгибу и скручиванію, слѣдующіе предметы, останавливавшіе вниманіе специалистовъ:

Листъ	0,65 мет. шириною	20 метр.	длиною и 10 mm. толщ.
„	1,20 „ „	11 „	„ „ „ 25 „ „
„	1,20 „ „	13 „	„ „ „ 14 „ „
Дискъ	2,075 „ діаметромъ	— „	„ „ „ 25 „ „
„	2,100 „ „	— „	„ „ „ 27 „ „
Листъ	3,55 „ длиною	1,8 „	шириною „ 13 „ „
„	3,55 „ „	1,92 „	„ „ „ 14 „ „
Желобчатое желѣзо	4,0 „ „	1,450 „	„ „ „ 5 „ „
„ „	9,0 „ „	1,00 „	„ „ „ 6 „ „

Заводъ располагаетъ: 42 паровыми машинами (2,700 силъ) и занимаетъ 1,050 рабочихъ; годовая производительность 2.850,000 франковъ. Ежегодно экспортируется 13,000 тоннъ товара въ Голландію, Англію, Францію, Испанію и Италію.

Заводы „Fabrique de fer de Charleroi“ въ Marchienne-au-Pont. Специальности этого завода составляютъ листовое и широкополосное желѣзо. Выставленные образцы были превосходнаго качества, какъ въ смыслѣ матеріала, такъ и отдѣлки. Очень интересенъ былъ паровой котель, склѣпаный изъ цѣльнаго куска. Заводъ Charleroi первый примѣнилъ универсальный прокатный станъ къ прокаткѣ широкополоснаго желѣза.

Годовая производительность завода 15,000 тоннъ на сумму 2.500,000 франковъ; $\frac{1}{4}$ фабриката экспортируется какъ въ Европу, такъ и въ Америку.

Заводъ г. „*Caramin et Co*“ въ Thy-le-Chateau, основанъ еще въ 1775 году и, выдѣлывая чугуны и желѣзо, въ послѣднее время обогатился бессемеровскою фабрикою. Два конвертора, многочисленныя пудлинговыя и сварочныя печи позволяютъ заводу готовить ежегодно до 80,000 тоннъ желѣза и стали. Три доменные печи снабжаютъ заводъ различнаго качества чугуномъ.

Заводъ выставилъ сортовое желѣзо и сталь и, кромѣ того, богатую коллекцію рельсовъ и фермъ. Особенное же вниманіе обращено было на желѣзнодорожный путь новой, привилегированной системы, съ замѣной деревянныхъ шпаль—металлическими. Система, предлагаемая г. Caramin, состоитъ не только въ примѣненіи металлическихъ шпаль, но и въ крайне прочномъ соединеніи съ ними рельсовъ, совершенно устраняющемъ вліяніе толчковъ, производимыхъ проходящими по пути поѣздами.

Заводъ г. „*M. G. Voël*“ въ la Louvière, состоитъ не только изъ фабрики сортового желѣза и стали, но и изъ мастерскихъ для выдѣлки болтовъ и подковъ. Экспонаты состояли изъ бессемеровской стали, между прочимъ съ содержаніемъ 0,06 — 0,08% углерода, для листового металла, болтовъ, гвоздей и т. п. Изъ сортовой стали особенно интересна была прутковая сталь эллиптическаго сѣченія. Металлы и работа этихъ издѣлій были прекрасны.

Заводъ г. „*Voël*“ имѣетъ 9 прокатныхъ становъ, приводимыхъ въ движеніе самыми усовершенствованными паровыми двигателями. Число рабочихъ доходитъ до 1,100 человекъ и годовая производительность оцѣнивается въ 6.000,000 франковъ. Около 35,000 тоннъ вывозится въ различныя страны Европы и Новаго Свѣта.

Заводы Анонимнаго общества „*Hauts - fourneaux, laminoirs et forges de Monseau-sur-Sambre*“. Выставка этого завода состояла изъ павильона построеннаго исключительно изъ выдѣланнаго на заводѣ прокатнаго желѣза разныхъ сортовъ и профилей. Наибольшаго вниманія заслуживало прокатное желѣзо, употребленное на устои этого павильона. Заводъ стремится, и не безъ успѣха, готовить желѣзо для замѣны имъ чугунныхъ устоевъ въ архитектурныхъ и мостовыхъ сооруженіяхъ; стремленіе это оправдывается во всѣхъ отношеніяхъ: постройка дѣлается легче, красивѣе, прочнѣе и удобнѣе позволяетъ въ изгибахъ профиля помѣщать газо- и водопроводныя трубы, телеграфную проволоку и т. п.; при желаніи, возможность архитектурныхъ украшеній также не устраняется. Эта система устоевъ распространяется все болѣе и болѣе; она примѣнена, напр., къ мостамъ на желѣзныхъ дорогахъ West railway, на ос. Кубѣ и National Mexican, къ виадуку Buonaventure въ Колумбіи, къ мостамъ на рѣкахъ Вано, Guaso и S. Diego на ос. Кубѣ, Irubide и Arola въ Испаніи. Въ Америкѣ желѣзнодорожные устои достигаютъ перѣдко 300 футовъ вышины. Такіе же устои имѣются на мосту черезъ Amstel въ Голландіи и пользуются широкимъ примѣненіемъ къ рудничнымъ и заводскимъ сооруженіямъ.

Кромѣ этого сорта желѣза, заводъ готовится рельсы, фермы и т. п.,

но главная его работа все таки конструктивные сорта желѣза, которые классифицируются заводомъ на 2 сорта: № 2, представляющій прочное сопротивленіе въ направленіи прокатки въ 30—34 килогр. на квадрат. мм, съ 3—6°/о удлиненія, и № 3 съ сопротивленіемъ въ 34—40 килогр. но съ удлинениемъ въ 8—10°/о.

Годовая производительность завода, доходящая до 36,000 тоннъ, идетъ преимущественно за границу.

Анонимное общество „*Les forges d'Acoz*“, въ Acoz. Общество это имѣетъ два центра дѣятельности: въ Acoz находятся его доменные печи и фабрики сортового желѣза, а въ Châtelaineau—прокатная фабрика для полосового желѣза сложныхъ профилей. Продукты завода очень хороши какъ по качеству матеріала, такъ и по выдѣлкѣ.

Основаніе завода относится еще къ 1763 году; на немъ впервые применена въ Бельгіи прокатка желѣза.

Паровая сила завода 1800 лошадей; рабочихъ 1200 человѣкъ; $\frac{2}{3}$ годичнаго производства, оцѣниваемого въ 2.500,000 франковъ, вывозится въ заатлантическія страны.

Анонимное общество „*Les laminoirs de Châtelet*“ въ Châtelet. Главное заводское дѣло—приготовленіе листового желѣза, заслужившаго заводу самую лестную извѣстность. Большая часть приготовляемаго металла идетъ за границу—въ Китай, Японію, Индію.

Заводъ задолжаетъ 450 человѣкъ рабочихъ, располагаетъ механической силой въ 470 лошадей и работаетъ семью прокатными станами.

Годовая производительность 18,000 тоннъ, на сумму 2.500,000 франковъ.

Заводъ „*Bonchill frères*“ въ Marchienne-au-Pont. Кромѣ прокатнаго завода въ Marchienne-au-Pont, учрежденіе это имѣетъ еще литейную и доменные печи въ Hourpes-lez-Thuin.

Спеціальность завода—строительное желѣзо разныхъ профилей и размѣровъ; двойное тавровое желѣзо до 0,5 метра вышиною составляетъ предметъ валового производства.

Ежегодно готовится до 24,000 тоннъ металлическихъ издѣлій, изъ коихъ 18,000 идетъ за границу, преимущественно въ Европу. Число рабочихъ завода—850 человѣкъ; превосходно устроенные механизмы завода приводятся въ движеніе 40 паровыми машинами, представляющими въ общей сложности 1,200 лошадей.

Заводъ Анонимнаго общества „*Laminoirs du Ruau*“. Заводъ этотъ приготовляетъ главнымъ образомъ путевыя желѣзнодорожныя принадлежности; желѣзнодорожныя болты и костыли составляютъ его спеціальность.

Механическая сила завода составляетъ 250 лошадей; рабочихъ — 300 человѣкъ. Годовая производительность—12,000 тоннъ, часть ея вывозится за границу.

Заводъ гг. „*I. & S. Piréard & Co*“ въ Montigny sur Sambre—lez—Charlevoix. Дѣятельность завода, какъ и предыдущаго, заключается въ при-

готовленіи путевыхъ желѣзнодорожныхъ и конножелѣзнодорожныхъ принадлежностей, а также въ изготовленіи желѣза для предметовъ, предназначенныхъ выдерживать сильное сопротивленіе разрыву, какъ сѣпные вагонные крюки, желѣзные цѣпи и т. п.

Выставленное заводомъ желѣзо замѣчательно было своими превосходными качествами. Особенно интересно было круглое желѣзо 25 mm. въ діаметрѣ и 40 метровъ длиною; оно выкатывается на особенномъ станѣ съ горизонтальными и вертикальными валами, чѣмъ обезпечивается совершенная равномерность діаметра.

Годовая производительность 18,000 тоннъ, изъ коихъ $\frac{1}{3}$ вывозится въ Англію, Италію и Испанію.

Этотъ же заводъ беретъ на себя подряды прокладки желѣзнодорожныхъ путей и устройства прокатныхъ механизмовъ.

Прокатныя устройства завода занимаютъ 450 рабочихъ и приводятся въ движеніе машинами, общей силы въ 420 лошадей. Пудлинговыхъ печей—14, сворочныхъ—5; теряющійся жаръ послѣднихъ нагрѣваетъ 9 паровиковъ; прокатныхъ становъ—10.

Заводы общества „*Laminoirs, Forges & Fonderies de Jemappes, V. Demerbe & Co*“ въ Jemappes-lez-Mons. Заводъ этотъ, съ одной стороны, готовить сортовое желѣзо высшаго качества, съ другой, какъ и предъидущіе заводы,—составныя части желѣзнодорожнаго пути; между прочимъ онъ эксплуатируетъ желѣзнодорожную путевую систему г. Demerbe. 12,000 километровъ такого пути находятся уже въ дѣйствиіи какъ въ Бельгіи, такъ и въ другихъ странахъ. На выставкѣ можно было видѣть образцы такого пути, со стальными разѣздами, и оцѣнить преимущества этой системы.

Годовая производительность завода 20,000 тоннъ, употребляемыхъ какъ внутри страны, такъ и за границей.

Заводъ общества „*Hauts-fourneaux & mines de Halanzy*“. Заводъ этотъ устроенъ лишь въ 1881 году. Началомъ ему послужило пріобрѣтенное обществомъ каменноугольное дѣло.

Доменная печь завода выстроена съ примѣненіемъ послѣднихъ усовершенствованій и выплавляетъ прекрасный чугуны на сумму въ 1.225,000 франковъ въ годъ. Чугуны этотъ потребляется внутри страны. Кромѣ чугуна на выставкѣ можно было видѣть употребляемые заводомъ флюсы, руды, и горючее.

Заводъ „*Rouillon-Annevoie de. M. Camille Mineur*“. Заводъ этотъ дѣйствуетъ на древесномъ углѣ и представляетъ единственный въ странѣ остатокъ древесноугольнаго желѣзнаго производства, которое было родоначальникомъ современной сидерургіи. Не смотря на свою, такъ сказать, архаическую дѣятельность, заводъ этотъ достоинъ полнаго вниманія современнаго металлурга.

Если существуетъ и дѣйствуетъ заводъ съ старинными пріемами производства, то, безъ сомнѣнія, является слѣдовательно, потребность въ его

произведеніяхъ, — потребность, можетъ быть, и ограниченная, но настоящая, что и выясняется дальше.

Первая доменная печь и передѣлочная фабрика построены были въ 1663 году. Производительность ихъ была сначала не велика, и только въ 1745 году заводы эти получаютъ въ странѣ значеніе. Переходя изъ рукъ въ руки, они въ 1845 году приобретены были г. Мінеур, отцомъ нынѣшняго владѣльца ихъ — Camille Mineur. Заводы эти выдѣлывали высшіе сорта желѣза и пушечный чугунъ.

Въ виду значительнаго удешевленія подобныхъ продуктовъ со введеніемъ потребленія каменнаго угля, собственники завода, за невозможностью конкуренціи, специализировали свое производство, обратившись исключительно къ приготовленію особенно чистаго оружейнаго желѣза, т. наз. дамаскированнаго (*damas fin*). Благодаря стараніямъ, знанію и опытности г. Мінеур, и директору завода г. Malevé, заводъ этотъ сталъ выдѣлывать металлъ, доставившій бельгійскому оружію всеобщую извѣстность.

Оружейное желѣзо добывается исключительно изъ рудъ Fraire и Morismé, очищенныхъ, промытыхъ и проплаваемыхъ на древесномъ углѣ съ флюсомъ специальной чистоты. Заводъ имѣетъ двѣ доменныхъ печи, изъ коихъ каждая даетъ въ сутки не болѣе 3,300 килограммовъ чугуна. Ежедневно дѣлается три выпуска. Передѣлка чугуна этого въ желѣзо совершается по нѣмецкому способу; насадка состоитъ изъ 55 килограм. чугуна и $3\frac{1}{2}$ гектолит. древеснаго угля; операція длится $2\frac{1}{2}$ часа. Передѣльная фабрика разсчитана на 15 тоннъ ежемѣсячной производительности.

Полученное такимъ образомъ желѣзо волокнисто, твердо, замѣчательной ковкости и мягкости; свойствамъ этимъ обязано оно сколько своей необыкновенной чистотѣ, столько же и тщательности и способу своей обработки.

Вся производительность завода поглощается мѣстными оружейниками. Нужно замѣтить, что всѣ оружейники не только Люггиха, но и Лондона, Парижа, Берлина и Нью-Йорка, стволовъ сами не дѣлаютъ: послѣдніе составляютъ предметъ совершенно особеннаго производства; это въ небольшихъ, но многочисленныхъ мастерскихъ Vallée-de-la - Vesdre, Nessonvaux, Faripont, Trooz, Rys-de-Mosbeux, Prayon-Forêt и др. готовятъ тѣ превосходные стволы, которые идутъ на дѣло не только въ Бельгіи, но и за границы, преимущественно въ Вѣнѣ и Америкѣ. Совершенство бельгійскихъ издѣлій этого рода зависитъ впрочемъ не исключительно отъ превосходныхъ качествъ приготовляемаго для нихъ матеріала, но также и отъ необыкновеннаго искусства мастеровъ, которыхъ можно, не преувеличивая, считать артистами въ этомъ дѣлѣ. И дѣйствительно, нужно не мало мастерства, чтобы выдѣлать стволъ: каждый изъ нихъ требуетъ до 150 нагрѣвовъ и стоитъ только одинъ изъ такихъ нагрѣвовъ сдѣлать неудачно, чтобы стволъ пошелъ въ бракъ. Несмотря на усовершенствованія, вводимыя за послѣдніе годы, въ фабричное производство ружейныхъ стволовъ, бельгійскій, дамаскированный, ручной работы стволъ остался въ большой цѣнѣ у любителей.

Тонкій, высшаго сорта дамаскъ готовится слѣдующимъ образомъ: составляютъ пакетъ, накладывая другъ на друга попеременно листы желѣза и стали. Пакетъ этотъ подвергается сваркѣ въ умѣренномъ жарѣ и въ возстапovitельномъ пламени; слишкомъ сильный жаръ или окисляющая среда, обезуглеродятъ сталь и сдѣлаютъ узоръ массы неяснымъ или даже вовсе уничтожатъ его. Выборъ желѣза, которое должно являться въ рисунокѣ дамаска свѣтлыми струйками, долженъ быть сдѣланъ съ большою осмотрительностью, такъ какъ тутъ необходимо, чтобы калорифическія свойства составляющихъ дамаскъ металловъ допускали бы полную сварку и не измѣняли бы, вмѣстѣ съ тѣмъ, ихъ свойства отъ дѣйствія жара. Сваренный пакетъ переходитъ изъ печи въ прокатной станъ, гдѣ превращается въ полосы съ сѣченіемъ отъ 7 до 9 мм. въ квадратѣ. Полосы эти передаются рабочему „заготовщику“ (appreteur), который готовится изъ нихъ „ленту“ (riban). Онъ нагреваетъ ихъ до блага каленія и скручиваетъ такъ, чтобы на метръ длины приходилось приблизительно 200 оборотовъ. Чѣмъ больше число оборотовъ желаютъ сдѣлать, тѣмъ лучшихъ качествъ должно быть желѣзо; самое лучшее желѣзо, но приготовленное на коксѣ, не выдерживаетъ этого числа скручиваній и, если употребляется въ стволахъ, то даетъ лишь самый грубый дамаскъ. Замѣтимъ здѣсь, что обработка, которой подвергается металлъ при приготовленіи стволовъ, увеличиваетъ его твердость и вязкость, что не имѣло бы мѣста при примѣненіи коксоваго желѣза и стали. Лента составляется изъ 2—6 полосъ, смотря по желаемой тонкости рисунка, которыя свариваются ручной работой и проковываются въ ленту, толщина которой зависитъ отъ величины и діаметра ствола. Нельзя не обратить вниманія еще на одну трудность при выдѣлкѣ ствола: обороты ленты должны быть сдѣланы съ математическою точностью, если желаютъ получить правильный рисунокъ дамаска; въ задней части ствола, гдѣ онъ толще, обороты должны быть рѣже, въ дульной же, болѣе тонкой,—чаще, чтобы при выковкѣ ствола, причемъ дульная часть удлиняется, рисунокъ бы не растянулся. Ленты наворачиваются на сердечникъ, покрытый листомъ желѣза, рубашкой (chemise), которая, по вынутіи сердечника, не позволяетъ лентѣ расходиться, пружиниться, во время послѣдующей сварки. Такимъ образомъ получается подготовленный стволъ, переходящій въ руки ковальщика, подвергающаго его сваркѣ и проковкѣ на наковальнѣ съ желобками, по формѣ ствола; сварка идетъ не сразу, а частями, сантиметра по 4. Дальнѣйшія подробности работы выдутъ уже изъ рамокъ настоящаго очерка; нужно лишь замѣтить, что стволъ, до окончательной своей отдѣлки, не выходитъ изъ рукъ мастера, и только въ совершенно готовомъ уже видѣ переходитъ къ оружейнику.

Заводъ г. Camille Mineur готовится также металлическія части земледѣльческихъ орудій, пользуясь для этого молотами системы Мака.

Механическая сила завода,—исключительно гидравлическая,—не велика, всего 60 лошадей; стоимость годовой производительности около 220,000 франковъ.

Бразилія. Сидерургическая дѣятельность этой страны имѣла на выставкѣ одного лишь представителя, а именно:

Заводъ „Ирапема“. Заводъ этотъ имѣетъ двѣ домны и желѣзную фабрику съ годовою производительностью не выше 2.000 тоннъ, потребляемою цѣлкомъ правительственными желѣзными дорогами. На заводѣ выдѣлываются принадлежности желѣзнодорожнаго пути и подвижнаго состава. Вагонныя колеса, изъ цементированнаго желѣза, представленныя на выставку, были очень хороши.

Франція. Заводы анонимнаго общества „*La Providence*“. Объ обществѣ этомъ было уже упомянуто при описаніи продуктовъ его бельгійскаго завода въ *Marchienne-au-Pont*. То же общество владѣетъ большимъ заводомъ во Франціи „*Hautmont*“ (департ. Nord). Выставка этого завода была замѣчательна. Особенное вниманіе обращала на себя огромная ферма 40 метр. длиною и 0,3 метра вышиною. Откатанная съ одного нагрѣва, она вѣсила 2,400 килограм., пакетъ же ея вѣсилъ 2,700 килограм. Такое издѣліе свидѣтельствуеетъ не только о размѣрахъ фабрики и силѣ ея машинъ, но и объ искусствѣ заводскихъ рабочихъ и знаніи инженеровъ. Были еще фермы нѣсколько меньшихъ размѣровъ: въ 0,515, 0,508, 0,457 и 0,406 метра вышиною при длинѣ въ 15—20 метр.; погонный метръ этихъ фермъ вѣсилъ 215, 181, 131 и 107 килограм.

Кромѣ этого замѣчалось еще крупное желѣзо и сталь, въ діаметрѣ до 0,2 метра, листовое желѣзо и сталь 18 mm. толщиною, 8 метр. длиною и 2,5 метр. шириною; эти послѣдніе вѣсили, каждый, не менѣе 2.880 килограм.

На заводахъ *Hautmont* готовятся также и желѣзнодорожныя колеса, типовъ, принятыхъ во Франціи; ихъ было представлено 8; на способъ приготовленія ихъ заводъ имѣетъ привиллегію.

Средства завода: 5 доменныхъ, 56 пудлинговыхъ, 30 сварочныхъ печей и 14 прокатныхъ становъ, приводимыхъ въ движеніе громадиѣйшими и самыми усовершенствованными машинами. Къ заводу принадлежатъ еще литейная, котельная и большія мастерскія для мостовыхъ сооружений и клепанныхъ фермъ. Число рабочихъ завода доходитъ до 2,600 человекъ, годовая же производительность оцѣнивается въ 12—14 милліоновъ франковъ.

Заводы „*Comptoir métallurgique de Longwy*“ принадлежатъ ассоціаціи нѣсколькихъ фирмъ а именно: 1) *La société des aciéries de Longwy*, 2) *La société anonyme de la Providence*, 3) *Mm. Raty & C°*, 4) *Société de Senelle Maubeuge*, 5) *M. de Saintegnon & C°*, 6) *M. Ferry-Currique*, 7) *La société Lorraine industrielle*, 8) *La société des hauts-fourneaux de la Chiers*, 9) *Le marquis de Lambertye*, 10) *La société des mines de Meurthe-et-Moselle* и 11) *La Société de Villerupt*.

Заводъ выстроенъ на громадную производительность чугуна; его 26 доменныхъ печей могутъ дать въ годъ 800,000 тоннъ передѣлочнаго и 640,000 литейнаго чугуна.

Образцы, выставленные заводомъ, уже по одному излому своему свидѣ-

тельствovali о превосходномъ качествѣ продукта. Судить о немъ можно по слѣдующимъ таблицамъ:

1. Обыкновенный литейный чугуны.

Кремнія	отъ 1,6 ‰ до 2,7 ‰
Сѣры	„ 0,02 „ „ 0,05 „
Фосфора	„ 2,00 „ „ 2,30 „
Марганца	„ 0,10 „ „ 0,25 „

2. Лучшій литейный чугуны.

Кремнія	отъ 1,6 ‰ до 2,4 ‰
Сѣры	„ 0,025 „ „ 0,045 „
Фосфора	„ 0,079 „ „ 0,085 „
Марганца	„ 1,5 „ „ 1,6 „

3. Передѣлочный чугуны обыкновенный.

Кремнія	отъ 0,33 ‰ до 1,50 ‰
Сѣры	„ 0,25 „ „ 0,40 „
Фосфора	„ 1,78 „ „ 2,11 „

4. Марганцовистый чугуны Thomas.

Кремнія	отъ 0,5 ‰ до 1,1 ‰
Сѣры	„ 0,02 „ „ 0,5 „
Фосфора	„ 2,0 „ „ 3,0 „
Марганца	„ 1,5 „ „ 2,5 „

Послѣднія двѣ группы заключаютъ въ себѣ чугуны бѣлые, сѣрые и половинчатые; выплавляются они не исключительно изъ мѣстныхъ рудъ, но и изъ иностранныхъ, между прочимъ и испанскихъ. Приготовленіе литейныхъ чугуновъ организовано лишь въ 1885 году и, повидимому, составить спеціальность завода.

О свойствахъ литейнаго чугуна можно судить по слѣдующимъ таблицамъ.

Среднее сопротивленіе обыкновеннаго литейнаго чугуна.

Сопротивленіе разрыву на 1 квад. мм.—отъ 13 до 15,5 киллограм.

„ излому при паденіи бабы

съ вышины „ 25 до 30 сантиметр.

Среднее сопротивление лучшаго литейнаго чугуна.

(qualité extra-forte).

Сопротивленіе разрыву на 1 квад. мм.—отъ 17 до 19 киллограм.

„ излому при паденіи бабы

съ вышины. „ 55 „ 70 сантиметр.

Годовая производительность завода составляет $\frac{1}{4}$ всей производительности чугуна во Франціи и оцѣнивается не менѣе 25.000,000 франковъ. Продуктъ сбывается въ самой Франціи; рабочихъ 6,000 человѣкъ.

Заводы анонимнаго общества „*Vezin-Aulnoye*“ въ Maubeuge. Общество это владѣетъ четырьмя заводами въ Aulnoye (департ. Nord), въ Maxéville (департ. Meurthe-et-Moselle), въ Maubeuge (департ. Nord) и въ Hautmont (департ. Nord).

Два первые завода — доменные, на коксѣ, съ ежедневною производительностью въ 60—70 тоннъ разнаго сорта чугуна, получаемаго изъ рудъ изъ Meurthe-et-Moselle и Haute-Marne съ примѣсью богатыхъ рудъ испанскихъ и мѣстныхъ.

Прокатной заводъ Tilleul въ Maubeuge и Saint-Michel въ Hautmont, даютъ въ годъ до 60,000 тоннъ сортового желѣза. Выставка этихъ заводовъ состояла изъ продуктовъ и матеріаловъ доменной плавки и разнообразной коллекціи прокатнаго желѣза съ образцами испытанія его физическихъ свойствъ, согласно условіямъ контрагентовъ съ правительствомъ и желѣзнодорожными обществами.

Число рабочихъ на заводахъ Vezin-Aulnoye не менѣе 2,000 человѣкъ, а механическая сила 3,400 паровыхъ лошадей. За послѣдніе годы заводы эти ежегодно отсылали въ Тонкинъ и Обокъ по 1,200 тоннъ строительнаго желѣза для сооруженія бараковъ для войска.

Заводы анонимнаго Общества „*Commentry-Fourchambault*“ весьма многочисленны. Выставка ихъ состояла изъ мелкозернистыхъ сортовъ желѣза, стали, вагонныхъ колесъ, фотографій заводскихъ построекъ и машинъ и наиболѣе важныхъ сооружений, на которыя пошелъ приготовленный на заводѣ матеріалъ: мостъ Volta въ Лимѣ, на р. Донго въ Португаліи, Solferino въ Италіи, Гренельская балня и т. д.

Независимо отъ каменноугольныхъ копей въ Commentry и въ Montvicq (департ. Allier) и желѣзорудныхъ копей въ департаментѣ Cher, Общество имѣетъ доменный заводъ и чугунопотрубную литейную въ Montluçon (департ. Allier), сталелѣвательный заводъ въ Imphy и литейную съ механической фабрикой въ Fourchambault (департ. Nièvre) и кузнечную мастерскую въ La Pique-Nevers. Заводъ Saint-Seurin-sur-l'Isle, гдѣ впервые во Франціи примѣненъ былъ способъ Бессемера, также принадлежитъ этому обществу.

Доменные печи и чугунопотрубная литейная въ *Monlluçon*. Начало этого завода относится еще къ 1840 году; онъ имѣетъ удобное сообщеніе какъ съ водянымъ путемъ (*Canal du Berry*), такъ и къ желѣзнодорожными линіями (Орлеанская дорога). Въ имѣющихся 8 доменныхъ печахъ переплавляется мѣстная руда на своемъ же коксѣ изъ *Commentry*; годовая производительность около 50,000 тоннъ; часть этого количества идетъ на отливку трубъ, часть отправляется на заводы *Fourchambault* и *Imphy* для передѣлки на сталь и желѣзо, а остальное поступаетъ въ продажу.

Въ чугунопотрубной литейной отливаются, стоя, трубы отъ 0,03 до 1,3 метр. въ діаметрѣ и, кромѣ того, готовится разное литье для земледѣльческихъ и др. орудій. Всего этого выдѣлывается около 40,000 тоннъ.

Желѣзный заводъ *Fourchambault*; заводъ этотъ основанъ въ 1818 году; передѣлочный матеріалъ и горючее получаетъ онъ воднымъ путемъ. Желѣзо выдѣлывается какъ на коксѣ такъ и на древесномъ углѣ; готовятся всевозможные сорта рыночнаго желѣза, дѣлаются вагонныя и экипажныя оси и т. п. Благодаря превосходному качеству чугуновъ, получаемое желѣзо удовлетворяетъ всѣмъ требованіямъ контрактовъ, заключаемыхъ заводомъ съ артиллерійскимъ и морскимъ вѣдомствами, а также съ желѣзными дорогами.

Особенно хорошо желѣзо для артиллерійскихъ парковъ, оружейной фабрики въ *St. Etienne*, желѣзо для трубъ, слесарное и, наконецъ, желѣзная проволока.

Одна изъ спеціальностей завода—прокатка полосовой стали самаго разнообразнаго профиля.

Прокатныя устройства завода включаютъ въ себѣ, между прочимъ, и универсальный станъ. Пудлинговые печи—газовые; механическая сила завода—1200 лошадей. Годовая производительность 25,000 тоннъ.

Вблизи завода находятся литейныя и механическія мастерскія. Литейная даетъ въ годъ 5,000 тоннъ всякаго литья и дѣйствуетъ 4 вагранками и 2 отражательными печами. Въ механическихъ мастерскихъ выдѣлываются вагоны, паровые котлы, механизмы разнаго рода и, между прочимъ, много артистическихъ желѣзныхъ издѣлій, которыя сбываются не только во Францію, но и въ другія страны Европы.

Стальная фабрика *Imphy* работаетъ тремя печами Сименса и приготовляетъ изъ своихъ собственныхъ чугуновъ сталь въ слиткахъ и сортовую. Годовая производительность составляетъ 6,000 тоннъ стали и 900 тоннъ стального литья. Спеціальности завода—приготовленіе колесныхъ ходовъ (стальные колеса на желѣзныхъ осяхъ) для рудничныхъ тележекъ; предметъ этотъ требуется въ большомъ количествѣ не только во Францію, но и въ Бельгію.

Заводъ располагаетъ очень разнообразными прокатными устройствами, имѣются: рельсовый станъ, листовой, станъ для сортового желѣза и сталей, кромѣ того десять паровыхъ молотовъ. Общая сила завода 670 лошадей, изъ нихъ 70—гидравлическія.

Заводъ можетъ производить ежегодно:

2,500 тоннъ литой и ковальной стали всякаго сорта, начиная съ самой простой и кончая лучшею (extra fin), инструментальною. 900 тоннъ разнаго калибра листового металла, одна часть его идетъ на котельныя издѣлія, другая часть пріобрѣтается правительствомъ для предметовъ военной экипировки.

800 тоннъ кованыхъ издѣлій: вагонныхъ и локомотивныхъ осей, развѣдныхъ частей желѣзнодорожнаго пути и отдѣльныя части различныхъ механизмовъ.

Къ этому нужно прибавить еще множество издѣлій рессорной мастерской, котельной, сборочной, посудной, напилочной и др.

Приготовленіемъ всего этого занято 700 рабочихъ.

Предпріятіе общества „Commentry-Fourchambault“ одно изъ самыхъ производительныхъ во Франціи; годовая цѣнность его издѣлій не менѣе 29.000,000 франковъ. Число людей, занятыхъ этою фирмою, болѣе 7,000 человѣкъ.

Заводы анонимнаго общества „Forges d'Hennebont“ выставили множество очень разнообразныхъ продуктовъ: литую Сименсъ-Мартеновскую сталь, подсовую сталь, разныя сорта жести и наконецъ жестяныя коробочныя издѣлія чрезвычайно разнообразныхъ типовъ; все это обращало на себя вниманіе превосходными своими качествами. Жестяное дѣло, основанное въ 1860 г., приняло чрезвычайно обширныя размѣры; ежегодно изготовляется жести на 4.000,000 франковъ. Жестяныхъ же издѣлій, вывозимыхъ въ Испанію, Германію и Россію, выдѣливается на 1.600,000 франковъ.

Для различныхъ производствъ заводъ имѣетъ пять отдѣленій. Въ каждое производство вносятся постоянно современныя усовершенствованія: тонкое листовое желѣзо готовится теперь уже не изъ пудлинговаго металла, а изъ мягкой стали; чугуны и обрѣзки обрабатываются съ извѣстью, причемъ получается основной шлакъ обезфосфоривающій и исполнѣ очищающій металлъ. Подъ печей дѣлается изъ чистой магнезін, чтобы избѣжать развѣдающаго дѣйствія основныхъ шлаковъ. Идея эта принадлежить г. Müller и уже болѣе года какъ примѣняется инженеромъ заводовъ d'Hennebont г-мъ Walrand, давая лучшіе результаты. Заводъ располагаетъ 2 печами системы Müller, дающими каждая по 20 тоннъ металла въ сутки.

Прокатныя устройства приводятся въ движеніе паровыми машинами въ 648 лошадей и гидравлическими въ 360.

Одно изъ интересныхъ усовершенствованій, внесенныхъ тутъ въ жестяное дѣло,—это замѣна ручной работы механическою, что устранило вредное дѣйствіе кислотныхъ паровъ на рабочихъ. Выдѣлкой жести заняты 300 рабочихъ, причемъ въ сутки потребляется 5,000 киллогр. сѣрной и соляной кислотъ и изготовляется 500 ящиковъ жести.

Окрашиваніе и травленіе жести представляютъ очень интересную отрасль заводскаго производства, съ каждымъ годомъ принимающую все большіе и большіе размѣры, чему особенно способствовало чрезвычайное раз-

витіе, въ особенности во Франціи, производства консервовъ; потребность въ жестяной посудѣ, самыхъ разнообразныхъ формъ, съ обозначеніемъ фирмы и украшеніями, дало случай заводу выставить замѣчательную по совершенству работы коллекцію этихъ издѣлій.

На заводахъ d'Hennebout занято 700 человѣкъ рабочихъ.

Испанія. Заводъ металлургическаго анонимнаго общества „*Vizcaya*“, основанъ въ 1884 году въ Sestao около гор. Bilbao и состоитъ изъ 2-хъ доменныхъ печей, усовершенствованной конструкціи, съ превосходными и очень сильными воздухоудными машинами, воздухонагрѣвательными приборами и паровиками. Всѣ эти механизмы заказаны и поставлены заводомъ Кокерилль.

Доменные печи даютъ въ сутки по 90 тоннъ прекраснаго, лучшаго качества сѣраго чугуна.

Выставка этого завода обращала на себя вниманіе специалистовъ; превосходные образчики сѣраго чугуна, полученнаго изъ лучшихъ испанскихъ рудъ, совершенно основательно заставляли считать дѣйствіе новаго завода началомъ серьезной конкуренціи средне-европейскому чугуно-плавильному дѣлу для стали-литейнаго производства.

Въ настоящее время общество „*Vizcaya*“ окончило постройку бессемеровской фабрики, которая вѣроятно теперь уже пущена въ ходъ.

Замѣтимъ, что формируются новыя общества для организациі въ самомъ непродолжительномъ времени подобныхъ же предпріятій.

Люксембургъ. Сидерургическая выставка этой страны давала ясное понятіе о томъ прогрессѣ, котораго достигли металло-заводчики этого промышленнаго центра. Образцы чугуна, желѣза и стали свидѣтельствовали о превосходныхъ орудіяхъ и приѣмахъ производства и о примѣненіи къ дѣлу новѣйшихъ усовершенствованій. Особенно интересны были попытки приготовленія чугуна для производства стали изъ мѣстныхъ рудъ, безъ прибавки зеркальнаго чугуна. Хотя задача эта не разрѣшена еще на столько, чтобы быть примѣнимой къ валовому производству, тѣмъ не менѣе работы по этой части г. Walrand и Dellattre заслуживаютъ полнаго вниманія и обѣщаютъ хорошіе результаты.

Заводы общества „*Metz et C^o*“ въ Eich выставили разные сорта чугуна: бѣлый, сѣрый, половинчатый, для процесса Тома, зеркальный и пр. Изломы ихъ свидѣтельствовали о превосходныхъ качествахъ продукта.

Очень интересны были большія отливки съ выпускомъ чугуна на 57 метровъ отъ печи, и огромныя глыбы проплавляемой на заводахъ руды.

Кромѣ доменнаго дѣла, заводъ имѣетъ еще литейную для печныхъ издѣлій; нельзя пройти тутъ молчаніемъ и превосходныя печи-регуляторы, составляющія спеціальность завода. Сборка отдѣльныхъ частей этого довольно сложнаго прибора и красота формъ его не оставляли желать ничего лучшаго.

Заводскія доменные печи системы Dulait, старинной бельгійской системы, рассчитаны на большую производительность; охлажденіе шахтной

части печи производится притокомъ свѣжаго воздуха, заплечиковъ же и горна—водою; примѣняется также особенный способъ укладки наружной облицовки домны, предупреждающій трещины отъ повышенія и пониженія температуры. Три доменныхъ печи снабжены воздухомнагрѣвательными аппаратами системы Detombay; четвертая же, предназначенная для чугуна Тома, имѣетъ воздухомнагрѣвательныя устройства Cowper-Siemens. Каждая печь въ сутки даетъ около 600 тоннъ чугуна лучшаго качества. Другія четыре заводскихъ домны устроены, кромѣ одной, имѣющей чугуныя воздухомнагрѣвательныя устройства, какъ и послѣдняя, но даютъ въ сутки до 100 тоннъ металла литейнаго и передѣльнаго.

Доменные печи „*A. Pescatore, Louis Zoude et C^o*“ въ Rumelange et Ottange, расположены при рудникахъ того же общества, лежащихъ на склонѣ горы выше доменныхъ колошниковъ, куда воздушная желѣзная дорога и подвозитъ непосредственно руду. Выставка заводскихъ рудъ была очень разнообразна, тутъ были штуфы рудъ желтыхъ, сѣрыхъ, красныхъ, кремнеземистыхъ и т. д. Домны съ 4 фурмами каждая и даютъ въ сутки по 80—90 тоннъ. Воздухомнагрѣвательныя устройства системы Cowper-Siemens и Whitwell. Воздуходувныя машины, числомъ 6, соединены въ одномъ общемъ помѣщеніи. Все это въ Rumelange; въ Ottange же, домны расположены не столь удобно, но пользуются одинаково съ первыми прекрасными рудами, эксплуатируемыми 84 метровой шахтой. Тутъ домны старѣйшей конструкціи и даютъ лишь по 50 тоннъ чугуна въ сутки. При заводѣ имѣется литейная, занятая преимущественно отливкою трубъ.

Производительность завода оцѣнивается свыше 5.000,000 франковъ. Чугунъ и литее вывозятся въ Германію, Бельгію, Швейцарію и Италію.

Заводъ „*S. Simons et C^o*“ въ Hollerich, выставилъ коллекцію сортового желѣза. Множество образчиковъ излома и сгиба свидѣтельствовали о превосходныхъ качествахъ издѣлій. Испытаніе полосового желѣза 60 mm. шириною и 15 mm. толщиною дало, на примѣръ, слѣдующіе результаты:

Сопротивленіе разрыву на квадр. mm. .	39 киллограм.
Удлиненіе	28°/о
Упругое растяженіе	36°/о

Выставка горнаго инженера „*Emile Servais*“ изъ Люксембурга. Въ числѣ наиболѣе интересныхъ продуктовъ Люксембургской сидерургической промышленности, была выставленная г. Servais сталь, полученная на заводѣ въ Hollerich методомъ переливанія въ конверторахъ Walrand; маленькая опытная стальная фабрика, устроенная самимъ экспериментаторомъ, была представлена на выставкѣ въ превосходныхъ чертежахъ, дававшихъ возможность рассмотреть всѣ ея особенности.

Употребляемые маленькіе конверторы привилегированы; принципъ ихъ дѣйствія основанъ на сочетаніи сильной поперечной струи дутья съ вра-

ченіемъ или, вѣрнѣе, опрокидываніемъ самого копвертора. На заводѣ Hollerich работали только надъ мѣстными чугунами (fonte à minettes) съ содержаніемъ фосфора отъ 1,8 до 2% и безъ примѣси марганцовистыхъ чугуновъ.

Насадка отъ 1,500 до 2,000 килогр. чугуна плавится въ вагранкѣ и переливается въ первый конверторъ съ футеровкой изъ обыкновеннаго огнеупорнаго кирпича; затѣмъ пускаютъ дутье, давленіе котораго увеличивается по мѣрѣ хода процесса и доходитъ при очень углеродистыхъ чугунахъ до 52 сантим. По прошествіи 10 минутъ пламя исчезаетъ: большая часть кремнія и углерода окислена и металлъ доведенъ до сильнѣйшаго нагрѣва благодаря сгоранію этихъ элементовъ. Дутье останавливаютъ и металлъ при помощи механическаго ковша переливаютъ въ другой конверторъ съ основной футеровкой, гдѣ происходитъ очищеніе металла отъ сѣры и фосфора. Выпускное отверстіе закрывается тотчасъ же какъ изъ него начнутъ показываться шлаки. Основная футеровка состоитъ тутъ изъ чистой магнезій, какъ въ сталелѣвательныхъ печахъ завода Hennebout. Вторая операція, также при дѣйствіи дутья, длится лишь отъ 5 до 6 минутъ, послѣ чего металлъ выливается въ изложницы.

Примѣненіе переливки допускаетъ употребленіе всякаго чугуна лишь бы онъ не былъ слишкомъ сѣрнистъ. Содержаніе кремнія не имѣетъ значенія, такъ какъ онъ переходитъ въ шлакъ при первой операціи, онъ не можетъ, слѣдовательно, препятствовать дефосфоризаціи и разрушать основную набойку.

Что же касается конвертора Warland съ поперечнымъ дутьемъ, то преимущества его, въ виду возможности обработки небольшихъ насадокъ и относительно слабымъ дутьемъ, очевидны: сильныя машины и аккумуляторы, равно какъ и механическое маневрированіе приборовъ, составляющихъ значительный предметъ ежегоднаго расхода, перестаютъ быть необходимостью.

Другое преимущество копверторовъ Warland состоитъ, какъ показали опыты, въ чрезвычайной легкости веденія процесса и, слѣдовательно, возможности свободного полученія желаемого продукта; кромѣ того, металлъ при отливаніи очень горячъ, что зависитъ отъ примѣненія болѣе слабого дутья.

Въ виду всего этого можно думать, что процессъ г. Servais долженъ имѣть дѣйствительный успѣхъ.

Получаемый металлъ очень чистъ, какъ можно судить по анализамъ, произведеннымъ въ лабораторіи завода Marcinelle & Couillet:

	Обрабатываемый чугунъ.			Полученная сталь.		
	№ 3.	№ 5.	Половинчатый сѣрый.	I.	II.	III.
Кремнія.	2,50	1,60	0,90	слѣды	слѣды	слѣды
Фосфора.	1,80	1,90	1,99	0,008	0,008	0,017
Сѣры	0,07	0,08	0,099	0,080	0,050	0,055
Углерода	—	—	—	0,110	0,130	0,120

Замѣтимъ, однако, что процессъ г. Servais удастся лишь при очень углеродистыхъ чугунахъ съ небольшимъ содержаніемъ сѣры и что угаръ не менѣе 17—18%.

Болванки стали, полученной по способу г. Servais, были подвергнуты обработкѣ и испытанію на изломъ, скручиваніе, изгибъ, растяженіе и т. п.; достигнутые результаты оказались замѣчательно хорошими. Будущность покажетъ намъ, найдено ли практическое разрѣшеніе для вопроса о полученіи мягкой стали изъ кремнисто-фосфористыхъ чугуновъ.

Италія. Заводы анонимнаго общества „*Hauts-fourneaux, fonderies & acieries de Terni.*“ Хотя это могущественное общество выставило лишь одно литье, именно трубы и гидравлическіе затворы, замѣчательные по совершенству своей работы, тѣмъ не менѣе о заводахъ нельзя не распространиться нѣсколько подробнѣе. Ко времени выставки, на заводахъ Терни строилась еще бессемеровская фабрика съ примѣненіемъ всѣхъ новѣйшихъ усовершенствованій и приѣмовъ; теперь же постройка эта кончилась, фабрика пущена въ ходъ и уже получены изъ нея стальные рельсы.

Заводы Терни находятся на р. Nera, въ 193 километрахъ отъ Civita-Veschia, и соединены вѣтвью съ желѣзнодорожнымъ путемъ, идущимъ къ Риму. Въ началѣ заводы эти состояли лишь изъ одной доменной древесно-угольной печи и литейной; принадлежали они Герцогу Тосканскому.

Послѣ объединенія Италіи, переходили они отъ одного владѣльца къ другому, покуда, по иниціативѣ министра Sella, не устроилась большая компанія для эксплоатаціи заводовъ Терни.

Въ настоящее время заводъ имѣетъ два бессемеровскихъ конвертора, по 8 тоннъ каждый, съ шестью вагранками, изъ коихъ четыре для обжигованнаго и двѣ—для закрального чугуна. Мартеновскія печи, числомъ 4, припимаютъ насадеу по 20 тоннъ, другія 4 мартеновскія печи служатъ для пагрѣва обрѣзковъ.

Прокатныя устройства состоятъ изъ:

- 1) Стана 1,1 метра діаметромъ и 3,2 м. ширины;
- 2) Стана въ 0,5 метра діаметромъ для профильнаго желѣза;
- 3) Малаго стана 1,28 метра шириною съ дополнительнымъ въ 0,5 метр. шириною;
- 4) Стана для средняго листового желѣза,
- 5) Стана для мелкаго листового желѣза;
- 6) Рельсоваго стана и
- 7) Вапдажнаго стана.

Эти прокатные механизмы дополняются рядомъ сварочныхъ печей, идущихъ, какъ и мартеновскія, на газѣ. Механическая сила—гидравлическая и имѣетъ источникомъ своимъ водопадъ 180 метровъ вышиною; цѣлая система каналовъ проводить воду къ заводскому резервуару съ атмосфернымъ регуляторомъ. Изъ этого резервуара многочисленныя трубы приводятъ воду къ различнымъ движущимъ машинамъ завода. Турбина для бессемеровской воздухоудной машины дастъ не менѣе 1000 силъ. Заводы Терни приспособлены специально для приготовленія блиндажныхъ плитъ; они снабжены рельсовымъ путемъ и платформой на 100 тоннъ для переноса плитъ изъ литейной

къ прокатнымъ механизмамъ. Множество паровыхъ молотовъ расположены по заводу для различныхъ потребностей. Одинъ изъ такихъ молотовъ, вѣсомъ до 100 тоннъ, представленъ былъ на выставкѣ въ модели. Молотъ этотъ тѣмъ интересенъ, что стулъ его отлить былъ на мѣстѣ, причемъ чугуны подвозимъ былъ въ ковшахъ локомотивами. Вѣсъ этого стула 6,000 тоннъ. Работа эта удалась прекрасно и была руководима г. Résimont, инженеромъ завода Cockerill, доставившаго обществу всѣ многочисленныя машины и механизмы для бессемеровской фабрики.

Воздуходувная машина водостолбовая на 5 атмосферъ. Что касается горючаго, то это лигнитъ, находящійся въ обилии въ странѣ; его обугливаютъ въ двухъ баттаряхъ изъ 16 печей Сименса каждая.

Данныя эти показываютъ, что заводы Terni, по устройству своему, не уступаютъ лучшимъ Европейскимъ заводамъ. Обладая громадной механической силой, и притомъ даровой, расположенные среди населенія, сохранившаго еще старинныя заводскія традиціи, и поддерживаемые правительствомъ, заводы эти обладаютъ всѣми данными, чтобы развиваться и преуспѣвать.

До сего времени заводы Terni не обзавелись еще своими домнами; они рассчитываютъ снабжаться до поры до времени иностраннымъ чугуномъ; это кажется нѣсколько страннымъ, въ виду близости острова Ельбы съ его превосходными, чистыми и богатыми рудами.

Прекрасное положеніе для доменныхъ печей могло бы быть выбрано около Civitta-Vecchia, а горючее могло бы или быть привозимо готовымъ изъ заграницы или же приготовляться изъ иностраннаго угля на мѣстѣ. Хотя идея эта и можетъ показаться парадоксальной, но въ сущности она весьма естественна. Дороговизна перевозки и значительная утеря и порча кокса при перегрузкѣ сильно повышаютъ его цѣну; заводы Boucaut у Байонны и St. Nazaire не выпиываютъ болѣе готоваго кокса, а выдѣлываютъ его сами изъ англійскаго угля; то же самое, безъ сомнѣнія, будетъ выгодно и для заводовъ Terni, стоитъ имъ лишь построить коксовальныя печи.

Анонимное общество Terni владѣетъ капиталомъ въ 12.000,000 франковъ и управляется инженеромъ Benedetto-Rognetta.

Швеція. Швеція, благодаря своимъ исключительно превосходнымъ рудамъ, съ давнихъ поръ считается классическою страной хорошаго желѣза. Подобно другимъ странамъ, и Швеція не избѣжала того промышленнаго кризиса, который порожденъ былъ все болѣе и болѣе распространявшимся стремленіемъ замѣнить желѣзо сталью. Тѣмъ не менѣе, однако, страна эта не отстала отъ прочихъ; введя въ свое заводское дѣло всѣ повѣйшія усовершенствованія и измѣненія, она сдѣлала всѣ усилія, чтобы удержать за собою прежнее свое положеніе; къ несчастію, однако, не обладая каменнымъ углемъ, она должна была уступить передъ дешевой, коксовой мягкой сталью, доставляемой Англіей, Германіей и Бельгіей и ни въ чемъ не уступающей лучшему Шведскому желѣзу, запросъ на которое съ каждымъ годомъ уменьшается.

Трудно указать средство для выхода изъ этого положенія, тѣмъ не менѣе однако нельзя не признать, что экспортеры Шведской сидерургіи были превосходны и совершенно достойны ея давно уже установившейся репутаціи.

Заводы Анонимнаго общества „*Uddeholm*“. Общество это владѣетъ многими заводами: въ Gejersholm, Gustafsfors, Hagfors, Mokarns, Louiseberg, Mokarnshyttan, Sunnenwohyttan и др., а равно и рудниками.

О производительности послѣднихъ было уже упомянуто выше; заводы же, значительно расширенные за послѣдніе годы производятъ всѣ виды сортового желѣза и стали; они выдѣлываютъ бессемеровскій и мартенъ-сименсовскій металлъ, и не только въ слиткахъ, но и въ издѣліяхъ: полосахъ, проволокахъ, плитахъ, листахъ и тому подобное. Металлы эти получаютъ различныхъ степеней твердости. Полосы для выдѣлки подковныхъ гвоздей составляютъ спеціальность фирмы. Она производитъ ихъ до 5,000 тоннъ, расходящихся на Европейскія и Американскія подково-гвоздарныя фабрики. Эта же фирма выдѣлываетъ матеріалъ и для горячей фабрикаціи американскихъ подковныхъ гвоздей и ткацкихъ щетокъ; матеріалъ этотъ цѣнится за свою однородность, прочность и вязкость.

Бессемеровскій металлъ заводовъ этихъ имѣетъ большое распространеніе: онъ идетъ на зонтики, кринолины, пилы, инструменты и вообще на всѣ тѣ издѣлія, на которыя прежде употреблялась литая англійская сталь.

Уддехольмское желѣзо готовится по ланкаширскому методу. Этотъ превосходный металлъ идетъ на рессорную сталь, лучшіе же его сорта—на гвоздарную проволоку. Кромѣ металла, заводы имѣютъ спеціальныя отдѣлы для изготовленія топоровъ, молотовъ, инструментовъ, наковалень и т. п.

Годовая производительность отъ 10 до 11,000 тоннъ. Какъ и большая часть шведскихъ заводовъ, заводъ *Uddeholm* пользуется гидравлической силой.

Заводъ „*Kohlswa & Dahlkarlshyttan-Lars-Lindbergs Sterbhusdelegare*“. Очень интересную выставку составили произведенія этихъ заводовъ: рядомъ съ многочисленными образцами изломовъ прекрасныхъ чугуновъ, расположены были ассортименты сортового желѣза и образцы мартеновской стали. Приводимые ниже два анализа даютъ понятіе о превосходныхъ качествахъ чугуна, приготовляемаго на Далекарлійскихъ заводахъ:

	I.	II.
Углерода { графита	1,90 %	3,12 %
{ соединеннаго	2,10 „	0,85 „
Кремнія	0,444 „	0,595 „
Фосфора	0,024 „	0,025 „
Сѣры	слѣды „	слѣды „
Марганца	0,06 „	0,07 „

Такой чугунъ, разумѣется, даетъ совершенно исключительные, по вязкости и мягкости своей, сорта желѣза и стали, какъ то можно видѣть на приложенной таблицѣ результатовъ испытаній, произведенныхъ падъ этими металлами въ „*Jernkontor*“ въ *Liljeholmen*.

Название металловъ.	МАРКА.	Размѣръ.		Прѣдѣлъ упругости на m/m^2 .	Упругое растяжение на m/m^2 .	Модуль упругости въ килогр. на m/m^2 .	Сопротивленіе разрыву въ килогр. на m/m^2 .	Удлиненіе до разрыва въ % первоначальной длины.		Сжатіе излома въ % относительно первоначальнаго сѣченія.
		Диаметръ m/m .	Квадр. m/m^2 .					На длину 100 m/m .	На длину 200 m/m .	
Мартеновская сталь . .	Kohlwass 634	20,1	317,309	11,82	0,0542	24,500	32,78	43,5	35,5	73,7
Обточенная (круглая) .	" 710	20,1	317,309	11,08	0,0608	22,280	32,15	45,0	36,2	74,2
"	" 722	0,0	314,159	11,94	0,0612	22,980	32,47	43,5	37,0	76,2
"	" 12	19,9	311,026	12,86	0,0592	21,780	32,15	46,5	36,0	73,2
"	" 13	20,0	314,159	12,73	0,0542	23,405	32,79	47,0	37,0	73,5
Средняя	—	—	—	12,03	0,0579	23,375	32,47	45,1	36,3	74,1
Древесноугольное желѣзо квадратное . . .	L ^t C	20,0	314,159	14,32	0,0516	26,345	31,03	48,0	38,0	73,5
Круглое	" 2	20,1	317,309	14,18	0,0628	22,520	30,57	48,5	37,5	73,2
"	" 3	20,1	317,309	14,18	0,0630	23,035	30,73	45,5	36,0	73,2
"	" 4	20,0	314,159	14,32	0,0612	23,890	30,88	50,0	39,0	74,5
"	" 5	20,0	314,159	14,32	0,0636	23,640	29,92	44,5	36,0	74,5
Среднее	—	—	—	14,20	0,0618	23,886	30,63	47,3	37,4	73,8

Далекарлійскіе заводы имѣютъ двѣ доменныхъ печи, передѣльные и другія печи системы Сименса-Мартена и четыре прокатныхъ стана. Большая часть производительности потребляется внутри страны.

Заводъ „*Fagersta Bruks Aktiebolag*“ *Chr. Aspelin* въ Fagersta (Westerbors), представилъ крицы ковкого металла для приготовленія гвоздей, коллекціи разнаго сорта стали для подковъ, образцы желѣза для передѣла въ литую сталь и кованныя издѣлія. Проволока этихъ заводовъ замѣчательна по своей прочности. Кусокъ проволоки 2 мм. сѣченія съ подвѣшеннымъ къ ней грузомъ въ 410 килограм. все время находился на выставкѣ.

Заводы Fagersta имѣютъ 4 прокатныхъ стана, 10 молотовъ и машины для изготовленія канатовъ, подковъ и пр. Число рабочихъ доходить до 1500. Почти вся заводская производительность на 1.900,000 франковъ, кромѣ $\frac{1}{5}$, вывозимой за границу, потребляется внутри страны.

Заводы „*Carlsvik*“ гг. Faustmann & Ostberg, въ Стокгольмѣ, занимаются спеціально выдѣлкою предметовъ изъ мягкаго желѣза и литой стали (*acier Mitis*); послѣдній металлъ есть сталь, полученная непосредственно черезъ сплавку желѣза или стали въ графитовомъ тиглѣ, при чемъ горючимъ служить нефть.

Сталь „*Mitis*“ содержитъ 0,10—0,15% углерода и чрезвычайно гибка, съ сопротивленіемъ разрыву въ 43 килогр. на кв. мм. и удлинненіемъ, не уступающимъ желѣзу; вслѣдствіе этихъ свойствъ сталь эта съ выгодною замѣняетъ желѣзо во всѣхъ тѣхъ предметахъ, отъ которыхъ требуется прочность и эластичность.

Таже сталь, но съ содержаніемъ углерода 0,35—0,50%, отличается особенною прочностью (50—60 килогр. на мм²); ее употребляютъ на машинныя части, инструменты и т. п.

Съ содержаніемъ же углерода 0,59—1,3%, сталь „*Mitis*“ идетъ на молотки, молоты, клещи, ножницы и т. п.

Издѣлія, выставленныя фирмой „Faustmann et Ostberg“ въ различныхъ степеняхъ своего изготовленія, свидѣтельствовали о высокихъ качествахъ металла.

Цѣнность годовой производительности завода около 300,000 франковъ; за границу вывозится лишь незначительная ея часть.

Заводы „*Aktiebolaget Ankarsrums Bruk & Finspongs Styckebruk*“ въ Анкарсрумъ или Финспонгъ, имѣли замѣчательную выставку своихъ сортовыхъ древесноугольнаго желѣза и мартеповской стали; коллекція образцовъ послѣдней была особенно разнообразна.

Чугунные и стальные снаряды, закаленные и незакаленные, также обращали на себя вниманіе спеціалистовъ.

VII. Цинкъ, свинецъ, серебро.

Бельгія. Какъ выше уже было сказано, цинковые, свинцово и серебро-

плавильные заводы находятся исключительно въ провинціи Лютихъ и переплавляютъ иностранныя руды. Промышленность эта, принужденная находить свой сырой матеріалъ въ чужихъ странахъ, повидимому, не имѣетъ подъ собою твердой почвы; статистическія же данныя, между тѣмъ, доказываютъ противное. Не смотря на промышленный кризисъ, значительно повліявшій на другія отрасли заводской дѣятельности, онъ отразился очень мало на заводахъ, добывающихъ свинецъ, серебро и цинкъ. Дѣло это развивается и идетъ впередъ медленными но вѣрными шагами, находя источники своего преуспѣянія, съ одной стороны, въ усовершенствованіяхъ техники, а съ другой—въ чрезвычайно низкихъ цѣнахъ потребляемаго горючаго.

Прилагаемая таблица показываетъ производительность этихъ трехъ металловъ за время отъ 1875 до 1885 года.

Г О Д А.	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884
Свинецъ, тонны	7.459	7.375	7.733	8.141	7.963	8.204	7.651	8.805	8.391	7.751
Серебро, киллогр. . . .	—	—	—	—	—	—	8.835	10.154	10.847	9.956
Цинкъ, тонны	49.960	47.981	55.923	61.227	57.157	59.880	69.800	72.947	75.366	77.487

Замѣтимъ, что собственно купеляція серебристаго свинца началась въ Бельгіи не ранѣе 1856 года и что въ официальной статистикѣ цифръ производительности серебра до 1880—не имѣется.

Заводы „*Gustave Dumont & frères*“, въ Sclaigheaux, основаны въ 1856 году со специальною цѣлю обрабатывать самые бѣдные отбросы и руды и достигли очень удовлетворительныхъ результатовъ въ переплавкѣ матеріала, не имѣвшаго почти никакой промышленной цѣнности. Съ 1864 года заводы эти расширили свою дѣятельность и специализировались на обработкѣ серебро-свинцовыхъ рудъ; направлеіе это, данное дѣлу искуснымъ инженеромъ г. Dumont, принесло вскорѣ свои плоды. На этихъ заводахъ впервые употребленъ былъ водяной паръ для выдѣленія цинка изъ свинца и богатыхъ серебросвинцовыхъ матеріаловъ; тутъ же дѣйствуетъ единственный на континентѣ способъ механическаго патинсонираванія.

Въ 1875 году, необходимость обрабатывать смѣшанныя руды, содержащія свинецъ, цинкъ, серебро и другіе металлы, была поводомъ къ устройству новаго заведенія. Съ тѣхъ поръ заводъ г. Dumont не переставалъ расширяться и вводить новѣйшія техническія усовершенствованія для извлеченія всѣхъ полезныхъ веществъ, заключающихся въ рудахъ.

Заводъ имѣетъ 18 паровыхъ двигателей, общей силы 250 лошадей, и 700 рабочихъ. Число металлургическихъ печей доходитъ до 74.

Въ 1884 году добыто:

Цинка . . 6,860 тоннъ

Свинца . . 8,735 „

Серебра . . 11,100 киллогр.

Заводъ выставилъ слѣдующія продукты:

1° Бликовое серебро, вѣсомъ 210 килограммъ и слитки серебра, какъ они идутъ въ торговлю.

2° Свинки свинца для хрустальнаго производства, фабрикаціи бѣлилъ и для прокатки.

3° Сурьмянистый свинецъ, сплавы для типографскаго шрифта и подшпигниковъ.

4° Различные сорта цинка для прокатки, для выдѣлки бронзы и цинковаго литья.

Продукты эти были лучшими между подобными имъ, представленными на выставкѣ.

Заводы общества „*Compagnie française des mines & usines d'Escombrera-Bleyberg*“.—Это старинное общество, управляемое г. Remy Raquot имѣетъ заведенія въ Бельгіи и Испаніи. Цинковые, свинцовые и сереброплавильные заводы его въ Bleyberg (Бельгіи) пользуются большою извѣстностью. Тутъ обрабатываются, между прочимъ, руды изъ Кароатена, гдѣ имѣются обогатительныя фабрики, Linarès и Mazarron.

Заводъ Bleyberg приготовляетъ ежегодно до 7,000 тоннъ металловъ, большая часть которыхъ экспортируется во Францію и Англію. Туда же идутъ и продукты плавки испанскихъ серебросвинцовыхъ рудъ.

Кромѣ собственно металловъ, не менѣе интересны были и коллекціи различныхъ продуктовъ изъ нихъ, какъ то: глѣта, сурика, бѣлилъ, цинковыхъ листовъ, металлической цинковой пыли и т. п.

На Бельгійскомъ заводѣ общества занято до 500 человекъ рабочихъ, на испанскомъ же—до 1,500 человекъ.

Заводы Анонимаго общества „*Mines et fonderies de zinc de la Vieille Montagne*“ въ Angleur. Обществу этому принадлежитъ честь популяризаціи цинка во всѣхъ его, столь разнообразныхъ въ настоящее время, видахъ и примѣненіяхъ. Директоръ его дѣятельный г. Saint-Paul de Sinçay. Изящный павильонъ выставки издѣлій этихъ заводовъ ясно доказывалъ насколько цинкъ поддается примѣненію къ архитектурнымъ украшеніямъ.

Годовая производительность цинка доходитъ до 50,000 тоннъ, большая часть котораго вывозится въ страны Европы и Америку. Фирма la Vieille-Montagne по праву можетъ считаться самой крупной производительницею цинка въ Европѣ. Образцы издѣлій ея были очень разнообразны: тутъ былъ листовой цинкъ—гладкій, желобчатый, рѣшетчатый и т. д. и кромѣ того всевозможные продукты изъ цинка: бѣшила, пыль, кремнекислый цинкъ и т. п.

Населеніе, работающее на эту фирму въ рудникахъ и заводахъ доходитъ до 6.547 человекъ, а механическая сила, потребляемая ею, составляетъ 5.250 лошадей.

Заводы общества „*C^o Austro-belge*“ въ Corphalie. Эти старинные заводы принимали участіе во всѣхъ фазисахъ развитія цинковаго дѣла Бельгіи. Управляются они въ настоящее время, г. Emile Brixe и выставили 3 сорта

цинка: 1) Для отливки художественныхъ предметовъ; 2) Для прокатки (марка Best) и 3) Твердый металлъ (марка A=B).

Эти образцы приготовлены на заводѣ въ Corphalie, другіе же на заводѣ общества Ivaens около Warasdin въ Кroatin; тутъ же выставлена была: цинковая пыль, обожженная цинковая обманка и кроатскій лигнитъ.

Производительность завода за 1884 годъ составляла 7.400 тоннъ. Фирма даетъ работу 680 рабочимъ и потребляетъ механическую силу въ 158 лошадей. Металлургическія и механическія приспособленія заводовъ очень совершенны; они первые ввели въ дѣло печи системы „Montéfiore“ для плавки сѣрой окиси цинка (oxyde gris métallique). Половина производительности заводовъ вывозится въ Англію, Францію, Германію, Италію и Бельгію.

Германія. Цинковая промышленность этой страны явилась на выставку одними лишь произведеніями Анонимныхъ обществъ „*Mines & Usines du Rhinet du Nassau*“. Выставка этой фирмы была одна изъ самыхъ полныхъ и строго классифицированныхъ. Разнообразіе продуктовъ, превосходная ихъ выдѣлка и обиліе техническихъ данныхъ производства производили самое пріятное впечатлѣніе на специалистовъ.

Выше уже было упомянуто о рудникахъ этой фирмы въ Stolberg на Рейнѣ, въ Округѣ Bensberg и Runderoth, въ провинціи Нассау и въ Герцогствѣ Баденскомъ.

Кромѣ свинцоваго завода въ Holzappel она имѣетъ многочисленныя заводы около Stolberg, именно:

Свинцовый заводъ Bindsfeldhammer.

Цинковый заводъ Wilhelmshütte въ Birkengang и механическую фабрику и мастерскія въ Breinigerberg.

Заводы переплавляютъ не только руды своихъ рудниковъ, но и иностранныя и занимаютъ 524 рабочихъ, обрабатывая ежегодно 25,000 тоннъ подготовленной руды. Получаемые продукты суть:

Серебро.

Мягкій свинецъ, очищенный, подѣ маркой; „Eschweiler controlirt“.

Сурьмянистый свинецъ подѣ маркой „E. H. B.“

Очищенный глетъ.

Желтая свинцовая окись.

Сырой въ свинкахъ цинкъ подѣ маркой „W. H.“

Цинковая пыль.

Всего этого приготовлено было въ 1884 году:

Серебра.	килограм.	6.061,805
Свинца и его продуктовъ	„	6.242.250,000
Цинка и цинковой пыли.	„	7.866.700,000

Вещества эти представлены были въ различныхъ образцахъ: серебро, золотистое, въ видѣ кусковъ отъ бликовъ, чистотою до 998 тысячныхъ; содержаніе золота находилось въ зависимости отъ сорта потребляемыхъ рудъ.

Глетъ въ блестящихъ готовится дѣйствіемъ воздуха и пара на свинецъ: такой глетъ отличается большею чистотою отъ глета, получаемого при требованіи серебра.

Желтая свинцовая окись есть смѣсь окиси свинца съ окисью цинка.

Сюрмянистый свинецъ, твердый, былъ совершенно очищенъ отъ желѣза и мѣди и содержалъ отъ 11 до 12% сюрмы. Продуктъ этотъ имѣетъ свойство прекрасно заполнять форму и отливаться въ чрезвычайно тонкія пластинки; онъ употребляется на дѣтскія игрушки.

Всѣ эти продукты приготовлены были на заводѣ Bindfeldhammer (у Stolberg), въ которомъ имѣются отражательныя печи для выдѣленія сѣры изъ руды и первой проварки для агломерации ея; плавильныя печи—шахтныя съ дутьемъ.

Кромѣ того имѣются: отражательныя печи для обезсеребренія свинца и котлы для обезсеребренія цинка парами воды, печь для переплавки шлаковъ, богатыхъ серебристымъ цинкомъ, и наконецъ двѣ печи для купелляціи.

Обстоятельные чертежи давали понятіе объ устройствѣ для удаленія дыма, въ виду улучшенія гигиеническихъ условій работы.

Коллекціи цинка и его продуктовъ были также очень интересны. Приготовление цинковой пыли,—производство, начавшееся лѣтъ 10 тому назадъ,—вызвано потребностями химической промышленности; вещество это есть очень сильное восстанавливающее и раскисляющее средство и замѣняетъ собою зерненный цинкъ. Оно готовится конденсаціей цинковыхъ паровъ въ длинныхъ металлическихъ коробахъ.

Очень хороши были образцы листового цинка, свидѣтельствовавшіе о прекрасномъ качествѣ металла. Приготавливается этотъ матеріалъ на заводѣ Wilhelmshütte. Заводъ этотъ, кромѣ мастерской для приготовления огнеупорныхъ сосудовъ, состоитъ еще изъ фабрики для измельченія и обжига цинковой обманки и двухъ корпусовъ для выплавки цинка.

Въ 1884 году обработано было не менѣе 17,378 тоннъ руды и получено 7.549,640 килограмм. цинка и 396,437 килогр. цинковой пыли.

Цинковыя печи имѣютъ три яруса муфелей и нагрѣваются газомъ съ регенераторомъ Сименса и г. Platz, директора завода.

Усовершенствованія, примѣняемыя къ разгрузкѣ печей и удаленію дыма, доказываютъ заботы администраціи завода ассенизировать по возможности производство.

VIII. Мѣдь, олово, никкель и ковальтъ.

Бельгія. Въ Бельгіи всего одинъ мѣдиплавленный заводъ—Nemixen-lez-Anvers, принадлежащій обществу de Vignaes, зато заведеній, обрабатывающихъ мѣдь и ея соединенія не мало; продукты этой фабрикаціи пользуются заслуженной извѣстностью и заграницей.

Заводы анонимнаго общества „*Mines et usines à cuivres de Vignaes*“.

Раньше было уже сказано, что руды, добываемыя этимъ обществомъ, частью проплавляются въ Швеціи на роштейнъ, частью идутъ на приготовленіе сѣрной кислоты во Францію, Бельгію и Голландію.

Подготовленный матеріалъ обрабатывается на заводахъ общества Неміхен-лез-Анверс. Получаемая мѣдь, по свойствамъ своимъ и чистотѣ, пользуется совершенно спеціальною репутаціей; образцы ея въ кирпичикахъ, спрессованныхъ подъ давленіемъ 50 атмосферъ, были очень интересны. Годичная производительность завода 1,200—1,400 тоннъ мѣди, сбываемой въ Германію, Голландію, Францію и Бельгію.

Изъ 1,080 рабочихъ, занятыхъ на рудникахъ и заводахъ общества, 220—работаютъ на заводѣ Неміхен.

Мѣдные заводы „d'Arbre“ въ Lustin-Profondeville r. Sadoine-del-Marmol. Экспонаты этой фабрики обращали на себя вниманіе спеціалистовъ. Здѣсь слѣдуетъ упомянуть два листа, одинъ изъ красной, другой изъ желтой мѣди, замѣчательные по своей величинѣ и превосходной работѣ; заводъ приготовляетъ валовымъ способомъ такіе листы до 20 метровъ длиною. Кромѣ этого, выставлены были разнообразнѣйшіе предметы изъ литой, ковальной, катанной и штампованной мѣди для трубъ морского, желѣзнодорожнаго, военного и всякаго промышленнаго дѣла.

Орудія производства завода очень совершенны и разнообразны и приводятся въ дѣйствіе машинами, силою всего въ 350 лошадей. Годовая производительность оцѣнивается въ 4.000,000 франковъ; 2,500 тоннъ продуктовъ вывозится во Францію, Германію, Италію, Испанію, Россію и Турцію.

Заводы общества „Usines à Cuivre de Moulins“ (Clément de Rosée et C^o) основаны были еще въ прошедшемъ столѣтіи; они выставили:

1°. Мѣдный листъ для облицовки локомотивной топки, вѣсъ его не менѣе тонны.

2°. Топочная локомотивная труба и два котловыхъ диска.

3°. Доски красной и желтой мѣди и „Similor“.

4°. Полосовая, круглая и квадратная мѣдь, мѣдная проволока и

5°. Принадлежности арматуры паровыхъ котловъ, желтой мѣди, откованныя цѣлымъ кускомъ.

Заводъ „C. Knoops“ въ Laeken. Этотъ искусный заводчикъ выставилъ огромный, ручной отковки, оловянный листъ для подводки зеркалъ. Вѣсъ листа равнялся 480 граммъ на 1 кв. метръ; работа эта доведена до такого совершенства, что позволяетъ готовить листы, вѣсомъ 65 граммъ въ квадратномъ метрѣ. Произведенія завода отправляются въ Германію, Америку и даже Австралію.

Франція. Мѣдное, какъ и никелевое дѣло были блестящимъ образомъ представлены на выставкѣ. Фирмы „Felix Hubin“, „Société industrielle des métaux“, „la Société anonyme du Nickel“ и „Christofle & C^o“ въ изящной группѣ выставили полную коллекцію своихъ разнообразныхъ продуктовъ. Съ другой стороны, вниманіе техниковъ привлекалось новыми усовершенствованіями, введенными за послѣднее время въ это производство; особенно замѣ-

чательно изобрѣтеніе г. Pierre Manhes,—изобрѣтеніе, которому суждено, по всей вѣроятности, произвести въ металлургіи мѣди такой же переворотъ, какой въ желѣзностальномъ дѣлѣ произвелъ процессъ Бессемера. Примѣненіе этого же способа къ сухой обработкѣ сѣрнистониккелевыхъ рудъ дало, повидимому, также хорошіе результаты.

Заводы анонимнаго общества „*Métallurgie de Cuivre*“ (Procédé Manhes). Съ давнихъ временъ мѣдныя руды обрабатываются способомъ т. н. „*Methode Galloise*“. Способъ этотъ требуетъ цѣлаго ряда послѣдовательныхъ обжоговъ и плавокъ до полученія сырой мѣди. Операциі эти требуютъ очень большого количества горючаго—отъ 16 до 18 тоннъ на тонну металла. Обстоятельство это и нужно считать причиною, что промышленность эта утвердилась главнымъ образомъ въ Англіи (Swan-sea и Liverpool), гдѣ уголь наиболѣе дешевъ.

Еще въ 1878 году г. Manhes, собственникъ заводовъ Vedènes (департ. Vaucluse) и извѣстный уже изобрѣтеніемъ металла „*cupro-manganèse*“ напалъ на мысль примѣнить конверторъ Бессемера къ обработкѣ мѣдныхъ рудъ. Подобные опыты дѣлались уже въ 1868 г. Г. Holoway въ Англіи, но безъ успѣха ¹⁾. Возобновивъ опыты своихъ предшественниковъ г. Manhes держался строго научнаго метода и не упустилъ ни одной стороны дѣла безъ тщательнаго изслѣдованія. Дѣятельнымъ помощникомъ г. Manhes былъ г. Paul David.

Въ 1880 году основано было общество „*Metallurgie du cuivre*“ въ Eguilles, около Авиньона; въ 1881 году заводъ началъ дѣйствовать, а къ 1884 году развитіе дѣла потребовало уже удвоенія заводскихъ средствъ.

Въ настоящее время заводъ снабженъ:

5 печами для обжига рудъ.

2 шахтными печами для роштейна.

6 конверторами „Manhes“.

2 раффинировочными печами.

Механизмы завода приводятся въ движеніе гидравлической силой около 200 лошадей.

Разница между конверторомъ Бессемера и конверторомъ Manhes заключается въ томъ, что дутье въ послѣднемъ направлено не снизу вверхъ, а съ боковъ внутрь прибора; кольцо съ отверстиями для дутья расположено въ 30 сантиметрахъ отъ дна прибора.

Конверторы завода Eguilles передѣланы изъ старыхъ бессемеровскихъ и обрабатываютъ отъ 1,500 до 2,000 килограммовъ роштейна. Веденіе процесса зависитъ отъ содержанія металла въ обрабатываемыхъ роштейнахъ. Если эти послѣдніе съ содержаніемъ въ 50—60%, то операція оканчивается въ 15—20 минутъ, дутье останавливаютъ по прекращеніи выхода сѣр-

¹⁾ Автору вѣроятно неизвѣстно, что еще слѣшкомъ десять лѣтъ ранѣе Манеса, именно въ 1867 году, *перые* опыты бессемерованія мѣди производились въ Россіи, на Воткинскомъ заводѣ, горными инженерами Юссои и Лалетинымъ.

нистаго газа; шлаки выливаются на полъ фабрики, а металлъ въ изложницы.

При бѣдныхъ роштейнахъ операцію дробятъ: сначала освобождаютъ матеріалъ отъ желѣзистаго шлака; когда, послѣ дутья, масса обогатится, ее выливаютъ въ копическія формы, гдѣ металлъ и шлаки располагаются по своему удѣльному вѣсу. Операція эта повторяется. За послѣднее время процессъ этотъ улучшѣнъ; повторять плавку оказывается не нужнымъ, дѣло оканчивается сразу и въ нѣсколько минутъ получается прямо сырая мѣдь (98%).

Обработкѣ на заводѣ Eguilles, подвергаются не только чистые роштейны, но и содержащіе мышьякъ, сурьму, свинецъ, цинкъ; всѣ эти вещества переводятъ въ шлакъ или выдѣляютъ ихъ въ видѣ паровъ, такъ что, въ концѣ концовъ, получается мѣдь, по чистотѣ не уступающая добытой изъ колчедановъ, не содержащихъ ничего, кромѣ мѣди, желѣза и сѣры. По даннымъ этимъ можно видѣть насколько процессъ Manhes упрощаетъ металлургическое полученіе мѣди. Въмѣсто цѣлаго ряда послѣдовательныхъ обжиганій и плавокъ, то окислительныхъ, то восстановительныхъ, вся работа сводится всего лишь къ двумъ операціямъ:

1° Плавка руды, безъ предварительнаго обжига, для полученія роштейна.

2° Переливъ роштейна въ конверторъ, гдѣ, независимо отъ богатства его, получается чистая сырая мѣдь. Метода „Galloise“ требуетъ семи отдѣльныхъ обработокъ матеріала и, при 10% содержаніи въ немъ мѣди,—отъ 13 до 16 тоннъ горючаго на тонну полученной мѣди; при процессѣ же Manhes количество горючаго сокращается до 1 тонны на тонну мѣди, сокращается и работа болѣе чѣмъ на 50%.

Заводъ Eguilles добываетъ ежегодно до 2,000 тоннъ мѣди; большая часть ея идетъ въ Италію, Испанію, Ливанъ и Африку. Въ 1884 г. значительное количество руды и роштейна доставлено было на заводъ изъ Америки; получается руда также и изъ Франціи.

Число рабочихъ болѣе 200.

Изобрѣтеніе г. Manhes вскорѣ распространилось; конверторы его системы работаютъ въ настоящее время на заводахъ: „Parrot Copper et Co“, „Butte-City“, „Montana“ (С. А. штаты), фирмы „Vivian“ (Англія), „Cousino“ (Чили), и, кромѣ того, не мало такихъ фабрикъ строится и въ другихъ странахъ. Примѣненіе же способа Manhes къ обработкѣ и никкелевыхъ рудъ еще болѣе расширить потребленіе этого прекраснаго металла.

На выставкѣ представлено было все, чтобы уяснить ходъ работъ по системѣ г. Manhes, какъ она примѣнена на заводѣ Eguilles:

1° Малая модель конвертора „Manhes“ 1-го типа;

2° Модель конвертора „Manhes“ 2-го типа, усовершенствованнаго;

3° Образцы рудъ и роштейна и продукты плавки въ различныхъ стадіяхъ: роштейнъ отъ первой плавки руды, бѣлый роштейнъ, такъ пазываемый № 2 съ содержаніемъ мѣди 75%, изъ конвертора послѣ 20 ми-

путнаго дутья, образчикъ шлага и, наконецъ, штыкъ сырой мѣди (98,8 ‰), полученной изъ роштейна № 1 послѣ 30 минутъ дутья.

Процессъ г. Manhes заслуживаетъ тѣмъ большаго вниманія, что, какъ замѣчаетъ профессор Grüner въ своемъ отчетѣ обществу поощренія національной промышленности, металлургія мѣди въ теченіи послѣднихъ 50 лѣтъ находилась въ состояніи полной неподвижности.

Заводы фирмы „*Félix Hublin*“—одни изъ главныхъ заводовъ Франціи. Выставка фирмы состояла изъ предметовъ производства заведеній этой фирмы въ Harfleur (Seine Inférieure), Rouelles около Гавра и въ Парижѣ. Архитектурной основой выставки были крупные предметы, изъ красной мѣди и цинка, трубы оловянные, мѣдныя, свинцовыя и т. п.—Заводы обрабатываютъ всѣ эти металлы. Были также и бронзовыя трубы, паянныя и цѣльныя; на двухъ катушкахъ намотаны были свинцовыя трубки (150—400 метр. длины) для подводныхъ и подземныхъ телеграфныхъ кабелей. Въ особенной витринѣ выставлены были образцы хода производства во всѣхъ его стадіяхъ, начиная съ сырого матеріала и кончая фабрикатомъ, какимъ онъ поступаетъ въ торговлю.

Ежегодно обрабатывается около 9,000 тоннъ сырого матеріала на сумму 7.000,000 франковъ.

Число заводскихъ рабочихъ около 250 человѣкъ, а механическая сила 250 лошадей.

Заводы общества „*Société industrielle des métaux*“. Произведенія этихъ заводовъ были одни изъ самыхъ лучшихъ во Французскомъ отдѣлѣ. Заведенія общества расположены въ Парижѣ, Givon, Castel-Sarrazin, Petit-Poignylez-Rambouillet и въ Denville-lez-Rouen (департ. Seine-Inférieure) и производятъ мѣдь, свинецъ, олово въ листахъ и пластинахъ, трубкахъ, сосудахъ, частяхъ механическихъ устройствъ, змѣевикахъ, предметахъ для артиллерійскаго дѣла и т. п. Между этими экспонатами обращали на себя вниманіе гребной пароходный винтъ изъ металла „Delta“, пушка изъ темной бронзы, отлитая въ металлическую форму, лицевая стѣпка топки паровика и цѣлая коллекція багетовъ и карнизовъ съ самыми изящными и разнообразными украшеніями.

Всѣ эти предметы свидѣтельствовали о превосходной организаціи производства разсматриваемой фирмы.

Заводы анонимнаго общества „*Le Nickel*“. Выше было уже сказано о добычѣ никкелевыхъ и кобальтовыхъ рудъ въ Каледоніи и переводѣ этихъ рудъ въ кобальтовый и никкелевый чугуны. Чугунъ этотъ въ зерепомъ видѣ доставляется на заводы Septèmes во Франціи, Iserlohn въ Германіи, Erdington и Kirkintilloch въ Англіи, принадлежащіе обществу „*Le Nickel*“.

Въ 1880 и 1881 годахъ обществу принадлежалъ лишь заводъ Septèmes, (департ. Bouches du Rhône), гдѣ обработка велась по способу г. Garnier. Въ концѣ 1881 года общество приобрѣло заводъ и патентъ sir. Josiah Mason въ Erdington, около Бирмингама, и съ тѣхъ поръ всѣ силы

были направлены къ организаціи работъ согласно этому патенту, а процессъ Garnier былъ оставленъ.

Въ 1884 году приобрѣтенъ былъ еще заводъ Iserlohn въ Вестфалии. Въ настоящее время никкель получается на этихъ двухъ заводахъ, — на послѣднемъ заводѣ обрабатывается и кабальтовая руда, равно добывается и никкель, предназначенный для вальцованныхъ издѣлій.

Заводъ Kirkintilloch производитъ исключительно кобальтовую окись.

На выставкѣ можно было видѣть никкель въ разныхъ видахъ: кружкахъ, кубикахъ, зернахъ. Ежегодная производительность заводовъ до 1,400 тоннъ очищеннаго никкеля. Развитіе за послѣдніе годы этого дѣла понизило цѣну никкеля съ 8—9 франковъ до 6½ франковъ за киллограммъ.

Это пониженіе цѣны, обязанное усовершенствованію процессовъ обработки металла, вызвало широкое примѣненіе никкеля, справедливо оцѣниваемаго за его превосходныя качества: неокисляемость, способность къ обработкѣ и припаятію прекраснѣйшей полировки. Никкель, приготовляемый заводами фирмы „Le Nickel“, такъ чистъ, что можетъ быть прокатываемъ какъ желѣзо или мѣдь.

Между послѣдними усовершенствованіями производства упомянемъ о фильтрахъ, конденсаціи паровъ изъ обжигательныхъ приборовъ, употребленіи печей охлаждаемыхъ водою и наконецъ о примѣненіи къ рафинированію металла печей Сименса.

Устройство въ Новой Каледоніи плавильни для обогащенія экспортируемаго въ Европу сырого матеріала имѣло самыя лучшія экономическія послѣдствія. Такъ 1,000 килограм. руды съ 9% содержанія, даютъ 90 киллогр. металла, между тѣмъ какъ 1,000 киллогр. никкелеваго чугуна съ 65% содержанія даютъ его 650 киллогр. Выгоды такого положенія дѣла очевидны по отношенію къ затратамъ на работу, перевозку и храненіе.

Основанное на капиталъ въ 12.720,000 франковъ, общество производитъ ежегодно на 4.000,000 франковъ рафинированнаго никкеля, сбываемаго въ Англію, Францію, Германію, Австрію и Сѣверо-Американскіе Штаты.

Заводы общества „*Laminage du nickel*“. Общество это, основанное лишь въ 1884 году, избрало себѣ спеціальностью плакированіе никкелемъ желѣза, стали и мѣди; оно выполняетъ эти работы во всевозможныхъ видахъ и размѣрахъ.

На выставкѣ общество экспонировало продукты своего завода въ St. Denis около Парижа, а именно: никкелевые листы разпой величины и толщины, полированные и неполированные; плакированные листы желѣза, также полированные и неполированные; листы мельхиора и никкелевыхъ сплавовъ; никкелевую и никкелированную проволоку; проволоку мельхиоровую и электрическіе литые и вальцованные аноды, наконецъ, чтобы показать различныя премѣненія никкеля, фирма выставила цѣлую коллекцію никкелевыхъ вещей парижскаго производства.

Общество „*Laminage du nickel*“, первое во Франціи ввело производ-

ство ковкого никкеля и никкелированныхъ пластинъ,—фабрикатъ, приготовлявшійся прежде исключительно въ Германіи. Производство послѣдняго, въ виду значительныхъ требованій при судостроеніи, приметъ, безъ сомнѣнія, въ скоромъ времени самыя широкіе размѣры.

Независимо отъ фабрики S.-Denis, общество владѣетъ еще заводомъ въ Schwerte въ Вестфалии, продукты котораго обрацали на себя вниманіе специалистовъ. На этой же фабриктъ имѣется специальная мастерская для выдѣлки никкелевой посуды; ея готовится ежегодно на 750,000 франковъ. Товаръ этотъ идетъ на рынки Германіи, Бельгіи, Австріи и Швейцаріи. Продукты же заводовъ S.-Denis сбываются исключительно во Франціи.

Заводъ анонимнаго общества „*Le Ferro-Nickel*“ выставилъ пластины и проволоку мельхиоровыя, образцы бѣлой бронзы, чистаго никкеля, ферро-никкеля и лите.

Заводы общества съ литейными и прокатными устройствами помѣщаются въ Lizy-Sur-Ourcq (депар. Seine-et-Marne) и занимаютъ 80 рабочихъ.

Заводъ „*J. O. Mouchel*“ въ Парижѣ. Специальность этого завода—приготовление листовой бронзы и проволоки для всевозможныхъ назначеній. На выставкѣ экспонированы были: мѣдная и бронзовая телеграфная проволока, электрическіе кабели и машины и телеграфная проволока изъ хромистой бронзы и магниевой и молибденовой мѣди; эти послѣдніе сплавы составляютъ патентъ фирмы и представляютъ наилучшіе проводники электрическаго тока.

Заводы J. O. Mouchel находятся въ Voisthorel-et-Aube около Laigle (департ. Orne) и въ Tellières-sur-Avre (департ. Eure) и состоятъ изъ литейныхъ мастерскихъ, кузницъ, прокатныхъ и проволочныхъ фабрикъ. Механическая сила 300 лошадей; рабочихъ 350 человекъ.

Цѣнность годовой производительности около 6.000,000 франковъ, и только $\frac{1}{10}$ ея экспортируется.

Заводы „*M. M. Christofle et C^o, orfèvres*“ въ Парижѣ. Выставка этой знаменитой фирмы, независимо отъ бронзовыхъ и жестяныхъ издѣлій, состояла и изъ необдѣланныхъ продуктовъ обработки никкелевыхъ рудъ на заводѣ той же фирмы въ S.-Denis. Продукты эти были: чистый никкель въ зернахъ, кубикахъ и листахъ холодной прокатки, различныхъ сплавовъ мѣди, никкеля и мельхиора.

Не безынтересны нѣкоторыя подробности обработки никкелевыхъ рудъ Новой Каледоніи (извлечено изъ брошюры г. Livache). Руда эта, какою она привозится въ Европу, состоитъ изъ разнovidныхъ минераловъ съ содержаніемъ никкеля отъ 6 до 20% и отъ 5 до 25% воды. Средній ихъ составъ можетъ быть выраженъ такъ:

Воды	22%
Кремнезема	38 „
Окиси желѣза	7 „
Заиси никкеля и	18 „
Магнесіи	15%

Смотря по сорту руды, обработка ея идетъ или мокрымъ или смѣшаннымъ путемъ, т. е. мокрымъ и сухимъ. Независимо отъ примѣненнаго способа обработки, никкель переводится въ сѣрнистое соединеніе: грубо измельченную руду переплавляютъ въ шахтной печи и получаютъ роштейнъ, содержащій никкель, желѣзо и мѣдь въ видѣ сѣрнистыхъ соединеній, и немного шлака. Роштейнъ грубо измельчается и обжигается въ специальныхъ для этого печахъ — отражательныхъ, съ низкимъ сводомъ. Печи эти дѣлаются настолько узкими, чтобъ можно было, при помощи крюка, удобно передвигать массу отъ болѣе холоднаго конца печи къ порогу. Чтобъ достигъ полного обжиганія, необходимо вести процессъ медленно, въ противномъ случаѣ масса зазерзнется. Нужно не менѣе 6 часовъ для перевода массы отъ одного конца печи до другаго (10 метровъ). Обжегъ этотъ повторяется два раза; получаемый продуктъ состоитъ, главнымъ образомъ, изъ сѣрнистыхъ никкеля и желѣза. Этотъ то матеріалъ и подвергается, какъ сказано выше, мокрой или смѣшанной обработкѣ.

Обработка мокрымъ путемъ. Роштейнъ, обожженный и измельченный, обрабатывается соляной кислотой въ глиняныхъ сосудахъ въ 100 литровъ. Никкель и желѣзо переходятъ въ хлористыя соединенія; по окончаніи растворенія, жидкость переливаютъ въ деревянные баки, гдѣ, послѣ приливки хлорноизвестковаго молока, осаждаютъ желѣзо углекислой известью. Вымѣшанную жидкость помпами переливаютъ въ другіе огромные деревянные баки, гдѣ жидкость отстаивается. Освѣтленная жидкость снова перекачивается помпами въ другіе еще болѣе большіе бассейны (25,000 литровъ), гдѣ производится осажденіе окиси никкеля. Жидкость, содержащаяся въ желѣзистомъ осадкѣ, отцѣживается и прибавляется къ общему раствору.

Въ началѣ, для осажденія никкеля употребляли обыкновенное известковое молоко, но пріемъ этотъ, вслѣдствіе малой растворимости извести въ водѣ, былъ очень сложенъ и продолжителенъ, теперь же готовятъ известковое молоко такъ, что можно сразу обрабатывать очень большія количества кислаго раствора.

Когда осажденіе никкеля окончено, жидкость сливаютъ и осадокъ отцѣживаютъ. Полученную массу просушиваютъ и обжигаютъ въ особенныхъ печахъ, послѣ чего ее промываютъ горячей водою и даютъ обсушиться на полотнѣ. Въ такомъ видѣ масса готова къ возстановленію; для этого ее перемѣшиваютъ съ мукою или очень мелкимъ углемъ, при чемъ получается тѣстообразная масса. Ее выкатываютъ въ пластину толщиною въ 1 сантим., сушатъ при 150—180° и разрѣзаютъ на маленькіе кубики. Эти послѣдніе поступаютъ въ печи и нагрѣваются до полного выдѣленія воды. Самое же возстановленіе производится въ графитовыхъ тигляхъ съ угольною пылью, куда и кладутъ кубики; тигли, числомъ 6—8, ставятся въ печь, гдѣ и нагрѣваются до температуры, нѣсколько высшей точки плавленія мѣди; послѣ 6—8 часового нагрѣва, возстановленіе окончено. Такъ какъ металлъ не плавится, а лишь размягчается, то онъ и остается приблизительно въ формѣ кубиковъ.

Обработка смѣшаннымъ путемъ. Какъ и въ первомъ случаѣ, руды переплавляются и ропштейнъ обжигается. Полученная масса перемѣшивается съ флюсомъ, для ошлакованія желѣза, и обрабатывается въ отражательной печи для перевода большей части желѣза въ шлакъ. Выпускное отверстіе печи позволяетъ отдѣлить собравшійся сѣрнистый никкель, дальнѣйшая обработка котораго идетъ уже вышеописаннымъ путемъ.

Кромѣ никкеля, добытаго вышеописанными путями, выставленъ былъ и никкель, добытый чисто сухимъ путемъ, представляющимъ значительное упрощеніе сравнительно съ предыдущими и давно уже примѣненнымъ на заводѣ въ S. Denis. По способу этому работа начинается также какъ и при смѣшанномъ способѣ; посредствомъ второй переплавки массы съ флюсами извлекаются послѣдніе слѣды желѣза и получаемый сѣрнистый никкель почти совершенно чистъ. Вещество это, подвергнутое обжегу и возстановленію, даетъ прекрасный чистый металлъ, вполне годный для всякихъ подѣлокъ; пластины и проволоки, приготовленныя изъ такого металла, также представлены были на выставку.

Выставленные заводчиками M. M. Christofle et C^o предметы совершенно оправдывали ту широкую извѣстность, какою пользуется эта фирма.

Изъ приготовленнаго указанными выше способами никкеля дѣлаютъ сплавы: съ 50% мѣди, мельхиоръ (т. е. никкель, мѣдь и цинкъ) разнаго рода, и т. п. Мельхиоръ, идущій на столовые приборы, содержитъ 15% никкеля.

Нельзя было также не обратить вниманія на изящество выставленныхъ гг. Christofle et C^o издѣлій.

Германія. Заводы „Basse und Selve“ въ Altena въ Вестфаліи. Никкелевая промышленность давно уже существуетъ въ Германіи, и нужно признать, что металлургія этого металла выработалась именно въ названной странѣ.

Фирма заводовъ „Basse und Selve“, основанная въ 1860 году, стоитъ въ этомъ отношеніи на первомъ планѣ.

Сырой матеріалъ получается ею изъ Новой Каледоніи, Швеціи и Норвегіи и обрабатывается на заводахъ: Schwarzerstein и Lindscheid въ Altena, Barenstein около Werdohl и Hemmer-lez-Iserlohn въ Вестфаліи. Предметы, выставленные этой фирмой, состояли изъ никкеля въ кубикахъ, зернахъ и пластинахъ и различныхъ никкелевыхъ сплавовъ; кромѣ того были и оконченныя издѣлія: рефлекторы, кованныя и литыя вещи, телеграфная и телефонная проволока.

Заводы „Basse und Selve“ имѣютъ прокатныя и разныя устройства, мастерскія для приготовленія и обработки мельхиора, мѣди, поваго серебра, латуни и т. п.

Механическая сила паровая и гидравлическая, всего на 700 лошадей; рабочихъ задолжается 750 человекъ.

Цѣнность годовой производительности доходитъ до 10.000,000 франковъ. Издѣлія имѣютъ сбытъ на всѣхъ рынкахъ Европы.

(Окончаніе слѣдуетъ).

ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

О ПОДНЯТІИ МОРСКОГО УРОВНЯ У БЕРЕГОВЪ СУШИ.

Сообщеніе Д-ра Г. Лейпольда ¹⁾.

Уже около 2¹/₂ тысячелѣтій тому назадъ греческіе философы пришли къ убѣжденію, что земля имѣетъ вполне шарообразную форму, несмотря на сравнительно незначительныя неровности суши. Почти до 17-го столѣтія придерживались этого мнѣнія, такъ какъ всѣ факты, имѣвшіе какое либо отношеніе къ формѣ земли, вполне согласовались съ этой гипотезой.

Первыя сомнѣнія въ шарообразномъ видѣ нашей планеты возникли во второй половинѣ 17-го столѣтія. Моряки, путешествовавшіе въ тропическомъ поясѣ, замѣтили, что вблизи экватора ходъ ихъ часовъ замѣтно замедляется. Это было впервые подтверждено *Жаномъ-Рише*, отправленнымъ Парижской Академіей въ 1672 г. въ Кайенну для изслѣдованія этого вопроса. Его парижскіе часы съ маятникомъ опаздывали тамъ ежедневно на 2 м. 28 сек., и онъ долженъ былъ уменьшить длину парижскаго секунднаго маятника на 1¹/₄ парижскихъ линій, чтобы возстановить правильный ходъ часовъ.

Тотчасъ по возвращеніи Рише, *Ньютонъ* объяснилъ, что это уменьшеніе тяжести на экваторѣ представляетъ необходимое слѣдствіе вращенія земли вокругъ оси, но въ особенности слѣдствіе формы земли.

Вращеніе земли вліяетъ потому, что центробѣжная сила увеличивается отъ полюсовъ къ экватору (какъ квадратъ $\cos.$ геогр. широты) и такимъ образомъ сильнѣе всего протоподѣйствуетъ силѣ тяжести на экваторѣ. Форма же земли можетъ вліять въ томъ случаѣ, если земля сжата у полюсовъ; тогда, при приближеніи къ экватору, мы удаляемся отъ центра притяженія земли, и сила тяжести уменьшается. Такимъ образомъ маятникъ былъ

¹⁾ Извлеченіе изъ „Verhandlungen des sechsten deutschen Geographentages“ Горн. Пиж. В. Обручева.

первымъ инструментомъ, обнаружившимъ сжатіе земли у полюсовъ и уклоненіе ея отъ шарообразной формы.

Хотя величина сжатія земли и опредѣлена впослѣдствіи точнѣе, помощью градусныхъ измѣреній, тѣмъ не менѣе со времени *Эдварда Сабина* (1822 и 1823 г.) и маятникъ употребляли для той же цѣли съ успѣхомъ. Онъ въ данномъ случаѣ тѣмъ драгоцѣннѣе, что примѣнимъ и на уединенныхъ островахъ океана, недоступныхъ для градусныхъ измѣреній.

Со времени знаменитыхъ град. измѣр. въ Ланландіи и Перу, произведенныхъ почти 150 лѣтъ тому назадъ, всѣ были убѣждены, что земной шаръ, или по крайней мѣрѣ поверхность моря, продолженная мысленно по всему шару, вполнѣ соотвѣтствуетъ поверхности правильнаго эллипсоида вращенія. Но опять таки посредствомъ маятника и отвѣса обнаружены были извѣстныя уклоненія поверхности моря и отъ строго-геометрической формы.

Посредствомъ многочисленныхъ измѣреній помощью маятника, исполненныхъ на различныхъ пунктахъ земли, обнаружился поразительный фактъ, что вообще самыя малыя величины силы тяжести получаются на материкахъ, большія на островахъ, самыя же большія величины силы тяжести соотвѣтствуютъ срединѣ океановъ, не смотря на то, что, вслѣдствіе незначительнаго удѣльнаго вѣса воды, мы могли бы ожидать здѣсь уменьшенія силы тяжести. Это указываетъ намъ, что въ срединѣ океановъ мы находимся ближе къ центру притяженія земли, нежели у береговъ и что, слѣдовательно, морская поверхность значительно поднимается вблизи береговъ. Далѣе заключили, что дѣйствительная поверхность моря очевидно повышается надъ математической, вслѣдствіе притяженія береговыхъ массъ суши, и еслибы мы могли продолжить морскую поверхность по всей землѣ, напр., въ видѣ сѣти каналовъ, соединенныхъ между собою и съ моремъ, то все таки эта усовершенствованная морская поверхность страдала бы тѣми же неправильностями и возвышалась бы еще больше внутри материковъ.

Изъ опытовъ съ отвѣсомъ выяснилось, что дѣйствительно эти каналы внутри материка должны имѣть различный уровень. Какъ извѣстно, отвѣсъ вообще долженъ направляться къ центру земли; между тѣмъ во многихъ мѣстахъ онъ отклоняется отъ этого направленія. Такъ какъ, по законамъ гидростатики, поверхность воды расположена всегда подъ прямымъ угломъ къ мѣстному направленію отвѣса, то морская поверхность, продолженная внутри материковъ, должна обладать извѣстными неправильностями, соотвѣтственно мѣстнымъ отклоненіямъ отвѣса.

Saigeу первый тщательно занялся этимъ вопросомъ; онъ составилъ въ маленькомъ сочиненіи: „*Petite Phisique du Globe*“, Paris 1842, сравнительный обзоръ величинъ, полученныхъ помощью маятника, и даже попытался вычислить неправильности морской поверхности, зависящія отъ притяженія материковыхъ массъ.

Разсматривая материкъ какъ кругъ, толщиною равной ихъ средней высотѣ, онъ нашелъ, что море на берегахъ Европы, Азии, Африки, Сѣверной

и Южной Америки поднимается на 36,144,166,54 и 76 мет. Спустя нѣсколько лѣтъ (1849) *G. G. Stokes* представилъ изслѣдованіе этого вопроса ¹⁾, въ которомъ онъ равнымъ образомъ объясняетъ неправильности морской поверхности своеобразнымъ распределеніемъ материковъ и морей; въ тоже время онъ указываетъ средства и способы опредѣлить величину этихъ неправильностей изъ наблюденій надъ маятникомъ.

Далѣе *Джонъ Генри Праттъ*, въ Калькуттѣ, много лѣтъ занимался наблюденіями надъ отклоненіемъ отвѣса въ Индіи и обнародовалъ результаты своихъ изысканій въ 1859 г. ²⁾. Онъ пришелъ къ тому результату, что отвѣсъ, въ главныхъ пунктахъ индійскаго градуснаго измѣренія, отклоняется на 17—34" къ сѣверу и что морская поверхность у Каратши близъ устья Инда на 643 англ. фута (196 м.) выше, чѣмъ у мыса Коморинъ на южной оконечности передней Индіи. Онъ приписываетъ это притяженію водъ Индійскаго океана массивомъ Гималайскихъ горъ и прилегающаго плоскогорья. Но такъ какъ Праттъ мѣстами преувеличивалъ вычисленія, то этотъ результатъ не заслуживаетъ большого довѣрія.

Важное изслѣдованіе по этому поводу доставилъ ³⁾ въ 1862 г. *Л. В. Даландеръ* въ Ротенбургѣ. Если горы вызываютъ въ своемъ сосѣдствѣ повышение морской поверхности, то, по мнѣнію Даландера, и каждое пониженіе морского дна причиняетъ также пониженіе морской поверхности. Такимъ образомъ каждое, даже незначительное, повышение и пониженіе и каждое измѣненіе въ плотности земной коры, отражаются какъ бы въ уменьшенномъ масштабѣ соотвѣтствующимъ измѣненіемъ высоты водной поверхности.

Даландеръ очевидно не былъ знакомъ съ работами *Saigeу* и *Stokes*, а къ вычисленію Пратта очень осторожно прибавилъ (l. c. S. 150) замѣчаніе: „Конечно показанная разница въ высотахъ (на 196 м.) наибольшая возможная“.

Однако шесть лѣтъ спустя наука указала необходимость иныхъ разностей уровня.

Въ 1868 г. *Фил. Фишеръ* ⁴⁾ занялся подробными вычисленіями для опредѣленія величины отклоненія отвѣса. Предполагая извѣстныя среднія отношенія, онъ пытался найти величину повышения морской поверхности у береговъ суши надъ тѣми пунктами моря, гдѣ притяженіе суши уже слишкомъ незначительно. Въ результатѣ оказалось, что это повышение получается въ круглыхъ числахъ, если помножить на 8 м. величину отклоненія отвѣса, выраженную въ секундахъ. Фишеръ опредѣляетъ среднее отклоненіе отвѣса у береговъ суши отъ 70" до 80", а въ отдѣльныхъ случаяхъ даже до 100" и

¹⁾ „On the Variation of Gravity at the Surface of the Earth“ въ Transactions of the Philosophical Society of Cambridge, Vol. VIII (read April 23, 1849).

²⁾ Въ Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Vol 149 (1859) p. 792 sq.

³⁾ Poggendorffs Annalen. Bd. CXVII (1862). S. 148—161.

⁴⁾ Untersuchungen über die Gestalt der Erde. Darmstadt 1868.

болѣе; отсюда должно слѣдовать, что морская поверхность повышается у береговъ материка до высоты 560—640 м. *Юліусъ Ганнъ* считаетъ даже возможнымъ, что морская поверхность у западнаго берега Южной Америки, позади котораго поднимается громадный хребетъ, удалена отъ центра земли на 1000 м. болѣе, чѣмъ во внутреннихъ пунктахъ южнаго моря.

Ж. Б. Листингъ получилъ еще болѣе значительныя величины, нежели вышеприведенныя. Послѣ того какъ онъ уже въ 1873 г. въ своей статьѣ: „Наши современныя познанія о формѣ и величинахъ земли“, неоднократно касался нашего предмета, онъ высказалъ въ 1877 г., въ подробномъ трудѣ, что измѣренія маятникомъ даютъ на уединенныхъ островахъ среди океана почти всегда существенно большія величины для силы тяжести, нежели на берегахъ материковъ подъ той же широтой. *Листингъ* высчиталъ, что морская поверхность въ нѣкоторыхъ пунктахъ берега Южной Америки на 500—600 м. выше нормальной поверхности сфероида, а у острова Св. Елены, напротивъ,—на 847 м. ниже ея; отсюда получается разница уровней въ 1400 м. Такъ какъ *Листингъ* нашелъ для острововъ Бонавъ, къ О отъ Японіи, пониженіе морской поверхности до 1309 м., то, по его мнѣнію, возможны разницы уровней даже до 2000 м.

Въ 1877 г. *Генрихъ Бруссъ* еще ближе коснулся нашего вопроса въ своей статьѣ: „Фигура земли“. Чтобы сдѣлать возможнымъ болѣе простое вычисленіе, онъ предположилъ слѣдующее: полушаріе къ западу отъ меридіана Ферро покрыто моремъ, глубиной повсюду въ 3000 м., изъ котораго, вмѣсто американскаго материка, между меридіаномъ 30 и 75 зап. долготы отъ Ферро, поднимается возвышенность, плотностью въ 2,5 и высотой въ 300 м. Вредныя вліянія восточнаго полушарія оставлены совершенно безъ вниманія, такъ какъ они во всякомъ случаѣ не важны. При этихъ условіяхъ вычисленіе показало, что у экватора, подъ 60° зап. долг., морская поверхность на 547 м. выше, нежели подъ 10° зап. долг. *Бруссъ* убѣжденъ, что при современномъ распредѣленіи материковъ можно ожидать разницъ уровней до 1000 метровъ.

Просматривая исторію развитія этой теоріи, мы замѣтимъ, что вычисленія приводятъ къ болѣе и болѣе высокимъ результатамъ. Въ то время, какъ *Saigeу*, конечно на основаніи не совсѣмъ вѣрныхъ предположеній, приписывалъ морскому уровню возвышеніе у береговъ до 36—144 м., *Праттъ* увеличилъ это число до 196; *Даландеръ* считаетъ это максимумомъ, который, кромѣ Индостана, едва-ли можетъ встрѣтиться въ другомъ мѣстѣ земнаго шара. Но уже *Фишеръ* считаетъ возможнымъ возвышеніе въ 800, а *Бруссъ* и *Листингъ* получаютъ разницы уровня даже въ 1000 и 2000 метровъ.

Числа, которыя такъ быстро и произвольно мѣняются, очевидно уже сами по себѣ не заслуживаютъ особеннаго довѣрія. Значеніе ихъ становится еще болѣе сомнительнымъ, такъ какъ нѣкоторые важные факты говорятъ противъ нихъ.

И не имѣю намѣренія критиковать математическій методъ, помощью

котораго получены прежніе результаты, но я твердо убѣжденъ въ томъ, что ни предположенія, ни заключенія этихъ вычисленій не особенно близки къ истинѣ и что неправильности земного сфероида навѣрно значительно меньше, чѣмъ полагали на основаніи этихъ вычисленій.

Если дѣйствительно море приподнято у береговъ суши такъ неравномѣрно, то высоты моря, полученные посредствомъ тригонометрическихъ или барометрическихъ нивелировокъ, далеко не представляютъ истиннаго выраженія вертикальных разстояній измѣренныхъ пунктовъ надъ нормальнымъ земнымъ сфероидомъ, но относятся къ чрезвычайно неправильной, то понижающейся, то повышающейся морской поверхности. Но въ этомъ случаѣ, при градусныхъ измѣреніяхъ, соединяющихъ удаленныя области морей, должны обнаружиться мѣстами значительныя разности въ высотахъ морской поверхности. Однако русско-скандинавское градусное измѣреніе обнаружило, что уровень соединенныхъ имъ морей—Чернаго, Балтійскаго и Ледов. океана—совершенно одинаковъ; найденныя разности такъ незначительны, что ихъ можно приписать маленькимъ ошибкамъ въ нивелировкѣ.

Этотъ результатъ тѣмъ поразительнѣе, что непосредственно за скандинавскимъ берегомъ Ледовитаго океана поднимается мощная возвышенность, которая должна была бы оказывать болѣе сильное притяженіе на воды моря, нежели низменности у береговъ Балтійскаго и Чернаго морей.

При позднѣйшемъ присоединеніи австрійской триангуляціи къ русской, обнаружилось, что и Адриатическое море лежитъ на томъ же уровнѣ, какъ и вышеприведенныя моря, а равнымъ образомъ Атлантическій океанъ и Средиземное море, какъ это доказано тремя новѣйшими очень точными нивелировками, совершенно независимыми другъ отъ друга ¹⁾.

По тремъ нивелировкамъ между Сантандеромъ и Аликанте, Амстердамомъ и Марселемъ, Амстердамомъ и Триестомъ, найдено, что поверхность Средиземнаго моря на 66—80 и 59, среднимъ числомъ на 70 сант. ниже Атлантическаго океана. Этотъ результатъ тѣмъ вѣроятнѣе, что своеобразныя физическія условія Средиземнаго моря вполне оправдываютъ такую разницу въ уровнѣ.

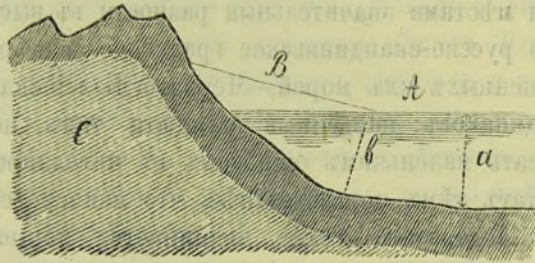
Съ поверхности Средиземнаго моря испаряется масса воды, превышающая въ $1\frac{1}{2}$ раза количество, доставляемое дождемъ и рѣками. Такъ какъ эта потеря воды не можетъ быть немедленно пополнена притокомъ изъ Атлантическаго океана, то поверхность Средиземнаго моря должна быть постоянно ниже поверхности Атлантическаго океана.

Обѣ нивелировки изъ Амстердама до Марселя и до Триеста особенно поучительны.—Онѣ соединяютъ совершенно плоскую береговую полосу Голландіи съ тѣмъ берегомъ Средиземнаго моря, позади котораго поднимается самая значительная возвышенность Европы; тѣмъ не менѣе мы не замѣчаемъ

¹⁾ Drapeyron, Revue de géographie. Décembre 1883.

у Марсея и Триеста никакого признака повышения морского уровня, несмотря на близость Альпъ.

Особенно сомнительны кажутся предположенія относительно поднятія морской поверхности у береговъ материка, которыя основываются на отклоненіяхъ отвѣса. Онѣ опираются на слѣдующія соображенія: ¹⁾ отвѣсъ испытываетъ отклоненіе вблизи горы; равнымъ образомъ направленіе силы тяжести измѣняется тамъ, гдѣ изъ моря поднимается значительная масса суши. Но водная поверхность, по законамъ гидростатики, располагается всегда подъ прямымъ угломъ къ направленію отвѣса, поэтому поверхность моря должна подниматься близъ суши.



Прилагаемый рисунокъ объясняетъ нижеслѣдующее: Если при нормальномъ направленіи отвѣса *a*, водная поверхность имѣетъ положеніе *A*, то водная поверхность у береговъ суши, гдѣ отвѣсъ имѣетъ направленіе *b*, располагается по *B*, вслѣдствіе притяженія материковой массы *C*. Это притяженіе уменьшается отъ *b* къ *a* пропорціонально квадрату разстоянія. Нѣсколько линій, начерченныхъ между *a* и *b* соотвѣтственно направленіямъ силы тяжести вблизи *b* должны все болѣе уклоняться отъ параллельности съ *a*; короткія линіи, проведенныя подъ прямымъ угломъ къ каждой начерченной прямой, дадутъ намъ кривую изображающую поднятіе моря у материка.

Но очевидно, что для опредѣленія величины поднятія моря, мы не только должны знать величину отклоненія отвѣса у береговъ, но и форму кривой, а для этого нужно опредѣлить отклоненіе отвѣса для cadaго пункта между *a* и *b*. Но такъ какъ невозможно опредѣлить отклоненіе отвѣса во всѣхъ точкахъ отъ берега къ серединѣ океана, то изъ величины отклоненія отвѣса нельзя узнать насколько морская поверхность поднимается у берега. Поэтому сомнительна справедливость правила Фишера, по которому поднятіе морского уровня у береговъ найдется въ круглыхъ числахъ, если помножить на 8 м. отклоненія отвѣса, выраженные въ секундахъ. Но даже самъ Фишеръ, по вычисленію котораго морская поверхность поднимается у береговъ материка на высоту 560 до 640 м., считаетъ эти величины не совсѣмъ

¹⁾ Сравни съ Fr. Pfaff въ Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. XXXVI 1884, стр. 3 и слѣд.

вѣрными. Трудность вычисленія значительно увеличивается тѣмъ обстоятельствомъ, что какъ суша, такъ и морскіе бассейны очень неправильны. Кромѣ того отвѣсъ притягивается не съ одной только стороны; такъ какъ притяженіе массъ быстро уменьшается пропорціонально квадрату разстоянія, то вліяніе отдаленныхъ материковъ не должно быть значительнымъ. Но если Фишеръ приписывалъ восточное отклоненіе отвѣса у испанскихъ береговъ не только вліянію европейскаго, но и азіатскаго материка, то мы должны противопоставить имъ обратное вліяніе массъ Сѣвер. Америки и тогда отклоненіе отвѣса будетъ соотвѣтствовать только разности между тѣмъ и другимъ притяженіемъ. Но при этомъ трудность вычисленія становится тѣмъ значительнѣе, что массы, слагающія поверхностные пласты земли, имѣютъ крайне различный удѣльный вѣсъ. Что бы освѣтить это, мы приведемъ нѣкоторыя значительныя неправильности, обнаруженныя при материковыхъ отклоненіяхъ отвѣса, которыя нельзя объяснить ничѣмъ инымъ, какъ только большою разницей въ удѣльномъ вѣсѣ пластовъ земли.

Въ то время какъ Гольцкирхенъ, въ Баваріи, въ 15 км. отъ сѣвернаго склона Альпъ, имѣетъ южное отклоненіе отвѣса $3,98''$, а Миртенвальдъ, расположенный на разстояніи 24 км. среди Альпъ,—такое же въ $11,44''$, Милапъ, удаленный втрое болѣе отъ южнаго склона Альпъ, чѣмъ Гольцкирхенъ отъ сѣвернаго, все-таки имѣетъ сѣверное отклоненіе отвѣса въ $12,83''$. Последнее втрое больше отклоненія въ Гольцкирхенъ и даже болѣе отклоненія въ Миртенвальдъ, не смотря на значительное отдаленіе Милана отъ Альпъ. Вблизи Турина, который опять на нѣсколько километровъ дальше отъ окраины Альпъ, чѣмъ Гольцкирхенъ, отклоненіе отвѣса достигаетъ даже до $48''$ и слѣдовательно въ 12 разъ больше, чѣмъ въ Гольцкирхенѣ.

Далѣе поразительно, что большинство вышеупомянутыхъ отклоненій отвѣса въ Альпахъ и ихъ окрестностяхъ, относящихся къ самымъ значительнымъ отклоненіямъ средней Европы, все же уступаетъ первенство маленькому нѣмецкому хребту—Гарцу: именно въ Гарцбургѣ (на сѣверной окраинѣ Гарца) отвѣсъ имѣетъ южное отклоненіе въ $13,5''$. И обратно, нельзя указать съ достовѣрностью никакихъ отклоненій отвѣса у южной стороны Гималая, который, вмѣстѣ съ примыкающими съ сѣвера плоскогоріями, представляетъ самую значительную возвышенность земного шара.

Эти странныя уклоненія указываютъ, что величина отклоненія отвѣса зависитъ не только отъ большаго или меньшаго возвышенія массивовъ горъ, но также и отъ различнаго удѣльнаго вѣса пластовъ.

Въ вышеприведенныхъ случаяхъ направленіе отклоненія отвѣса по крайней мѣрѣ соотвѣтствуетъ естественнымъ предположеніямъ. Но и это правило имѣетъ иногда исключенія, какъ доказывается слѣдующимъ примѣромъ: приближаясь съ сѣвера къ Кавказу, мы находимъ естественное отклоненіе отвѣса къ югу; слѣдовательно на южной сторонѣ хребта можно было бы ожидать отклоненія отвѣса къ сѣверу. Вмѣсто того Тифлисъ имѣетъ южное отклоненіе въ $7,6''$, которое доходитъ въ Шемахѣ до $23,2''$.

Отвѣсъ какъ будто отталкивается здѣсь горами; это тѣмъ поразительнѣе, что Шемаха лежитъ у южной подошвы Кавказа и въ 150 кил. къ югу отъ нея разстилается равнина нижней Куры. Подъ ней, очевидно, расположены тяжелыя массы, избытокъ притяженія которыхъ не только уничтожаетъ силу притяженія Кавказа, но превращаетъ нормальное отклоненіе отвѣса въ противоположное. Но и въ другихъ мѣстахъ на равнинахъ замѣчаются подобныя-же отклоненія. Такъ напр., около Москвы, среди низменности, обнаружилось неожиданное отклоненіе отвѣса въ 12". Предположеніе, что это отклоненіе обуславливается различнымъ удѣльнымъ вѣсомъ породъ, кажется тѣмъ основательнѣе, что въ этомъ мѣстѣ оканчивается геогностическая система.

Какъ на сушѣ, такъ и среди морей, можно конечно ожидать подобныя неправильности, и мы въ правѣ утверждать, что и здѣсь мѣстное скопленіе тяжелыхъ массъ, напр., въ видѣ базальтовыхъ острововъ, обуславливаетъ значительное мѣстное увеличеніе силы тяжести.

Мы должны обратить на это особенное вниманіе, такъ какъ и въ новѣйшихъ изслѣдованіяхъ, по этому предмету, предполагается повсюду одинаковая плотность земной коры, правильное сложеніе ея изъ концентрическихъ слоевъ съ одинаковой плотностью при однихъ и тѣхъ же разстояніяхъ отъ центра земли. Невѣрность этого предположенія наглядно доказывается тѣмъ инструментомъ, помощью котораго точнѣе всего измѣряется мѣстная плотность земной коры—именно маятникомъ. Въ шахтѣ „Авраамъ“, глубиной въ 534 м., восточнѣе Фрейберга, длина секунднаго маятника опредѣлена съ большою разностью (до $\frac{1}{100}$ мм.) у устья шахты (431,2 м. надъ уровнемъ Балтійскаго моря) и въ 4-мъ и въ 11-мъ выработочныхъ штрекахъ (173,7 м. выше и 103,2 м. ниже уровня моря) ¹⁾.

При этомъ выяснился въ высшей степени поразительный фактъ, что, при спускѣ въ шахту, длина секунднаго маятника уменьшилась и такимъ образомъ уменьшилась сила притяженія земли, хотя по другимъ наблюденіямъ слѣдовало бы ожидать противоположное. Дальнѣйшее вычисленіе, выполненное съ большою точностью, дало для средней плотности земли величину, значительно разнящуюся отъ дѣйствительной, опредѣленной въ 5,6. Какія неправильности должны существовать у Фрейберга въ расположеніи или плотности пластовъ породъ! Но все таки мы не въ состояніи сдѣлать какое либо вѣрное заключеніе о характерѣ этихъ нарушеній на основаніи матеріала, собраннаго при наблюденіяхъ.

Впрочемъ наблюденія надъ маятникомъ въ глубокихъ шахтахъ часто давали ошибочные результаты; напр. наблюденія Airy, который вывелъ отсюда среднюю плотность земли въ 6,623. Можно считать доказаннымъ, что во многихъ случаяхъ нормальная величина силы тяжести совершенно утрачивается подъ вліяніемъ сильныхъ нарушающихъ дѣятелей.

Быть можетъ мнѣ замѣтятъ, что приведенные примѣры составляютъ

¹⁾ Th. Albrecht, Astronomisch-geodätische Arbeiten für die europäische Gradmessung im Königreich Sachsen; 3 Abtheilung, 2 Heft. Berlin 1885 стр. 360 и сл.

только исключеніе изъ правила. На это я отвѣчу, что здѣсь исключенія становятся правиломъ и что очень трудно найти извѣстную законность. Къ этому убѣжденію придетъ всякій, изучающій наблюденія надъ маятникомъ, на которыхъ основаны вычисленные до сихъ поръ неправильности морской поверхности.

По современнымъ взглядамъ, поперечный разрѣзъ черезъ океанъ по одному изъ нормальныхъ круговъ показываетъ, что поверхность моря понижается отъ береговъ къ срединѣ океана и здѣсь достигаетъ самаго низкаго уровня. Отсюда должно слѣдовать, что острова, расположенные среди океана, должны обладать сравнительно большими величинами силы тяжести; максимумъ ихъ долженъ совпадать съ серединой наибольшихъ океановъ. Напротивъ того, самое значительное возвышеніе поверхности моря, слѣдовательно наименьшую величину силы тяжести, нужно ожидать у береговъ громадныхъ материковъ, особенно тамъ, гдѣ берега быстро достигаютъ значительной высоты, т. е. гдѣ большія горы возвышаются непосредственно у берега. Но при сравненіи результатовъ наблюденій надъ маятникомъ на станціяхъ материковъ или прибрежныхъ острововъ, а также выведенныхъ отсюда высотъ морской поверхности надъ земнымъ сфероидомъ, получаются такія противорѣчія между теоріей и фактами, что необходимо признать значительныя мѣстныя нарушенія. Эти замѣчанія основаны на слѣдующихъ численныхъ величинахъ:

МѢСТА НАБЛЮДЕНІЙ.	Число качаній маятника, представляющее превышеніе числа качаній, приведенныхъ къ уровню моря, надъ числомъ качаній, найденнымъ для нормального земного сфероида.	Положеніе морской поверхности выше или ниже нормального земного сфероида по Листингу ¹⁾ .
I. А м е р и к а:		
1. Тринидадъ (Мал. Антильскіе)	— 5,41	+ 599 м.
2. Марангамъ (2 ¹ / ₂ ° юж. шир. Сѣвер. берегъ Бразиліи)	— 5,12	+ 567 „
3. Рио-де-Жанейро.	— 4,33	+ 479 „
4. Вальпорайзо	— 2,68	+ 297 „
5. Мысъ Горнъ	+ 0,66	— 73 „

¹⁾ Если Z высота поверхности моря надъ нормальнымъ сфероидомъ, R радіусъ земли, V число качаній маятника, представляющее превышеніе числа качаній, приведенныхъ къ уровню моря, надъ числомъ качаній, найденнымъ для нормального сфероида, и N число точныхъ качаній, то по Листингу $Z = -\frac{3}{2} R \cdot \frac{V}{N}$.

МѢСТА НАБЛЮДЕНІЙ.	Число качаній маятника, представляющее превышеніе числа качаній, приведенныхъ къ уровню моря, надъ числомъ качаній, найденнымъ для нормальнаго земного сфероида.	Положеніе морской поверхности выше или ниже нормальнаго земного сфероида по Листингу.
II. Европа:		
6. Парижъ	— 2,42	+ 268 м.
7. Гринвичъ	— 1,07	+ 118 „
8. Кёнигсбергъ	— 0,84	+ 93 „
9. Берлинъ	— 0,34	+ 38 „
10. Гёттингенъ	+ 0,08	— 9 „
III. Азія:		
11. Мадрасъ	— 4,03	+ 446 „
IV. Африка:		
12. Мысъ Доброй Надежды	— 2,12	+ 235 „
V. Австралія.		
13. Сидней	— 0,18	+ 20 „

При разсмотрѣніи величинъ, полученныхъ для американскихъ пунктовъ, кажется страннымъ, что на восточномъ берегу Юж. Америки, близъ котораго простираются только низкіе горные хребты, морская поверхность возвышается отъ 500 до 600 м. надъ нормальнымъ сфероидомъ, тогда какъ на западномъ берегу, не смотря на огромный хребетъ Кордильеровъ, возвышающійся непосредственно вдоль берега, морская поверхность возвышается у Вальпорайзо только до 300 метр. У мыса Горнъ она понижается даже на 73 м. ниже нормальнаго сфероида, хотя здѣсь слѣдовало бы ожидать значительнаго повышенія, подобно тому, которое находится у мыса Доброй Надежды (+ 235 м.). Возвышенія моря въ средней Европѣ, достигающія въ среднемъ до 100 метр. надъ нормальнымъ сфероидомъ, очень незначительны въ сравненіи съ величинами южно-американскаго берега, въ 5 и 6 разъ большими; тѣмъ болѣе, что Европа входитъ въ составъ наибольшаго материка и можно было бы ожидать болѣе значительнаго повышенія морской поверхности, чѣмъ у Южн.-Америки. Особенно странно, что поверхность моря понижается отъ Гринвича къ Кенигсбергу, Берлину и Геттингену отъ + 118 м. до — 9 м., хотя мы углубляемся внутрь материка. Загадочнѣе всего, что въ Геттингенѣ, т. е. въ центрѣ боль-

шого материка и притомъ среди горъ, поверхность воды, по вычисленіямъ, на нѣсколько метровъ ниже нормальной поверхности сфероида.

У Геттингена и Берлина, гдѣ поверхность моря должна была бы достигать нормальнаго возвышенія, мѣстныя условія повидимому совершенно уничтожаютъ силу притяженія материковой массы Старого Свѣта.

Такъ же часто мы видимъ подобныя ненормальности при сравненіи наблюденій надъ маятникомъ на удаленныхъ островахъ и выведенныхъ отсюда повышеній и пониженій морской поверхности. Въ нижеслѣдующей таблицѣ эти острова расположены по тѣмъ частямъ свѣта, къ сферѣ притяженія которыхъ они относятся, и по разстоянію ихъ отъ этихъ частей свѣта.

МѢСТА НАБЛЮДЕНІЙ.	Разстояніе до ближайшаго материка въ километрахъ.	Число качаній маятника, представляющее превышеніе числа качаній, приведенныхъ къ уровню моря, надъ числомъ качаній, найденнымъ для нормальнаго земного сфероида.	Положеніе морской поверхности выше или ниже нормальнаго земного сфероида по Листингу.
I. Америка:			
1. Фернадо до Поропа . . .	300	+ 5,19	— 575 м.
2. Острова Фальклендскіе . . .	600	— 1,70	+ 188 „
3. Св. Томы (Малые Антильскіе)	800	+ 3,81	— 422 „
4. Острова Галапагосъ . . .	1100	— 0,48	+ 53 „
5. Мови (Сандвичевы острова).	3700	+ 4,29	— 475 м.
II. Африка:			
6. Острова Маврикія	800 (отъ Мадагаскара).	+ 6,63	— 734 „
7. Вознесенія	1500	+ 3,22	— 357 „
8. Св. Елены	1800	+ 7,68	— 847 „
III. Большой Европейско-Азіатскій (австралійскій) материкъ.			
9. Острова Боинъ (къ юго-востоку отъ Японіи) . . .	800 (отъ Японіи).	+ 11,83	— 1309 „
10. Шпицбергенъ (подъ 80° сѣвер. широты)	1000 (отъ Европы).	— 1,96	— 217 „
11. Гуамъ (Маріанскіе) . . .	1900 (отъ Нов. Гвинеи).	— 4,94	— 547 „
12. Уолапъ (Каролинскіе) . . .	2200 (отъ Нов. Гвинеи).	+ 8,69	— 963 „

Капризѣ всего измѣняются величины, принадлежащія къ области вліянія америкапскаго материка; такъ напр. у острова Фернандо до Нораига, находящагося 12 разъ ближе къ материку, чѣмъ островъ Мови, морская поверхность на 100 метровъ ниже, чѣмъ у послѣдняго, а у двухъ группъ, острововъ Фалклендскихъ и Галапагосъ, находящихся въ 600 и 1100 километрахъ отъ материка, не только нѣтъ пониженія морской поверхности, но, напротивъ, замѣчается повышеніе ея на 188 и 53 м. Изъ африканскихъ острововъ—островъ Вознесенія вдвое дальше отъ Гвинейскаго берега, чѣмъ островъ Маврікія отъ Мадагаскара, но пониженіе морской поверхности у острова Вознесенія, напротивъ, почти вдвое меньше. Далѣе поверхность моря повышается на разстояніи всего 1100 кил. отъ Св. Елены къ острову Вознесенія на 500 м., т. е. на каждый километръ почти на 0,5 метра, и это повышеніе никакъ нельзя объяснить неровностями морского дна.

Всего страннѣе значительное пониженіе морской поверхности въ южной части Тихаго океана. Здѣсь слѣдовало бы ожидать большихъ пониженій, въ виду громаднаго отдаленія отдѣльныхъ острововъ отъ ближайшихъ материковъ; но къ сожалѣнію и здѣсь наибольшія пониженія встрѣчаются не среди океана, а вблизи береговъ. Такъ напр., у острововъ Бонинъ, въ 800 кил. отъ Японіи, поверхность моря понижается на 1309 м. ниже нормальнаго уровня, тогда какъ у острововъ Маріинскихъ, въ 1900 кил. отъ Новой Гвинеи, пониженіе это достигаетъ всего 547 м., а у острововъ Сандвичевыхъ, въ 3700 кил. отъ Сѣвер. Америки,—всего 475 м. Слѣдовательно, несмотря на въ $4\frac{1}{2}$ раза большее удаленіе отъ сосѣдняго материка, пониженіе у Сандвичевыхъ острововъ составляетъ только одну треть пониженія у острововъ Бонинъ. На разстояніи 1500 килом. отъ острововъ Бонинъ до острова Гуамъ, самаго южнаго изъ группы Маріинскихъ, поверхность моря поднимается на 762 м., хотя Гуамъ значительно ближе къ срединѣ океана, чѣмъ группа острововъ Бонинъ. Это указываетъ на значительныя мѣстныя нарушенія, которыя, такъ же какъ и неправильности между Св. Еленой и островомъ Вознесенія, нельзя объяснить видомъ морского дна.

Изъ вышеприведенныхъ разсужденій легко вывести слѣдующіе пункты: Въ общемъ, въ срединѣ океана наблюдаются большія величины силы тяжести, чѣмъ у береговъ; поэтому мы въ правѣ допустить, что на удаленныхъ островахъ мы находимся ближе къ центру притяженія земли, чѣмъ у береговъ, что слѣдовательно поверхность моря отъ береговъ материковъ понижается къ срединѣ океановъ. *Но при этомъ получается столько неправильностей, что величина этого пониженія ни въ какомъ случаѣ не можетъ быть вычислена, даже приблизительно, по простой формулѣ.* Большія разности въ величинѣ силы тяжести, наблюдаемыя перѣдко въ сосѣднихъ областяхъ материковъ и острововъ, въ многочисленныхъ случаяхъ не могутъ быть объяснены надводными или подводными возвышенностями; и такъ какъ на материкахъ, такъ и на днѣ моря, неодинаковый удѣльный вѣсъ породъ играетъ существенную роль въ неправильностяхъ, замѣчаемыхъ при сравненіи вели-

чинъ, полученныхъ помощью качаній маятника, поэтому дѣйствительныя уклоненія морской поверхности отъ нормальнаго сфероида не должны быть такъ велики, какъ полагали до сихъ поръ на основаніи наблюденій надъ маятникомъ.

Легко доказать еще и другимъ способомъ, что дѣйствительно поверхность моря гораздо больше приближается къ нормальному сфероиду, чѣмъ полагали до сихъ поръ. Кромѣ океана воды, покрывающаго почти три четверти земнаго шара, вся поверхность нашей планеты окружена другой оболочкой—атмосферой. Вѣсъ воздушнаго столба, возвышающагося отъ поверхности моря до предѣловъ атмосферы, равенъ вѣсу ртутнаго столбика вышиной въ 760 мм. того же поперечнаго сѣченія.

На вершинахъ горъ барометръ находится подъ давленіемъ болѣе низкаго столба воздуха и вслѣдствіе этого ртуть въ трубкѣ барометра понижается. Наоборотъ—воздушный столбъ увеличивается, если перенести барометръ въ области пониженія поверхности земли, напр. къ берегамъ Каспійскаго или Мертваго моря. Поэтому здѣсь ртуть въ барометрической трубкѣ значительно поднимается и это обстоятельство впервые показало, что нѣкоторыя области материковъ лежатъ ниже уровня моря. Если же поверхность моря имѣетъ такія же пониженія, то барометрическія наблюденія должны подтвердить это обстоятельство.

Но какъ велики должны быть показанія барометра на островахъ, расположенныхъ среди океана, если справедливы современные взгляды на неправильности поверхности моря? Если предположить, что морская поверхность повышается къ берегамъ материковъ на 1000 м., то у береговъ на уровнѣ моря давленіе воздуха должно быть такое же, какъ на высотѣ 1,000 м. надъ океаническими островами, такъ какъ тутъ и тамъ вліяніе притяженія земли, и потому вѣсъ воздуха, одинаковы. Поэтому надъ океаническими островами расположенъ столбъ воздуха, который на 1,000 м. выше столба на берегахъ материка.

Соотвѣтственно этому на островахъ давленіе будетъ не 760, а 860 мм., а на островахъ Бонинъ, которые на 1,300 м. ниже поверхности нормальнаго сфероида и слѣдовательно почти на 2,000 м. ниже Азіатскаго побережья, высота барометра должна достигать почти 1,000 мм. На нашихъ картахъ изобаръ, гдѣ нанесены линіи одинаковой высоты барометра, приведенной къ уровню моря, значительныя пониженія выразились бы въ видѣ линій высокаго давленія, расположенныхъ кругами среди океана, тогда какъ линіи низкаго давленія опоясывали бы океаны въ видѣ широкихъ дугъ. Даже карты измѣнчивыхъ мѣсячныхъ изобаръ показывали бы эту особенность. Конечно существуетъ тѣсная зависимость между давленіемъ воздуха и температурой, т. е. зависимость между изобарами и изотермами; такъ напр., на многихъ пространствахъ океана во время метеорологическаго лѣта давленіе воздуха на 4—5 мм. больше, чѣмъ на сосѣднихъ, болѣе возвышенныхъ материкахъ, такъ какъ воздухъ надъ моремъ меньше нагрѣвается и разрѣжается, чѣмъ надъ сушей. Но вообще изобары расположены по направленію предпочтительно OW, не взирая на распредѣленіе суши и моря и, слѣдо-

вательно, совершенно игнорируютъ мнимыя пониженія поверхности моря. Нельзя умолчать о томъ, что въ отдѣльныхъ случаяхъ получены сильно разнящіяся среднія высоты барометра для пунктовъ, не очень удаленныхъ другъ отъ друга и находящихся подъ одинаковой географической широтой. Уже въ 1862 году Даландеръ объяснилъ, что для береговъ суши, у которыхъ поверхность моря значительно повышается, мы должны получить слишкомъ низкое стояніе барометра. Онъ прибавляетъ: „Въ этомъ отношеніи я долженъ обратить вниманіе на Калькутту и Макао, которыя лежатъ почти подъ одной широтой; въ первомъ пунктѣ средняя высота барометра 758,86 мм., а въ послѣднемъ 762,99 мм. Эта разница вѣроятно зависитъ отъ значительнаго повышенія воды океана, обусловленнаго притяженіемъ Гималайскихъ горъ ¹⁾. Такъ какъ послѣ 21 года наблюденій среднюю высоту барометра для Калькутты нужно уменьшить до 757,1 мм., то мы получимъ разницу почти въ 6 мм., которая тѣмъ поразительнѣе, что оба пункта не только лежатъ подъ одной географической широтой, но относятся къ одному и тому же климатическому поясу. Но все таки эта разница дастъ намъ для Калькутты относительное повышеніе морской поверхности всего въ 62 м., если даже объяснять эту разницу цѣликомъ неправильностями морской поверхности. Но на это мы, собственно, не имѣемъ права, такъ какъ означенная разница въ высотахъ барометра прежде всего обусловлена невысокой температурой Макао и существенно измѣненными эоловыми условіями. Напр., съ удаленіемъ въ море высота барометра понижается опять въ Маниллѣ до 759,2 мм., хотя здѣсь слѣдовало бы ожидать дальнѣйшаго повышенія барометра вслѣдствіе большаго разстоянія отъ суши.

Слѣдовательно, нельзя считать единичный фактъ правиломъ. Чтобы достигнуть вѣрной оцѣнки вопроса, насколько вздутіе и пониженіе поверхности морей обусловливаютъ значительныя разницы въ давленіи воздуха на уровнѣ моря, прибавимъ къ примѣру Даландера еще нѣсколько другихъ.

По вычисленіямъ, произведеннымъ помощью формулы Листинга, поверхность моря въ Марангамѣ (на сѣверномъ берегу Бразиліи) находится на 567 м. выше нормальнаго сфероида, а у острова Вознесенія — ниже его на 357 м.; слѣдовательно между 2 и 8 градусами южн. широты поверхность Атлантическаго океана къ центру понижается на 924 м. и поэтому у береговъ острова Вознесенія высота ртутнаго столба въ барометрѣ должна превышать на 88 мм. высоту у береговъ Бразиліи. Между тѣмъ наблюденія 2½ лѣтъ въ Пернамбуко, лежащемъ на одной широтѣ съ островомъ Вознесенія, и двухъ-лѣтнія наблюденія на самомъ островѣ Вознесенія дали одно и тоже среднее давленіе воздуха въ 761,4 мм. Отъ Ріо-де-Жанейро до острова Св. Елены поверхность моря, по вычисленіямъ Листинга, понижается на 1,326 (479+847) м.; это дало бы разность давленія въ 130 мм. Но въ дѣйствительности послѣдняя достигаетъ всего 2,5 мм., такъ

¹⁾ Poggendorff's Annalen. Bd. CXVII (1862), S. 151.

какъ Рио-де-Жанейро, по 25 лѣтнимъ наблюденіямъ, имѣетъ среднюю высоту барометра въ 763 мм., а островъ Св. Елены, по наблюденіямъ $9\frac{1}{2}$ лѣтъ, — 765,5 мм. Эта разность высотъ барометра дала бы намъ разность уровней Рио-де-Жанейро и Св. Елены всего въ 26 м., если даже объяснять ее только неправильностями морской поверхности.

Отъ мыса Горнъ до острова Фальклэндъ поверхность моря, по наблюденіямъ надъ маятникомъ, должна повышаться на 261 (73+188) м. По двухлѣтнимъ наблюденіямъ въ заливѣ Оранжъ, средняя высота барометра вблизи мыса Горнъ равна 747,4 мм.; послѣдняя должна была бы уменьшиться на островахъ Фальклэндъ на 25 мм., но вмѣсто того повышается до 751,9 мм., т. е. на 4,5 мм., какъ доказали наблюденія въ гавани Стенли.

Къ сожалѣнію нѣтъ матеріала для подобнаго же сравненія остальныхъ вышеназванныхъ острововъ, для которыхъ имѣются точныя наблюденія надъ маятникомъ. Тѣмъ не менѣе, чтобы узнать, существуетъ ли увеличеніе давленія воздуха въ срединѣ океановъ и какъ оно велико, мы сопоставимъ среднія барометрическія высоты извѣстныхъ острововъ и высоты береговыхъ пунктовъ, находящихся подъ той же широтой и въ сходныхъ климатическихъ условіяхъ (См. таб. на стр. 360).

Достойно вниманія, что въ этой таблицѣ всѣ станціи на островахъ, кромѣ 4, имѣютъ бѣльшія высоты барометра, чѣмъ станціи на материкахъ, находящіяся подъ одинаковой широтой и въ тѣхъ же климатическихъ поясахъ. А изъ оговоренныхъ четырехъ островныхъ станцій, на двухъ, именно на островѣ Вознесенія и въ портѣ Блеръ (на Андаманскихъ островахъ) высота барометра равна высотѣ его на соотвѣствующихъ материковыхъ станціяхъ. Слишкомъ низкія высоты въ Рейкьявикѣ и Торсгавенѣ, представляющія единственныя существенныя исключенія, очевидно объясняются вліяніемъ гольфстрема, все теченіе котораго къ западу отъ Европы характеризуется большей теплотой и значительнымъ разрѣженіемъ воздуха.

Всѣ приведенныя островныя станціи даютъ среднюю высоту барометра въ 759,5 мм., тогда какъ материковыя — только 758,2 мм., т. е. на 1,3 мм. меньше. Эти числа можно объяснить тѣмъ (хотя другое объясненіе также возможно), что поверхность моря дѣйствительно понижается къ срединѣ океановъ и здѣсь такимъ образомъ высота воздушнаго столба больше, чѣмъ надъ берегомъ материковъ. Но вмѣсто огромныхъ пониженій въ 1,000 и болѣе метровъ, вычисленныхъ на основаніи наблюденій надъ маятникомъ, разности въ высотахъ барометра указали бы на пониженія максимумъ въ 40—50 м., а среднимъ числомъ только въ 13—14 м.

При обзорѣ результатовъ, полученныхъ при употребленіи измѣритель силы тяжести — маятника и барометра, мы замѣтимъ, что сопоставленіе ихъ какъ будто невозможно, такъ какъ громадныя пониженія морской поверхности, выведенныя изъ многочисленныхъ наблюденій надъ маятникомъ, дѣлаются очень сомнительными вслѣдствіе наблюденій надъ барометромъ. Которому изъ нихъ, маятнику или барометру, нужно отдать предпочтеніе

Станції на островахъ.	Географическая широта.	Расстояние отъ ближайшаго берега въ километр.	Головая средняя высота ба-рометра.	Станції на берегахъ материковъ.	Географическая широта.	Головая средняя высота ба-рометра.
1. Жанъ-Майень	+ 71°	400 (отъ Гренландіи).	755,5 (1) ¹⁾	Альгетъ (Норвегія)	+ 71°	755,1 (12)
2. Рейкьявикъ (Исландія)	+ 64°	400 (отъ Гренландіи).	753,2 (24)	Христіанзундъ (Норвегія)	+ 63°	756,1 (16)
3. Торсгавенъ (Фарерскіе)	+ 62°	500 (отъ Скандинавіи).	755,7 (24)	Бергенъ	+ 60°	757,1 (16)
4. П. Дельгада (Азорскіе)	+ 38°	1500	766,4 (9)	Лиссъ (Португалія)	+ 37°	763,6 (9)
5. Мадейра	+ 33°	600	765,4 (9)	Алексадрія	+ 31°	762,0 (10)
6. Прайя (Каверденъ)	+ 15°	700	761,8 (5)	Сенегамбія	+ 15°	758,3
7. Портъ Бьеръ (Андаманскіе)	+ 12°	500	758,5 (7)	Мадрасъ	+ 13°	758,5 (22)
8. Вознесеніи	— 8°	1500	761,4 (2)	Пернамбуко	— 8°	761,4 (21/2)
9. Ашіа (острова Самоа)	— 14°	3800	759,2 (2)	Сомерсеттъ (полуостр. Карентгарія)	— 11°	758
10. Св. Елены	— 16°	1800	765,5 (91/2)	Ріо-де-Жанейро	— 23°	763,0 (25)
11. Бристечуръ	— 44°	2000	759,8 (101/2)	Гобартуонъ	— 43°	758,5
12. Гаванъ Стенги (острова Фальклендскіе)	— 52°	700	751,9 (3)	Мисъ Порнь	— 56°	747,4 (2)

¹⁾ Цифры, стоящи въ скобкахъ, означаютъ число дѣтъ наблюденій.

при изслѣдованіяхъ? Безъ сомнѣнія оба инструмента очень чувствительны и точны: одинъ показываетъ мѣстную величину земного притяженія, другой— величину давленія воздуха. Хотя я прекрасно знаю, что средняя годовая высота барометра (приведенная къ уровню моря) значительно колеблется для различныхъ частей земного шара вслѣдствіе климатическихъ вліяній и поэтому не можетъ служить точнымъ измѣрителемъ неправильностей земного шара, я всетаки, въ данномъ случаѣ, безъ колебаній признаю за барометромъ извѣстныя преимущества передъ маятникомъ. Барометръ показываетъ тяжесть тѣла, которое постоянно стремится уравновѣситъ появляющіяся мѣстами аномаліи помощью своихъ теченій. Поэтому средняя высота барометра на уровнѣ моря колеблется въ очень умѣренныхъ предѣлахъ. Такое уравновѣшеніе, очевидно, невозможно для неподвижныхъ массъ горныхъ породъ, залегающихъ въ глубинѣ земной коры. Въ теченіи геологическихъ періодовъ въ этихъ массахъ образовались значительныя неправильности, которыя, какъ сказано выше, часто занимаютъ огромныя пространства и обладаютъ поэтому сильнымъ вліяніемъ. *Этими неправильностями, а вовсе не нарушеннымъ видомъ морской поверхности, мы должны объяснить странныя уклоненія величинъ, выводимыхъ изъ наблюденій надъ маятникомъ, и измѣненія ихъ, лишенные всякой законности.*

Къ сожалѣнію наши познанія въ этомъ отношеніи такъ недостаточны, что мы не можемъ доказать ихъ численными величинами, а вслѣдствіе невозможности изслѣдовать пласты горныхъ породъ, залегающіе подъ морскимъ дномъ и въ болѣе глубокихъ слояхъ земной коры, эти численныя доказательства для человѣка всегда останутся недоступными. Однако два пункта заслуживаютъ особеннаго вниманія.

Всѣ вышепоименованные острова, на которыхъ маятникъ опредѣлялъ большія величины силы тяжести, представляютъ, кромѣ Шпицбергена, острова вулканическіе и большею частью состоятъ изъ тяжелой базальтовой породы, уд. вѣсъ которой очень часто равенъ 3, т. е. на 0,5 больше уд. вѣса горныхъ породъ, преобладающихъ на земной поверхности. Такъ какъ изъ этой тяжелой вулканической породы, въ большинствѣ случаевъ, состоитъ не только островъ, но и его подводная подошва на значительномъ разстояніи отъ острова, то отсюда легко вывести не маловажное мѣстное увеличеніе силы тяжести на вулканическихъ островахъ. Относительно наблюденій надъ маятникомъ на Шпицбергенѣ Сиръ Эдвардъ Сабинъ указываетъ, что тамъ преобладаетъ плотная кварцевая порода, т. е. порода со значительнымъ уд. вѣсомъ.

Далѣе можно предположить, что горныя породы, расположенныя подъ дномъ океановъ, имѣютъ болѣе уд. вѣсъ, чѣмъ породы, слагающія материкъ. Основаніемъ этого предположенія можетъ служить слѣдующее: морскія глубины очевидно образовались въ тѣхъ мѣстахъ поверхности земли, гдѣ расплавленный земной шаръ скорѣе всего охладился и гдѣ, поэтому, горныя породы болѣе уплотнились; только здѣсь пласты могли опуститься до болѣе

низкого уровня. Уменьшение объема при уплотнении сопровождалось увеличением удельного веса. Далѣе материка, во время долгихъ геологическихъ періодовъ, постоянно разрушались дѣятельностью воды, уносящей частицы породъ, тогда какъ глубины океановъ постоянно заполнялись иломъ, сносимымъ рѣками. Такимъ образомъ во многихъ мѣстахъ подводные слои земной коры значительно увеличились, и это ясно выражается результатами наблюдений надъ маятникомъ, особенно при наблюденияхъ на вулканическихъ островахъ. Такъ какъ и подводные слои подвергались неравномѣрному охлаждению и уплотненію, равнымъ образомъ неравномѣрному наслоенію наноса, то, даже упуская изъ виду ихъ разнообразный петрографическій составъ, совершенно невозможно, чтобы величины силы тяжести на океаническихъ островахъ измѣнялись по извѣстному, легко опредѣляемому закону.

Послѣднія соображенія завели насъ уже изъ области фактовъ въ область гипотезъ. Конечно я не утверждаю, что вполне освѣтилъ этотъ темный вопросъ. Мое намѣреніе было указать новый путь, помощью котораго, быть можетъ, возможно будетъ примирить эти факты, полные противорѣчій.

Разматривая необыкновенныя неправильности мѣстныхъ величинъ силы тяжести, получающіяся изъ наблюдений надъ маятникомъ, и мало колеблющіяся среднія высоты барометра, я убѣждаюсь, что большія величины силы тяжести, полученные для удаленныхъ океаническихъ острововъ, объясняются скорѣе всего неравномѣрной плотностью породъ. Напротивъ того—повышеніе и пониженіе морского уровня едва ли играютъ здѣсь существенную роль. Она безъ сомнѣнія гораздо меньше, чѣмъ предполагали до сихъ поръ, и въ будущемъ не можетъ быть и рѣчи о пониженіяхъ морской поверхности въ 1000—2000 метровъ.

ХИМІЯ, ФИЗИКА И МИНЕРАЛОГІЯ.

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

Профессора П. В. ЕРЕМЬЕВА.

Золотоносныя розсыпи южнаго Урала, особенно земли Оренбургскаго Казачьяго войска, и именно та часть ихъ, по которой протекають рѣчки Сапарка 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 розсыпей Бразиліи. Наиболѣе 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 розсыпяхъ, сдѣланы Горными Инженерами *Н. П. Барботомъ-де-Марни* ¹⁾, *П. И. Миклашевскимъ* ²⁾ и *Г. Д. Романовскимъ* ³⁾. Геологическій характеръ мѣсто-рожденій золота, какъ коренныхъ, такъ и въ розсыпяхъ, 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. LI, 16 December, 1886.

Въ виду упомянутого научнаго интереса и всякія небольшія добавленія, подобныя приведеннымъ въ настоящей статьѣ, не должны считаться бесполезными—въ разсужденіи паходящихся 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 Самарскихъ золотыхъ россыпей, 2) Минералы, хранящіеся 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 упомянутой дачи было добыто золота свыше 156 пудовъ, что вообще превышаетъ годовую добычу изъ другихъ отдѣльныхъ группъ золотоносныхъ промысловъ Урала.

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

мелкихъ неправильныхъ самородковъ. Экземпляры эти, по отдѣльнымъ розсыпямъ и пріискамъ, распределяются въ нижеслѣдующемъ порядкѣ, согласно принятой въ Музеумѣ нумераціи штукъ, а именно:

№№ 182 и 183. Изъ оставленной Ильтобановской розсыпи, принадлежавшей Г. Жемчужникову и К^о на Башкирской землѣ, Верхнеуральскаго уѣзда, Оренбургской губерніи. Первый изъ нумеровъ 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, по весъ 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 Рамѣевой), 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 шгүфа, въ плотной массѣ кварца, находятся отчетливыя отпечатки, повидимому, главнаго ромбоэдра бурого 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 бурого 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 мил. 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 перѣдко служащая орудѣняющимъ веществомъ органическихъ остатковъ въ пластахъ

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

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

№ 189. Балбуковскій пріискъ 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 А. Задебеку (*Elemente der Mineralogie* C. F. Naumann, 1885, S. 382), но специальная 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 Атланской, Верхнейвинской и Кособродской золотыхъ розсыпяхъ на Уралѣ, о чемъ и было сообщено мною въ засѣданіи Императорскаго Минералогическаго Общества 9-го Апрѣля, 1868 года (Записки Импералогическаго Общ. II серія, часть IV, стр. 344).

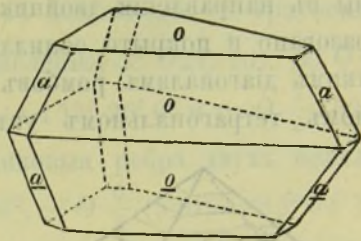
№ 190—191. Спасскій пріискъ, близъ деревни Балбуковой, при рѣкѣ Уйѣ, на Башкирской землѣ, въ Троицкомъ уѣздѣ. Оба экземпляра представляютъ зерна золота, выросшія въ известковый конгломератъ, содержащій въ себѣ куски сѣраго слоистаго мергеля и кварца, которые въ № 190 остроугольны, а въ № 191 сильно окатаны.

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

№ 193. Счастливый пріискъ 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.

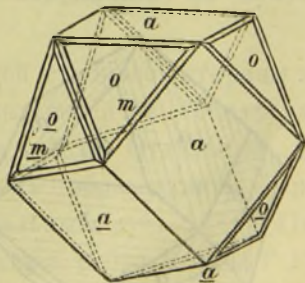
№ 194. Маринскій приискъ, близъ Бакаинской розсыпи, на рѣчкѣ Каменкѣ, впадающей съ лѣвой стороны въ рѣчку Санарку (лѣвый притокъ рѣки Уйя), на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска, въ Троицкомъ уѣздѣ. Параллельный сrostокъ (1 сантим. длины и 0,75 ширины) нормально развитыхъ октаэдровъ $O(111)$, плоскости которыхъ довольно ровны, по ребра нѣсколько выдаются наружи. Кристаллы этого сrostка 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,—пезамѣчается.



Фиг. 1.

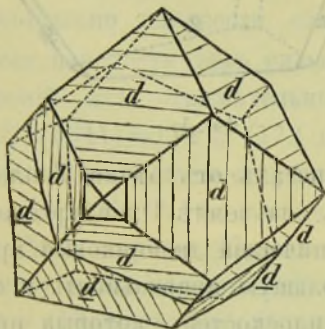
№ 194. б. Приискъ Г. Засухина, въ трехъ верстахъ отъ рѣчки Теплою, впадающей съ лѣвой стороны въ рѣчку Санарку, на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска, въ Троицкомъ уѣздѣ. Гемитропическій двойниковый кристаллъ золота (3—4 миллим.), представляющій большую правильность и отчетливость въ образованіи входящихъ 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 шестигольника, параллельнаго двумъ плоскостямъ октаэдра и служащаго плоскостью двойниковаго сroстанія, 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 приостреніе 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 въ кристаллахъ золота изъ Вероспатака въ Зибенбюргенѣ и впервые были описаны Ф. Гессенбергомъ въ IV тетради его „Mineralogischen Notizen“, 1866, стр. 39, табл. III.



Фиг. 2.

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

№ 194. d. Елизаветинскій приискъ, въ Тентярьско-Учалинской (Митряевской) дачѣ, Верхнеуральскаго уѣзда. Гемитропическій двойниковый кристаллъ золота (8—9 миллим.), представляющій ромбическіе додекаэдры ∞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 ∞O (110), которая, судя по находящимся на одномъ тетрагональномъ углѣ двумя заостряющимъ плоскостямъ (фиг. 3),

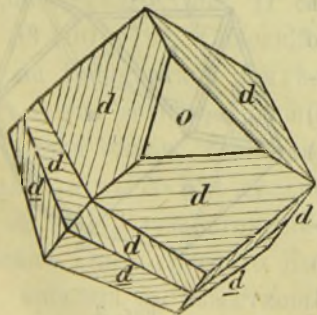


Фиг. 3.

происходитъ отъ колебательныхъ комбинацій комбинаціонныхъ реберъ ∞O (110) и пирамидальнаго куба ∞On (hko). Приблизительныя измѣренія прикладнымъ гониометромъ наклоненія плоскостей послѣдней формы не даютъ возможности опредѣлить съ достаточною вѣрностью параметръ n означеннаго пирамидальнаго куба. Во всякомъ же случаѣ, онъ заключается между $\frac{3}{2}$ и 2, и кажется ближе всего

подходить къ $\infty O \frac{7}{4}$ (740)?

№ 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 предъидущему, двойникъ ромбическихъ додекаэдровъ ∞O (110) ($d\ d$), въ комбинаціи съ двумя гранями октаэдра O (111) ($o\ o$). Оба недѣлимыхъ этого двойника сильно укорочены по направленію двойниковой оси; всѣ плоскости кристалла покрыты комбинаціонною осцилляторическою штриховатостью параллельно длиннымъ діагоналямъ ромбовъ ∞O (110) отъ повторенія комбинаціонныхъ реберъ обѣихъ названныхъ формъ (фиг. 4).



Фиг. 4.

№ 194. f. Приискъ на правомъ берегу рѣчки Санарки, близъ деревни Кособродской, на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска, Троицкаго уѣзда. Неправильный сrostокъ двухъ кристалловъ золота (4 мил.), представляющихъ изогональные пирамидальные кубы ∞O_2 (210). Правильныя и симметрическія ребра ихъ $C=A=143^{\circ} 7' 48''$.

№ 194. g. Приискъ на правомъ берегу рѣчки Санарки, близъ деревни Кособродской, на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска, Троицкаго уѣзда. Неправильный сrostокъ двухъ кристалловъ золота (4 мил.), представляющихъ изогональные пирамидальные кубы ∞O_2 (210). Правильныя и симметрическія ребра ихъ $C=A=143^{\circ} 7' 48''$.

Въ нѣкоторыхъ приискахъ земли Оренбургскаго Казачьяго войска, по въ какихъ именно—миѣ 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 сростаніи 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) $= 109^\circ 28' 16''$.

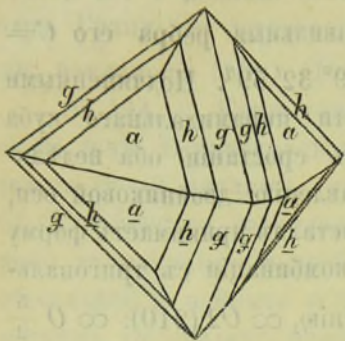
№ 194, *g*. Крестовоздвиженскій приискъ, въ Тептярско-Учалинской (Митряевской) дачѣ, Верхнеуральскаго уѣзда. Отдѣльный, довольно правильно образованный кристаллъ золота, представляющій пирамидальный кубъ $\infty O3$ (310), плоскости котораго покрыты осцилляторическою комбинаціонною штриховатостью, параллельно 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 Балкирской 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 сростанія параллельно плоскости октаэдра, двухъ кубовъ (a a) въ комбинаціи съ двумя пирамидальными кубами $\infty O3$ (310) (*g* *g*) и $\infty O4$ (410)

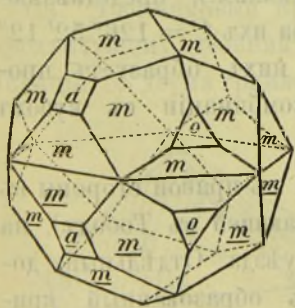
(*h h*). Фиг. 5. Правильныя ребра перваго изъ пирамидалныхъ кубовъ $C = 126^{\circ} 52' 12''$ и симметрическія ребра $A = 154^{\circ} 9' 29''$ и втораго ребра $C = 118^{\circ} 4' 21''$ и $A = 160^{\circ} 15' 0''$; комбинаціонныя ребра $\infty O3$ (310) (*g g*) $\infty O4$ (410) (*h h*) $= 175^{\circ} 36' 4''$, $\infty O3$ (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



Фиг. 5.

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 присѣкъ (бывшая Бакакинская розсыпь) наслѣдниковъ Г-жи Бакакиной, на рѣчкѣ Каменкѣ, впадающей съ лѣвой стороны въ рѣчку Сапарку, 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. Длинныя 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 драгоцѣннаго металла.

Описаніе характера залеганія коренныхъ мѣсторожденій золота и способовъ его образованія не только въ различныхъ мѣстностяхъ обозрѣваемаго района, но и вообще на Уралѣ, Алтаѣ, 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 попадаетъ 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 рѣчкѣ Мелковкѣ 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), Гвіаны, Гуанаксато въ Мексикѣ, рѣки Типуаны въ Бولیвіи 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 розсыпяхъ олова, не лишнимъ считаю заявить о попадающихъ 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 Терсъ, 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, амболитъ
($3AgBr + 2AgCl$).

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 грушахъ поименованныхъ пріисковъ и можетъ только служить, хотя и отрывочнымъ, но фактическимъ указаніемъ на тѣ-которыя ихъ мѣстонахожденія. Ближе всего это—между прочимъ—должно отпоситься до свинцоваго блеска, находящагося, вѣроятно, во многихъ пріискахъ, но, тѣмъ не менѣе, оказавшагося весьма рѣдкимъ среди изслѣдованныхъ мною минераловъ. По заявленію Профессора *Г. Д. Романовскаго*, свинцовый блескъ встрѣчается валунами въ розсыняхъ рѣчекъ Каменки и Санарки, въ сопровожденіи кіанита и другихъ минераловъ ¹⁾. Близъ деревни Тунгатаровой, при рѣкѣ Уйѣ, въ Троицкомъ уѣздѣ, находится коренное мѣсторожденіе серебро-свинцоваго блеска (крупнозернистаго и мѣстами скорлуповатаго сложенія), проходящаго жилами въ кварцѣ. По свидѣтельству Горнаго Инженера *М. И. 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 пріискѣ. По сообщенію Профессора *А. Е. Ари-руни*, зернистый свинцовый блескъ находится въ кварцевой жилѣ, проходящей въ каменноугольномъ известнякѣ (безъ окаменѣлостей) въ Андреевскомъ (Болотовскомъ) пріискѣ *А. И. Прибылева*.

Сѣрный колчеданъ (FeS²) и нѣкоторыя его псевдоморфозы.

Сѣрный колчеданъ является довольно обыкновеннымъ спутникомъ золота во многихъ пріискахъ 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 неизмѣненнаго сѣрнаго колчедана, судя по известнымъ мнѣ экземплярамъ, по большей части ограничиваются кубомъ $\infty O \infty$ (100), пентагональнымъ додекаэдромъ $+ \left[\frac{\infty O 2}{2} \right] \pi$ (210), октаэдромъ O (111) и чаще взаимными комбинаціями этихъ формъ, при сохраненіи, въ большинствѣ случаевъ, преобладанія за плоскостями $\infty O \infty$ или $+ \left[\frac{\infty O 2}{2} \right] \pi$ (210).

¹⁾ Записки Императорскаго Минералогическаго Общества, 1868 г., II серия, Часть III, стр. 287.

Къ довольно рѣдкимъ формамъ принадлежатъ слабо развитыя въ комбинаціяхъ плоскости діакисдодекаэдровъ $+ \left[\frac{30}{2} \right] \pi(321) + \left[\frac{402}{2} \right] \pi(421)$, 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 бураго 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 со-сѣднихъ 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 такіа комбинаціи двухъ этихъ формъ, въ которыхъ плоскости пентагональнаго додекаэдра постепенно возрастаютъ, вытѣсняя граи 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 обусловливается 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 пріострены плоскостями пентагональнаго додекаэдра $\left[\frac{\infty O2}{2} \right] \pi (210)$. Кристаллы этой группы встрѣчаются значительно рѣже, чѣмъ различные экземпляры трехъ предъидущихъ группъ. Отдѣльные октаэдры, какъ простыя формы, вовсе мнѣ не попадались.

5) Кристаллы, въ которыхъ преобладающую форму образуетъ пентагональный додекаэдръ $\left[\frac{\infty O2}{2} \right] \pi (210)$, а подчиненными ему являются плоскости октаэдра $O(111)$, постепенно расширяющіяся до средней комбинаціи этихъ формъ и потомъ переходяція въ кристаллы предъидущей группы. Экземпляры съ такимъ развитіемъ комбинацій столько же распространены, сколько и образцы трехъ первыхъ группъ.

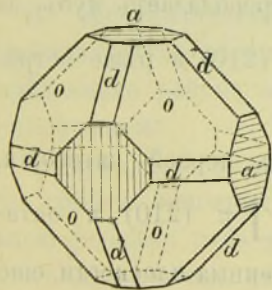
6) Тройныя и болѣе сложныя комбинаціи поименованныхъ формъ псевдоморфическихъ кристалловъ, въ которыхъ наичаще преобладаетъ кубъ, за нимъ слѣдуетъ пентагональный додекаэдръ $\left[\frac{\infty O2}{2} \right] \pi (210)$ и рѣже встрѣчается правильный октаэдръ $O(111)$.

На нѣкоторыхъ псевдоморфическихъ кристаллахъ первой категоріи, т. е. имѣющихъ кубическую паружность, кромѣ $\left[\frac{\infty O2}{2} \right] \pi (210)$ и октаэдра $O(111)$, наблюдаются, хотя и очень рѣдко, подчиненныя плоскости еще другого пентагональнаго додекаэдра $\left[\frac{\infty O^{8/7}}{2} \right] \pi (870)$, комбинаціонныя ребра котораго съ $\left[\frac{\infty O2}{2} \right] =$ 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 пайдена мною на двухъ экземплярахъ въ одномъ изъ пріисковъ Кочкарской системы промысловъ. На кубо-октаэдрѣ и кубахъ, комбинирующихъ съ $\left[\frac{\infty O2}{2} \right] \pi (210)$, изъ Архангельскаго пріиска Г. Подвицова на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска, встрѣчены еще два новыхъ, для русскихъ кристалловъ, пентагональных додекаэдра, именно: $\left[\frac{\infty O^{5/2}}{2} \right] \pi (520)$ и $\left[\frac{\infty O3}{2} \right] \pi (310)$, 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 вышепоказанные 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 Горношпитской 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 диакисдодекаэдровъ, 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, находящіеся 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 $\infty O (110)$) явственныхъ 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

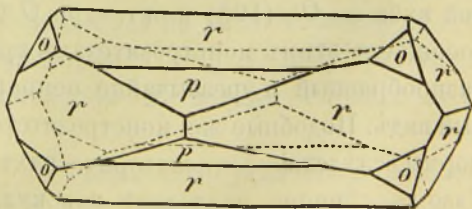
наблюденіямъ, встрѣчаются въ Царево-Александровской платиновой розсыпи, лежащей въ 13 верстахъ отъ Нижне-Баранчинскаго завода въ Гороблагодатскомъ горномъ округѣ.

Присутствіе плоскостей ромбическаго додекаэдра $\infty O (110)$ на кристаллахъ сѣрнаго колчедана вообще представляетъ рѣдкое явленіе. Между русскими экземплярами, до настоящаго времени, кромѣ приведенныхъ мною случаевъ, извѣстны только описанные *А. Норденшильдомъ* неизмѣненные кристаллы этого минерала изъ Финляндіи съ развитыми плоскостями ромбическаго додекаэдра $\infty O (110)$ въ комбинаціи съ $\left[\frac{\infty O 3}{2} \right] \pi (310)$ и $\left[\frac{9}{2} \frac{O 3}{2} \right] \pi (962)$. (*Beskrifning öfver de i Finland funna Mineralier. Helsingfors, 1855, 21*). Заграницею форма эта также очень рѣдко встрѣчается и въ преобладающемъ развитіи въ сѣрномъ колчеданѣ на кристаллахъ одной сложной комбинаціи извѣстна въ Россіи, 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, являются весьма разнообразныя монстрозитеты, которые однако-же не составляютъ исключительной принадлежности для псевдоморфозъ обозрѣваемаго района золотыхъ приисковъ и встрѣчаются въ нѣкоторыхъ другихъ розсыпяхъ 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:

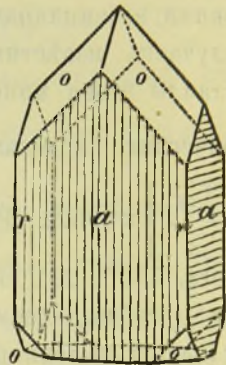
1. Кристаллы, представляющіе пентагональные додекаэдры $\left[\frac{\infty O 2}{2} \right] \pi (210) (r)$, растянувшіеся параллельно двумъ противоположнымъ правильнымъ ихъ ребрамъ и укороченные въ направленіи одной изъ соединяющихъ эти ребра кристаллографическихъ осей. Въ экземплярахъ изъ Успенскаго 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 $\left[\frac{\infty O 3}{2} \right] \pi (320) (p)$ (фиг. 8).

2. Кристаллы, подобно предъидущимъ, укороченные въ направленіи одной изъ кристаллографическихъ осей и вслѣдствіе этого получившіе 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, притом 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 $\left[\frac{\infty O \frac{4}{3}}{2} \right] \pi (430)$.



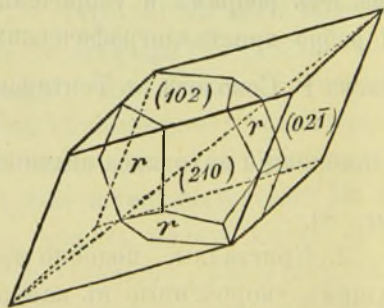
Фиг. 9.

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 остраго 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 рассматриваемаго 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 обуславливается 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 выросшихъ или взаимно проросшихъ другъ друга недѣлимыхъ и, наконецъ, на небольшія группы неправильно соединившихся кристалловъ. Полное образованіе плоскостей со всѣхъ сторонъ кристалловъ указываетъ на бывшее вростаніе 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 дѣйствій 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 тальковатой глины и кварца (Ильинскій приискъ Г. Смоліна).

Процессъ химической псевдоморфизаціи или превращеніе вещества двусѣрнистаго желѣза сѣрнаго колчедана въ окислы желѣза, какъ видно на многихъ экземплярахъ, чалце начинался съ наружныхъ частей кристалловъ и продолжался во внутрь чрезъ всю ихъ массу непосредственно или только по трещинамъ до полнаго 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 удѣльныхъ 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 бурога желѣзняка, постепенно переходятъ въ тонкіе и ровные слои, располагающіеся параллельно наружнымъ гранямъ куба или пентагональнаго додекаэдра $\left[\frac{\infty O_2}{2} \right] \pi (210)$ и если разложеніе колчедана было не полное, то оставшіяся неизмѣнными части его иногда плотно прилегаютъ къ этимъ скорлупамъ и слоямъ. Но очень рѣдко бываетъ, — однако же мнѣ встрѣчались примѣры, — что вещество неизмѣненнаго колчедана распредѣлялось 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 бурога желѣзняка по сѣрному колчедану, не только изъ обозрѣваемыхъ золотыхъ приисковъ, но и изъ нѣкоторыхъ другихъ россыпей средняго Урала, должно замѣтить, что вещество бурога 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 бурога желѣзняка, приблизительно, узнается по красноватымъ оттѣнкамъ желтовато-бурой черты его и по относительно большому удѣльному вѣсу всей псевдоморфозы. Примѣры полного превращенія псевдоморфическихъ кристалловъ бурога 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 бурога желѣзняка, и это, я полагаю, есть одна изъ причинъ почему первые кристаллы, до настоящаго времени, считаются вообще довольно рѣдными. По свидѣтельству Г. Ульмана ¹⁾, въ Березовскомъ рудникѣ на Уралѣ, вмѣстѣ съ кубическими кристаллами бурога желѣзняка, встрѣчаются такіе же псевдоморфическіе кристаллы плотнаго краснаго желѣзняка. Заграницею, въ лучшихъ экземплярахъ, они извѣстны въ слѣдующихъ мѣстностяхъ: въ желѣзномъ рудникѣ дель Рио на островѣ Эльбѣ, гдѣ псевдоморфизирующимъ 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 Крапдорфа, 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.

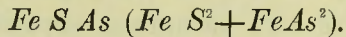
Нѣкоторыя изъ вышеупомянутыхъ псевдоморфозъ (изъ пріисковъ оренбургскаго Урала) съ прямо-скорлуповатымъ или пластинчатымъ сложеніемъ своей массы, ясно показываютъ, что все вещество этихъ скорлупъ состоитъ изъ тѣснаго скопленія тончайшихъ, болѣе или менѣе параллельныхъ, жилковатыхъ недѣлимыхъ гетита (игольчатаго бураго 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 бураго желѣзняка ($2 Fe^2O^3 + 3 H^2O$) не представляетъ послѣдней стадіи химическаго разложенія сѣрнаго колчедана и можетъ претерѣвать дальнѣйшую псевдоморфизацію, превращаясь, вслѣдствіе выдѣленія воды, въ гетитъ ($Fe^2O^3 + H^2O$). Доказательствомъ позднѣйшаго образованія гетита изъ вещества обыкновеннаго бураго 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 какаго-либо жилковатаго строенія. Всѣ псевдоморфозы гетита по сѣрному колчедану отличаются, отъ псевдоморфозъ обыкновеннаго бураго 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 (лунистый колчеданъ). FeS^2 .

Вообще очень рѣдокъ въ районѣ обозрѣваемыхъ розсыпей и встрѣчается только въ видѣ обломковъ мелкихъ кристалловъ въ нѣкоторыхъ пріискахъ Тентярско-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-

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

Мышьяковый колчеданъ или миспикель (арзенопиритъ).



Подобно предъидущему 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. И. 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 $\frac{1}{2}$ фута толщиною. Подобныя же условія нахождения мышьяковаго колчедана имѣютъ мѣсто и въ Успенскомъ рудникѣ Г. Новикова, гдѣ минералъ этотъ образуетъ сплошныя и лучисто-шестоватыя скопленія иногда довольно отчетливо выполненныхъ кристалловъ отъ 2—3 сантим. длины при толщинѣ около 0,5 сантиметра. Принимая измѣренный мною уголъ въ $111^{\circ}40'20''$ за наклоненіе граней протопризмы ∞P (110), въ кристаллахъ этихъ наблюдаются еще комбинаціи главной и тупѣйшей брахидомъ $\ddot{P}\infty(011)$ и $\frac{1}{2}\ddot{P}\infty(012)$; нѣкоторые кристаллы двойниковые съ плоскостью сложенія параллельно протопризмѣ ∞P (110) и двойниковую осью—линіею къ ней перпендикулярною.

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

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

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

эти рѣдкіе минеральные виды, въ русскомъ мѣсторожденіи, впервые открыты *Н. 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 милл.), совершенно прозрачные или просвѣчивающіе октаэдры, иногда съ выпуклыми гранями, имѣющіе изумрудно-зеленый и блѣдный синевато-зеленый цвѣта. Первые попадаютъ въ Маріинскомъ пріискѣ на рѣчкѣ Каменкѣ, впадающей въ рѣчку Сапарку, а вторые извѣстны въ пріискахъ Кочкарской 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 пріискѣ княгини Кугушевой, на землѣ Оренбургскаго Казачьяго войска.

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

Минераль этотъ, подобно шпинели, на сколько мнѣ извѣстно, довольно рѣдко попадаетъ въ розсыпяхъ описываемаго района. Въ пріискахъ 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 металловиднымъ 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 розсыпяхъ 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 гемитроническимъ 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 пріислѣ 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 правильнаго октаэдра $O(111)$, удлинившихся почти въ три раза болѣе, сравнительно съ наименьшею промежуточною осью того же рода; наружныя граи ихъ сильно блестящи и ребра отчетливо выполнены. Прекрасно образованные и сильно блестящіе октаэдры магнитнаго желѣзняка (отъ 2 до 3 миллим.) найдены Ѳ. Н. Чернышевымъ во множествѣ вросшими въ плотный роговообманковый сланецъ, въ $1\frac{1}{2}$ верстахъ отъ устья рѣки Урдасы, впадающей въ рѣку Берсю (правый притокъ рѣки Урала), въ Тептярско-Учалинской дачѣ.

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

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

расана, впадающаго съ правой стороны въ рѣку Уй, въ Верхнеуральскомъ уѣздѣ, попадаются 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 наклопенія 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 самою густою окраскою кармезинокраснаго цвѣта, до сихъ поръ мнѣ не случалось видѣть настоящихъ драгоценныхъ 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, попадаются 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. Особаго вниманія заслуживаютъ попадающіеся по рѣкѣ Черной, впадающей съ правой стороны въ рѣку Уй, мелкіе, но совершенно прозрачныя обломки кристалловъ свѣтлаго буровато-зеленаго корунда, представляющихъ комбинацію главнаго ромбоэдра $+R(10\bar{1}1)$ съ призмою $\infty R2(1120)$.

Всѣ поименованныя 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 $\infty R2(1120)$, находятся

пластинчатые включенія такого же корунда синяго цвѣта, располагающіеся параллельно плоскостямъ шестисторонней призмы перваго рода $\infty R(11\bar{1}0)$ и, слѣдовательно, на базопинакоидѣ $OR(0001)$, являющіеся въ видѣ шести-лучевой звѣзды, или внутри острѣйшей пирамиды втораго рода $4P_2(22\bar{4}1)$, розоватаго цвѣта, заключается такая же пирамида темнаго индигово-синяго цвѣта, съ ясною ромбоэдрическою отдѣльностью, и тому подобное. Иногда оба эти, или другіе, цвѣта 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 пирамидъ втораго рода, вслѣдствіе которыхъ кристаллы принимаютъ боченовидную 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 попеременно полярныя 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 базопинакондомъ 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 двѣтовъ 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 $+R(00\bar{1}1)$, перваго тупѣйшаго ромбоэдра $-\frac{1}{2}R(01\bar{1}2)$, втораго тупѣйшаго ромбоэдра $+\frac{1}{4}R(10\bar{1}4)$, гексагональной пирамиды второго рода $\frac{4}{3}P2(22\bar{4}3)$, гексагональной призмы того же рода $\infty P2(11\bar{2}0)$, базопинакоида $OR(0001)$, иногда узкихъ плоскостей скаленоэдра $\frac{1}{5}R3(12\bar{3}5)$ 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. Засухипа на рѣчкѣ Санаркѣ, представляетъ комбинацію широко развитаго базопинакоида $OR(0001)$ (с), состоящаго изъ множества субиндивидуумовъ, скошенныхъ съ боковъ гранями $-\frac{1}{2}R(01\bar{1}2)$ и сверху отчасти какъ бы закругленныхъ плоскостями

$+ \frac{1}{16} R (1.0.\bar{1}.16)$. Боковыя плоскости кристалла состоятъ изъ граней главного 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 $\frac{1}{5} R3 (12\bar{3}5)$. Не менѣе замѣчателенъ другой кристаллъ (до 7 миллим.), происходящій съ одного изъ приисковъ по рѣчкѣ Каменкѣ, впадающей въ рѣчку Саярку. Въ немъ плоскости базопинаконда $OR (0001)$ менѣе развиты, но совершенно ровны, зеркально-блестящи и находятся въ равновѣсіи съ гранями главного 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 $\frac{4}{3} P2 (22\bar{4}3)$; нѣкоторыя изъ полярныхъ реберъ главного 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 однородныхъ граней, такъ равно по большому числу ихъ и необыкновенно сильному блеску.

Коренное мѣсторожденіе кварцеватаго желѣзно-слюдковаго 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, Орскаго уѣзда. Наружная форма этихъ кристалловъ главнѣйше обуславливается 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 образуются блестящими плоскостями гексагональной призмы перваго рода ∞R ($10\bar{1}0$) (*k*), а комбинаціонныя ребра косвенно притуплены узкими гранями перваго тупѣйшаго ромбоэдра — $\frac{1}{2}R$ ($10\bar{1}2$) (*t*) и втораго тупѣйшаго ромбоэдра $+\frac{1}{4}R$ ($10\bar{1}4$) (*s*).

Гексагональная призма перваго рода ∞R ($10\bar{1}0$) (*k*), 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 Горношита (Записки Императорскаго Минералогическаго Общества, 1869 г., II серія, Часть IV, стр. 202). Присутствія видимыхъ тетартотрическихъ 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 приисковъ съ рѣчекъ Сапарки 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 стр. 266.

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

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 пріиска барона М. В. Котца, они вообще много уступаютъ рутиламъ изъ Шабровской розсыпи въ окрестности Екатеринбурга, Николаевской розсыпи и деревни Кособродской въ окрестности Полевскаго завода.

Принимал 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 напаче встрѣчаются комбинаціи слѣдующихъ формъ: $\infty P(110) (M)$, $\infty P\infty(100) (h)$, $P(111) (o)$; къ тѣмъ же формамъ, не рѣдко присоединяются плоскости $P\infty(101) (t)$; далѣе довольно часто встрѣчаются комбинаціи $\infty P\infty(100) (h)$, $\infty P_2(210) (l)$, $P(111) (o)$ и $\infty P(110) (M)$, $\infty P_3(310) (s)$, $P(111) (o)$, $P\infty(101) (t)$. Къ болѣе рѣдкимъ формамъ въ этихъ комбинаціяхъ принадлежатъ плоскости $2P(221) (p)$, $P_2^3(323) (q)$, $P_2(212) (r)$, $P_3(313) (x)$, $P_5(515) (y)$, $3P_2^3(321) (z)$, $\infty P_2^3(320) (g)$ и $OP(001) (c)$.

Двойниковые кристаллы, образованные по обыкновенному закону, съ плоскостью сложенія параллельно $P\infty(101) (t)$, съ ясно развитыми педѣлимыми, какъ уже замѣчено, сравнительно рѣдко встрѣчаются. Сердцевидные двойники по закону В. Миллера, т. е. съ плоскостью сложенія параллельно $3P\infty(301)$ еще рѣже попадаютъ. 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 яспой 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 розсыпей названнаго района представляетъ темный буровато-красный цвѣтъ, который обыкновенно соединяется съ непрозрачностію 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, кошенильно-краснымъ и темнымъ кровяно-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 Бакакинской розсыпи (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 горъ ¹⁾; двойниковаго сложения въ нихъ не замѣчается. Но еще болѣе походитъ на ильменорутиль одинъ двойниковый кристаллъ рутила желѣзно-чернаго цвѣта (отъ 3 до 4 миллим.) изъ Маріинскаго прииска по рѣчкѣ Каменкѣ. Почти вся поверхность его выполнена одними 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 Сапаркѣ. Последніе 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 обуславливается комбинаціею призмъ $P \infty (100) (h)$, $\infty P2 (210) (l)$ и $\infty P3 (310) (s)$, первой тупѣйшей пирамиды $P \infty (101) (t)$ и базопирамиды $OP (001) (c)$; плоскости главной пирамиды $P (111) (o)$ находятся на нихъ въ зачаточномъ состояніи. Всѣ плоскости, не смотря на полисинтетическую двойниковую штриховатость параллельно $P \infty (101)$, блестяща 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, находятся 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 гіацинтово-краснаго рутила изъ Еленинской розсыпи, принадлежавшей Барону М. В. Котцу, и изъ прииска по рѣчкѣ Осенкѣ, выпадающей съ лѣвой стороны въ рѣчку Сапарку. 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 Виненталя въ Тироли; 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 прозрачные рутилы кроваво-краснаго цвѣта, въ которыхъ между закрытыми формами являются преобладающими 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 кристаллизовавшихся 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 пріиска 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. Деклазо 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 Стиллупъ-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 поро도로, служивъ имъ, вѣроятно, желтый полевой шпатъ, 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 пріобрѣтаютъ 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 однихъ 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 дитетрагональныхъ пирамидъ $P\frac{3}{2}(323)(g)$, $P3(313)(x)$ и $P5(515)(y)$. Послѣдняя форма новая и впервые была открыта профессоромъ А. Е. Арцруни 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 поясѣ $\infty P(110)(M)$, $\infty P\frac{2}{3}(320)(g)$, $\infty P2(210)(l)$ $\infty P3(310)(s)$ 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. 4 Heft, S. 330.

$s : s$ 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 ∞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_{∞} (101) (t) и ∞P_{∞} (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_{∞} (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 обозрѣваемого района печатныхъ свѣдѣній покуда не имѣется, однакоже давно и неоднократно мнѣ случалось видѣть кристаллы этого минерала изъ золотыхъ приисковъ Сапарской системы, по изъ какихъ именно—съ достовѣрностію не знаю. Одни изъ нихъ образуютъ острой формы поперечно-штриховатую главную 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 базопинаконда $OP(001)$ 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 прииска на рѣчкѣ Каменкѣ, впадающей въ рѣчку Сапарку и найденъ мною въ сопровожденіи рутила, брукита, монацита и другихъ минераловъ, обязательно доставленныхъ мнѣ профессоромъ Г. Д. Романовскимъ. Кристаллъ этотъ, имѣющій 2 миллим. по главной оси, при 4 миллим. по боковымъ осямъ, съ обоихъ концовъ очень хорошо образованъ, обладаетъ сильнымъ металловидно-алмазнымъ блескомъ и черновато-бурымъ цвѣтомъ, который однако же, какъ показываетъ микроскопъ, распредѣляется втеками въ однородной, прозрачной, винно-желтой массѣ кристалла. Въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ, чрезъ плоскости базопинаконда, 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 означеннаго кристалла гониометромъ Митчерлиха показали, что въ составъ его комбинаціи, кромѣ довольно развитаго базопинаконда $OP(001)$ 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 названныхъ 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 Тирольскихъ Альпъ, въ кристаллахъ русскаго анатаза впервые наблюдаются. По причинѣ слабого развитія пирамидальныхъ 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 остальных 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 Миансъ-Геразъ въ Бразиліи, открыты академикомъ Н. И. Кокшаровымъ, какъ ближайшіе спутники эвклаза, въ Бакаинской (Каменно-Александровской) россыпи близъ рѣчки Санарки ¹⁾.

Исслѣдованные мною экземпляры каптивоза, въ числѣ семи штукъ, происходятъ изъ той же Бакаинской россыпи и лежащаго по близости ея Маріинскаго золотого прииска, на рѣчкѣ Каменкѣ, впадающей въ рѣчку Санарку. Тѣ и другіе представляютъ отдѣльныя, 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 металлоиднымъ 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 рутилъ, 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 въ послѣдствіи изъ первоначальнаго вещества анатаза, распредѣляются правильно относительно вѣшнихъ элементовъ кристалловъ этого послѣдняго. По причинѣ сложности взаимнаго сростанія 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 однихъ параморфозахъ, 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 россыпей Троицкаго Урала и сообщены главнѣйшіе результаты гониометрическихъ ихъ изслѣдованій ¹⁾.

Нахожденіе хорошо сохранившихся экземпляровъ этого минерала въ россыпяхъ названной части Урала, именно въ пріискахъ Санарской системы, я полагаю, давно было извѣстно русскимъ минералагамъ, но печатныхъ свѣдѣній объ этомъ предметѣ, до вышепоказаннаго времени, не имѣлось, кромѣ только указанія на одинъ обгертый кристаллъ изъ Санарки, находящійся въ минералогическомъ собраніи Страсбургскаго Университета ²⁾. Въ недавно опубликованной Профессоромъ А. Е. Арцруни замѣткѣ о минералахъ сѣрѣжки Санарки упоминается о брукитѣ ³⁾.

Находящіеся въ моемъ распоряженіи многіе кристаллы брукита получены мною отъ Горныхъ Инженеровъ Э. К. Гофмана и Г. Д. Романовскаго и происходятъ изъ Маринскаго пріиска, близъ Бакаинской россыпи, на рѣчкѣ Каменкѣ, впадающей въ рѣчку Санарку, также изъ пріиска Г. Засухина 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 хрусталя, кіанита, турмалина, бураго и магнитнаго желѣзняковъ. Имѣющіеся у меня экземпляры по большей части

¹⁾ Записки Императорскаго Минералогическаго Общества, II серія, 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 сложныя комбинаціи ромбическихъ пирамидъ, домъ и базопинакоида. Абсолютные размѣры этихъ кристалловъ измѣняются отъ 3 до 5 миллиметровъ. Цвѣтъ ихъ предпочтительно красновато-бурый и гиаингово-красный, также желтовато-бурый и рѣже желѣзно-черный. Блескъ сильный алмазовидный, принимающій въ черныхъ экземплярахъ металлоидный отгѣнокъ. 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 $\infty \overset{v}{P} \infty (010) (b)$ не ясная, но при разламываніи нѣкоторыхъ кристалловъ въ направленіи макропинакоида $\infty \overset{v}{P} \infty (100) (a)$ 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 Атланскаго брукита, кристаллы котораго изслѣдованы и описаны Академикомъ Н. Н. 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 $P (111) (o)$ вычисляется слѣдующее:

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

Макродіагональныя	полярныя ея ребра	$X = 101^\circ 35' 58''$
Брахидіагональныя	„ „	$Y = 115 43 52$
Боковыя ребра	„ „	$Z = 111 23 38$
Наклоненіе реберъ X въ $P (111) (o)$ на главную ось .	$\alpha =$	46 39 20
„ „ Y „ „ „ „ .	$\beta =$	41 43 21
„ „ Z „ „ „ „ .	$\gamma =$	40 5 0

Удерживая общепринятое значеніе формъ для брукита и называя ихъ тѣми же буквами, которыя усвоены Н. Н. Кокшаровымъ, не трудно видѣть, что разсматриваемые 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 OP (001) (*c*).

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

Въ поясѣ OP (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
$c : r$	—	—	—	108	50	7
$c : M$	—	—	—	90	0	0
$z : o$	160	30	50	160	32	25
$z : r$	—	—	—	145	4	21
$z : M$	—	—	—	126	14	14
$z : z$ надъ M	—	—	—	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
$r : M$	161	6	45	161	9	53
$r : r$ надъ M	—	—	—	142	19	46

Въ поясѣ OP (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
$y : y$ надъ c	—	—	—	148	40	34

Въ поясѣ OP (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
$t : b$	152	7	48	152	5	13
$t : t$ надъ b	—	—	—	124	10	26
$t : t$ надъ c	—	—	—	55	49	34

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

$e : e$	. . . X	135° 39' 8"	135° 37' 46"
$e : o$	. . . : . . . .	162 56 45	162 59 6
$e : a$	. . . . .	— — —	112 11 7
$o : o$	. . . X	101 35 10	101 35 58
$o : a$	. . . . .	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*).

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

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

$a : l$	. . . . .	157° 13' 8"	157° 10' 45"
$a : M$	. . . . .	139 54 35	139 55 0
$a : b$	. . . . .	— — —	90 0 0
$l : l$	надъ a	— — —	134 21 30
$l : M$	. . . . .	162 46 28	162 44 15
$l : b$	. . . . .	112 46 55	112 49 15
$M : M$	надъ a	— — —	99 50 0
$M : b$	. . . . .	130 6 25	130 5 0
$M : M$	надъ b	— — —	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 Сапарку, 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 брахидома $\check{P}\infty$ (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 Урала ¹⁾.

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 вышеномянутого пріиска 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 . . .	— — —	$57 \quad 31 \quad 34$
$w : z$	$167 \quad 17 \quad 50$	$167 \quad 20 \quad 16$

Объ 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. Дэна 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 макропинаконда $\infty\bar{P}\infty$ (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 призмою ∞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 брахидомы $\check{P}_{\infty} (011) (\kappa)$ опредѣлены измѣреніемъ на двухъ отчетливо образованныхъ кристаллахъ брукита черного цвѣта (2—3 м.), состоящихъ изъ комбинаціи $\infty P (110) (M)$, $\infty \bar{P} 2 (210) (l)$, $\check{P} 2 (122) (e)$, $\check{P}_{\infty} (011) (\kappa)$ и $\infty \check{P}_{\infty} (010) (b)$. Комбинаціонныя ребра $\kappa: b$ по измѣренію $= 133^{\circ} 18' 45''$ ($133^{\circ} 20' 40''$ по вычисленію), по вычисленію полярныя и боковыя ребра этой брахидомы $X = 86^{\circ} 41' 20''$ и $Z = 93^{\circ} 18' 40''$.

Физическое строеніе поименованныхъ здѣсь кристаллическихъ граней брукита изъ розсыпей Троицкаго Урала не представляетъ никакихъ особенностей по сравненію съ Атланскими экземплярами этого минерала. Большая часть граней является въ нихъ совершенно ровными и сильно блестящими. Даже плоскости макропинакоида $\infty \bar{P}_{\infty} (100) (a)$, обыкновенно покрытыя въ иностранныхъ образцахъ продольною штриховатостію, на разсматриваемыхъ кристаллахъ не рѣдко являются вполне гладкими. Такимъ образомъ, тонкая продольная штриховатость главнѣйше оказывается только на макродиагональныхъ призмахъ $\infty \bar{P} \frac{3}{2} (320) (h)$, $\infty \bar{P} 2 (210) (l)$ и $\infty \bar{P} 4 (410) (f)$, притомъ на двухъ первыхъ призмахъ далеко не всегда, потому что на нѣкоторыхъ кристаллахъ грани этихъ формъ бываютъ вполне зеркальны. На плоскостяхъ брахипинакоида $\infty \check{P}_{\infty} (010) (b)$ двухъ блестящихъ кристалловъ черного брукита изъ Мариинскаго пріиска, я наблюдалъ въ луку и еще лучше разсматривалъ подъ микроскопомъ чрезвычайно нѣжный рисунокъ ромбическихъ фигуръ, стороны которыхъ пересѣкались подъ углами $121^{\circ} 26' 16''$ и $58^{\circ} 33' 44''$, равными угламъ наклоненія брахидиагональныхъ полярныхъ реберъ тупѣйшей пирамиды $\frac{1}{2} P (112) (z)$ при вершинахъ главной и брахидиагональной осей.

Кварцъ. SiO^2 .

Какъ самый обыкновенный спутникъ золота, кварцъ находится во всѣхъ розсыпяхъ описываемаго района и встрѣчается въ весьма разнообразныхъ его видоизмѣненіяхъ, начиная съ чистѣйшаго горнаго хрусталя и оканчивая роговикомъ и наиболѣе распространеннымъ обыкновеннымъ жильнымъ кварцемъ. Но по причинѣ громадной его распространенности вообще, даже въ видѣ минераловъ, не говоря уже о двухъ послѣднихъ видоизмѣненіяхъ, какъ горныхъ породахъ, кварцъ обыкновенно мало заслуживаетъ вниманія коль скоро находится въ розсыпяхъ, т. е. въ формѣ обломковъ и чаще болѣе или менѣе обтертыхъ галекъ. Вслѣдствіе этого и настоящее описаніе нѣкоторыхъ розсыпныхъ минераловъ будетъ заключать въ себѣ не болѣе, какъ перечень извѣстныхъ мнѣ видоизмѣненій названнаго минерала и только изрѣдка, при особенно замѣчательныхъ экземплярахъ, позволю себѣ вѣдаться въ нѣкоторыя 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 плос-

кости 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.

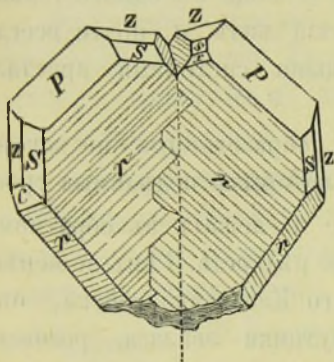
Сердцевидные двойники кристалловъ кварца, образованные по закону Вейсса, т. е. съ наклонными системами осей, въ которыхъ недѣлимая срослись параллельно плоскости пирамиды $P_2(11\bar{2}2)$ и лежатъ въ обратномъ положеніи, вообще представляютъ очень большую рѣдкость. Тѣмъ не менѣе, въ золотоносныхъ розсыпяхъ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

Два прекрасныхъ экземпляра такихъ сердцеобразныхъ двойниковъ чистѣйшаго горнаго хрусталя 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 ломаную 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 попытѣ 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 несовершенной прозрачности, двойникъ этотъ не оставляетъ желать ничего лучшаго

¹⁾ Сборникъ Императорскаго Минералогическаго Общества. С.-Петербургъ, 1867 г. стр. 201.

(Записки Минералогического Общества, 1882 г., II серия, ч. XVII, стр. 385). Оба сросшихся педфлимыхъ двойника имѣютъ одинаковые размѣры и таблцеобразная ихъ форма зависитъ отъ укороченія въ перпендикулярномъ направлении 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—гранн тригональной пирамиды $\frac{2P2}{4}(11\bar{2}1)(s)$, острѣйшаго ромбоэдра $-7R(07\bar{7}1)(c)$ и тригональнаго трапецоэдра $\frac{6P_5^6}{4}(\bar{5}1\bar{6}1)(x)$.



Фиг. 11.

Гораздо рѣже обыкновеннаго горнаго хрусталя, но въ однихъ и тѣхъ же пріискахъ Санарскаго района, находятся мелкіе кристаллы и предпочтительно обломки и гальки дымчатаго 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. Кокшарова, въ числѣ различныхъ минераловъ, сопровождающихъ эвклазъ въ Бакакинской розсыпи, 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 кжнаго Урала, сказывается, что аметистъ находится въ коренномъ мѣсторожденіи недалеко отъ Кочкара, именно въ кварцевыхъ жилахъ, прорѣзывающихъ гравитъ, въ которыхъ попадаются наросты кристаллы дымчатаго 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 пріискѣ по рѣчкѣ Санаркѣ и въ Юліевскомъ пріискѣ послѣдниковъ княгини Кузуневой. Въ Музеумѣ Горнаго Института находятся небольшіе кристаллы аметиста изъ розсыпей рѣчки Санарки.

Между обломками обыкновеннаго кварца, сохранившими наружныя кристаллическія плоскости, заслуживаютъ вниманія нѣкоторые экземпляры изъ одной розсыпи на правомъ берегу рѣки 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 вроски желѣзистаго эпидота (фистацита).

Любопытенъ также одинъ экземпляръ просвѣчивающаго гіацинтово-

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 паправленіи недѣлимыхъ, пересѣчена непрерывными параллельными прослойками непрозрачнаго кварца желтовато-сѣраго цвѣта. Судя по паружному виду и сложенію, можно думать, что экземпляръ этотъ представляетъ обломокъ отъ прожилка или заальбанда жилы, проходившей въ какой либо горной породѣ. Онъ происходитъ изъ Николаевскаго 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 хрустала и обыкновеннаго кварца, съ слоистою отдѣльностью 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 охру¹⁾.

Представителями видоизмѣненій кремнезема, образующихъ переходъ отъ скрыто-кристаллическаго кварца къ аморфному опалу, главнѣйше является темно-сѣрый кремнь, 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. 267.

сыней, должно упомянуть объ имѣющихся у меня экземплярахъ просвѣчивающагося обыкновеннаго опала изъ коренного мѣсторожденія, которое находится въ верховьяхъ 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. Пыляевымъ. Одни куски этого опала, имѣющіе отъ 4 до 5 сантиметр. величины, отличаются пріятнымъ желтымъ и желтовато-зеленымъ цвѣтомъ, сильнымъ блескомъ и просвѣчиваніемъ всюю 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 брекчьевидное 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, Сапарскимъ золотоноснымъ розсыпямъ, какъ извѣстно, свойственны еще многіе другіе виды ископаемыхъ, принадлежащихъ къ кремнекислымъ, фосфорнокислымъ, сѣрниокислымъ 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 Тентярско-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), Цовзитъ, 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, Змѣевикъ, Клинохлоръ, Колумбитъ, Мanganстапалитъ, Апатитъ (зеленоватый и безцвѣтный), Монацитъ, Вивіанитъ, Волчецъ (Вольфрамъ), Гипсъ, Известковый шпатъ,

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

Нѣкоторые изъ этихъ минераловъ покуда извѣстны исключительно въ обломкахъ спайности, но нѣтъ сомнѣнія, что со временемъ найдутся не только наружныя кристаллическія ихъ формы, но и будутъ открыты еще многіе непоименованныя здѣсь минеральные виды.

ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА И ИСТОРИЯ.

СПОСОВЕНЪ-ЛИ ГАЛИЦІЙСКІЙ КЕРОСИНЪ КОНКУРИРОВАТЬ СЪ КЕРОСИНОМЪ ДРУГИХЪ МѢСТНОСТЕЙ.

Д-ра Г. Е. Гиптля 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 Коломен, 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, такою 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, перерабатывшій для всей Праги около 300 Wr. Str., былъ построенъ въ Губинѣ, близъ Дорогобиша, и продавали керосинъ по 34 fl. за метр. центнеръ. Перевозка отъ Губина до Ольмюда обходилась 12 fl., отъ Ольмюда до Праги — 9 fl., а всего 21 fl. Въ Вѣнѣ и Прагѣ ж. центн. керосина обходился по 55 fl. и не смотря на это все-таки была вы-

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

года жечь его. Къ сожалѣнію, вслѣдствіе различныхъ случайностей, заводъ долженъ былъ въ 1818 г. прекратить дѣйствіе и переработка нефти пріостановилась вплоть до 1851 г.

Съ наступленіемъ 1852 г. вновь начинается развитіе нефтяной промышленности, чему способствовали благопріятныя обстоятельства и практичность лицъ, взявшихся за это дѣло. Одному еврею Шрейнеру въ Бориславѣ, близъ Дорогобича, былъ извѣстенъ секретъ приготовленія превосходной колесной мази, получаемой при кипяченіи нефти. Эта мазь—былъ единственный тогда нефтяной продуктъ.

Шрейнеръ изъ любопытства собралъ въ бутылъ капельки, осѣвшія на крышкѣ котла, въ которомъ кипятилась нефть, и полученную прозрачную, съ сильнымъ запахомъ жидкость отвезъ въ Лембергъ въ аптеку Миколаша, гдѣ провизоръ Лукашевичъ и его товарищъ Цее испытывали ее сѣрною кислотой и щелочью, и наконецъ убѣдились, что она горюча, почему можетъ годиться для освѣщенія. Въ 1855 г. аптекарь Лукашевичъ освѣщалъ уже керосиновыми лампами городскую Лембергскую больницу (керосинъ тогда слылъ подъ именемъ фотогена, камфина и нефти). Такимъ образомъ Лукашевичъ первый ввелъ керосиновое освѣщеніе въ публичныхъ зданіяхъ и притомъ въ то время, когда объ американскомъ керосинѣ ничего еще не было слышно.

Незадолго до этого въ Германію и Австрію, чрезъ Гамбургъ, доставлялся освѣтительный матеріалъ, получавшійся при сухой перегонкѣ бурыхъ углей и смолистыхъ сланцевъ изъ Шотландіи и извѣстный подъ именемъ гидрокарбюра (Hydrocarbure). Штовассеръ въ Берлинѣ для сжиганія этого продукта устроилъ спеціальную лампу.

Этотъ гидрокарбюръ представлялъ жидкость красноватаго цвѣта съ смолистымъ запахомъ, отличался хорошими свѣтовыми качествами и продавался въ 1851 г. въ Вѣнѣ по 43 фл. за м. центн.

Завѣдывающему матеріальною частью Сѣверной дороги императора Фердинанда, Прокешу, удалось примѣнить гидрокарбюръ для освѣщенія вокзаловъ. Высокая цѣна гамбургскаго продукта и извѣстія объ открытіи въ Галиціи новаго освѣтительнаго матеріала, понудили Прокеша сдѣлать опыты надъ освѣщеніемъ послѣднимъ продуктомъ, которые и увѣнчались полнымъ успѣхомъ. Такимъ образомъ, Сѣверная дорога есть первая, вѣнскій вокзалъ которой, въ 1853 г., былъ освѣщенъ керосиномъ.

Въ 1854 г. галиційскій керосинъ появился на вѣнскомъ рынкѣ, а зимою 185⁹/₉ г. онъ исключительно сталъ употребляться для освѣщенія зданій Сѣверной дороги и совершенно замѣнилъ салныя свѣчи. Владѣлецъ керосинового завода, Игнатъ Лукашевичъ, умершій 7 января 1882 г., далъ толчекъ галиційской нефтяной промышленности и заставилъ общество обратить на нее должное вниманіе; его, по всей справедливости, можно назвать отцомъ этой промышленности.

Если американцы днемъ рожденія своей нефтяной промышленности

считаютъ 27 августа 1859 г., то тѣмъ болѣе 1853 г. можно считать годомъ возникновенія галиційской промышленности, и всѣ безпристрастные авторы, работавшіе въ области нефтяной литературы, какъ напр. Вальтеръ, Виндокевичъ, Штрипельманнъ, Перузь и авторъ настоящей статьи съ полнымъ правомъ могутъ приписать Галиціи происхожденіе керосина.

Не имѣя въ виду задаваться сравненіемъ, какимъ образомъ шло развитіе нефтяного дѣла въ Галиціи и С. Америкѣ, нужно однако замѣтить, что какъ только американцы убѣждались въ присутствіи въ данной мѣстности нефти, то первымъ дѣломъ заготовляли лѣсъ, ставили паровыя пилы, получали доски и доставляли въ эту мѣстность всѣ необходимыя матеріалы. Въ самое короткое время выросли дома, магазины, отели и въ 5—6 мѣсяцевъ образовывалась колонія; въ ней открывался банкъ, ссужавшій отдѣльныхъ предпринимателей деньгами, необходимыми для буренія, покупки машинъ и т. д.

Такимъ путемъ въ дикой, безлюдной мѣстности возникалъ фабричный городъ, заводившій у себя почтовую и телеграфную станціи, типографіи и даже газету, которая всюду распространяла свѣдѣнія о ходѣ буренія на нефть. Въ скоромъ времени строились вѣтви желѣзныхъ дорогъ, которыя новый городъ соединяли съ главною дорогою или съ судоходными рѣками. Спустя 6—8 мѣсяцевъ, протекавшихъ отъ начала буровыхъ работъ, керосинъ появлялся большими партіями въ различныхъ торговыхъ центрахъ Америки, а позднѣе—отправлялся уже за океанъ. Подобнымъ образомъ были основаны въ Пенсильваніи, въ Butler-County и Clarion-County, большіе промышленные города: Petrolia, Karns-City, Grees-City, Millerstown и пр. Въ этихъ пунктахъ каждый способный и дѣятельный промышленникъ, обращавшійся къ банкирамъ, получалъ *въ теченіи одного часа* необходимыя для предпріятія средства. Такъ было въ Америкѣ!

Что же бывало въ подобныхъ случаяхъ въ Галиціи? Совершенно обратное. Если въ какомъ нибудь пунктѣ показывались признаки нефти, то владѣлецъ участка, не торопясь, копалъ до нѣкоторой глубины колодезь, кое-какъ крѣпилъ его, затѣмъ ставилъ буровое зданіе и приступалъ къ ручному буренію. Такой способъ для единоличнаго предпріятія былъ слишкомъ дорогъ; если же почему нибудь невозможно было доставать рабочихъ, то приходилось обзаводиться паровымъ двигателемъ, что еще болѣе удорожало стоимость нефти. Буреніе тянулось иногда недѣли и даже мѣсяцы, истощая средства промышленника, а нефть не показывалась, и въ заключеніе всего приходилось останавливать работы на неопредѣленно долгое время. Если удавалось добуриться до нефти, то предприниматель былъ весьма доволенъ полученными даже двумя бочками нефти, которую тотчасъ же и продавалъ.

Поиски на земляхъ крестьянъ производились нѣсколько иначе. Какой нибудь агентъ бралъ въ аренду или покупалъ небольшой участокъ и съ большимъ стараніемъ, но безъ всякаго толку, закладывалъ скважину (буровая шахта, напр., походила на яму, кое-какъ укрѣпленную пловыми прутьями).

Если на глубинѣ около 50 м. онъ не встрѣтилъ нефти, то останавливалъ работу. Въ противномъ же случаѣ, при помощи бадьи и ручного ворота, онъ выкачивалъ столько нефти, сколько позволяли такія примитивныя приспособленія. Вслѣдъ за этимъ какой нибудь завистливый компаньонъ арендатора покупалъ или арендовалъ подъ бокомъ другой участокъ земли и поскорѣе закладывалъ скважину, чтобы попользоваться нефтью. Подобнымъ образомъ, одна за другой, въ громадномъ числѣ, появлялись скважины, ибо горному начальству не было никакого дѣла до разработки нефти. Драгоцѣнный горючій матеріалъ разрабатывался самымъ хищническимъ способомъ; участки, изрытые сплошь ямами, теряли всякую пригодность къ другому назначенію, на что указываютъ и до сихъ поръ уцѣлѣвшіе въ Бориславѣ слѣды прежнихъ работъ на промыслѣ, называвшемся „Старый свѣтъ“; между тѣмъ мѣстность эта нѣкогда представляла цвѣтущій земледѣльческій уголокъ, а теперь является памятникомъ печальной, незаконной, неправильной работы, жажды наживы и спекуляціи, благодаря которымъ вся почва этой мѣстности превращена на неопредѣленное время въ пустыню.

Сдѣлавъ вкратцѣ очеркъ печальнаго прошлаго галицiйской нефтяной промышленности, должно приступить къ разсмотрѣнію ея состоянія за послѣдніе четыре года. Нефтяная область въ настоящее время довольно велика и заключаетъ около 9,000 гектаровъ; она начинается въ Либратовѣ, близъ Бохніи, и тянется до границы Буковины и даже далѣе; заключаетъ 3,500 производительныхъ скважинъ, при которыхъ работаютъ 12,000 человекъ.

Всѣ галицiйскія скважины, смотря по мѣстностямъ въ которыхъ онѣ находятся, можно распредѣлить на четыре группы, а именно:

- 1) Въ западной Галиціи въ округѣ Sandaz и Gorlice.
- 2) „ „ „ „ Ясло и Занокъ.
- 3) „ восточной „ „ Самборъ и Дорогобиль.
- 4) „ „ „ „ Коломея.

1) Важнѣйшія мѣстности этого округа, въ которыхъ добываютъ нефть, суть: Кленганы, Менчина, Велька, Ропя, Сяры, Зенкова, Ропика Русска, Либуша, Липинки, Войтова, Кригъ и т. д. Онѣ занимаютъ поверхность около 150 гектар.; въ дѣйствиіи 1,000 скважинъ, число рабочихъ 3,000. Въ прошломъ году было добыто 91,500 кв. ¹⁾ сырой нефти на сумму 549,000 фл. Стоимость м. центнера нефти 6 фл.

2) Важнѣйшія мѣста добычи: Гарклова, Леншны, Бобрка, Ропянка, Загошь, Угерсъ, Поляны, Глыноки, Новосельце, Зминна и т. д. Поверхность, занятая подъ разработку—около 1350 гектар., въ дѣйствиіи 1047 скважинъ, число рабочихъ 3500. Добыто нефти 44.900 кв. на сумму 269,000 фл. Цѣна нефти 6 фл.

3) Этотъ округъ чрезвычайно богатъ нефтью. Важнѣйшія мѣстности: Бѣ-

¹⁾ Квичесать или метрическій центнеръ=100 килогр.

риславъ, Волянка, Трусковицъ, Сходника, Мразника и т. д. Поверхность, занятая подъ разработку, — около 106 гектар.; въ дѣйстви 3,383 скважины, число рабочихъ приблизительно 4,700. Въ 1833 году добыто было 73,600 кв. нефти на сумму 441,600 фл. и 105,200 кв. озокерита, на сумму 3.037,100 фл. — всего на 3.478,700 фл. Цѣна нефти 5 фл. 50 кр. — 6 фл. 50 кр., а озокерита — 26 — 29 фл.

4) Важнѣйшія мѣстности: Слобода-Рунгурская, Роба, Пазична, Люча, Потокъ-Чарны, Акрешоры, Космачъ, Сколе и т. д. Въ дѣйстви 37 скваж., кромѣ того 33 скважины въ буреніи. Нефтепосная площадь занимаетъ 6400 гектар.; число рабочихъ 800. Въ 1833 г. добыто 300,000 кв. нефти, на сумму 1.500,000 фл. Цѣна нефти 5 фл.

Изъ описанныхъ мѣстностей наибольшій интересъ представляетъ округъ Коломея, близъ Слободы Рунгурской, который несомнѣнно долженъ будетъ играть видную роль. Буреніе, производившееся здѣсь раціональнымъ образомъ, привело къ весьма хорошимъ результатамъ: первая скважина „Wanda“ даетъ ежедневно болѣе 200 кв. Обѣ послѣдующія скважины: „Helena“ и „Klementina“, при глубинѣ 90 и 120 м., даютъ такое же количество нефти. Скважины „Witold“ и „Kasimir“, стоившія 25,000 фл., — самыя производительныя и въ теченіе 18 мѣсяцевъ дали 60,000 барил. = 180,000 кв. сырой нефти. Въ настоящее время онѣ хотя и содержатъ нефть, но не эксплуатируются вслѣдствіе большого притока воды, избѣгнуть котораго нѣтъ возможности.

Самая древняя и самая интересная скважина — „Skarbowy“; она извѣстна уже съ 1771 г.; углублена была она тогда до 25 м., — до слоя соленой воды, — и давала наибольшее количество нефти. Въ 1879 г. компанія „Wohlfart“ вновь углубила ее и получала въ день 10 — 20 кв. Эта скважина замѣчательна тѣмъ, что въ теченіе 113 лѣтъ, въ различные промежутки, она давала нефть. Другія скважины даютъ 80 — 100 — 160 баррил. = 1020 — 1400 — 3240 кв. и положили основаніе валовой добычи въ Слободѣ Рунгурской. Вслѣдствіе этого керосинъ, получаемый въ этой мѣстности, появился въ Вѣнѣ, Будапештѣ и производство его составляетъ почтенную промышленную отрасль.

Описанныя скважины, равно какъ и другія, менѣе производительныя, указываютъ на то, что предпріятія, основанныя въ этой мѣстности, имѣютъ всѣ условія для прочнаго существованія. Это доказываетъ то обстоятельство, что даже малопроизводительныя скважины даютъ нефть въ теченіе долгаго времени — 18 — 20 мѣсяцевъ. Съ 1881 г. образовалось въ этой мѣстности 20 компаній, — одні съ цѣлью добычи, а другія съ цѣлью переработки нефти, — и по настоящее время затраченъ ими капиталъ болѣе 2.000.000 гульд. Въ настоящее время въ этой мѣстности имѣются 30 паровыхъ машинъ для буренія и насосы для выкачиванія нефти.

Скважина „Eganz“ пробурена теперь на глубину 315 м. (1034 ф.) и, судя по всѣмъ признакамъ (сильное выдѣленіе нефтяного газа), близится къ

благополучному окончанію, послѣ чего будетъ доказано, что въ Галиціи нефть можно встрѣтить на глубинѣ 300—400 м.

Въ концѣ 1885 г. на участкѣ, принадлежащемъ компаніи „Wohlfart, Pasturski et Syczepanowski“ канадцы пробурили скважину глубиною 247 м. (800 ф.), которая даетъ въ сутки 20 бар., т. е. 35 кв. Добыча нефти вскорѣ должна будетъ увеличиться, ибо скважину предполагають углубить. Канадцы начали буреніе на такъ пазываемыхъ церковныхъ участкахъ, которые въ Слободѣ принадлежатъ къ лучшимъ, ибо по сосѣдству, на землѣ Торазивича, скважины даютъ нефти 150—200 бар.

Скважины закладываютъ діаметромъ 42—58 см.; буровую-же шахту углубляютъ на 10 м.; сѣченіе ея дѣлають квадратное 1—1,5 м. въ сторонѣ. Необходимо замѣтить, что, по мнѣнію автора, въ приемахъ буренія и перегонки нефти явилось много усовершенствованій. Такъ авторъ видѣлъ на заводѣ одного нефтепромышленника паровой котель, отопливаемый при помощи пульверизатора нефтяными остатками 24° В. уд. в. 5,5 кв. остатковъ замѣняютъ 1 клафт. буковыхъ дровъ. 1 кв. остатковъ обходится 50 кр., а 1 клафт. дровъ 2 ф. 75 кр.

Д-ръ Федоровичъ, оказавшій много заслугъ для галицiйской нефтяной промышленности, примѣнилъ для отопленія паровиковъ выдѣляющійся изъ скважинъ газъ; газовое отопленіе, однако, возможно, вслучаѣ выдѣленія большого количества газа. Этотъ газъ служитъ также и для освѣщенія буровыхъ зданій и др. построекъ и употребленіе его составляетъ большую экономію для производства. Газовое освѣщеніе примѣняется на заводахъ Щепановскаго и Федоровича; газъ проводится по трубамъ изъ герметически закрытой скважины „Sigmund“.

Нефтяная область Слободы Рунгурской имѣетъ длину 1500 м., ширину 351—500 м. и тянется на ЮВ. Геологи прослѣдили присутствіе нефти восточнѣе и западнѣе границъ области и въ послѣднее посѣщеніе авторомъ Слободы нефть найдена шурфованіемъ въ Potok-Czagny и Luteza. Точно также найдены были новые нефтеносные пласты по сосѣдству, въ мѣстечкахъ Текуча, Акрешоры, Прокурова и т. д., такъ что въ короткое время были значительно расширены предѣлы всей нефтяной площади. Нефть этой области залегаетъ въ эоценѣ и нефтеносные пласты покоятся на твердыхъ породахъ и песчанистыхъ конгломератахъ. Нефть большею частью залегаетъ на глубинѣ 100—300 м. и при обнаруженіи съ силою устремляется въ пробуренную скважину. Большая производительность скважинъ замѣчается въ теченіе долгаго времени послѣ установки насосовъ.

Наиболѣе солидные нефтепромышленники: Вольфартъ, Пастурскій и Щепановскій,---арендовали еще 7500 гектар. близъ Эрара и весьма энергично ведутъ работы по буренію скважинъ.

Общее количество добываемой въ Слободѣ Рунгурской нефти достигаетъ въ среднемъ 550 бар. = 700 кв. въ сутки; вообще же добыча весьма измѣнчива—и зависитъ отъ относительнаго числа брошенныхъ и вновь пробурен-

ныхъ скважинъ. Въ нѣкоторые дни добыча нефти достигаетъ 700—1000 бар.; въ настоящее время въ скважинахъ поставлены насосы, и нужно надѣяться на усиленіе добычи, если основываться на геологическихъ данныхъ, т. е. на способѣ напластованія и свойствахъ породъ, составляющихъ свиту нефтеносныхъ пластовъ въ Рунгурской Слободѣ.

Изъ сообщенныхъ автору свѣдѣній видно, что Щепановскій получаетъ изъ вновь пробуренной скважины „Нисил“ до 170 бочекъ нефти, не устанавливая насоса, такъ какъ уровень нефти въ скважинѣ стоитъ весьма высоко. Во многихъ скважинахъ, падающихся еще въ буреніи, ожидается появленіе нефти, вслѣдствіе чего можетъ наступить задержка въ отправкѣ ея на заводы, ибо перевозочныя средства и дороги находятся въ плачевномъ состояніи и не могутъ удовлетворять быстрому росту нефтяной промышленности.

Въ настоящее время для транспортировки нефти къ заводамъ имѣются 90—100 телегъ и провозная плата въ теченіе года достигаетъ до 38—40,000 фл.; доставка же пустыхъ бочекъ и различныхъ матеріаловъ обходится ежегодно около 25,000 фл.

Одна изъ крупныхъ буровыхъ компаній имѣетъ запасъ бочекъ, простирающійся до 10,000 шт., которыя стоятъ по меньшей мѣрѣ 25,000 фл. (Стоимость бочки въ Коломеѣ 2 фл. 65 кр.—2 фл. 80 кр.). Доставка пустыхъ бочекъ на промысла обходится по 8 кр.

Въ виду такихъ условій перевозки является настоятельная необходимость въ постройкѣ желѣзной дороги отъ ст. Коломея до промысловъ и заводовъ, и въ транспортировкѣ нефти въ вагонахъ-цистернахъ, выгодность которыхъ будетъ разсмотрѣна ниже. Матеріалъ для бочекъ получается изъ Вѣны и другихъ большихъ городовъ, и вслѣдствіе этого недостатокъ въ бочкахъ восполняется очень медленно. Во избѣжаніе этого неудобства Компанія Щепановскаго заключила контрактъ съ большою лѣсною фирмою „Morgengo & Ragente“¹⁾ на поставку ежедневно не менѣе 200 бочекъ.

Важнымъ указаніемъ на прочность развивающагося въ Слободѣ Рунгурской дѣла служить тотъ фактъ, что извѣстная старая Вѣпская банкирская фирма ссужаетъ Щепановскаго своими капиталами.

Сырая нефть, получаемая въ различныхъ мѣстахъ близъ Слободы Рунгурской, имѣетъ одну и ту же продажную цѣну, а именно—на промыслахъ 4 фл. 40 кр.—5 фл. Доставка метр. центн. до ближайшей желѣзнодорожной станціи на разстояніе 25 километр. обходится 70 кр.—цѣна совершенно ненормальная! Относительно стоимости добычи нефти пужно замѣтить, что она бываетъ весьма различная, смотря по способамъ, какими ведется буреніе, и по свойствамъ породъ; кромѣ этого различные промышленники неодинаково принимаютъ амортизацію капиталовъ, затраченныхъ на буреніе и обустройство промысловъ. Многие промышленники, по весьма понятнымъ причинамъ, не-

¹⁾ Въ Турка, близъ Коломен.

охотно сообщаютъ данныя относительно добычи нефти; но вообще безъ большой ошибки можно принять, что стоимость метр. центн. нефти въ Слободѣ Рунгурской колеблется между 3 фл. 75 кр. и 4 фл. Раньше стоимость нефти доходила до 5—6 фл., а въ Галиціи еще выше. Арендная плата за землю, достигающая 30% добытой нефти, весьма тяжело ложится на промышленниковъ, совершенно непроизводительно повышая стоимость нефти на 1 фл. 50 кр. и тяжело отзывается на производствѣ керосина, о чемъ будетъ сказано ниже.

Не лишнее будетъ коснуться здѣсь новаго способа буренія скважинъ, практикуемаго въ Галиціи канадскою буровою компаніею, во главѣ которой стоятъ американскіе инженеры Бергеймъ и Мак-Гарвей.

Канадское буреніе примѣняется въ Слободѣ Рунгурской, Угешъ и Кригъ; главное отличіе его состоитъ въ замѣнѣ желѣзной штанги деревянною и въ крѣпленіи скважины непротускающими воду трубами. Эти трубы составляютъ преимущество канадскаго способа, ибо вода не попадаетъ въ скважину и не оказываетъ на добычу вреднаго вліянія. Въ Пенсильваніи и Канадѣ предохраненіе скважинъ отъ воды регламентировано закономъ.

Весьма желательно, чтобы и въ Галиціи этотъ способъ приобрѣлъ законную силу, въ интересахъ развитія промышленности. По мнѣнію канадцевъ, нефтеносная область Рунгурской Слободы весьма надежна, и на этомъ основаніи она постепенно сократила малоуспѣшныя работы въ Румыніи, Тегернзе въ Баваріи и Ольгеймъ въ Ганноверѣ, и главныя рабочія силы сосредоточили въ Галиціи. При буреніи они употребляютъ паровыя машины въ 12 силъ, которыя впослѣдствіи служатъ для выкачиванія полученной нефти; пробуриваютъ до 9—13 м. въ 12 часовъ, т. е. около метра въ часъ.

Стоимость пробуреннаго погоннаго метра, смотря по породамъ, — 20—30 фл. безъ крѣпленія скважины, которое на 1 пог. м. скважины обходится 10 фл. Кромѣ того за удачно пробуренную скважину канадцы выговариваютъ, въ видѣ преміи, до 20% добываемой изъ нея нефти.

Насосъ для выкачиванія нефти составляетъ только 2—3% стоимости скважины. При буреніи по старому, до сихъ поръ еще практикуемому способу, 1 пог. метръ скважины обходится въ 50—70 фл., включая сюда и стоимость обыкновенныхъ (не водонепроницаемыхъ) предохранительныхъ трубъ. Канадцы своимъ способомъ пробуриваютъ скважины въ 350—400 м. глубиною. При этой глубинѣ достигается наибольшая добыча нефти.

Введеніе въ Галиціи раціональнаго канадскаго способа буренія произвело цѣлый переворотъ въ развитіи промышленности и должно считаться важнымъ шагомъ впередъ. Этотъ способъ доставляетъ значительное сбереженіе во времени и деньгахъ и, какъ правильно поставленная горная работа, представляетъ полную гарантію за успѣхъ.

Американскіе рабочіе получаютъ въ день по 3 доллара и кромѣ того общество буровыхъ работъ выговариваетъ себѣ, въ видѣ преміи, 20% добытой нефти; вслѣдствіе этого половина добытой нефти попадетъ въ руки ино-

странцевъ, такъ что со стороны нефтепромышленниковъ раздаются справедливыя сѣтованія на такія неестественныя условія и является желаніе какъ можно скорѣе „освободиться отъ монополіи заморскихъ пришельцевъ“. При энергіи, единодушіи и необходимыхъ денежныхъ средствахъ легко возможно было бы избѣгнуть этой монополіи и основать свое дѣло; по удалять учителей раньше чѣмъ ученики будутъ подготовлены—вообще нераціонально, и ясно, что если кто нибудь желаетъ приобрѣсть опытность и чему нибудь научиться, тотъ не долженъ страшиться ни денежныхъ затратъ, ни труда.

Въ заключеніе очерка нефтяной области необходимо еще коснуться нѣ- котораго замѣчательнаго явленія, а именно, коснуться права собственности на нефтеносныя земли. На этотъ счетъ существуютъ два противоположныхъ мнѣнія; по одному—нефть и озокеритъ не должны быть выдѣляемы изъ ряда тѣхъ минераловъ, которые, независимо отъ правъ владѣнія землею, считаются свободными для разработки и на приобрѣтеніе которыхъ существуетъ исключительное право пользованія, даваемое правительствомъ лицу, открывшему ихъ, какъ напр. золото, серебро, сѣра, каменный уголь, графитъ и т. д.; по другому же—нефть должна быть изъята изъ этой категоріи и предпочтительное право владѣнія здѣсь должно быть предоставлено владѣльцу земли. Это мнѣніе весьма похоже на устарѣлый взглядъ, по которому все, что находится на участкѣ земли и подъ землею, до центра ея, все принадлежитъ владѣльцу поверхности. Такое воззрѣніе не согласуется съ понятіями современной горной науки. Оба мнѣнія въ теченіе почти 20 лѣтъ обсуждались на множествѣ конференцій, и еще въ 1874 и даже въ 1877 г. большинство галиційскихъ и другихъ промышленниковъ высказалось въ пользу изыятія нефти.

За причисленіе нефти къ минераламъ, поименованнымъ въ § 3 горныхъ законовъ, говорятъ слѣдующіе факты: легкость отчужденія участковъ подъ добычу нефти; удобное раздѣленіе участковъ на небольшія части; незначительность отдѣльныхъ предпріятій, обусловленныхъ небольшою поверхностью земли для нихъ; недостатокъ техническихъ познаній у большинства промышленниковъ; недостаточность капиталовъ; высокая арендная плата, доходящая до 30% съ добытыхъ нефти и озокерита, вызывающая, какъ указано раньше, непроизводительное увеличеніе стоимости нефти на 1 фл. 50 кр., и наконецъ непрочность заключаемыхъ договоровъ и запродажъ. Всѣ эти обстоятельства обуславливали собою до сихъ поръ только хищническое веденіе дѣла въ смыслѣ горной разработки и пагубно вліяли на сельскую промышленность. Такая разработка вызвала порчу поверхности участковъ, непроизводительныя затраты труда и капитала и такія цѣны на нефть, при которыхъ почти не получается барыша.

Опасенія, что, съ подчиненіемъ добычи нефти горнымъ постановленіямъ, явится наплывъ иностранцевъ и будутъ требоваться развѣдочныя вѣдомости, были причиною того, что многіе нефтепромышленники въ Галиціи, бывшіе раньше сторонниками изыятія нефти, вдругъ измѣнили свое мнѣніе и даже пошли противъ него, какъ только оказалось, что право развѣдокъ принадле-

жить прежде всего собственнику земли и представляется другимъ только тогда, если самъ владѣлецъ имъ не пользуется или не желаетъ пользоваться.

Дабы прекратить ненормальныя условія, правительство внесло въ ближайшую сессію рейхсрата проектъ закона, по которому право добычи, вслѣдствіе присутствія озокерита, по существу относится къ добычѣ полезныхъ минераловъ. Этотъ проектъ вошелъ въ законную силу 11 мая 1885 г. По смыслу его, хотя право пользованія и было оставлено за владѣльцами земли, однако другія важнѣйшія постановленія горныхъ законовъ были примѣнены и къ нефтяной промышленности, напр., введеніе отчетности, плановъ, горнополицейскихъ мѣръ и т. д. Важнѣе всего было подчиненіе нефтяной промышленности горному начальству. Постановленія этого закона, равно какъ и закона о правѣ пользованія, утвержденнаго безъ особенныхъ дебатовъ галиційскимъ ландтагомъ, по мнѣнію автора, суть только переходъ къ дальнѣйшему, всецѣлому подчиненію нефтяной промышленности горнымъ законамъ, что должно быть весьма полезнымъ въ интересахъ поднятія этой промышленности.

Изъ всего количества нефти, добываемой въ Слободѣ Рунгурской, только незначительная часть идетъ въ Вѣну, Флорисдорфъ и Острау; большая же часть ея перерабатывается вблизи мѣстъ добычи — около Печенежина и Коломея, гдѣ построены шесть керосиновыхъ заводовъ:

1) Самый лучшій изъ нихъ по устройству и способамъ перегонки находится близъ Печенежина и принадлежитъ Щепановскому, который, благодаря близкому знакомству со способами, практикуемыми въ Америкѣ и Россіи, ведетъ дѣло весьма успѣшно. На заводѣ имѣется резервуаръ, вмѣстимостью въ 50,000 бочекъ нефти, два котла, два большихъ холодильника съ параллельно-лежащими трубами, 8 паровыхъ насосовъ, мѣшалка емкостью около 600 бочекъ, американскій автоматическій аппаратъ для наполненія бочекъ и приборъ для полученія льда, необходимаго для выдѣленія парафина, который получается здѣсь, какъ побочный продуктъ.

Полная суточная производительность завода, по его окончаніи, составитъ 600 бочекъ; дѣйствительная—300—400. Изъ сырой нефти Щепановскій получаетъ 60—70% прекраснаго освѣтительнаго масла, 3,5 % парафина, 10—20% смазочнаго масла, 5% кокса и 3% бензина. Перегонка и очистка 100 килогр. обходится 1 фл. 20 кр.—1 фл. 50 кр. Освѣтительное масло идетъ въ продажу подъ маркою «Standardoil». Если принять, что въ 1884 г. этотъ заводъ уплатилъ потребительнаго налога 300,000 фл. и что по окончаніи постройки его производительность возрастетъ, то его можно причислить къ весьма солиднымъ заводамъ.

2) Слѣдующій большой заводъ принадлежитъ компаніи Кюнель, Гартенбергъ и Шрейнеръ: онъ находится къ сѣверу отъ станціи Коломея и обошелся въ 60,000 фл. (на бочкахъ этой фирмы стоитъ марка: Kinel, Car-demon und Crier!). Заводъ пущенъ въ дѣйствіе 8 августа 1883 г.; онъ имѣетъ 8 котловъ, 8 холодильниковъ и резервуаръ вмѣстимостью въ 5,000 боч. Отопленіе паровиковъ совершается нефтяными остатками, которые по-

ступаютъ въ находящіяся въ топкѣ большія чаши. Это первый заводъ, примѣнившій нефтяное отопленіе. Производительность завода около 100 бочекъ „Standardöl“. Паровыхъ машинъ на заводѣ не имѣется, а всѣ операціи производятся въ ручную.

Побочнымъ продуктомъ на этомъ заводѣ является сажа; она получается пропусканіемъ дыма по особымъ каналамъ прежде поступленія въ дымовую трубу. Этимъ способомъ получается ежедневно до 1 центн. прекрасной сажы, которая продается loco Коломея по 40 фл. Этого способа нигдѣ въ другихъ мѣстахъ не практикуется ¹⁾.

3) Заводъ Фибиha и Ставяскаго, расположенный къ югу отъ станціи Коломея, имѣетъ 4 котла, 4 холодильника и 5 деревянныхъ чановъ для нефти общюю вмѣстимостью 1,200 боч. Ежедневно изготовляется 70 бочекъ освѣтительнаго масла (Standardöl).

4) Заводъ Вейзера въ Коломеѣ производитъ ежедневно 15—20 бочекъ освѣтительнаго масла.

5) Заводъ Винценца имѣетъ такую же производительность.

6) Вблизи Печенежина построены еще два завода, съ общою производительностью, не превышающей 15 бочекъ.

Необходимо также упомянуть о выстроенномъ недавно свѣчномъ заводѣ Фридмана (къ сѣверу отъ ст. Коломея). Заводъ приготовляетъ парафиновые свѣчи; парафинъ приобрѣтается у Щепановскаго по 29—30 фл. за 100 кило. Стоимость свѣчей въ Коломеѣ 71—72 фл. за 100 кило. Заводъ снабженъ пятью снарядами для изготовленія свѣчей. Свѣчи эти имѣютъ сбытъ въ Галиціи, Румыніи и Россіи для еврейскихъ религіозныхъ обрядовъ. Заводъ ежедневно готовитъ 15,000 кило свѣчей, которыя укладываются въ ящики, вмѣщающіе 50 кило.

Керосинъ, получаемый первобытными способами на небольшихъ заводахъ Галиціи, идетъ въ продажу подъ марками 0, 1 и „fein“ и служитъ только для мѣстнаго потребленія. Для вывоза готовится исключительно „Standardöl“ съ высокою точкою вспышки и по качествамъ не уступающій американскому.

Переходя къ разсмотрѣнію перевозочныхъ средствъ, предварительно необходимо указать нѣкоторыя интересныя статистическія данныя относительно производства керосина въ Галиціи.

По даннымъ, имѣющимся въ министерствѣ финансовъ относительно взиманія потребительнаго валога, въ 1883 г. въ Галиціи находились 57 заводовъ, изъ которыхъ въ постоянномъ дѣйствіи были 55. Число заводовъ по округамъ распредѣляется слѣдующимъ образомъ:

¹⁾ *Примѣчаніе перев.* Способъ отопленія выбранъ заводомъ самый примитивный, въ то время какъ въ Баку отопленіе нефтью достигло большой степени совершенства. Вѣдьли полученіе сажы дастъ болѣе барыша, чѣмъ установка пульверизатора или колосниковъ.

1) Въ округѣ Горлиць-Зандецъ	15	съ производит.	46,000 кв.
2) „ „ Ясло и Занокъ	6	„ „	16,800 „
3) „ „ Дорогобишъ и Сомборъ. . . .	18	„ „	53,700 „
4) „ „ Коломеи.	12	„ „	65,600 „
5) Остальные разбросанные по Галиціи заводы.	6	„ „	4,400 „
Всего. . . 58 завод. съ произв.			186,500 кв.

Отсюда производительность заводовъ первой группы составляетъ около 24⁰/о, второй—9⁰/о, третьей—29⁰/о, четвертой—36⁰/о и пятой—5⁰/о.

По даннымъ министерства финансовъ, стоимость полученнаго въ 1885 г. освѣтительнаго масла опредѣляется въ 4.461,000 фл.; потребительнаго налога со всего количества уплачено 1.208,000 фл. Понятно, что этотъ налогъ уплатили не заводчики, но потребители.

Прилагаемая таблица представляетъ данныя относительно производительности заводовъ галицiйскихъ, американскихъ и русскихъ за 1878—1883 г. (Данныя относительно русскаго керосина сообщены генеральнымъ консуломъ въ Петербургѣ).

За годъ.	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ КЕРОСИНА.			
	Въ Америкѣ.	Россiи.	Галиціи.	Румыніи.
	Въ метр. центнерахъ.			
1878	18.570,000	948,900	245,000	200,000
1879	21.315,000	1.137,800	300,000	234,000
1880	28.203,000	1.287,300	320,000	252,000
1881	32.514,000	1.905,700	400,000	232,000
1882	36.099,000	2.042,900	461,000	306,000
1883	33.594,000	1.948,100	510,000 ¹⁾	280,000

Сравненіе цифръ производительности заводовъ въ различныхъ государствахъ указываетъ, что Галиція занимаетъ третье мѣсто и что промышленность ея постоянно прогрессируетъ.

Настоящій моментъ весьма благопріятенъ для широкаго развитія нефтяной галицiйской промышленности. Развитію этому въ значительной мѣрѣ

¹⁾ Изъ этого количества на Сл. Рунгурскую приходится 300,000 кв.
горн. журн. 1887 г. т. III, № 8.

благопріятствуютъ слѣдующіе факты: комиссією американскихъ нефтенпромышленниковъ, созданною по почину правительства, констатированъ фактъ паденія производительности американскихъ заводовъ, а равно и то, что будущее этой промышленности не предвѣщаетъ ничего утѣшительнаго вслѣдствіе истощенія нефти; русская нефть не можетъ дать болѣе 30—40% освѣтительныхъ продуктовъ, и русское правительство, въ виду огромнаго вывоза нефти въ Германію и Австрію, вызваннаго спекуляціею (sic!), пришло къ убѣжденію (?) обложить вывозъ ея 10 коп. съ пуда для увеличенія государственныхъ доходовъ на нѣсколько милліоновъ рублей, и 3) румынская промышленность не можетъ получить широкаго развитія вслѣдствіе конкуренціи большихъ заводовъ, устроенныхъ въ Венгріи, Пештѣ и Фіумѣ (работающихъ на иностранной нефти). Развитіе галиційской промышленности получить толчекъ съ открытіемъ новыхъ нефтеносныхъ областей и съ основаніемъ въ нихъ прочнаго дѣла.

По сіе время галиційская промышленность не представляетъ въ своемъ развитіи видныхъ результатовъ, особенно если принять въ расчетъ цифры ввоза освѣтительныхъ продуктовъ; но съ другой стороны увеличеніе производства противъ 1886 г. на 26% заставляетъ надѣяться на настоящій ростъ ея. Въ настоящее время существуютъ всѣ условія для обширнаго производства, тѣмъ болѣе, что всѣ австрійскія желѣзныя дороги не только сравнивали тарифы для галиційской и иностранной нефти, но даже для первой сдѣлали скидку около 0,15 кр. на километр-центнеръ. При такомъ тарифѣ достигаются наименьшіе предѣлы стоимости нефтяныхъ продуктовъ. Такимъ способомъ выражено покровительство правительства, и, кромѣ того, галиційскому керосину доставлена полная возможность проникнуть на большіе рынки Австро-Венгріи.

Необходимо упомянуть здѣсь объ одномъ, чрезвычайно важномъ для галиційской промышленности обстоятельствѣ, именно о сбытѣ въ Венгрію. Несмотря на низкій тарифъ въ 0,187 кр. и полную возможность конкуренціи, галиційскій петроль до сихъ поръ не отправляется въ Венгрію по слѣдующей причинѣ: венгерскія желѣзныя дороги добиваются повышенія тарифа для галиційскаго петроля на 0,33 кр., или 60 ф. на вагонъ и на разстояніе отъ Коломеи до Пешта. Такое возвышеніе тарифа мотивируется тѣмъ, что Венгрія своихъ нефтяныхъ источниковъ не имѣетъ, а между тѣмъ въ Пештѣ, Фіумѣ и др. пунктахъ построены большіе заводы, которые могутъ успѣшно вести дѣло на русской и американской нефти только благодаря чрезвычайно низкимъ тарифамъ. Эти заводы могутъ производить освѣтительныхъ маселъ гораздо больше, чѣмъ потребляется ихъ въ самой Венгріи, и потому ясно, что явилась необходимость во ввѣшенномъ сбытѣ. Для этой цѣли въ Вѣнѣ, служащей центромъ сбыта, устроенъ большой складъ петроля близъ одного изъ вѣнскихъ вокзаловъ.

Такъ какъ въ Будапештѣ ведутъ многія дороги, то австрійскимъ желѣзнымъ дорогамъ и заводамъ, съ помощью правительства, будетъ не трудно

установить за этимъ пунктомъ значеніе рынка для галицiйскаго петроля, тѣмъ болѣе, что послѣдній уже давно пользуется тамъ хорошимъ реноме.

Теперь предстоитъ разсмотрѣть послѣдній вопросъ, а именно перевозочныя средства нефтяныхъ промысловъ и ихъ отношеніе къ желѣзнымъ дорогамъ страны. Промысла восточной Галиціи, примыкающіе къ Карпатамъ и лежащіе между Grybow, Gorlice, Jaslo, Krosno близъ Запока, благодаря императорской транверсальной ж. д., соединены съ міровыми рынками; промысла, расположенные въ округѣ Сомборъ и Дорогобичъ, обязаны своимъ процвѣтаніемъ тарифу прямого сообщенія, установленному еще въ 1873 г. Кромѣ ихъ въ Галиціи есть множество промысловъ, отстоящихъ на 20 — 30 кил. отъ ближайшей желѣзнодорожной станціи. Эти промысла, по мнѣнію автора, должны быть соединены мѣстными дорогами съ главными линіями. Только при такихъ условіяхъ промышленники будутъ въ состояніи удешевить нефть.

Между такими промыслами заключаются и промысла Слободы Рунгурской. Въ 1885 г. правительству былъ предложенъ на обсужденіе проектъ желѣзной дороги между Коломеей и Слободою Рунгурскою; протяженіе ея опредѣлено въ 26,3 килом., а стоимость въ 552,000 фл.

Проведеніе этой дороги есть единственное средство къ серьезному развитію промышленности въ Сл. Рунгурской ¹⁾. Важнѣйшіе промысла, возникшіе въ теченіе послѣднихъ трехъ лѣтъ при весьма неблагопріятныхъ условіяхъ, суть самыя производительныя; они доставляютъ гораздо больше нефти, чѣмъ остальные взятые вмѣстѣ.

Заводы, быстро возникшіе въ этой мѣстности, фабрикують превосходный освѣтительный матеріалъ, который идетъ въ продажу подъ американскою маркою „Standard Oil“.

Но чтобы промышленники и заводчики могли оказывать вліяніе на керосиновый рынокъ, безусловно необходимо провести недорогую ж. д. взамѣнъ достойныхъ сожалѣнія путей сообщенія между Ропы, Печенежиномъ и Коломеей.

Только съ проведеніемъ желѣзной дороги можно будетъ избѣгать существующаго способа перевозки керосина въ бочкахъ и замѣнить его болѣе раціональною и дешевою доставкою въ наливныхъ вагонахъ. Доставка съ заводовъ до желѣзной дороги обходится нынѣ 85 кр.—цифра, которая соотвѣтствуетъ почти ввозной пошлинѣ на румынскую нефть. Заводы близъ Коломеи поставлены такимъ образомъ въ необходимость употреблять нефть румынскую или бакинскую. Съ проведеніемъ мѣстной жел. дороги доставка, въ общемъ, будетъ обходиться до 40 кр. Фрахтъ на бочку отъ Коломеи до Вѣны ложится на 1 метр. цент. по крайней мѣрѣ въ 1 фл. При проведеніи желѣзной дороги и перевозкѣ керосина въ вагонахъ-цистернахъ получится экономія въ 1 фл.

¹⁾ *Примѣчаніе перев.* Авторъ видитъ единственное спасеніе въ желѣзныхъ дорогахъ, между тѣмъ какъ американцы и русскіе давно уже пришли къ песомѣнной выгодѣ трубопроводовъ и стараются соединить ими промысла съ заводами и желѣзными дорогами.

50 кр. на 1 метр. центн., т. е. въ одну треть нынѣшней стоимости брутто сырой нефти, и притомъ экономія, значительно превышающая покровительственную на иностранную нефть пошлину.

Съ постройкою жел. дороги нефтепромышленники въ состояніи будутъ изыскать новый рынокъ для Австро-Венгріи, и обусловленное этимъ широкое развитіе промышленности должно будетъ разсѣять существующія опасенія относительно паденія ея. Въ высшей степени страннымъ представляется недавно появившееся ходатайство большого города, съ населеніемъ въ 25 т., направленное противъ постройки ж. дороги. Правительству подана была петиція, въ которой между прочими вызывающими смѣхъ мотивами приводится, что фіакеры и возчики потерпятъ большіе убытки и должны будутъ исчезнуть нѣкоторые торговые заведенія. Такая узкость взглядовъ напоминаетъ „старое доброе время“, когда городскія общества постоянно обращались съ просьбами, чтобы вокзалы ж. д. какъ можно болѣе были удалены отъ городовъ и мѣстечекъ. Приводимые аргументы въ настоящее время не выдерживаютъ никакой критики, ибо городскія общества упускаютъ изъ виду, что, при усиленномъ развитіи нефтяного дѣла, явится и соразмѣрный спросъ на рабочія руки и матеріалы, и перевозка на заводы горючихъ, строительнаго и другихъ матеріаловъ дастъ больше выгодъ, нежели теперь, когда часто случается, что возчики доставятъ на заводы нефть, а другіе необходимые матеріалы, какъ напр. пустыя бочки, остаются неотправленными.

Постройка желѣзной дороги изъ Коломеи въ Сл. Рунгурскую составляетъ интересъ не только нефтепромышленниковъ, но и всего населенія. Отсутствіе прямого ж. д. сообщенія удорожаетъ производство и даже нерѣдко обусловливаетъ невозможность сего.

Исходя изъ сказаннаго, авторъ приходитъ къ тому выводу, что, не будучи оптимистомъ, должно убѣдиться, что, благодаря нефтянымъ богатствамъ, которыя природа сосредоточила на сѣверномъ склонѣ Карпатвъ, галиційская нефтяная промышленность безусловно заключаетъ въ себѣ всѣ задатки для будущаго широкаго развитія. Нѣтъ сомнѣнія, что промышленность эта имѣетъ свои слабыя стороны, изъ которыхъ нѣкоторыя уже устранены, а другія могутъ быть значительно улучшены при доброй волѣ и, конечно, съ некоторыми пожертвованіями.

Такимъ образомъ для удовлетворительнаго разрѣшенія вопроса о томъ „можетъ-ли конкурировать галиційскій керосинъ?“ необходимо:

1) Образованіе капитала, обеспечивающаго постоянную, непрерывную работу по буренію скважинъ.

2) Полная замѣна ручного буренія паровымъ.

3) Проведеніе промысловыхъ желѣзныхъ дорогъ и прежде всего въ Сл. Рунгурскую, и наконецъ

4) Подчиненіе добычи нефти и озокерита постановленіямъ горныхъ законовъ.

Только при выполненіи этихъ условій и можно надѣяться на процвѣтаніе и жизненность нефтяной промышленности въ Галиціи.

Кромѣ того, если добыча нефти и озокерита поступитъ подъ охрану правительства, то не будетъ уже мѣста многимъ стѣсненіямъ со стороны финансовыхъ учреждений,—стѣсненіямъ, которыя проявляются при исчисленіи потребительнаго и земельного налоговъ. Вмѣстѣ съ этимъ должно будетъ исчезнуть и безсердечіе, обнаруживаемое нафтепромышленниками по отношенію къ рабочимъ, вслѣдствіе того, что въ дѣлѣ должны будутъ принять участіе и другіе австрійцы.

Вотъ условія, которыя должны быть выполнены для блага галицiйской нефтяной промышленности.

С М Ъ С Ь.

Заводъ Южно-Россійскаго горнозаводскаго Общества въ селѣ Каменскомъ.

Для постройки завода избрано мѣсто, находящееся непосредственно у шпальнаго завода Екатерининской желѣзной дороги, на землѣ села Каменскаго, и занимающее 69 десятинъ 1403 квадрат. саж.

Планъ постройки завода проектированъ такъ, что сперва будетъ построена и пущена въ ходъ собственно только половина всего числа предложенныхъ доменныхъ печей, другая же половина будетъ построена впоследствии. Такимъ образомъ, въ этой первой стадіи своего устройства, доменный цехъ будетъ состоять:

- а) Изъ двухъ доменныхъ печей съ дневнымъ производствомъ въ 6000—7000 пудовъ чугуна на каждую печь;
- б) Изъ необходимыхъ подъѣздныхъ путей, складочныхъ мѣстъ (эстакадъ) для ежедневной доставки 10—12000 пудовъ руды, 1500—2000 пуд. известковаго камня и 14—16000 пуд. угля на каждую печь;
- в) Изъ 8 воздухонагрѣвательныхъ аппаратовъ Витвеля, по 4 для каждой доменной печи;
- г) Изъ 3 воздуховуныхъ машинъ;
- с) Изъ соотвѣтственнаго числа коксовальныхъ печей.

Относительно производства кокса слѣдуетъ замѣтить, что, благодаря тому обстоятельству, что коксовальныя печи будутъ находиться въ самомъ с. Каменскомъ, можно будетъ воспользоваться газами отъ нихъ, которые доставятъ заводу паръ на 1200 лошадиныхъ силъ.

Тотчасъ послѣ того какъ первыя двѣ доменные печи будутъ готовы и пущены въ ходъ, будетъ приступлено къ постройкѣ остальныхъ двухъ.

Первыя двѣ доменные печи предназначены исключительно для выплавки передѣльнаго чугуна, необходимаго для стального дѣла.

Затѣмъ, когда будутъ построены другія двѣ доменные печи, то будетъ выплаваться, по временамъ, также и сѣрый чугунъ для литейныхъ.

Въ то же время проектируется построить по другую сторону желѣзно-дорожной вѣтви, въ мѣстѣ, теперь предназначенномъ для ссыпки шлаковъ, еще 2 доменные печи, немного меньшихъ размѣровъ, для исключительнаго производства мягкаго, темносѣраго, съ большимъ одержаніемъ углерода, чугуна для литейныхъ же.

Въ бессемеровской фабрикѣ будутъ работать два 10-тонныхъ конвертора, причемъ однако легко будетъ, если окажется надобность, построить еще 2 такихъ же прибора.

Всѣ гидравлическія сооруженія, а равно вагранки, 2 большихъ воздуходувныхъ машины для бессемеровскаго производства, насосы, аккумуляторы, вептиляторы, паровые котлы и большія литейныя мастерскія будутъ сооружены тутъ же.

Одновременно съ бессемеровскимъ производствомъ будетъ также и производство въ Сименсъ-Мартеновыхъ печахъ, которыхъ будетъ четыре, каждая на 15 тоннъ, для непосредственной переработки большей части мѣстныхъ, лучшихъ, чистыхъ рудъ.

Къ двумъ упомянутымъ сооруже́ніямъ Бессемера и Сименсъ-Мартена, которыхъ главная цѣль будетъ доставлять свои крицы російскимъ желѣзодѣлательнымъ заводамъ, но имѣющимъ домашнихъ печей, прикнутъ еще слѣдующія большія сооруже́нія:

Нагрѣвательныя печи (Soaking-pits), пазначенныя для дальнѣйшаго прогрѣванія крицъ, идущихъ отъ конверторовъ и Сименовыхъ печей къ предварительной прокаткѣ.

Сильный кричный прокатный станъ (Blooming), долженствующій служить для превращенія крицъ въ болванки всякаго калибра; при этомъ проектированы также громадныя размѣровъ ножницы для разрѣзыванія болванокъ въ куски произвольной длины. Послѣднія сооруже́нія предназначаются для снабженія мѣстныхъ прокатныхъ заводовъ готовыми болванками.

Бессемеровское отдѣленіе подраздѣляется на 2 главныя части: 1 съ большими печами и паровыми молотами для фабрикаціи слитковъ, бандажей и осей, которые потомъ, въ близлежащихъ помѣщеніяхъ, будутъ на особыхъ станкахъ прокатываться, закругляться, калиброваться и т. д.

Во 2 части будутъ прокатываться на тройномъ 800 сильнымъ прокатномъ станкѣ, съ вертикальной паровой машиной, рельсы въ 20 саж. длины. Затѣмъ рельсы въ близлежащихъ помѣщеніяхъ будутъ разрѣзываться, охлаждаться, правиться и окончательно отдѣляться для отправки.

Въ помѣщеніи за печами Сименса-Мартена находится прокатное отдѣленіе для листового желѣза съ необходимыми сварочными и нагрѣвательными печами.

Въ пудлинговомъ отдѣленіи проектируется 14 пудлинговыхъ печей, съ 2 кричными прокатными станами и 2 паровыми молотами.

Въ этомъ отдѣленіи можно будетъ фабриковать также куски, необходимые для прокатки лучшаго котельнаго желѣза, точно также и куверги для желѣзныхъ плитъ изъ пудлинговыхъ и Сименсъ-Мартеновскихъ печей, такъ пазываемыя плиты компаундъ.

Такимъ образомъ это большое прокатное отдѣленіе предназначается для выдѣлки лучшаго качества листового желѣза всевозможныхъ размѣровъ, какъ-то: корабельнаго, компаундъ, котельнаго (Low-moqe), равнымъ образомъ и всѣхъ сортовъ кровельнаго желѣза.

Рядомъ съ только что упомянутымъ пудлинговымъ отдѣленіемъ будетъ помѣщено другое, предназначенное для исключительнаго производства всѣхъ родовъ торговаго сортаго желѣза. Наконецъ, еще одно отдѣленіе будетъ производить стальную и желѣзную проволоку.

До настоящаго времени въ Россіи существовало много заводовъ, получавшихъ сырое и полуобработанные продукты изъ заграницы и также переработывавшихъ, вмѣстѣ съ заграничнымъ матеріаломъ, свой старый ломъ, въ видѣ старыхъ рельсовъ, бандажей, чугуна и друг.; возникающее Общество поставило себѣ цѣлью доставлять мѣстнымъ фабрикамъ эти полуобработанные продукты, прежде получавшіеся изъ заграницы. Такимъ образомъ дѣятельность строящагося завода будетъ направлена къ изготовленію слѣдующихъ издѣлій:

а) Сырые продукты:

Чугунъ для чугунолитейныхъ;
 „ „ производства стали;
 „ „ пудлингованія;
 „ „ твердаго чугуна;

в) Полуобработанные продукты:

Бессемеровскія крицы для прокатыванія;
 Сименсъ-Мартеновскія крицы для листово-прокатныхъ;
 Плотно-прокованные крицы для цѣлей артиллеріи, пушекъ и т. д.;
 Предварительно прокатанные стальные и литого желѣза куски для прокатныхъ фабрикъ;
 Пудлинговое черное желѣзо (Puddel mil bars); прокованные пудлинговыя крицы;
 Прокатанные стальные и литого желѣза куски для прокатныхъ и проволочныхъ фабрикъ;
 Прокованные и прокатные стальные куски для стволовъ винтовокъ и ружей.

с) Обработанные продукты:

Всѣ сорта желѣза для торговли какъ сварочнаго, такъ литого; фасонное и корытное желѣзо; оси и трегеры; рельсы, бандажы и полумелкое желѣзо; мелкое желѣзо и проволока; всѣ сорта листового желѣза.

Легко понять, что если заводъ ставить себѣ цѣлью доставить рынку сырые и полуобработанные продукты наравнѣ съ готовыми товарами, то онъ долженъ быть вполнѣ обезпеченъ со стороны правильнаго подвоза сырыхъ матеріаловъ, руды, угля и проч.

Поэтому главнѣйшею заботою предпринимателей было купить или арендовать благодѣйныя мѣсторожденія руды, угля, огнеупорной глины, кварца, известковаго камня и т. д. Общество и само не откажется отъ дальнѣйшей обработки послѣднихъ.

Поэтому Общество намѣревается построить вполнѣдствіи механическія мастерскія на пріобрѣтенной, или имѣющей быть пріобрѣтенною, землѣ, а именно:

Мастерскія для выдѣлки колесъ и колесныхъ станковъ;
 „ для фабрикаціи вагоновъ;
 Локомотивныя мастерскія;
 Верфи;
 Мастерскія для паровыхъ машинъ;
 Артиллерійскія мастерскія.

Общество для собственныхъ своихъ потребностей нуждается въ значительномъ количествѣ огнеупорнаго кирпича, почему уже теперь строится заводъ для ежегоднаго приготовленія 3 милліоновъ штукъ кирпича. Точно также и постройка коксовыхъ печей для фабрикаціи кокса вскорѣ будетъ начата.

Кромѣ всѣхъ этихъ сооружений, немедленно начнется постройка домовъ для рабочихъ въ 100,000 руб., такъ какъ предполагается здѣсь же устроить рабочую колонію. Для нея проектируется устроить гостинный дворъ, скотобойню, пекарню, потребительное общество, лазареты и проч., а такъ какъ въ самомъ заводѣ ежедневно будетъ потребляться 50,000 куб. метровъ воды, то проектируется устроить на ближайшей горѣ запасный водоемъ изъ кирпича, который снабдитъ водою и всю рабочую колонію.

Точно также проектируется собственный газовый заводъ для общаго освѣщенія; въ

виду же того, что жилища рабочихъ изъ сосѣднихъ селъ Каменскаго и Романкова очень разбросаны, то проектируется соединить ихъ съ заводомъ посредствомъ конной желѣзной дороги, чтобы такимъ образомъ доставить рабочимъ возможность попасть на заводъ безъ затраты своихъ силъ на дальнѣйшій переходъ.

Дабы уже теперь дать мѣстному населенію выгодный заработокъ, во время постройки завода, устроена большая литейная съ паровымъ краномъ для отливки на мѣстѣ всѣхъ тяжелыхъ частей, не требующихъ особой обработки. Для той же цѣли построена кузница и механическая мастерская, гдѣ уже производится вся котельная работа для аппаратовъ Витвеля, трубопроводовъ и паровыхъ котловъ.

Эти мастерскія уже въ полномъ ходу.

Марганцевая руда въ Царствѣ Польскомъ.

Въ Горномъ Департаментѣ получено допесеніе Маркшейдера 2-го Горнаго Округа въ Царствѣ Польскомъ, Г. Кондаки, объ открытіи имъ въ горахъ Кѣлецкой губерніи залежей марганцевой руды.

По словамъ Г. Кондаки, руда эта очень чиста и состоитъ изъ пиролюзита и браунита. Мѣсторожденіе развѣдывается на частныя средства. Въ случаѣ если мѣсторожденіе окажется благонадежнымъ и руда достаточно чистою, открытіе это, несомнѣнно, принесетъ значительную пользу мѣстной металлургической техники, и марганцевая руда, быть можетъ, найдетъ себѣ рынокъ и въ Западной Европѣ.

Фосфориты въ Смоленской губерніи.

Смоленскій губернаторъ увѣдомилъ Горный Департаментъ, что въ с. Несоновѣ, Рославльскаго уѣзда, — имѣніи дворянина Константина Васильевича Мясоедова, — производится добыча фосфоритовъ, для чего дѣлаются въ горѣ раскопки, углубляющіяся до 2¹/₂ аршинъ, и посредствомъ этихъ раскопокъ, продолжающихся въ теченіи двухъ лѣтъ, начиная съ 1885 г., добыто около 15 т. пуд. фосфорита; рабочихъ на раскопкахъ въ настоящее время имѣется только 4 человека, но число ихъ увеличивается, когда бываетъ большое требованіе на фосфоритъ.

Увеличеніе стоимости угля при добычѣ безъ взрывчатыхъ матеріаловъ ¹⁾.

Въ виду часто повторяющихся взрывовъ рудничныхъ газовъ въ каменноугольныхъ рудникахъ, уносящихъ съ собою массу человеческихъ жертвъ, въ послѣднее время все чаще и чаще стали возникать вопросы, не слѣдовало-ли бы, въ интересахъ гуманности, совершенно воспретить въ рудникахъ съ гремучимъ газомъ взрывчатые работы, которыя и служатъ главнѣйшей причиной несчастій. Но вопросъ этотъ до сихъ поръ не рѣшенъ еще такимъ образомъ, потому что многіе опасаются, что стоимость добычи увеличится вслѣдствіе этого на столько, что многіе рудники прекратятъ совершенно свое существованіе. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что запрещеніе взрывчатыхъ работъ повыситъ значительно стоимость добычи и,

¹⁾ Эта и слѣдующія замѣтки заимствованы горн. инж. Б. Файвишевичемъ изъ „Oesterreichische Zeitschrift für Berg-und Hüttenwesen“ 1886.

при угнетенномъ положеніи рынка, повлечетъ за собою печальныя послѣдствія. Но все-таки стоимость добычи увеличится не на столько, какъ это вообще думаютъ. Теоретически рѣшить этотъ вопросъ невозможно, да и бесполезно, потому что увеличеніе стоимости добычи (отъ запрещенія взрывчатыхъ работъ) зависитъ отъ мѣстныхъ условій (мощности пласта, твердости угля, крѣпости смежныхъ породъ, условій залеганія и т. п.) и поэтому бываетъ весьма различно. Для рѣшенія этого вопроса важны только практическія данныя, полученные при работахъ на одномъ и томъ-же пластѣ съ употребленіемъ взрывчатыхъ матеріаловъ и безъ нихъ.

Для этой цѣли очень подходящи данныя, полученныя при работахъ на рудникѣ Pluto у Wanne въ Вестфалин. Вслѣдствіе бывшаго тамъ лѣтомъ 1882 г. взрыва гремучихъ газовъ, были запрещены совершенно взрывчатая работа на пластѣ № 4. Осенью того же года работы велись тамъ уже безъ пороха и потому можно дѣлать сравненіе обоихъ видовъ работы—съ порохомъ и безъ оного—при совершенно одинаковыхъ условіяхъ. Во всякомъ случаѣ слѣдуетъ замѣтить, что нельзя признать вполне достаточными результаты, полученные при запрещеніи взрывчатыхъ работъ, чтобы вывести по нимъ вполне точное заключеніе. Въ то время былъ большой спросъ на рабочія руки, и рабочіе, привыкшіе къ употребленію пороха, отказывались вовсе отъ работы, или же работали за очень высокую плату. По мѣрѣ того, какъ рабочіе приобрѣтали навыкъ къ этой работѣ и примирялись съ этой неизбежностью, плата имъ мѣсяцъ за мѣсяцемъ уменьшалась, но все-таки не достигала прежней цифры. Вотъ поэтому-то и стоимость добычи сначала быстро возросла, а потомъ стала постепенно падать. Подробнѣе видно это изъ приложенной таблицы:

МѢСЯЦЫ 1882.	Количество добытаго угля.		Вся рабочая плата.		Плата за смѣну.		Стоимость 1 т.	ПРИМѢЧАНІЯ.
	t.	Число смѣнъ.	Марки.	t.	Марки.	Марки.		

а) При употребленіи пороха.

Іюль . . .	491,30	329,00	1223,84	1,49	3,72	2,41	Стоимость пороха вошла уже въ общій счетъ; въ остальномъ однако цѣны всѣ валовыя.
Августъ . .	461,40	316,00	1154,48	1,46	3,65	2,50	
Сентябрь .	485,50	312,50	1198,00	1,55	3,83	2,47	
Всего сред- нимъ числ. .	1438,20	957,50	3576,32	1,50	3,74	2,49	

в) Безъ употребленія пороха.

Ноябрь . .	526,30	352,00	1637,96	1,50	4,65	3,11	Октябрь мѣсяцъ не принятъ въ расчетъ, потому что заработная плата была въ этомъ мѣсяцѣ наивысшая.
Декабрь . .	566,70	399,50	1776,51	1,42	4,45	3,13	
Январь 1883.	856,60	593,50	2496,25	1,44	4,21	2,91	
Всего сред- нимъ числ. .	1949,60	1345,00	5910,72	1,45	4,39	3,03	

Вышеприведенные результаты получены на пласть № 4 при проходкѣ штрековъ на III нисшемъ горизонтѣ. Пласть мощностью въ 1,3—1,4 *м.* съ паденіемъ въ 45°. Пласть дѣлится двумя прослойками толщиной въ 15—20 *см.* и 3—5 *см.* на три слоя. Уголь работался слѣдующимъ образомъ: сначала дѣлался врубъ въ нижнемъ слой мягкаго угля на 1 *м.* глубины и слой этотъ вынимался одновременно съ меньшимъ прослойкомъ; затѣмъ дѣлался врубъ въ нижней части средняго слоя, занимающаго почти всю толщину пласта, и слой этотъ отбивался помощью кайлы и балды; потомъ вынимался верхній прослойкъ и наконецъ, послѣ закладки пустоты, вынимался верхній слой. Уголь средняго и верхняго слоя крѣпкій.

Таблица указываетъ, что полезное дѣйствіе осталось почти тоже самое, а заработокъ въ смѣну въ общемъ улучшился, но съ ноября до января—въ связи съ упомянутымъ выше уменьшеніемъ заработной платы—онъ уменьшился снова на 44 пф. Стоимость добычи увеличилась въ среднемъ съ 2,49 до 3,03, т. е. на 0,54 мар. или на 21% на тонну. Кромѣ того слѣдуетъ принять во вниманіе, что въ послѣдствіи эта цифра еще понизится. Этого можно было ожидать уже потому, что въ январѣ цѣна тонны понизилась до 2,91 мар., хотя такое быстрое пониженіе объясняется отчасти и значительнымъ увеличеніемъ добычи.

Въ родѣ этого, хотя и въ меньшей степени, возвысилась стоимость добычи при проходкѣ штрековъ на пласть Р шахты Kaiserstuhl у Dortmund'a въ Вестфаліи, что видно изъ нижеприводимой таблицы.

Пласть среднимъ числомъ въ 1,6 *м.* толщиной и состоитъ изъ трехъ слоевъ. Верхній и нижній слои почти одинаковой толщины, съ крѣпкимъ углемъ; врубъ дѣлался въ среднемъ слой; толщина этого слоя 25 *см.* Орты высотой въ 2,2—2,5 *м.* Уголь зарубался въ нижней части и выламывался кайлой и балдой.

Изъ приведенной таблицы также видно, что полезное дѣйствіе не уменьшается; поэтому совершенно не основательно опасеніе, что при одной ручной работѣ нельзя будетъ проходить штреки съ такою же скоростью, какъ при употребленіи пороха.

МѢСЯЦЫ 1882.	Количество добытаго угли.	Число смѣнъ.	Вся рабочая плата.	Полезное дѣйствіе одного человѣка въ одну смѣну.	Плата за смѣну.	Стоимость 1 т.
	т.		Марки.	т.	Марки.	Марки.
а) При употребленіи пороха.						
Августъ	1863,4	724	2595,90	2,57	3,59	1,39
Сентябрь	1767,2	654	2250,80	2,70	3,44'	1,27
Всего среднимъ числомъ.	3630,6	1378	4846,70	2,63	3,52	1,33
б) Безъ употребленія пороха.						
Октябрь	2014,1	705	2907,75	2,86	4,12	1,44
Ноябрь	1632,9	640	2540,20	2,55	3,97	1,56
Декабрь	1779,7	683	2609,20	2,61	3,82	1,47
Всего среднимъ числомъ.	5426,7	2028	8057,15	2,68	3,97	1,48

Правильное отношеніе разработки ортъ къ обратной столбовой разработкѣ можетъ быть всегда соблюдено безъ особенныхъ затрудненій и при запрещеніи взрывчатыхъ работъ. Рабочая же плата и стоимость добычи увеличились; послѣдняя среднимъ числомъ на 0,15 мар. или 11,28% на тонну.

Въ Англіи увеличеніе стоимости угля составляетъ 40—60 пф. на тонну. *William Richard Cole*, директоръ многихъ рудниковъ въ Нортумберландѣ, утверждаетъ, что увеличеніе это доходитъ даже до 1,50 мар. на тонну, т. е. до 40%.

Въ котловинѣ Монса считаютъ, что стоимость угля возвысится на 25—30%. На одномъ изъ тамошнихъ рудниковъ „Buisson“ были произведены въ 1882 г. специальные опыты съ *пружиннымъ клиномъ* (Aiguillecoin). Опыты эти продолжались 6 недѣль и производились при проходкѣ штрековъ по пластамъ съ твердыми смежными породами. Эти породы образовывали очень крѣпкіе слои, такъ что ихъ слоеватость помогала въ данномъ случаѣ очень мало. Употреблявшіеся пружинные клинья были діаметромъ въ 35—45 mm, а длиною въ 50—60 см. Часто приходилось загонять 4 клина, для полученія хоть какого нибудь дѣйствія. Результаты получились слѣдующіе:

НАЗВАНІЕ ПЛАСТА.	Цѣна погоннаго метра.		Средняя суточная проходка.	
	П р и у п о т р е б л е н і и.			
	Пороха.	Пружинныхъ клиньевъ.	Пороха.	Пружинныхъ клиньевъ.
	Франки.	Франки.	м.	м.
Buisson	2,50—2,70	5—6	2,5 —3	1,20
Grande Plate-Veine	5—7	15—20	1,30—1,60	2,20—2,50
				въ недѣлю (!)

Съ одной стороны, стоимость добычи увеличилась вслѣдствіе замѣны пороха ручной работой, съ другой-же стороны эта стоимость уменьшилась, такъ какъ при ручной работѣ явилась экономія въ крѣпленіи и ремонтѣ; также возвысилась цѣнность угля, получаемого въ большихъ кускахъ. Если все это ввести въ расчетъ, то стоимость добычи значительно понизится. Многіе въ Вестфаліи, Англіи и Бельгіи утверждаютъ, что при употребленіи пороха также получается крупный уголь; они утверждаютъ, что если сила взрыва будетъ соразмѣрена съ твердостью угля, то весь уголь отломится не раздробляясь. Кромѣ того, при запрещеніи взрывчатыхъ работъ требуется дѣлать врубъ не только снизу, но и съ одного, а часто и съ двухъ боковъ. При этой работѣ получается такъ много мелочи, что увеличеніе стоимости отъ бѣльшей крупности кусковъ почти уравнивается уменьшеніемъ стоимости отъ значительнаго количества мелочи.

Надо согласиться, что это вѣрно для нѣкоторыхъ случаевъ. Въ общемъ-же, при добычѣ угля исключительно ручной работой, получается больше крупныхъ кусковъ. Увеличеніе стоимости, согласно даннымъ, полученнымъ на рудникѣ Neu-Iserlohn у Дортмунда, составляетъ 6—8 пф. на тонну. Экономія въ лѣсѣ и ремонтѣ (вслѣдствіе того, что забои ведутся болѣе тщательно и что горные породы, въ особенности кровля, не разрушаются отъ взрывовъ) составляетъ обыкновенно 5 пф. на тонну. Если ввести въ расчетъ эти два фактора, то вышеприведенныя цифры стоимости добычи понизятся, но все-же онѣ останутся выше, чѣмъ при добычѣ угля посредствомъ пороха. Вообще надо принять, что увеличеніе стоимости, вы-

званное запрещеніемъ взрывчатыхъ работъ, составитъ около 10⁰/₀ и очень рѣдко превзойдетъ это число. Въ особыхъ, исключительныхъ случаяхъ, при запрещеніи взрывчатыхъ работъ, стоимость добычи можетъ достигнуть до такихъ размѣровъ, что разработка такихъ пластовъ окажется даже совершенно невозможной; напр. на вышеупомянутомъ рудникѣ Neu-Iserlohn у Дортмунда, вслѣдствіе запрещенія взрывчатыхъ работъ, совершенно прекращена разработка пласта толщиною въ 90—100 см. изъ свиты жирныхъ углей. Уголь необыкновенно твердый, а смежныя породы такія крѣпкія, что ихъ невозможно добывать руками. Кромѣ того увеличеніе стоимости угля и на 10⁰/₀ при низкой продажной цѣнѣ на уголь ложится такимъ тяжелымъ бременемъ на углепромышленниковъ, что запрещеніе порохо-стрѣльныхъ работъ можетъ быть оправдано только въ исключительныхъ случаяхъ. При этомъ не слѣдуетъ упускать изъ виду, что подобныя запрещенія, съ другой стороны, увеличиваютъ число человѣческихъ жертвъ. При отбойкѣ горнорабочій подвергается значительно большей опасности отъ своей собственной работы, чѣмъ при порохо-стрѣльной работѣ, потому что онъ находится непосредственно близъ нея. Отбойка большихъ глыбъ можетъ быть причиною многихъ несчастій; и наконецъ всѣ штреки, пройденные частью по пустой породѣ (всѣ главные, основные и воздушные штреки), будутъ дѣлаться, въ видахъ экономіи, съ возможно меньшимъ поперечнымъ сѣченіемъ; слѣдовательно, запрещеніе взрывчатыхъ работъ повліяетъ неблагоприятно на вентиляцію, а правильная и сильная вентиляція была и будетъ самымъ дѣйствительнымъ средствомъ противъ взрывовъ гремучаго газа.

Настыли въ доменныхъ печахъ.

F. Toldt'a.

Случай загроможденія доменнаго горна настылями не представляетъ новости въ доменномъ производствѣ. Уничтоженіе этихъ настылъ день ото дня упрощается и въ настоящее время можно весьма простыми средствами уничтожать самыя твердыя настыли. Прочистка фурмъ молотами и ломами производится очень медленно и часто безуспѣшно, потому что сопло, пробитое съ большимъ трудомъ, тотчасъ же снова затягивается. Буровыя машинки, работающія паромъ, слѣдуетъ предпочитать, такъ какъ онѣ работаютъ непрерывно. Гораздо лучшихъ результатовъ достигаютъ употребленіемъ трубокъ для вдуванія углеводородовъ, такъ наз. *продувныхъ трубокъ* (петролейныхъ, гидрокарболовыхъ). Теперь (помощью этихъ трубокъ) можно смѣло сказать, что выламываніе передней стѣны доменнаго горна, удаленіе жукровъ изъ горна—становится уже излишнимъ и слово „охлажденіе“ можетъ быть совершенно вычеркнуто изъ доменной практики.

Gayley утверждаетъ, что гораздо труднѣе расплавить настыли въ доменномъ горну, загроможденномъ желѣзными настылями, чѣмъ въ металлопріемникѣ, загроможденномъ шлаковыми настылями.

Во многихъ случаяхъ, если печь мѣстами заполнена шлаками, могутъ оказать быструю помощь небольшіе динамитные взрывы; если же металлопріемникъ совершенно заполненъ шлакомъ или желѣзомъ, то самое благоразумное въ наиболѣ затруднительныхъ случаяхъ—это „гидрокарболовыя продувныя трубки“ и терпѣливое выжиданіе. При петролеумѣ тоже самое

количество расплавляется въ 4 раза скорѣе, чѣмъ при коксѣ и горячемъ дутьѣ, поэтому слѣдуетъ отдать должное преимущество этимъ продувнымъ трубкамъ, потому что при нихъ, сравнительно со всѣми другими средствами, выигрывается очень много времени, а это очень важно, потому что если не удалять настyli изъ печи скоро, то образуются всегда новыя.—Ниже описаны два случая, взятые изъ практики; одинъ заимствованъ изъ доклада *James Gayley*'я, прочитаннаго имъ на питсбургскомъ митингѣ „American Institute of Mining Engineers“ въ Февралѣ 1886 года; другой случай имѣлъ мѣсто въ практикѣ автора этой замѣтки.

Понятно, что свойства и составъ настyлей имѣютъ очень большое вліяніе на скорость плавки. Большое количество настyлей, состоящихъ главнѣйше изъ кокса или угля, начинаетъ скоро плавиться отъ дѣйствія продувной трубки. Съ наступленіемъ плавки шлаковъ масла требуется самая малость. Если настyli состоятъ главнымъ образомъ изъ желѣза, то они начинаютъ плавиться не такъ скоро; примѣсь небольшого количества шлаковъ способствуетъ образованію тѣстообразной массы, которая при выдувѣ печи затягиваетъ выпускное отверстие. Для устраненія этого слѣдуетъ прибавлять время отъ времени немного соли, которая будетъ способствовать расплавленію всей массы, дѣлая ее легкоплавкой.

Лучше всего дѣйствуетъ совмѣстное примѣненіе продувныхъ трубокъ и флюсовъ. Если ввести флюсы черезъ фурмы, то они распредѣляются въ печи еще лучше и полезное дѣйствіе ихъ возрастаетъ.

1. 31 Декабря 1885 г., вслѣдствіе безпорядковъ среди рабочихъ, были приостановлены всѣ печи *Edgar-Thomson*'овскаго завода до 20 Января 1886 г. Печь „Е“ уже раньше, еще съ Августа 1885 г., шла хуже всѣхъ остальныхъ печей; она была столь сильно загромождена настyлями, что ее приходилось прочищать каждый разъ продувной трубкой. 21 Января 1886 г., когда печь „Е“ была снова открыта, все нашли въ ней въ томъ же видѣ, какъ и при остановкѣ. У всѣхъ фурмъ и у отверстій для выпуска шлака было много горючаго матеріала. Аппараты для нагрѣва дутья были растоплены дровами и температура доведена до 500°F (260°C). Послѣ этого была пущена печь въ ходъ, а черезъ часъ показался у фурмъ сырой шлакъ. Шлакъ этотъ былъ тотчасъ же пробить, причемъ стекала тягучая масса, состоящая изъ желѣза и шлаковъ. Чтобы не затянуло отверстія, въ него вставили ломъ на все время дутья; черезъ 1½ часа его вынули и выпускное отверстие осталось такимъ-же, какимъ оно было раньше; потомъ вставили въ это отверстие опять ломъ и когда его черезъ два часа хотѣли вынуть, то онъ сломался, и такъ какъ нельзя было освободить это отверстие, не смотря ни на какія усилія, то пришлось удалить шлаковый приемникъ (*Schlackenform-Kühlkasten*) и выше пробить новое выпускное отверстие. Печь въ этомъ мѣстѣ была вполне исправна, но вдругъ она обвалилась съ этой стороны, затѣмъ съ двухъ другихъ сторонъ, такъ что стало выливаться много шлака черезъ фурмы; пять фурмъ затянуло совершенно. Испробовавши всевозможныя средства, пришлось наконецъ остановить машину, потому что давленіе увеличилось съ 4 до 10 фунтовъ (съ 200 до 500 *mm* по ртутному столбу). Изслѣдовавши матеріалъ шлаковъ, затянувшихъ фурмы, 22 января начали примѣнять петролейныя продувныя трубки. Одна трубка работала у выпускного шлаковаго отверстия, другая—влѣво отъ нея, при пестой фурмѣ; масса въ этомъ мѣстѣ быстро расплавилась, начавъ образовывать пустоту все большую и большую. Въ 450—610 *mm* отъ центра матеріалъ былъ очень твердъ и состоялъ большею частью изъ желѣза, потомъ уже онъ сдѣлался мягче и съ большой примѣсью шлаковъ. Послѣ того какъ петролейныя продувныя трубки проработали 6 часовъ, образовалась пустота длиною въ 1800 *mm*, шириною въ 1500 *mm*, высотой 1200 *mm*, на 1000 *mm* выше шлаковыхъ фурмъ.

Такъ какъ кора пастыли была пробита и сверху шло много хорошаго горячаго кокса, то вставили одну фурму и начали работу правильнымъ образомъ. Выпускное отверстіе надо было или выжечь помощью дутья, продолжавшагося до тѣхъ поръ, пока желѣзо показалось наружу, или же надо было работать продувными трубками близь выпускнаго отверстія до тѣхъ поръ, пока его можно было легко пробить ломомъ. Шесть дней спустя были въ ходу всѣ фурмы и печь пошла безостановочно.

Gayley объясняетъ связь между разстройствомъ плавки и уханьемъ колошъ тѣмъ, что при каждомъ уханьи колошъ попадаетъ въ горнъ много не вполне восстановленной руды, смѣшанной со всей массой; руда эта, по его мнѣнію, поглощаетъ весь жаръ горна при плавкѣ, вслѣдствіе чего и происходитъ внезапное затвердѣваніе массы.

Самое интересное въ этомъ случаѣ—это большое количество желѣза сравнительно съ количествомъ шлаковъ. Выплавленный матеріалъ содержалъ 60—80% желѣза.

При уханьи колошъ выпускныя отверстія значительно увеличиваются, въ особенности если температура въ горну была передъ этимъ довольно высока; въ противномъ случаѣ расплавленная масса густая и вязкая; часть падающаго матеріала становится порошкообразной. Само собою въ такихъ случаяхъ слѣдуетъ какъ можно скорѣе выпускать расплавленный металлъ, чтобы свѣжій коксъ дошелъ до фурмъ столь возможно быстро.

II. Въ Апрѣлѣ мѣсяцѣ 1884 г. получался изъ домны J въ Schwechat'ѣ чугуны самой мягкой марки; при самыхъ тяжелыхъ колошахъ температура дутья была около 150°Ц.—

Однажды ночью пошелъ внезапно сильный дождь, который такъ смочилъ шихту, что вскорѣ наступилъ сырой ходъ печи; кромѣ того, во время дождя вода попала даже въ печь и воздухонагрѣвательный аппаратъ скоро охладился, такъ какъ влажные колошниковые газы горѣли въ немъ только съ трудомъ. Все это вмѣстѣ сильно разстроило плавку. Не смотря на то, что тотчасъ-же уменьшили въ шихтѣ количество руды, все же сырая плавка была такъ спѣльна, что можно было опасаться остановки печи.

Таблица шихтъ.

				ПРИМѢЧАНІЯ.
	Число ден- ныхъ шихтъ	Число ноч- ныхъ шихтъ	Всего.	
1 день	10	9	19	Печь начала идти медленно.
2 день	9	8	17	
3 день	9	6	15	Количество кокса увеличилось на каждую шихту на одинъ вагонъ.
4 день	7	6	13	
5 день	1 2	11	14	
6 день	12	13	25	Шихта была засыпана въ 6 1/4 ч. утра; до 4 ч. пополудни печь замедлялась болѣе и болѣе; въ 4 ч. пополудни вдували уже нефть. Печь шла правильно.

Изъ этой таблицы видно, что плавка стала особенно замедляться на пятый день съ 6 1/4 ч. утра до 4 ч. пополудни: фурмы закрылись при этомъ настолько, что ихъ пельза уже было пробить; пришлось поэтому прибѣгнуть къ быстрымъ и энергичнымъ средствамъ, чтобы помѣшать по возможности дальнѣйшему образзованію настелей, тѣмъ болѣе, что средства были подъ руками. Въ печи было 40 шихтъ, изъ нихъ проплавилось:

На 2 день	8
„ 3 „	15
„ 4 „	13
„ 5 „	1
<hr/>	
всего 37 шихтъ.	

Оставалось только выплавить три тяжелых шихты, не считая лишних вагоновъ кокса, и это удалось прекрасно, благодаря примѣненію нефти.

Здѣсь, какъ и на *Edgar-Thomson*овскомъ заводѣ, давленіе чрезвычайно увеличилось. Кромѣ того, при открываніи сопелъ выбрасывалось изъ нихъ желѣзо, горючій матеріалъ и руда. Объ инъекціи нельзя было уже больше думать, поэтому вставили быстро трубку въ послѣднюю еще чистую фурму (съ отверстіемъ впереди около $5mm$), соединили эту трубку каучуковымъ рукавомъ съ давящимъ нефтянымъ насосомъ и вогнали въ печь сперва $100kg$, а потомъ еще $200kg$ нефти. Послѣ первыхъ $100kg$ нефти двѣ сосѣднія формы какъ будто очистились, стали свѣтлѣе (изъ 7 фурмъ печи 4 были совершенно закрыты, 2 уже потемнѣли, а 1 оставалась еще совершенно чистой); а послѣ слѣдующихъ $200kg$ нефти фурмы окончательно прочистились и печь пошла надлежащимъ образомъ. Уханье хотя и было потомъ, но очень незначительное, и можно сказать, что послѣдніе $200kg$ совершенно возстановили правильный ходъ печи. Всѣ заплывшія фурмы, кромѣ одной, открылись на слѣдующій день.

Теперь интересно выяснить, было-ли достаточно для этого случая $300kg$ нефти?

Уже было упомянуто, что надо было расплавить помощью нефти три тяжелых шихты. Предположимъ, что горячаго было въ шихтѣ достаточно для возстановленія руды, но мало для плавленія. Такое предположеніе вполне основательно, потому что, при открываніи фурмъ, выбрасывались изъ нихъ горючій матеріалъ и руда; оно еще болѣе подтверждается тѣмъ, что при открытыхъ фурмахъ можно было видѣть жидкое желѣзо и жидкіе шлаки.

Обыкновенное отношеніе шлаковъ къ желѣзу было 7:10. Допустимъ для приближительной вѣрности это отношеніе = 8:10; тепловой эффектъ нефти, какъ извѣстно = 11000 единицамъ; количество единицъ тепла

для плавленія шлаковъ = 440 ед.

„ чугуна = 330 „ s₁)

Въ этомъ случаѣ

шлаки даютъ 450 ед. тепла s)

а $300kg$ нефти $300 \times 11000 = 3,300,000$ ед. тепла.

Въ печи смѣсь изъ 10 ч. чугуна и 8 ч. шлаковъ; смѣсь эту надо расплавить: для этого требуется S единицъ тепла.

$$S = \frac{8s + 10s_1}{18} = \frac{8 \times 450 + 10 \times 300}{18} = 366 \text{ един. тепла.}$$

Поэтому нефтью можно расплавить:

$$\frac{3300000}{366} = 9016 \text{ } kg. \text{ смѣси.}$$

Въ смѣси $\frac{10}{18}$ частей чугуна, поэтому нефтью можно расплавить:

$$\frac{9016 \times 10}{18} = \frac{90160}{18} = 5009 \text{ } kg. \text{ чугуна.}$$

Выходъ металла изъ руды принять въ 47⁰%, поэтому количество руды, соотвѣтствующее вышеприведенному количеству чугуна, составляетъ 10658 *klg.*; засыпаемой руды было взято:

обоженной	4300 <i>klg.</i>
мелочи	900 <i>klg.</i>
Всего.	5200 <i>klg.</i>

поэтому нефтью было расплавлено:

$$\frac{10658 \text{ klg. руды, соотвѣтствующей данному выходу чугуна}}{5200 \text{ klg. руды, входящей въ составъ шихты}} = 2 \text{ шихтамъ.}$$

Объемъ послѣднихъ шихтъ былъ значительно больше, потому что до вбрызгиванія нефти было засыпано 38 шихтъ съ 38 добавочными вагонами горючаго. 38 добавочныхъ вагоновъ горючаго соотвѣтствуютъ $\frac{38}{9} = 4\frac{2}{9}$ шихтамъ горючаго.

Легкія шихты состояли приблизительно изъ:

$$\left. \begin{array}{l} 4m^3 \text{ рудной смѣси и} \\ 6m^3 \text{ горючаго} \end{array} \right\} \text{ въ печи}$$

поэтому $4\frac{2}{9}$ шихты горючаго составляютъ около 25 *m³*. Содержимое печи было около 250 *m³*.

Если 40 шихтъ занимаютъ всю печь, то каждая шихта занимаетъ 6,25 *m³*; если предположить, что рудная смѣсь занимаетъ 3,75 *m³*, то горючій матеріалъ шихты займетъ 2,50 *m³*, почему $4\frac{2}{9}$ шихты горючаго, полученныя отъ добавочныхъ вагоновъ, займутъ почти 10,5 *m³* или 1,6 всего пространства, занимаемаго одной шихтой.

Прибавивъ эти 1,6 шихтъ къ 2 шихтамъ, которыя надо было расплавить, получимъ 3,6 шихтъ. Такимъ образомъ, значить, можно было расплавить нефтью 3 тяжелыхъ шихты, находившіяся въ печи, и кромѣ того образовавшіяся тамъ раньше настыли. Вотъ отчего и наступилъ быстро правильный ходъ печи.

Изъ вышесказаннаго слѣдуетъ, что можно достигъ очень хорошихъ результатовъ введеніемъ жидкаго горючаго въ горнъ домны, когда тамъ образовались большія настыли. Примѣненіе этого радикальнаго средства въ такихъ случаяхъ можно особенно рекомендовать потому, что тепловой эффектъ нефти выше тепловаго эффекта всякаго горючаго, употребляемаго въ домнѣ, и при томъ введеніе нефти въ домну очень просто.

Химическая связь фосфора въ чугунахъ.

Leop. Schneider'a.

Почти 20 лѣтъ тому назадъ *Ritter v. Tunner*, въ своихъ лекціяхъ о химическомъ составѣ чугуна, говорилъ слѣдующее: „странно и не дѣлаетъ чести химикамъ, что до сихъ поръ можно только строить гипотезы о химическомъ составѣ металла, получаемаго въ такомъ громадномъ количествѣ“. Слова эти можно повторить и теперь, не смотря на то, что химическія изслѣдованія различныхъ сортовъ продажнаго желѣза сдѣлали съ того времени значительный шагъ впередъ. Обращается также большое вниманіе на опредѣленіе содержанія въ немъ фосфора, между тѣмъ о химической связи послѣдняго существуютъ только гипотезы, основанныя на опытахъ полученія фосфорнаго желѣза дѣйствіемъ паровъ фосфора на раскаленное желѣзо или возстановленіемъ фосфорно-кислаго желѣза.

Первымъ путемъ удалось сначала *Schrötter*'у, а позже также и *Hvoslef*'у получить фосфорное желѣзо состава Fe_2P , не обладающее магнитными свойствами; расплавленное съ бурю, оно теряетъ часть фосфора и обращается въ фосфорное желѣзо состава Fe_3P , обладающее магнитными свойствами. *Berzelius* получалъ полу-фосфорное желѣзо (Fe_2P), накаливая фосфорнокислосое желѣзо съ четвертою частью по вѣсу древеснаго угля; при этомъ фосфорнокислаго желѣза долженъ быть избытокъ, потому что иначе получился бы какой-нибудь сортъ чугуна, такъ какъ углеродъ выдѣляетъ часть фосфора. *Persi* получалъ фосфорное желѣзо, бросая куски фосфора на раскаленное до красна желѣзо. Послѣ восьмидневнаго дѣйствія раствора хлористой мѣди на это фосфорное желѣзо и послѣ удаленія выдѣлившейся мѣди слабой азотной кислотой, осталось кристаллическое фосфорное желѣзо съ 85% желѣза, соответствующее приблизительно формулѣ Fe_3P .

Одни думаютъ, что жидкій чугунъ представляетъ однородное тѣло, т. е. можетъ быть сравниваемо съ растворомъ; *Schott* же говоритъ, что жидкій чугунъ представляетъ смѣсь соединений (образовавшихся по опредѣленному закону) желѣза съ фосфоромъ, сѣрой, углеродомъ и пр. Эти соединения плавятся при разныхъ температурахъ, при чемъ соединенія желѣза съ фосфоромъ представляютъ сравнительно низкую точку плавленія, что подтверждается и опытами *Stead*'а. Исслѣднй бралъ клевеландскій чугунъ, съ содержаніемъ фосфора въ 1,5 %, въ тѣстообразномъ видѣ и подвергалъ его сильному давленію. Вытекающая еще жидкая часть желѣзной массы содержала 6,8 % фосфора. Съ этими наблюденіями согласны интересныя данныя *G. I. Snelus*'а о разнообразіи строенія большихъ болванокъ литой стали; по его наблюденіямъ, въ ядрѣ, которое оставалось дольше всего жидкимъ, было углерода, сѣры и фосфора больше, чѣмъ въ остальной массѣ.

Если желѣзную расплавленную массу оставить медленно остывать, то происходитъ отчасти раздѣленіе примѣсей по ихъ удѣльному вѣсу; это указываетъ на то, что расплавленный чугунъ нельзя сравнивать съ растворомъ, потому что въ растворѣ никогда не можетъ происходить раздѣленія растворенныхъ составныхъ частей.

Если принять, что фосфоръ въ чугунѣ бываетъ только химически связанный, то для окончательнаго выясненія вопроса о способѣ соединенія фосфора въ чугунѣ надобно изолировать фосфорныя соединенія изъ нѣсколькихъ сортовъ чугуна и изслѣдовать ихъ химически. Въ нижеслѣдующихъ опытахъ изолированіе фосфорныхъ соединеній достигалось путемъ воднаго раствора хлористой мѣди, которая почти не дѣйствуетъ на фосфорное желѣзо, но быстро растворяетъ желѣзо и желѣзные сплавы.

а) Желѣзо, употребленное при первомъ опытѣ, содержало въ 100 частяхъ: углерода химически связаннаго 3,3; фосфора 2,5; кремнія 0,06; марганца 0,2; сѣры 0,04.

Это былъ зеркальный чугунъ, отличавшійся отъ обыкновенныхъ сортовъ зернистаго чугуна только своимъ голубовато-сѣрымъ цвѣтомъ.

Куски величиною съ горошину, взбалтывали въ растворѣ хлористой мѣди до тѣхъ поръ, пока выдѣлившаяся въ началѣ мѣдь снова растворялась. Остатокъ нагревался затѣмъ въ теченіе часа въ этомъ же растворѣ, потомъ промывался водой, нагреваемымъ растворомъ ѣдкаго кали, спиртомъ и эфиромъ и наконецъ нагревался въ струѣ водорода. Полученный такимъ образомъ металлическій порошокъ былъ отдѣленъ магнитомъ отъ примѣси угля. Полученныя зерна кажутся подъ микроскопомъ явственно кристаллическими, по форму кристалла опредѣлить однако не возможно. Кристаллы эти темносѣрые съ металлическимъ блескомъ, сильно магнитные и въ агатовой ступкѣ легко измельчаются въ очень тонкій порошокъ. Слабыя кислоты на нихъ почти не дѣйствуютъ, азотная-же кислота или царская водка растворяютъ ихъ хорошо.

Химическій анализъ очищеннаго остатка далъ: 78,6 % желѣза, 14,6 % фосфора 0,03% кремнія и 6,6 % механической примѣси угля. Такимъ образомъ остатокъ представляетъ фосфорное желѣзо состава Fe_3P .

Желѣзо это, нагрѣтое съ концентрированной соляной кислотой, медленно растворяется и выделяетъ фосфористый водородъ. Если остановить реакцію, то остается густой остатокъ, который, будучи облитъ горячимъ ѣдкимъ кали, выделяетъ вновь фосфористый водородъ, а высушенный на воздухѣ при 100°C. онъ истлѣваетъ вслѣдствіе примѣси не смѣшивающагося съ водою фосфористаго водорода.

Чтобы узнать, гдѣ народилось фосфорное желѣзо въ массѣ бѣлаго чугуна, положили большой кусокъ послѣдняго въ слабый растворъ солиной кислоты на нѣсколько мѣсяцевъ. По истеченіи этого времени чугунъ легко разламывался на тонкіе листочки, а при дальнѣйшемъ взбалтываніи съ концентрированной кислотой совершенно освобождался отъ фосфора. Фосфорное желѣзо перешло при этомъ частью въ растворъ, частью выделялось изъ листочковъ въ видѣ тонкаго порошка. Отсюда ясно, что фосфорное желѣзо ни само, ни въ соединеніи съ углеродистымъ желѣзомъ не образуетъ зеркальных поверхностей, характерныхъ для зеркальнаго чугуна. Такъ какъ, однако, чугунъ этотъ, не смотря на содержаніе въ немъ только 3,3 % углерода, представлялъ прекрасную зеркальную поверхность, то надо думать, что фосфорное желѣзо (которое составляло въ этомъ случаѣ около 16% всей массы бѣлаго чугуна) могло вліять только косвенно, въ видѣ легкоплавкой примѣси, на выдѣленіе кристаллическихъ зачатковъ на зеркальной поверхности во время охлажденія.

б) Для второго опыта было взято 10 грам. бѣлаго чугуна съ 1,45% фосфора; крупный порошокъ этого чугуна взбалтывался въ растворѣ хлористой мѣди, затѣмъ нагрѣвался въ течение часа. Выстѣ съ углеродомъ чугуна остался тонкій порошокъ съ металлическимъ блескомъ; порошокъ этотъ былъ растворенъ въ слабой азотной кислотѣ и изслѣдованъ химически; въ немъ оказалось 0,412 гр. желѣза и 0,077 гр. фосфора; онъ соотвѣтствовалъ также формулѣ Fe_3P .

с) Послѣ обработки 10 гр. бѣлаго чугуна (который кромѣ желѣза содержалъ 3,56% химически связаннаго углерода, 0,07% кремнія, 0,028% сѣры, 0,03% мѣди, 2,47% марганца и 0,53% фосфора) растворомъ хлористой мѣди получился остатокъ съ магнитными свойствами, состоявшій, кромѣ угля, изъ 0,204 гр. желѣза, 0,037 гр. фосфора, 0,002 гр. кремнія и незначительнаго количества шлаковъ; марганца не было въ немъ вовсе. Такое отношеніе фосфора къ желѣзу соотвѣтствовало опять таки формулѣ Fe_3P .

д) Кусокъ сѣраго чугуна съ большими прослойками графита, легко измельчавшійся въ ступкѣ, содержалъ въ 100 частяхъ 2,2 графита, 4 кремнія, 0,15 титана, 1,48 фосфора и слѣды сѣры, мѣди и марганца; при нагрѣваніи съ хлористой мѣдью и ѣдкимъ кали оставался только графитъ и фосфорное желѣзо. 0,43 гр. порошка, извлеченнаго магнитомъ, содержали небольшую примѣсь графита, 0,331 гр. желѣза и 0,0603 гр. фосфора, что соотвѣтствуетъ также формулѣ Fe_3P .

е) Сѣрый чугунъ съ 0,55% химически связаннаго углерода, 2,85% графита, 1,8 % кремнія, 0,94% фосфора, 0,01% сѣры, 0,01% мѣди и 0,07% марганца былъ обработанъ также, какъ и предыдущая проба, и далъ остатокъ, который содержалъ въ 100 частяхъ желѣза 18,5 частей фосфора. Такимъ образомъ и этотъ остатокъ представляетъ фосфорное желѣзо состава Fe_3P .

ф) 60 гр. зеркальнаго бѣлаго чугуна обрабатывали такимъ-же образомъ хлористой мѣдью; чугунъ этотъ состоялъ изъ 2,01% фосфора, 4,33% марганца, 0,46% кремнія и слѣдовъ сѣры и мѣди. Остатокъ представлялъ собою порошокъ съ магнитными свойствами и явственно

кристаллическимъ сложеніемъ. Въ 1 гр. этого порошка было, кромѣ примѣси угля, 0,595 гр. желѣза, 0,034 гр. марганца и 0,122 гр. фосфора.

г) Для этого опыта былъ взятъ зеркальный чугуны съ слабо магнитными свойствами, кромѣ желѣза онъ содержалъ 3,4 % фосфора, 3,98% химически связаннаго углерода, 18,15% марганца и 0,89% кремнія. Онъ взбалтывался въ растворѣ хлористой мѣди до тѣхъ поръ, пока прекращалось совершенно вліяніе раствора на металлъ. Полученный при этомъ остатокъ не обладалъ магнитными свойствами; онъ состоялъ изъ 37,1 % желѣза, 19,6 % марганца, 14% фосфора, 0,25% кремнія и угля.

Кусокъ этого чугуна, вѣсомъ въ 185 гр., подверженный въ теченіе 8 мѣсяцевъ вліянію слабой соляной кислоты, вполне сохранилъ свою форму; при выниманіи, однако, его изъ кислоты онъ распадался и легко растирался между пальцами въ тонкій порошокъ; фосфора было въ немъ весьма много. Эти опыты вполне подтверждаютъ, что фосфорное желѣзо не выдѣляется изъ чугуна въ видѣ большихъ кристаллическихъ поверхностей.

h) 235 гр. ферромангана (съ содержаніемъ 65,8 % желѣза, 28,7 % марганца, 5,28% химически связаннаго углерода, 0,38% фосфора и слѣдовъ кремнія, мѣди и сѣры) нагрѣвали съ растворомъ хлористой мѣди. Полученный остатокъ не обладалъ магнитными свойствами; онъ состоялъ изъ 0,078 гр. желѣза, 0,0426 гр. марганца и 0,0304 гр. фосфора. При обработкѣ этого ферромангана соляной кислотой получилось много прямоугольныхъ столбиковъ и листочковъ, сильно заостренныхъ на узкихъ сторонахъ. Отношеніе содержанія марганца къ содержанію желѣза мало измѣнилось, фосфора же оказалось значительно менѣе.

Данный анализъ вышеописанныхъ остатковъ, содержащихъ фосфорное желѣзо, могутъ быть сгруппированы для большей наглядности въ нижеслѣдующей таблицѣ:

					фосфора	марганца
а)	на каждыя	100 ч.	желѣза	содержать	18,6	—
b)	"	100 "	"	"	18,6	—
c)	"	100 "	"	"	18,2	—
d)	"	100 "	"	"	18,2	—
e)	"	100 "	"	"	18,5	—
f)	"	100 "	"	"	20,5	5,7
g)	"	100 "	"	"	37,7	52,8 ¹⁾
h)	"	100 "	"	"	38,8	54,4

Изъ этихъ чиселъ видно, что содержаніе фосфора одинаково во всѣхъ сортахъ фосфорнаго желѣза, не содержащаго марганца. Всѣ сорта чугуна, сильно различающіеся между собою содержаніемъ углерода и кремнія, оставляютъ при обработкѣ хлористой мѣдью фосфорное желѣзо одинаковаго химическаго состава, если не содержатъ много марганца. Составъ этого фосфорнаго желѣза соответствуетъ (упомянутой уже выше *Hvoslef* омъ и *Percy*) формулѣ Fe_3P , полученной различными синтетическими путями.

Если же марганца много, то содержаніе фосфора быстро увеличивается съ содержаніемъ марганца и притомъ весьма правильно.

Если исключить изъ марганцевыхъ остатковъ количество фосфора, соответственное формулѣ Fe_3P , то для марганца останется еще двойное эквивалентное количество фосфора.

¹⁾ Кремнія 0,7.

Фосфорный марганецъ, принявшій кѣ фосфорному желѣзу, соотвѣтствуетъ въ этомъ случаѣ формулѣ Mn_3P_2 .

Въ изслѣдованныхъ сортахъ чугуна фосфорное желѣзо было въ видѣ порошкообразной кристаллической примѣси, основная же масса была бѣдна фосфоромъ. Фосфоръ способствуетъ кристаллизаціи трудноплавкихъ составныхъ частей желѣза путемъ образованія легкоплавкихъ соединений, которыя, застывая позже всѣхъ другихъ, не могутъ выдѣлиться въ видѣ большихъ кристаллическихъ поверхностей.

Можно допустить, что въ стали и полосовомъ желѣзѣ фосфоръ находится въ такомъ же химическомъ соединеніи, хотя, вслѣдствіе небольшого содержанія фосфора въ этихъ сортахъ желѣза, не удалось выдѣлить фосфорное желѣзо, но то обстоятельство, что въ различныхъ сортахъ чугуна съ большимъ содержаніемъ свободного желѣза, всегда встрѣчались только эти фосфорныя соединенія, говоритъ за то, что въ стали и полосовомъ желѣзѣ могутъ быть только тѣ же соединенія фосфора. Трудно, однако, вырѣшить вопросъ, происходитъ ли отдѣленіе фосфора отъ желѣза и соединеніе его съ марганцомъ при продолжительной обработкѣ чугуна, особенно въ жидкомъ видѣ.

Чугунъ въ доменной печи представляетъ столь тягучую жидкость, что невозможно предположить, чтобы химическія соединенія различныхъ составныхъ частей его соотвѣтствовали-бы только величинѣ ихъ химическаго сродства; скорѣе-же химическія соединенія, образовавшіяся изъ руды, при ея возстановленіи, вліяютъ на составъ получаемого чугуна.

Но все-таки всегда большее содержаніе марганца въ остаткѣ, сравнительно съ содержаніемъ марганца изслѣдуемой пробы, объясняется исключительно большимъ сродствомъ фосфора къ марганцу, чѣмъ къ желѣзу. Этимъ большимъ сродствомъ фосфора къ марганцу и можно объяснить хорошо извѣстный фактъ, что плохія свойства стали, зависящія отъ присутствія фосфора, уменьшаются отъ соотвѣтственнаго прибавленія марганца при нѣкоторыхъ переработкахъ стали. Къ сожалѣнію, это не единственный случай въ области химіи желѣза, когда практикъ предугадываетъ причину нѣкоторыхъ явленій гораздо раньше, чѣмъ химику удается объяснить ее аналитически.

Химическіе этюды Balzberg'a по соляному производству.

До сихъ поръ обращалось весьма мало вниманія на химическую сторону соляного производства. Все вниманіе было сосредоточено главнымъ образомъ на механической и физической сторонѣ дѣла, а въ послѣднее время и на пиротехнической; въ этомъ отношеніи сдѣлано очень много улучшеній.

Въ старыхъ сочиненіяхъ, напр. въ руководствѣ *Карстена* о соляномъ дѣлѣ, трактуется очень много о химическомъ составѣ и состояніи щелоковъ, расоловъ и соляныхъ продуктовъ; литература-же новѣйшаго времени совершенно умалчиваетъ объ этой, очень важной сторонѣ соляного дѣла.

Самъ собою возникаетъ вопросъ, почему игнорируется совершенно такая важная сторона дѣла, имѣющая большое практическое значеніе?

Технику часто приходится наталкиваться на явленія, которыя онъ не можетъ объяснить себѣ, не говоря уже о томъ, чтобы умѣть утилизировать ихъ; объясненія въ данномъ случаѣ являются обыкновенно въ видѣ какихъ-нибудь избитыхъ фразъ, собственно говоря — ничего не объясняющихъ. Въ этой области многое еще не изслѣдовано, многое необходимо еще узнать и объяснить, чтобы составить себѣ ясное понятіе о явленіяхъ отдѣльныхъ стадій

производства и, пользуясь имѣющимися подъ руками средствами, устранять встрѣчающіеся затрудненія и вообще дѣлать усовершенствованія въ соляномъ дѣлѣ.

Многіе считаютъ, что совершенно излишне знать каждый разъ составъ разсоловъ и щелоковъ (такъ какъ никакой техники не можетъ измѣнить ни явленія при растворахъ, ни явленія при кристаллизациі) и что объ этомъ предметѣ уже много написано *Hauer*'омъ *Schrötter*'омъ, *Patera* и др. учеными.

Безъ сомнѣнія, труды вышеупомянутыхъ ученыхъ имѣютъ большое значеніе, но нѣкоторые явленія они не объясняютъ. Въ этой статьѣ авторъ старается доказать, что всегда хорошо знать химическій составъ веществъ при щелоченіи и вываркѣ, потому что это даетъ массу способовъ, посредствомъ которыхъ, хотя и нельзя вполне управлять процессомъ, но все-же можно имѣть на него существенное вліяніе.

Говорятъ также, что очень трудно и даже невозможно завѣдывающему производствомъ заниматься еще и въ лабораторіи, потому что онъ и безъ того заваленъ дѣлами. На это можно отвѣтить, что въ большинствѣ случаевъ надо только констатировать присутствіе извѣстныхъ составныхъ частей, вліяющихъ на щелоченіе и выварку, а не производить полные химическіе анализы. Кромѣ того авторъ предлагаетъ изобрѣтенный имъ очень простой приборъ для количественнаго анализа, на подобіе весьма распространеннаго теперь прибора для анализа газовъ, которымъ могъ бы работать при надлежащихъ указаніяхъ каждый интеллигентный надсмотрщикъ или помощникъ.

Наконецъ надо еще замѣтить, что въ этой статьѣ повторяется многое уже извѣстное съ прибавленіемъ новыхъ наблюденій автора.

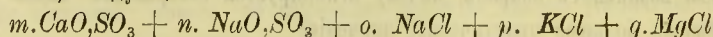
Авторъ не думаетъ этой статьей разрѣшить термехимическую проблему, при вываркѣ и выщелачиваніи; напротивъ, онъ желаетъ, чтобы она была только скромнымъ началомъ и обратила-бы вниманіе всѣхъ сотоварищей и на эту сторону соляного дѣла.

СОСТАВЪ СОЛЯНЫХЪ ПРОДУКТОВЪ

Исключивъ вещества, не имѣющія никакого интереса для выварки, можно соляные продукты распредѣлить въ слѣдующей схемѣ (какъ это имѣетъ мѣсто въ альпійскихъ соляныхъ копяхъ):

Сѣрнокислыя соли.	Хлористыя соли.	Углекислыя соли ¹⁾ .
CaO, SO_3	$CaCl$	CaO, CO_2
NaO, SO_3	$NaCl$	—
KO, SO_3	KCl	—
MgO, SO_3	$MgCl$	MgO, CO_2

И даже изъ числа этихъ составныхъ частей только нѣкоторыя имѣютъ практическій интересъ для выварки, такъ что общая формула этихъ твердыхъ продуктовъ, о которыхъ рѣчь будетъ ниже, слѣдующая:



¹⁾ Авторъ примѣняетъ здѣсь исключительно старыя химическія формулы и старый атомный вѣсъ ($H = 1$; $O = 8$), такъ какъ эти формулы гораздо удобнѣе для количественнаго анализа и представляютъ для малоопытныхъ химиковъ менѣе трудностей, чѣмъ новыя формулы.

ПРИБОРЪ ДЛѢ АНАЛИЗА РАЗСОЛОВЪ.

Для быстрого и достаточно точнаго количественнаго опредѣленія вышеприведенныхъ составныхъ частей служить слѣдующій приборъ: на переносномъ штативѣ прикрѣплены три бюретки съ зажимными кранами и одна бюретка съ стекляннымъ краномъ; каждая бюретка вмѣстимостью въ 50 с^3 и раздѣлена на $0,1\text{ с}^3$.

Въ первой бюреткѣ находится растворъ хромистаго кали, представляющій $\frac{1}{4}$ нормальнаго раствора, т. е. этотъ растворъ одинаковъ съ растворомъ хлористаго барія 1 с^3 котораго превращается 10 миллигр. SO_3 въ сѣрникоислый баритъ.

Оба эти нормальные растворы служатъ для опредѣленія SO_3 въ растворахъ по способу *Wildenstein'a*.

Для этого наливаютъ опредѣленный объемъ (около 10 с^3) испытуемой жидкости въ маленькій стаканчикъ, прибавляютъ туда пипеткой опредѣленное количество $\frac{1}{4}$ нормальнаго раствора хлористаго барія, пока осядетъ вся SO_3 , затѣмъ жидкость дѣлаютъ щелочной нѣсколькими каплями амміака, нагреваютъ, потомъ прибавляютъ изъ бюретки по пяти капель хромистаго раствора до тѣхъ поръ, пока осядетъ весь избытокъ хлористаго барія. Это распознается легко и скоро, потому что жидкость надъ быстро осѣвшимъ осадкомъ, въ началѣ безцвѣтная, дѣлается затѣмъ желтой. Количество SO_3 опредѣляется очень просто. Если m куб. сент. BaCl осаждаютъ SO_3 , а n куб. сантиметр. хромистаго раствора нейтрализуютъ избытокъ BaCl , то для осажденія SO_3 необходимо $(m-n)\text{ с}^3\text{ BaCl}$; далѣе, такъ какъ 1 с^3 этой жидкости соответствуетъ 10 миллигр. SO_3 , то всего сѣрной кислоты осядетъ 10 $(m-n)$ миллигр.

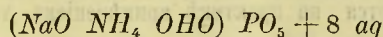
Вторая бюретка со стекляннымъ краномъ содержитъ десятичный растворъ хамелеона ($0,1$ нормальнаго раствора), который въ состояніи нейтрализовать на каждый куб. сантим. употребленной жидкости 2,8 миллигр. извести, связанной со щавелевой кислотой.

Опредѣленіе извести производится слѣдующимъ образомъ: берутъ 10 с^3 испытуемой жидкости, дѣлаютъ ее щелочной прибавленіемъ избытка щавелевокислаго аммонія, растворъ нагреваютъ, фильтруютъ и осадокъ промываютъ горячимъ напатырнымъ спиртомъ; затѣмъ смываютъ осадокъ съ фильтра въ стаканъ и растворяютъ его въ разбавленной соляной кислотѣ, свободной отъ желѣза. Потомъ капаютъ изъ бюретки хамелеономъ до тѣхъ поръ, пока первоначально безцвѣтная жидкость окрасится въ розовый цвѣтъ. Если пришлось употребить для O этого куб. сантим. жидкости, то количество извести будетъ

$$\text{CaO} = 2,8 \times O.$$

Третья бюретка содержитъ десятичный растворъ уксуснокислаго урана, въ которомъ каждый с^3 соответствуетъ 4 mg магнезіи или 9,5 $mg\text{ MgCl}$.

Въ 10 с^3 жидкости отъ прибавленія фосфорнокислаго патра-аммонія



осаждается магнезія. Жидкость нагреваютъ, прибавляютъ амміака, полученный остатокъ фильтруютъ, промываютъ амміачной водой, смываютъ съ фильтра въ стаканъ и растворяютъ въ слабой соляной кислотѣ, потомъ разбавляютъ уксуснокислымъ натромъ, нагреваютъ и титруютъ урановымъ растворомъ. Урановый растворъ капаютъ сюда до тѣхъ поръ, пока одна капля жидкости произведетъ бурое окрашиваніе съ растворомъ синеродистаго

железа на стеклянной пластинкѣ. Если для этого израсходовали куб. сантим. урановаго раствора, то разсолъ содержитъ

$$9,5 \times p c^3 \text{ хлористой магнезіи } ^1).$$

Въ четвертой бюреткѣ—десятичный растворъ ѣдкаго кали для опредѣленія хлористаго калия.

10 c^3 разсола разбавляютъ двувинноокислымъ натромъ, прибавляютъ около 50 c^3 очищеннаго алкоголя и фильтруютъ. Осадокъ высушивается вмѣстѣ съ фильтромъ, смывается съ него растворомъ виннаго камня, нагревается въ этой же жидкости, затѣмъ снова фильтруется, растворяется въ горячей водѣ, окрашивается въ красный цвѣтъ лакмусовой типктуры и затѣмъ титруется до синяго окрашиванія десятичнымъ растворомъ ѣдкаго кали. Такъ какъ полученный при этомъ двувинноокислый кали имѣетъ кислую реакцію съ однимъ эквивалентомъ кислоты, то количество ѣдкаго кали, употребленное для его нейтрализаціи, будетъ равно первоначальному количеству кали, слѣдовательно куб. сантим. употребленнаго десятичнаго раствора ѣдкаго кали соотвѣтствуетъ 4,71 миллигр. KO или 7,46 миллигр. KCl .

Когда уже извѣстны количества SO_3 , CaO , $MgCl$ и KCl , то можно опредѣлить количество SO_3 , соотвѣтствующее количеству извести; для этого нужно только умножить количество извести на 1,43.

Если SO_3 оказалось болѣе, чѣмъ нужно для извести, то остатокъ сѣрной кислоты въ изслѣдуемыхъ растворахъ почти всегда соединенъ съ NaO . Для опредѣленія количества NaO, SO_3 слѣдуетъ остатокъ SO_3 умножить на 1,78.

Теперь опредѣлены всѣ составныя части раствора кромѣ $NaCl$. Количество послѣдняго опредѣляется по разности всего вѣса твердыхъ составныхъ частей и вѣса найденныхъ солей, при этомъ содержаніе сырой соли въ 10 c^3 раствора опредѣляется по точному удѣльному вѣсу.

И такъ ходъ вычисленій распредѣляется такимъ образомъ: извести было найдено 2,8, соотвѣтственно этому

$$SO_3 = 2,8 \times 1,43 O = 4,004 O$$

слѣдовательно

$$1. \text{ Гипсъ} = 2,8 O + 4,004 O = 6,804 CaO, SO_3$$

SO_3 была опредѣлена съ 10 ($m-n$), поэтому употребленнымъ для гипса 10 ($m-n$)—4,004 O соотвѣтствуетъ

$$2. \text{ Глауберова соль} = [10 (m-n) - 4,004 O] 1,78 = 17,8 (m-n) - 7,127 O$$

Такъ какъ количество хлористой магнезіи равно 9,5 p , количество хлористаго кали=4,71 q , то количество хлористаго натрія (если s обозначаетъ все количество сырой соли въ 10 c^3) будетъ.

$$3. \text{ Хлористый натрій} = s - [17,8 (m-n) - 0,323 O + 9,5 p + 4,71q].$$

Этотъ расчетъ упрощается на практикѣ примѣненіемъ таблицъ, на которыхъ уже

¹⁾ Для простоты можно опредѣлять совмѣстно известь и магнезію, для чего разсола берутъ вдвое больше, обрабатываютъ его щавелевой кислотой, амміакомъ и фосфорной солью, промытый осадокъ растворяютъ въ соляной кислотѣ, жидкость раздѣляютъ по ровну на двѣ части, причемъ въ одной половинѣ опредѣляютъ, по вышеуказанному способу, известь хамелеономъ, а въ другой половинѣ магнезію—ураномъ.

приведены всѣ эквивалентные факторы, такъ что послѣ введенія употребленныхъ нормальныхъ растворовъ и небольшихъ умноженій можно тотчасъ-же записать результаты анализа.

Для такого анализа требуется не болѣе часа времени и потому его во всякомъ случаѣ легко продѣлать.

Кромѣ собственно такого прибора для анализа необходимо еще имѣть водяную баню, пипетку съ дѣленіями на $\frac{1}{10}$ *сс* для измѣренія количествъ разсола и хлористаго барія и наконецъ два фильтра, лучше всего всасывающіе.

Прежде чѣмъ говорить о вліяніи различныхъ солей собственно на выварку, рассмотримъ физическія и химическія свойства этихъ солей на столько, на сколько это можетъ имѣть отношеніе къ процессу выварки.

1. Гипсъ.

Объемный вѣсъ гипса 2,2 — 2,4; гипсъ состоитъ изъ 32,56% CaO , 46,51% SO_3 и 20,93% HO ; для своего растворенія онъ требуетъ 380—460 частей, среднимъ числомъ 420 частей холодной воды; поэтому объемный вѣсъ насыщеннаго гипсового раствора = $1 + \frac{1}{420} = 1,0024$; тотъ же удѣльный вѣсъ нашель и *Balzberg* при 15° Ц. насыщенномъ растворѣ путемъ взвѣшиванія, именно 1,0025.

Въ соляныхъ разсолахъ можетъ растворяться больше гипса, чѣмъ въ чистой водѣ, что доказываетъ слѣдующій примѣръ: щелокъ въ Ишлѣ 10 августа 1886 г. былъ слѣдующаго состава:

$NaCl$	.	.	=	28,44	kg.
NaO,SO_3	.	.	=	0,14	"
CaO,SO_3	.	.	=	0,89	"
$MgCl$	.	.	=	0,15	"
KCl	.	.	=	0,15	" въ <i>hl</i> жидкости.

Если бы въ растворѣ, кромѣ гипса, не было другой соли, то на 100,89 *kg* воды пришлось бы 0,89 *kg* гипса; это соотвѣтствовало бы $\frac{100,89}{0,89} = 113$ кратному количеству воды, необходимому для растворенія;—значить, въ этомъ щелокѣ было растворено гипса въ 4 раза больше, чѣмъ въ чистой водѣ.

На сколько способность жидкости растворять гипсъ зависитъ отъ ея химическаго состава, указываетъ второй анализъ, сдѣланный 18 днями нозже съ тѣмъ же разсоломъ:

$NaCl$	.	.	=	29,66	kg.
Ca,OSO_3	.	.	=	0,50	"
NaO,SO_3	.	.	=	0,65	"
$MgCl$	.	.	=	0,48	"
KCl	.	.	=	0,32	" въ <i>hl</i> разсола.

Такимъ образомъ отъ увеличенія количества остальныхъ солей изъ *hl* разсола выдѣлилась 0,39 *kg* гипса; это соотвѣтствуетъ $\frac{100,5}{0,5} = 201$ кратному количеству жидкости, необходимому для растворенія; въ этомъ разсолѣ растворилось гипса только вдвое сравнительно съ чистой водой.

Самый богатый гипсомъ разсолъ *Balzberg* нашель на соляной копи *Bex* въ Швейцаріи. Этотъ разсолъ получается путемъ искусственнаго выщелачиванія гипса, содержащаго соль; составъ его слѣдующій:

$NaCl$	. . .	=	29,274	kg.
CaO, SO_3	. . .	=	1,264	"
NaO, SO_3	. . .	=	—	"
$MgCl$	. . .	=	0,202	"
KCl	. . .	=	0,496	"

остальныхъ составныхъ частей: горькой соли, йодистой и бромистой магнезін, углекислой магнезін

и проч. 0,765 въ *hl.*

Въ этомъ разсолѣ количество жидкости $\frac{101,264}{1,264} = 80$ кратное, т. е. онъ растворяетъ гипса въ 5,25 разъ болѣе, чѣмъ чистая вода.

Изъ послѣдняго анализа также вытекаетъ, что при наибольшемъ содержаніи гипса бываетъ очень мало NaO, SO_3 .

Изъ ниже приводимой таблицы I-й видно, что большому содержанію NaO, SO_3 соответствуетъ незначительное содержаніе гипса и наоборотъ, такъ что эти соли взаимно дополняютъ другъ друга.

На *Hocheder*'скомъ заводѣ было констатировано, что гипсъ, заключенный въ растворѣ, выдѣляется каждый разъ отъ прибавленія глауберовой соли.

Разсолы будутъ тѣмъ богаче гипсомъ, чѣмъ горная порода богаче этимъ послѣднимъ и бѣднѣе глауберовой солью. Разсолъ, богатый гипсомъ, больше всего потеряетъ гипса въ такомъ шурфѣ (*Einschlagswerk*), который богатъ глауберовой солью; также можетъ быть, что разсолъ, бѣдный содержаніемъ глауберовой соли, растворитъ гипсъ, находясь въ шурфѣ, въ которомъ много ангидрида. Такъ какъ гипсъ самый вредный спутникъ поваренной соли, то вышеуказанное отношеніе его растворимости даетъ всегда возможность довести до *minimum*'а содержаніе этой вредной примѣси.

Если нагревать разсолъ, содержащій гипсъ, въ закрытомъ пространствѣ до 100—120° Ц., то весь гипсъ выдѣлится на нагреваемой поверхности въ видѣ плотной, твердой, мелкозернистой массы; такимъ путемъ можно всегда очистить разсолъ.

Разсолъ можно очистить отъ гипса также углекислымъ кали или натромъ; но этотъ способъ нельзя примѣнять при большихъ производствахъ, въ виду его дороговизны. Произведя одновременно съ нагреваніемъ разсола и сильное выпариваніе, мы получаемъ смѣсь изъ гипса и соли, такъ называемый чренный камень, который, вслѣдствіе незначительной теплопроводности гипса, служитъ причиною быстрой порчи чреновъ. Этотъ чренный камень содержитъ 15—16% гипса и 83—84% хлористаго натрія.

На нижней половинѣ чрена гипсъ выдѣляется въ видѣ тонкихъ, очень твердыхъ листовъ, содержащихъ среднимъ числомъ 80% гипса и 15—16% хлористаго натрія. На нагреваемой поверхности гипсъ осаждается быстро и этому не можетъ помѣшать никакое дѣятельное перемѣшиваніе (кочергой или особымъ механизмомъ). Многіе однако думаютъ, что гипсъ выдѣляется въ чренахъ въ видѣ шлама, окруженнаго выдѣлявшимся хлористымъ натріемъ, и пригораетъ ко дну чреновъ, почему образованію чренного камня можно помѣшать будто бы дѣятельнымъ перемѣшиваніемъ. Что гипсъ выдѣляется только вслѣдствіе нагреванія стѣны сосуда,—это доказываетъ старый аппаратъ *Piccard*'а (такъ называемый чечевичный аппаратъ), устроенный слѣдующимъ образомъ: въ цилиндрѣ, наполненномъ разсоломъ, вращаются чечевичеобразные нагреватели, нагреваемые внутри горячимъ паромъ.

Для предупрежденія пригоранія соли къ поверхности этихъ чечевичъ, устроили неподвижную систему крѣпкихъ долотообразныхъ ножей, которые, вслѣдствіе вращенія чечевичнаго аппарата, постоянно скользятъ по наружной поверхности чечевичъ.

Т А Б Л И Ц А I.

РАЗСОЛЫ.	CaO, SO_3				NaO, SO_3			
	Процентное содержание разсола.	Среднее со- держаніе.	Большее сред- нато содер- жаніа.	Меньше срѣднато со- держанія.	Процентное содержаніе въ разсолѣ.	Среднее со- держаніе.	Большее сред- нато содер- жанія.	Меньше срѣднато со- держанія.
<i>I se h t' i j s k i e р а з с о л ы .</i>								
Сентябрь 1884	1,082	1,494	—	0,412	2,722	2,293	0,429	—
Сентябрь 1885	1,940	1,494	0,446	—	2,250	2,293	—	0,043
19 августа 1886	1,107	1,494	—	0,387	2,796	2,293	0,503	—
23 августа 1886	1,049	1,494	—	0,445	2,844	2,293	0,551	—
26 августа 1886	1,136	1,494	—	0,358	2,611	2,293	0,318	—
Elbhan-Werk, августъ 1886	1,045	1,494	—	0,449	2,615	2,293	0,322	—
Nocheder-Werk, 26 августа 1886	1,892	1,494	0,098	—	2,039	2,293	—	0,354
Nocheder-Werk ¹⁾ , 10 ноября 1886	3,004	1,494	1,510	—	0,467	2,293	—	1,826
Среднее	1,494	—	—	—	2,293	—	—	—
<i>H a l l s t ä t t' s k i e р а з с о л ы .</i>								
Сентябрь 1884	1,095	1,259	—	0,164	2,404	1,738	0,666	—
19 августа 1886	1,773	1,259	0,514	—	0,711	1,738	—	1,028
23 августа 1886	0,918	1,259	—	0,314	2,053	1,738	0,315	—
26 августа 1886	0,822	1,259	—	0,437	1,934	1,738	0,196	—
31 августа 1886	1,688	1,259	0,429	—	1,586	1,738	—	0,132
Среднее	1,259	—	—	—	1,738	—	—	—

¹⁾ Щелокъ или ненасыщенный разсолъ.

При первомъ же опытѣ образовалась сначала тонкая кора гипса на наружной поверхности нагревателей и на самыхъ ножкахъ; кора эта была въ началѣ шерховатая, а потомъ сдѣлалась гладкою. Во время процесса слой утолщался, затрудняя значительно движеніе, потомъ ножи начали гнуться, гипсъ терся о гипсъ, пока наконецъ онъ началъ оказывать такое сопротивленіе, что вращающій валъ сломался.

Изслѣдованные куски коры состояли почти исключительно изъ чистаго гипса.

2. Сернокислый натръ (Глауберова соль).

Этой соли встрѣчается въ *Aussee*скихъ разсолахъ 4—5%; меньше въ *Ischl*'йскихъ разсолахъ (2—2,8 %) и еще меньше въ *Hallstätt*'скихъ разсолахъ (1—2%).

При раствореніи этой соли въ рудникѣ происходитъ пониженіе температуры, такъ что это можетъ всегда дать понятіе о количествѣ глауберовой соли. Если растворить 15 гр. этой соли въ 60 гр. воды 18° Ц., то температура понизится до 10°, т. е. на 8° Ц. При 0° Ц. выдѣляется эта соль съ 10 частями воды въ видѣ моноклиноэдрическихъ кристалловъ, которые на воздухѣ тотчасъ же распадаются и теряютъ свою кристаллизационную воду.

Выдѣленіе этой соли на холодѣ примѣняется для очищенія весьма пачистыхъ разсоловъ; очищеніе это производится тогда, когда глауберова соль начинаетъ осаждаться въ трубахъ, по которымъ она проходитъ, и засоряетъ ихъ. Сернокислый натръ при вываркѣ выдѣляется изъ горячихъ концентрированныхъ соляныхъ растворовъ въ мелко зернистомъ видѣ. Кругомъ этихъ кристалловъ осаждаются кристаллы хлористаго натрія, которые тотчасъ же погружаются на дно и, при сравнительно высокой температурѣ, способствуютъ осажденію крупно-зернистой соли.

Сернокислый натръ плавится при 33° и отъ этого при разбиваніи соли въ цилиндрахъ масса становится тѣстообразной и отъ дѣйствія пестами разбрызгивается во всѣ стороны, такъ что сильныхъ ударовъ нельзя производить.

Въ сушильняхъ глауберова соль выдѣляется изъ рассола и образуетъ вмѣстѣ съ хлористой магнезійей и увлеченной поваренной солью сталактиты до метра длины; эти сталактиты, при дальнѣйшемъ высушиваніи, теряютъ воду и распадаются. Сернокислый натръ не способствуетъ связыванію высушиваемой соли (*Füdersalz*), потому что при 100—150° онъ превращается въ сухой порошокъ.

Наконецъ, вслѣдствіе своей гигроскопичности, соль эта дѣйствуетъ вредно на качество рассола. Согласно произведеннымъ опытамъ 100 гр. нагрѣтаго NaO, SO_3 при 18° Ц. и влажности воздуха въ 80% поглощаютъ въ 14 часовъ 4 гр. воды.

Какое количество глауберовой соли можетъ быть въ соляномъ рассолѣ безъ существеннаго вреда для выварки, указываетъ слѣдующій фактъ: въ одномъ изъ чреновъ варницы *Aussee*, осенью 1886 года, получалась только крупная, легковѣсная соль, не смотря на высокую температуру выпариванія, на хорошій горючій матеріалъ и на благопріятную погоду.

Анализъ вывареннаго при этомъ рассола былъ слѣдующій:

CaO, SO_3	. . . .	=	0,4215
NaO, SO_3	. . . .	=	4,5270
MgCl}	. . . .	=	1,2614
NaCl}	. . . .	=	0,8318
NaCl}	. . . .	=	92,9583

при объемномъ вѣсѣ 1,2131. При содержаніи NaO, SO_3 въ 2,5% было констатировано очень благопріятное образованіе соли.

Страннымъ кажется большой объемный вѣсъ вышеупомянутаго разсола, соответствующій такому вѣсовому содержанію соли въ разсолѣ (33,6156 *kg.*); это можетъ быть приписано исключительно большому содержанію глауберовой соли, хотя объемный вѣсъ воднаго раствора NaO, SO_3 насыщеннаго при $15^{\circ}=1,12008$.

3. Хлористая магнезія.

Хлористая магнезія вліяетъ на процессъ выварки значительно больше предыдущихъ солей. Хлористая магнезія содержитъ 45% воды, изъ которыхъ на ея раствореніе нужно лишь 0,6 частей.

Объемный вѣсъ 35% раствора=1,344. Такъ какъ объемный вѣсъ насыщеннаго раствора хлористаго натрія=1,2056, то большее содержаніе этой соли повышаетъ также объемный вѣсъ разсола.

Температура кипѣнія раствора хлористой магнезій=125°, поэтому разсолы, богатые этой солью, кипятъ при болѣе высокой температурѣ и вслѣдствіе этого образуется болѣе мелкая соль.

По мѣрѣ того какъ процессъ выварки идетъ впередъ, количество хлористой магнезій въ маточномъ разсолѣ постоянно увеличивается, а количество хлористаго натрія на столько же уменьшается. Это видно изъ нижеприведенной таблицы II анализовъ (изъ чрена № 1 въ *Ischl'*) всего процесса выварки.

Въ началѣ процесса выварки соль осѣдала въ довольно большомъ количествѣ, крупнозернистая и сухая; трудно формовалась; высушенная, она становилась рыхлой; отъ увеличенія содержанія хлористой магнезій въ маточномъ разсолѣ—она дѣлалась болѣе мелкозернистой, болѣе вязкой и болѣе твердой. Къ концу выварки соли осѣдало уже мало, она была мелкая и даже шламовая; высушенная соль (*Salzstökeln*) очень тяжелая, твердая и со многими поростами.

ТАБЛИЦА II.

Маточный разсолъ.	Объемный вѣсъ при 15°Ц.	CaO, SO_3	NaO, SO_3	$MgCl$	KCl	$NaCl$	ПРИМѢЧАНІЯ.
26 Іюля.	1,22178	0,49	6,18	6,70	0,80	85,83	Сюда былъ прибавленъ маточный разсолъ прежней выварки.
30 "	1,22328	0,39	5,29	4,34	5,69	84,29	
1 Августа.	1,22312	1,13	6,05	5,52	4,32	83,97	Наилучшіе результаты выварки.
3 "	1,22718	0,33	6,06	6,11	5,20	82,30	
5 "	1,22778	0,29	6,23	9,25	3,64	80,59	
7 "	1,22702	0,09	6,41	10,57	5,74	77,19	
9 "	1,22918	0,19	6,93	12,23	4,76	75,89	
11 "	1,22916	—	5,96	9,25	5,01	79,78	
13 "	1,22702	—	6,91	11,74	4,54	76,82	

Вышеприведенный рядъ анализовъ даетъ ясное понятіе о вліяніи хлористой магnezіи, потому что всѣ остальные составныя части разсола, кромѣ гипса, остаются постоянными, и всѣ измѣненія процесса выварки должны быть приписаны почти исключительно содержанію хлористой магnezіи.

Содержаніе хлористой магnezіи въ маточномъ разсолѣ можетъ быть значительно болѣе; это подтверждаетъ анализъ *Tyrann-Morin*'а изъ соляной копи *Bex*:

$MgCl$	$= 49,153$	$\%$
$CaCl$	$= 13,907$	"
KCl	$= 12,609$	"
$NaCl$	$= 11,630$	"
$MgBr$	$= 0,223$	"
MgJ	$= 0,027$	"
NaO, SO_3	$= 12,217$	"
SiO_3	$= 0,051$	"
Al_2O_3	$= 0,133$	"
		<hr/>
		100 $\%$

Хлористая магnezія во время выварки обращается частью въ магnezію слѣдующимъ образомъ: хлоръ съ водородомъ образуютъ соляную кислоту, свободный же кислородъ соединяется съ магниемъ въ магnezію. Нерастворимостью магnezіи можно объяснить то, что маточный разсолъ въ чрепѣ иногда мутнѣетъ, какъ бы отъ прибавленія молока; при этомъ маточный растворъ обнаруживаетъ слегка кислую реакцію.

Хлористая магnezія образуетъ при выпариваніи толстую кору, которая прорывается только мѣстами отъ паровыхъ пузырьковъ; при выпариваніи получается тѣстообразная клейкая масса, которая въ концѣ твердѣетъ.

Эта соль и составляетъ собственно причину образованія коры въ чренахъ и, препятствуя испаренію, способствуетъ образованію мелкой соли, хотя и въ незначительномъ количествѣ. Извлеченная вмѣстѣ съ солью, хлористая магnezія затвердѣваетъ во время охлажденія въ особыхъ цилиндрахъ или соляныхъ резервуарахъ (*Salzlege*) и мѣшаетъ совершенному выдѣленію маточнаго разсола изъ соли.

Въ сушильняхъ (т. е. при температурѣ 180° — 250°) хлористая магnezія снова размягчается и выступаетъ сначала внизу, а потомъ сверху соли, образуя сосцевидные проросты (*warzenartigen Auswüchse*), проникаетъ въ соль и, затвердѣвая, придаетъ ей значительную твердость. При дальнѣйшемъ высушиваніи, въ присутствіи водяныхъ паровъ, часть хлористой магnezіи обращается въ нерастворимую магnezію (отсюда и запахъ выдѣляющейся соляной кислоты во время гардированія) и мутитъ полученный при этомъ растворъ.

Сильно высушенная хлористая магnezія чрезвычайно гигроскопична, какъ это доказываетъ нижеслѣдующій опытъ.

Высушенное и взвѣшенное количество хлористой магnezіи, при температурѣ воздуха въ $17,8^{\circ}C$, при давленіи паровъ въ 12,5 mm и при относительной влажности воздуха въ 81 $\%$ —поглощило:

въ 1 часть	5 $\%$ воды
" 2 $\frac{1}{2}$ часа	12 " "
" 3 "	15 " "
" 3 $\frac{1}{2}$ "	18 " "
" 15 "	90 " "

При этомъ хлористая магnezія совершенно размягчилась.

Такое быстрое поглощеніе влаги было бы очень вредно для качества и твердости соли, еслибы не происходило вышеупомянутого образованія магnezіи. Такъ какъ магnezія выступаетъ лишь поверхъ соли, то обтертые куски соли обладаютъ лишь незначительною твердостью и неудобны къ перевозкѣ.

4. Хлористый калий.

Эта соль, встрѣчающаяся обыкновенно въ соляныхъ разсолахъ въ малыхъ количествахъ, не оказываетъ на выварку особенно существеннаго вліянія. Качество соли не ухудшается отъ примѣси хлористаго калия, вкусъ которой одинаковъ съ вкусомъ хлористаго натрія; форма кристалловъ у нихъ тоже одинакова.

При раствореніи, въ зинкверкахъ, хлористый калий понижаетъ температуру; именно 1 часть хлористаго калия, растворенная въ 4-хъ частяхъ воды, понижаетъ температуру на $11,4^{\circ}$ Ц.

При спускѣ маточнаго рассола въ чаны (Laabstuben) большая часть хлористаго калия осаждается на стѣнкахъ. 100 частей воды при 100° могутъ растворить 59,4 частей хлористаго калия, а при 12° только 32 части. Пользуясь этимъ обстоятельствомъ, можно предупредить обогащеніе маточнаго рассола этой солью и одновременно имѣть возможность получить эту соль въ довольно чистомъ видѣ.

При раствореніи кусковой соли (Abhacksalze) съ среднимъ содержаніемъ хлористой магnezіи въ 7—8% и хлористаго калия въ 5—6% въ небольшомъ количествѣ горячей воды, и хлористая магnezія и хлористый калий растворяются, а хлористый натрій остается нераствореннымъ. Такимъ образомъ имѣется возможность получать очень крѣпкіе маточные рассолы, которые, будучи прибавлены въ чрены (въ началѣ процесса или когда мало рассола), препятствуютъ образованію крупной и мягкой соли.

5. Хлористый натрій.

Свойства этой соли такъ хорошо извѣстны, что здѣсь можно объ нихъ умолчать.

Укажемъ лишь на тѣ обстоятельства, о которыхъ до сихъ поръ мало упоминалось, но которыя имѣютъ извѣстное значеніе при солевареніи.

Прежде всего упомянемъ о замерзаніи рассола въ проводахъ, во время сильныхъ морозовъ. Одни подтверждаютъ этотъ фактъ, другіе отрицаютъ его.

Точка замерзанія насыщенныхъ растворовъ поваренной соли, по *Karsten*'у, составляетъ $18,8^{\circ}$ Ц. ниже 0° ; австрійскіе рассолы почти никогда не подвергаются такой температурѣ.

Уже выше было упомянуто, что сѣрникоислый натръ выдѣляется при температурѣ ниже 0° ; при чистыхъ рассолахъ (съ содержаніемъ 0,4 — 0,5 глауберовой соли) не можетъ происходить полного закупориванія трубокъ этой солью, все-же необходимо такіе рассолы нагрѣвать въ такъ называемыхъ нагрѣвательныхъ камерахъ на 1° — 2° , чтобы предупредить сильное выдѣленіе этой соли. Во всякомъ случаѣ рассолъ, вполне насыщенный при рудничной температурѣ, при большемъ охлажденіи выдѣлитъ соль; но съ такими рассолами приходится дѣло имѣть очень рѣдко.

Замерзаніе рассола можетъ быть объяснено совершенно иначе.

Хлористый натрій при низкихъ температурахъ образуетъ съ водою соединеніе такого состава. $\frac{1}{2} NaCl + 4 H_2O$, кристаллизующееся въ ромбическія пирамиды.

Эта соль до сихъ поръ еще мало извѣстна, и въ техническомъ отношеніи интересна развѣ только тѣмъ, что при извѣстныхъ обстоятельствахъ закупориваетъ проводы разсола. По *Lowitz'u*, для образованія кристалловъ этой соли нужна температура въ -10° , но это противорѣчитъ опытамъ *Karstin'a*, который утверждаетъ, что выдѣленіе кристалловъ этой соли происходитъ уже при -4° ; послѣднее подтверждается и мѣстными наблюденіями.

Величина кристалловъ поваренной соли (осаждающейся изъ маточнаго разсола) зависитъ отъ того, спокоенъ ли процессъ кристаллизаціи, или нѣтъ. Поэтому, при высокой температурѣ кипѣнія, когда сильное движеніе разсола мѣшаетъ кристаллизаціи, осаждается мелкая соль; при болѣе низкихъ температурахъ можно также получить болѣе мелкую соль путемъ механическаго перемѣшиванія.

На варницахъ не получаютъ химически чистаго хлористаго натрія. Обыкновенная поваренная соль содержитъ въ незначительныхъ количествахъ разныя составныя части, безвредныя для нашего организма и даже скорѣе полезныя. Уже давно извѣстно, что если количество побочныхъ солей переходитъ извѣстную границу, то процессъ выварки значительно затрудняется и качество соли ухудшается. Очень трудно опредѣлить, какого состава долженъ быть рассолъ, чтобы получились наилучшіе результаты. На практикѣ мы видимъ, что наилучшіе результаты выварки даютъ *Hallstätt'*скіе рассолы, наихудшіе — *Ausse'*йскіе, *Jschl'*йскіе же рассолы занимаютъ средину между ними. Средній составъ, полученный изъ многочисленныхъ анализовъ:

	<i>CaO, SO,</i>	<i>NaO, SO,</i>	<i>MgCl</i>	<i>KCl</i>	<i>NaCl</i>
1. Для <i>Hallstätt'</i> скаго разсола . . .	1,259	1,737	1,244	0,082	95,678
2. Для <i>Jschl'</i> йскаго разсола . . .	1,280	2,516	0,714	0,312	95,18
3. Для <i>Ausse'</i> йскаго разсола . . .	2,531	3,070	1,265	0,403	92,731

Чтобы изучить вліяніе состава рассоловъ на расходъ горючаго, производили сравнительные опыты выпариванія рассоловъ вышеприведеннаго состава и одинаковаго объемнаго вѣса. Выпариваніе производилось надъ свѣтильнымъ газомъ, при температурѣ 20° Ц., давленіи $-0,026$ *m* по ртутному манометру, объемный вѣсъ 0,55, такъ что 1/ свѣтильнаго газа давалъ 8,27 *c*.

Т а б л и ц а III.

№ пробы.	Испарившееся количество разсола въ граммахъ.	<i>Ausse'</i> йскій рассолъ.		<i>Hallstätt'</i> скій рассолъ.	
		Количество свѣтильнаго газа въ литрахъ.	Количество выдѣлившихся единицъ теплоты.	Количество свѣтильнаго газа въ литрахъ.	Количество выдѣлившихся единицъ теплоты.
1	2	1,3	10,75	1,0	8,27
2	2	1,5	12,40	1,2	9,92
3	2	1,5	12,40	1,4	11,58
4	2	1,45	11,99	1,5	12,40
Всего . . .	8	5,75	47,54	5,1	42,17

Изъ этой таблицы мы видимъ, что *Ausse'*йскій разсолъ, при совершенно одинаковыхъ условіяхъ, потребовалъ горючаго на 12,7% больше, чѣмъ *Pallstätt'*скій разсолъ. Послѣдній, послѣ образованія кристалловъ, тотчасъ-же испарился, а въ первомъ образовалась зернистая тѣстообразная масса, изъ которой вода медленно испарялась, потому что сѣрникоислый натръ долженъ раствориться сначала въ своей кристаллизаціонной водѣ и потому долго ее удерживаетъ.

Теперь, очевидно, является вопросъ: можно-ли улучшить составъ разсоловъ въ самомъ рудникѣ. Уже съ давнихъ поръ старались разсолы одной мѣстности открывать шурфами въ другомъ мѣстѣ для того, чтобы они во время пути обогащались и становились крѣпче отъ выщелачиванія породъ, по которымъ они проходятъ. Кромѣ того старые разсолы при вываркѣ предпочитались новымъ. Уже раньше, когда шла рѣчь о побочных соляхъ, было упомянуто, что долгое время пребываніе разсола въ шурфахъ при иныхъ обстоятельствахъ вліяетъ на составъ его благоприятно, а при другихъ нѣтъ. Составъ разсола и геологическій разрѣзъ породъ данной мѣстности указываютъ когда, гдѣ и на сколько надо углублять шурфъ.

На составъ разсола можно также вліять періодической струей воды.

Различныя соли вступаютъ въ разсолъ не въ такомъ отношеніи, въ какомъ онѣ находятся въ смежныхъ горныхъ породахъ, и часто вредныя примѣси бываютъ уже въ растворенной соли. Два вышеприведенныхъ анализа разсола *Hocheder'*скаго завода въ *Ischl'* показываютъ, что химическій составъ разсола измѣнился совершенно въ теченіе 18 дней, такъ что разсолъ въ процентномъ отношеніи сталъ бѣднѣ содержаніемъ хлористаго натрія. Если слѣдить за химическими явленіями при процессѣ выщелачиванія, то, дѣлая надлежащій перерывъ въ этомъ процессѣ, можно достичь, при извѣстныхъ обстоятельствахъ, самаго благоприятнаго состава разсола.

Составъ разсола гораздо легче измѣнять къ лучшему при самой вываркѣ, чѣмъ при его добычѣ.

Глауберова соль выдѣляется при низкой температурѣ, гипсъ—при высокой; побочныя соли имѣютъ различную растворимость при разныхъ температурахъ; кромѣ того при извѣстныхъ обстоятельствахъ можно прибавлять маточный разсолъ;—все это дастъ возможность поставить выварку въ болѣе благоприятныя условія.

Кромѣ того можно измѣнять составъ разсола въ чренѣ количествомъ маточнаго разсола, выкачиваемаго изъ чана (*Laabstube*), и временемъ, когда онъ выкачивается. Также не трудно во время выварки часть маточнаго разсола, очень богатаго хлористой магнезіей, постепенно замѣнять свѣжимъ разсоломъ, а когда образованіе крупной и мягкой соли потребуетъ болѣе крѣпкаго маточнаго разсола, опять прибавлять его.

Аэролитъ въ Пермской губерніи.

Новому Времени пишутъ изъ *Перми*: Въ дер. Таборахъ, 18-го августа въ полдень, упалъ камень 13 пудовъ вѣсомъ. Онъ летѣлъ огненной полосой и разорвался еще въ воздухѣ на три части. Самая большая часть, говорятъ, гдѣ-то упала въ Каму, а въ Таборахъ, на мѣстѣ старой церкви,—средняя часть, которая врѣзалась въ землю на 5 четвертей; камень былъ сильно раскаленъ; сотрясеніе земли было такое сильное, что выбило въ окнахъ стекла, а въ нѣкоторыхъ домахъ упали трубы. Гулъ колебаній земли былъ ощутителенъ за

20 верстѣ въ Нытвѣ и продолжался будто бы полчаса. Самый маленькій осколокъ упалъ въ Оханскѣ въ ограду земской управы. Цвѣтъ камня свинцовый, а въ изломѣ какъ мелкозернистое желѣзо.

Нефтяной фонтанъ въ Баку.

Почти уже мѣсяцъ въ Балаханахъ близъ Баку бьетъ бѣшеный нефтяной фонтанъ, о которомъ корреспондентъ „Каспія“ пишетъ слѣдующее: Нефть, выбрасываемая фонтаномъ, вслѣдствіе сильнаго давленія выходящаго одновременно съ нею газа, поднимается на довольно большую высоту, приблизительно 40—60 саж., откуда, по направленію вѣтра, въ видѣ мелкаго дождя, разносится на далекое разстояніе, при чемъ, конечно, заливаются все находящееся на пути. Въ близкомъ разстояніи отъ фонтана этотъ нефтяной дождь образуетъ нефтяныя рѣки—потоки, затѣмъ ручейки и далѣе, въ видѣ инея, тонкимъ слоемъ осаждается на расположенныхъ по пути крышахъ и стѣнахъ домовъ и т. п. Нефтяныя рѣки, проходя разстояніе слишкомъ до 400 саж., встрѣчаютъ на своемъ пути буровыя вышки, нефтяныя и водяныя озера, жилые дома, качегарки и т. п. А такъ какъ въ послѣдніе дни всѣ имѣющіеся на сосѣднихъ промыслахъ нефтяныя амбары и озера переполнены, и при томъ нефть довольно тяжелая, то ее направили чрезъ Сабунчинское озеро въ Романинское. Газъ, выходящій изъ скважины этого фонтана, при слабомъ вѣтрѣ густымъ слоемъ разносится на 100 и болѣе саженой поверхности земли и, наполняя собою комнаты жилыхъ домовъ, ставитъ обитателей въ очень опасное положеніе, особенно ночью, когда у каждаго, по необходимости, долженъ быть огонь. Песокъ, выбрасываемый фонтаномъ, образовалъ цѣлую гору, которою завалены: домъ Цатурова, что на мапштагинской дорогѣ, качегарка Горнаго т—ва и все находящееся въ близкомъ разстояніи отъ вышки фонтана. Въ послѣдніе дни фонтанъ, брошенный на произволъ судьбы, усилился и, благодаря сильнымъ вѣтрамъ, дующимъ не всегда въ одномъ направленіи, залилъ нефтью все, что находится кругомъ его на большомъ разстояніи: образовались нефтяныя болота, среди которыхъ вы видите бурьянъ и кустарники; съ крышъ домовъ по водосточнымъ трубамъ течетъ нефть, вмѣстѣ съ раствореннымъ въ ней киромъ, что, конечно, не остается безъ вреда для крышъ. Понятно, въ какое положеніе поставлены обитатели сосѣднихъ промысловъ, которымъ по неволѣ приходится ежедневно проходить подъ нефтянымъ дождемъ, портить на себѣ одежду, обувь и т. п. и, кромѣ того, въ ночное время съ минуты на минуту ожидать пожара, отъ котораго придется спастись развѣ только самому, а объ имуществѣ и думать нечего. И не дай Богъ, какая нибудь малѣйшая неосторожность въ обращеніи съ огнемъ, въ родѣ зажженной рабочими спички на одномъ изъ сосѣднихъ промысловъ, какъ вся нефтяная площадь сдѣлается жертвою пламени.

Я. К. Нестеровскій.

(Некрологъ)

26-го минувшаго Іюня, послѣ тяжелой болѣзни, скончался въ С.-Петербургѣ на 77-мъ году отъ рожденія горный инженеръ отставной генераль-маіоръ Яковъ Кононовичъ Нестеровскій. Покойный воспитывался въ Горномъ Кадетскомъ Корпусѣ, что нынѣ Горный Институтъ. При выпускѣ въ 1831 году награжденъ малою золотою медалью и опредѣленъ при Златоустовскомъ заводѣ къ производству опытовъ по доменному цеху. Въ 1833 г. назначенъ помощникомъ управляющаго главной чертежни Златоустовскихъ заводовъ, а въ 1834

в 1835 годах, во время летних месяцев, по распоряжению начальства находился в ученой партии для геогностического описания части Златоустовского округа. Имъ были изслѣдованы тогда такъ называемые пятый и шестой участки Златоустовскихъ заводовъ. Результаты этихъ изслѣдованій были изложены Нестеровскимъ въ двухъ обстоятельныхъ статьяхъ, напечатанныхъ въ Горномъ Журналѣ (см. 1835 г. часть II стр. 435 и 1837 г. часть III, стр. 191.) Извѣстный намъ русскій геологъ И. В. Мушкетовъ, въ сочинении своемъ „Матеріалы для изученія геогностическаго строенія и рудныхъ богатствъ Златоустовскаго горнаго округа въ южномъ Уралѣ“, приведя всю специальную литературу по означенному предмету, цитируетъ и вышепоименованныя статьи Я. К. Нестерова; такъ, на стр. 35 и 36 онъ говоритъ, что Нестеровскій изслѣдовалъ геогностически пятый участокъ Златоустовскихъ заводовъ и что работа его принадлежитъ къ числу лучшихъ изслѣдованій тогдашняго времени по геологін; притомъ имъ сообщены нѣсколько любопытныхъ фактовъ о распространеніи слюдяныхъ сланцевъ и гранитовъ къ сѣверу отъ Кусы, къ дер. Александровской и далѣе къ горѣ Юмѣ; но интереснѣе всего указаніе Нестеровскимъ на присутствіе золота по рѣчкамъ Кусѣ и Израндѣ. Указаніе это весьма важно и, въ своемъ родѣ, единственно. Далѣе на стр. 37 профессоръ Мушкетовъ говоритъ, что Нестеровскій въ 1837 году представилъ вторую работу геогностическаго описанія округа Златоустовскихъ заводовъ, въ которой также находится много полезныхъ фактическихъ данныхъ, напр. о гранито-гнейсахъ горы Мышляй, о мѣсторожденіи магнитнаго желѣзняка по р. Кусѣ, о Чернорѣченскомъ магнитномъ рудникѣ по р. Каменкѣ. Вообще, по мнѣнію геолога Г. Мушкетова, статья Нестерова, по своимъ фактическимъ даннымъ, не утратила значенія и по настоящее время.

Въ 1838 г. Яковъ Кононовичъ опредѣленъ помощникомъ управителя Златоустовскихъ заводовъ и ему же поручено завѣдываніе тамошней метеорологическою обсерваторіею, за полезные труды по которой, въ 1839 г., согласно представленію академика Купфера, онъ былъ всемилостивѣйше награжденъ. За тѣмъ въ 1840 г. его назначили управителемъ Мотовилихинскаго завода, а въ 1847 г. вновь опредѣлили на Златоустовскіе заводы въ качествѣ управителя извѣстной оружейной фабрики.

Въ свободное отъ службы время покойный Яковъ Кононовичъ предавался своимъ любимымъ занятіямъ—собранію и изученію Златоустовской флоры. Плодомъ этихъ занятій было нѣсколько составленныхъ имъ и тщательно классифицированныхъ гербаріевъ, изъ коихъ одинъ былъ отправленъ въ С.-Петербургскую Академію Наукъ, а другой въ Московское Общество испытателей природы. За гербарій Златоустовской флоры, доставленный имъ въ Декабрѣ 1852 г. на Московскую выставку сельскихъ произведеній, Императорское Московское общество сельскаго хозяйства присудило Якову Кононовичу бронзовую медаль. Ботаническія изслѣдованія его въ Златоустовскомъ округѣ были отпечатаны въ слѣдующихъ сочиненіяхъ: „Уральскій хребетъ въ физико-геологическомъ, геогностическомъ и минералогическомъ отношеніяхъ“ проф. Моск. ун-в. Г. Е. Щуровскаго. Москва 1841 г., затѣмъ „Flora Rossica“ Ледебура, Штутгартъ 1842—1853. г., а также „Матеріалы о флорѣ Уральского края“ Клера (о гербаріи и каталогѣ 1872 г. Златоустовской флоры Я. К. Нестерова) изд. Уральск. общ. любителей естествознанія. Ледебуръ, перечисляя источники, цитируетъ (ор. с. Т. I. р. Xij) „Index plantarum quas circa Slatoust collegit Nesterofski (a C. A. Meyer determ.) ms. с.“ Какъ видно изъ другого цитата (Т. I, р. 203) этотъ гербарій принадлежитъ Императорской Академіи Наукъ.

Въ 1854 г. высочайшимъ приказомъ по Горному Вѣдомству Яковъ Кононовичъ Нестеровскій опредѣленъ начальникомъ Пермскихъ мѣдилавильныхъ заводовъ, въ каковой

должности и состоялъ по 1-ое Апрѣля 1866 г., когда, по высочайшему повелѣнію, за отличіе по службѣ, былъ произведенъ въ генераль-маіоры съ увольненіемъ отъ службъ съ мундиромъ и пенсіей.

Въ бытность его горнымъ начальникомъ Пермскихъ заводовъ ему выпала завидная доля участвовать въ работахъ по освобожденію заводскаго населенія отъ обязательнаго труда, за что ему пожалованъ былъ всемілостивѣйше знакъ отличія, въ память введенія въ дѣйствіе положенія о крестьянахъ, выпедшихъ изъ крѣпостной зависимости, 13 Авг. 1865 г.

Во время своего управленія Пермскими заводами Якову Кононовичу удалось ввести нѣкоторыя усовершенствованія въ горномъ дѣлѣ. Такъ, для освѣженія воздуха въ рудникахъ Пермскаго округа, въ чемъ они такъ нуждались, особенно во время лѣтнихъ мѣсяцевъ, ему удалось примѣнить ручной вентиляторъ, которымъ вгонялась струя свѣжаго воздуха въ горныя работы при посредствѣ буровой скважины, нарочно и предварительно для того пробитой, на соединеніе съ тѣми горными выработками, которыя необходимо было вентилировать. Благодаря этому, удалось съ наименьшими расходами достигъ весьма благихъ результатовъ и сберечь здоровье многихъ рабочихъ, которые ранѣе страдали удушьемъ отъ испорченнаго рудничнаго воздуха. Кромѣ того Якову Кононовичу удалось нѣсколько видоизмѣнить способъ очистной выемки тонкихъ, пластовыхъ, рудныхъ мѣсторожденій мѣди въ Пермскомъ округѣ, отчего реализировались существенныя сбереженія отъ сокращенія въ расходахъ, вслѣдствіе чего явилась возможность добывать руды болѣе убогія. Первоначальный способъ очистной выемки тонкихъ пологопадающихъ мѣдистыхъ пластовъ пермской формации (въ 6 и менѣе вершковъ толщиною) заключался въ слѣдующемъ: предварительно все выемочное поле разбивалось штреками на отдѣльные столбы; по закладкѣ штрековъ пустой породой, вынимались постепенно и самые столбы. Такъ какъ штрекамъ приходилось давать высоту отъ 10 до 12 четвертей, то понятно, что отношеніе вынимаемой пустой породы къ рудѣ было какъ 6,6 или 8 къ 1. Въ видахъ уменьшенія количества вынимаемой пустой породы, Яковъ Кононовичъ предложилъ слѣдующимъ образомъ измѣнить очистную выемку, а именно: разбивъ предварительно штреками выемочное поле на длинныя, узкіе цѣлики (столбы), шириною въ 2 арш., вынимать затѣмъ эти цѣлики, начиная съ дальнихъ, одновременно съ обѣихъ длинныхъ сторонъ, т. е. изъ окружающихъ столбъ штрековъ, притомъ не полно, а лишь засѣками, врубами, въ толщину руднаго слоя, и только на одинъ аршинъ глубиною отъ каждого штрека. Благодаря этому сократились расходы по добычѣ, по закладкѣ и по крѣпленію, такъ какъ не вполне вынутые столбы составляли собой естественныя подпоры.

Подробныя описанія о приспособленіи вентилятора къ освѣженію воздуха въ рудникахъ Пермскаго округа, а равно и о нѣкоторыхъ улучшеніяхъ при добычѣ рудъ изъ цѣликовъ или острововъ на тѣхъ же рудникахъ, составленныя Я. К. Нестеровскимъ, помѣщены въ Горн. Журн. 1863 г. № 4, стр. 1 и 6.

Изъ этого краткаго очерка результатовъ дѣятельности покойнаго мы видимъ, что жизнь его не прошла безслѣдно для науки и онъ внесъ въ нее свою скромную лепту.

Всѣ, лично знавшіе Якова Кононовича, отдадутъ ему, конечно, справедливость, какъ человѣку истинно благородному, доброму и трудолюбивому.

Миръ праху Твоему, Честный Труженикъ!

З.

ОБЪЯВЛЕНІЯ.

Горный Департаментъ симъ доводитъ до свѣдѣнія, что къ 1-му Сентября сего года будетъ изданъ новый

Списокъ Горныхъ Инженеровъ,

продажа котораго, по 1 руб. за экземпляръ, будетъ возложена на Экзекутора Горнаго Департамента. По сему лица, желающія приобрѣсти упомянутый списокъ, благоволять съ требованіями своими обращаться къ означенному чиновнику.

ТОЛЬКО ЧТО ОТПЕЧАТАНО

И ПОСТУПИЛО ВЪ ПРОДАЖУ, ВЪ МАГАЗИНѢ К. РИККЕРА,

С.-Петербургъ, Невскій пр. № 14:

ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

къ

ПРИМѢНЕНІЮ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА ВЪ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

Единицы и измѣренія.—Батареи и электрическія машины.—Электрическое освѣщеніе.—
Электрическая передача работы.—Гальванопластика и Металлургія.—Телефонія.

СОСТАВИЛИ

Е. Кадіа и Л. Дюбостъ.

Съ 222-мя чертежами въ текстѣ

Переводъ съ 2-го французскаго изданія

К. де-Шаріеръ.

Одобрено Главнымъ Артиллерійскимъ Управленіемъ, какъ пособіе къ изученію электротехники въ Артиллеріи.

Цѣна 3 р. 50 к.

Изданіе К. Риккера.

КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО къ СТРОИТЕЛЬНОМУ ИСКУССТВУ

СОСТАВИЛИ ВОЕННЫЕ ИНЖЕНЕРЫ

Л. Бронницъ и В. Фишеръ.

Съ отдѣльнымъ атласомъ чертежей изъ 38 таблицъ.

Цѣна 3 р. 60 к.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 1887-Й ГОДЪ

ЗАПИСКИ

ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

XXI-й годъ изданія.

ПРОГРАММА ЖУРНАЛА:

- 1) „Дѣйствія Общества“ — протоколы засѣданій.
- 2) „Труды Отдѣловъ“, содержащія научно-техническія сочиненія и статьи, бывшія предметомъ обсужденія въ Отдѣлахъ.
- 3) „Обзоръ“, въ который войдутъ: а) отчетъ объ изданіяхъ Общества, б) рефераты изъ другихъ журналовъ, в) систематическіе обзоры по отдѣльнымъ производствамъ, г) обзоръ правительственныхъ распоряженій, касающихся технической промышленности.
- 4) „Сводъ привилегій“ — полное описаніе, съ чертежами, всѣхъ выдаваемыхъ въ Россіи привилегій на изобрѣтенія, касающіяся технической промышленности. (Помѣщается исключительно при „Запискахъ“).

Въ 1887 году будетъ приложенъ „Библіографическій указатель“ техническихъ книгъ, русскихъ и иностранныхъ за 1885 и 1886 гг. и соч. инж.-мех. А. А. Завалишча, о службѣ паровыхъ котловъ.

Въ теченіи года выйдеть 10—12 выпусковъ.

Цѣна за годъ съ доставкой и пересылкой 8 р., за полгода 5 р. (Члены центрального Общества платятъ 6 р. и 3 р. 75 к. Такою же уступкой пользуются учащіеся въ техническихъ учебныхъ заведеніяхъ, по представленію удостовѣренія отъ своего учебнаго начальства).

Можно имѣть „Записки“ за прежніе года, кромѣ 1884 и 1885 гг., по 4 р. за годъ съ доставкой и пересылкой.

Частныя объявленія помѣщаются съ платою по 15 к. за строку бореза или 5 р. за страницу.

ПРИЕМЪ ПОДПИСКИ въ Канцеляріи Техническаго Общества (въ С.-Петербургѣ Пантелеймоновская ул., д. № 2) и у извѣстныхъ книгопродавцевъ. Гг. иногородные благоволятъ обращаться предпочтительно въ Канцелярію.

Можно получать также отдѣльные оттиски трудовъ V-го фотографическаго Отдѣла, заключающіе въ себѣ статьи по фотографіи и ея примѣненіямъ, бывшія предметомъ сообщеній въ Отдѣлѣ, а также обзоръ новостей по фотографіи. Плата за годъ съ доставкой и пересылкой 5 р.

Въ вышедшихъ выпускахъ 1887 г. помѣщены слѣдующія главнѣйшія статьи:

- 1) Извлеченіе золота мокрымъ путемъ изъ рудъ Южнаго Урала. Проф. Н. А. Юсса.
- 2) О теплопроизводительной способности русскихъ каменныхъ углей. Проф. В. Алексѣва. (Съ рисункомъ).
- 3) Сравнительное изслѣдованіе лампъ. Инженера-технолога М. Г. Алибегова и В. К. Долинина. (Съ 3 л. таблицъ, 2 л. чертежей и 4 полит. въ текстѣ).
- 4) Усовершенствованная паровичная топка системы К. Лапчинскаго и В. Верницкаго въ Варшавѣ. Инженера-технолога Н. Н. Чекалова. (1 л. чертежей).
- 5) Привилегированный разборный пилышникъ Мюллера и производство его. Инж.-техн. В. Ф. Троппетера и М. Л. Лудзскаго. (Съ рисункомъ въ текстѣ).
- 6) Динамометры Н. П. Ланговаго для измѣренія работы станковъ. Инж.-техн. Н. П. Ланговаго. (2 л. чертежей).
- 7) Новѣйшія усовершенствованія въ устройствѣ водяныхъ сообщеній. Инж. К. Л. Кирпичева. (Съ 3 л. чертежей).
- 8) Замѣтки и наблюденія по фотографіи во время заграничной поѣздки 1886 г. Н. И. Кондояники.
- 9) О новой фотографической негативной пленкѣ на бумагѣ. Л. В. Варнерке.
- 10) Отчетъ о двухъ полетахъ на воздушномъ шарѣ И. Р. Техивческаго Общества. Полковника А. Н. Сигунова. (Съ 2 картами).
- 11) О нефтяномъ, каменноугольномъ и водяномъ газѣ. С. И. Ламанскаго.
- 12) Универсальный станокъ С. Степанова. Инж.-техн. М. Л. Лудзскаго. (Съ 2 полит. въ текстѣ).
- 13) Фотометръ Тейлора. П. М. Ольхина.
- 14) Обзоръ фотографическихъ новостей. П. М. Ольхина.
- 15) Объ аэропланахъ въ природѣ. Опытъ новой теоріи полета птицъ. Инж. С. К. Джевецкаго. (Съ 2 картами).
- 16) О механическомъ дѣлѣ въ Бельгій и Франціи. Инж.-техн. С. М. Юшкевича. (Съ 1 л. чертежей).
- 17) О бумагѣ Истмана. Н. И. Кондояники.
- 18) Предохраненіе дерева и особенно шпалъ отъ порчи насѣкомыми и отъ гніенія. Инж. В. О. Герценштейна. (Съ 3 л. чертежей и многими полиטיפажми въ текстѣ).
- 19) О необходимости законоположеній, устанавливающихъ правоспособность служащихъ при паровыхъ котлахъ и машинахъ. Лейтенанта Н. П. Азбелева.
- 20) Полныя описанія выданныхъ привилегій. (Съ чертежами).

Ж У Р Н А Л Ъ

„ГРАФИЧЕСКІЯ ИСКУССТВА И БУМАЖНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ“

содержитъ полный и подробный обзоръ новѣйшихъ открытій и усовершенствованій по технологіи и статистическій обзоръ финансовъ въ интересахъ бумажной и графической промышленности. Вполнѣ замѣняетъ собою заграничные односторонніе, но дорогіе журналы. Обсуждаетъ специально: бумажную промышленность и торговлю, книгопечатаніе, каменечатаніе, переплетное и граверное мастерства, фотографію и т. п.

Годовой абонементъ съ пересылкою 6 р.

ДОПУСКАЕТСЯ РАЗСРОЧКА ПО ТРЕТЯМЪ.

Пробный номеръ высылается безплатно.

ИЗВѢЩЕНІЕ.

Распорядительный Комитетъ выставки предметовъ освѣщенія и нефтяного производства, устраиваемой въ концѣ текущаго 1887 года ИМПЕРАТОРСКИМЪ Русскимъ Техническимъ Обществомъ въ С. Петербургѣ, имѣетъ честь довести до всеобщаго свѣдѣнія, что въ видахъ удобства экспонентовъ, русскихъ и иностранныхъ, и особенно лицъ, желающихъ принять участіе въ объявленномъ конкурсѣ на денежныя преміи, назначенныя министерствами Военнымъ и Государственнымъ Имуществъ и другими учрежденіями, — **ЗАЯВЛЕНІЯ О ЖЕЛАНІИ УЧАСТВОВАТЬ ВЪ ВЫСТАВКѢ БУДУТЪ ПРИНИМАТЬСЯ ДО 15 го СЕНТЯБРЯ.** Приѣмъ экспонатовъ будетъ производиться отъ 15-го августа по 15-е октября и открытіе выставки послѣдуетъ въ ноябрѣ, какъ было объявлено ранѣе.

Въ виду-же запросовъ, поступающихъ изъ Россіи и изъ за границы, по поводу условій конкурса на преміи Министерства Государственныхъ Имуществъ за изобрѣтенія по нефтяному освѣщенію, распорядительный комитетъ выставки предметовъ освѣщенія и нефтяного производства, съ согласія горнаго департамента министерства государственныхъ имуществъ, объявляетъ во всеобщее свѣдѣніе нижеслѣдующія предположенныя Императорскимъ русскимъ техническимъ обществомъ условія конкурса:

1) Премія въ 2,500 р. назначается за усовершенствованную деревенскую лампу для сжиганія тяжелаго нефтяного масла удѣльнаго вѣса не ниже 0,870 при 15° С.

Представленная лампа должна удовлетворять слѣдующимъ условіямъ:

а) давать силу свѣта въ среднемъ за 8 часовъ горѣнія не менѣе 4-хъ свѣчей при расходѣ масла въ среднемъ на 1 свѣчу въ часъ не болѣе 4 грам. и при абсолютномъ расходѣ масла въ среднемъ не болѣе 20 грам. въ часъ;

б) колебаніе силы свѣта за 8 часовъ горѣнія, между maximum и minimum, не должно превышать силы свѣта одной свѣчи;

в) пламя должно быть спокойное (не моргающее);

г) лампа должна быть съ металлическимъ резервуаромъ, по возможности дешевая и простой конструкціи, доступная пониманію деревенскаго люда;

е) масло въ резервуарѣ (металлическомъ) лампы, въ виду возможности сжиганія въ ней керосина, должно нагреваться лишь настолько, чтобы максимальная разность между температурами масла и воздуха не превышала 7° С. (Наблюденіе надъ нагреваніемъ масла должно производиться при температурѣ окружающаго воздуха 18°—25° С.).

2) Премія въ 1,000 руб. назначается за усовершенствованную лампу для домашняго употребленія для сжиганія тяжелаго нефтяного масла уд. в. не ниже 0,870 при 15° С.

Такая лампа должна удовлетворять слѣдующимъ условіямъ:

а) давать силу свѣта въ среднемъ за 8 часовъ горѣнія не менѣе 12 свѣчей при расходѣ масла въ среднемъ въ часъ на 1 свѣчу не болѣе 4 грам.;

б) колебаніе силы свѣта за 8 часовъ горѣнія между maximum и minimum не должно превышать силы свѣта двухъ свѣчей;

в) пламя должно быть спокойное (не моргающее);

г) масло въ резервуарѣ лампы, въ виду возможности сжиганія въ ней керосина, должно нагреваться лишь настолько, чтобы максимальная разность между температурами масла и воздуха не превышала 7° С. (Наблюденія производятся при употребленіи металлическаго резервуара и при температурѣ окружающаго воздуха 18°—25° С.).

Примѣчаніе. Если на конкурсъ будутъ представлены лампы безъ стекла или съ какими нибудь особенными упрощеніями, причемъ будутъ удовлетворять всѣмъ вышесказаннымъ условіямъ, то предпочтеніе отдается имъ.

ПЛАНЪ НИЗМЕННОЙ ЧАСТИ г. ЛИПЕЦКА

1886 г.

Сост. С. Войславъ.

Верхній прудъ



- Объясненіе знаковъ
- | | | | | | |
|--------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Застроенная ильста | Садъ | Торфяники заросшие деревьями | Колодцы съ жельзистой водою | Скважины съ жельз. водою | Линіи нивелировки |
| Огородъ | Торфяники незаросшие | Торфяники болота | Колодцы съ нежельзистой водою | Скваж. съ нежельз. водою | Существующій водопроводъ |
| | | | | | Проектируемый водопроводъ |
- Линія разрѣзовъ.
- Линія наиболее жельзистой воды.

Лит. А. И. ТРАНСЕЛАН. Стрѣмительная, д. № 12.

ЧЕРТЕЖЪ КРИЧНАГО КОНТУАЗСКАГО ГОРНА ВЪ ОЧЁРСКОМЪ ЗАВОДѢ.

