ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ

Томъ третій. ІЮЛЬ. 1879 года.

СОДЕРЖАНІЕ.

II. Горное и Заводское Дѣло.

О химическихъ и физическихъ свойствахъ рельсовой стали. **Дедлей** . . . . . 1.

Очеркъ разработки Нимансихъ золотыхъ пріисковъ на Амурѣ. **П. Михайлова.** . . . 12.

Центральное углежженіе на Александровскомъ заводѣ Олонецкаго округа. **А. Яковлева.** 28.

III. Геологія, Геогнозія и Палеонтологія.

Къ вопросу о происхожденіи гнѣздовыхъ мѣсторожденій сферосидерита въ пескахъ и глинахъ сѣверо-восточной части Вятской и сосѣднихъ съ нею частей Пермской и Вологодской губерній **П. Гладкаго.** . . . 65.

Краткій очеркъ геологическаго строенія Японіи и встрѣчающіяся въ ней полезныя ископаемыя. **Р. Гельмганеръ.** . . . . 71.

Матеріалы для геологіи Апшеронскаго полуострова. Профессора **К. Лисенко.** . . . . 87.

IV. Химія, Физика и Минералогія.

О Нахожденіи каледонита въ Россіи. Профессора **П. В. Еремѣева.** . . . . . 95.

О нѣкоторыхъ новыхъ кристаллическихъ формахъ въ ильменорутилѣ. **Его-же.** . . 97.

Горное Хозяйство, Статистика и Исторія.

Монетный вопросъ. **Ѳ. Савченкова.** 109

Къ этой книжкѣ приложены двѣ таблицы чертежей.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

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

1879

ОБЪЯВЛЕНІЕ.

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

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

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

Въ томъ же комитетѣ продаются:

1) **Указатель статей Горнаго Журнала** съ 1849 по 1860 годъ, составленный Н. Штильке, по **два рубля** съ пересылкой; пріобрѣтающіе же его вмѣстѣ съ указателемъ **горнаго журнала** за 1825 по 1849 годъ, составленнымъ Кемьпинскимъ и продающимся по **два** руб. за экз., платятъ только **три** руб.

2) **Указатель статей Горнаго Журнала** съ 1860 по 1870 годъ, составленный Д. И. Планеромъ. Цѣна 1 руб.

3) **Горный Журналъ** прежнихъ лѣтъ, съ 1826 по 1855 годъ включительно, **три** руб. за каждый годъ и отдѣльно по **тридцати** к. за книжку, а съ 1855 по 1870 г. включительно по 6 р. за годъ и по 50 коп. за книжку.

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

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

6) **Уставъ** о частной золотопромышленности цѣна 75 коп.

7) **Мемуаръ о строганіи металловъ,** соч. Профессора Ивана Тиме, на французскомъ языкѣ, съ тремя чертежами. Цѣна 70 коп.

8) **Горнозаводская промышленность Россіи и въ особенности ея желѣзное производство,** П. фонъ Туннера, перев. съ нѣмецкаго Н. Кулибинымъ. Цѣна 2 р. 60 к.

9) **Руководство къ химическимъ пробамъ желѣза, желѣзныхъ рудъ и горючихъ матеріаловъ,** профессора Эггерца, съ двумя таблицами чертежей. Перев. со шведскаго Хирьяковъ. Цѣна 1 р.

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

2178
XV

ГОРНОЕ и ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

281

О ХИМИЧЕСКИХЪ И ФИЗИЧЕСКИХЪ СВОЙСТВАХЪ РЕЛЬСОВОЙ СТАЛИ.

1928 г. ОЦѢНОЧНЫЙ №

Статья д-ра Дедлей [1]).

Въ 1877 г. общество Пенсильванской желѣзной дороги, въ виду неудовлетворительной службы и быстрой порчи нѣкоторыхъ стальныхъ рельсовъ, поручило мнѣ, разработавъ этотъ вопросъ, выяснить отчего иной [illegible] ломается подъ первымъ же поѣздомъ, тогда какъ другой служитъ десять лѣтъ, и затѣмъ указать какъ избѣжать этого въ будущемъ.

Всѣ рельсы, уложенные на Пенсильванской дорогѣ, выдѣланы изъ бессемеровской стали. При теперешнемъ состояніи бессемерованія есть полная возможность, при тщательной работѣ, этимъ способомъ выдѣлывать металлъ довольно однообразный; слѣдовательно вопросъ, интересующій желѣзную дорогу, распадается на два, именно: a) какой химическій составъ стали должна желѣзная дорога требовать для своихъ рельсовъ и b) какого рода физическія испытанія и инспекція могутъ гарантировать однообразіе продукта. Въ нижеслѣдующемъ я постарался отвѣтить на эти два вопроса.

Относительно химическаго состава извѣстно, что въ желѣзѣ и стали кромѣ углерода встрѣчаются еще 5 постороннихъ примѣсей, имѣющихъ вліяніе на качество, даже при небольшомъ ихъ содержаніи въ означенныхъ металлахъ, именно: фосфоръ, кремній, марганецъ, сѣра и мѣдь; содержаніе остальныхъ тѣлъ невелико и не имѣетъ особаго значенія.

Сѣра и мѣдь не имѣютъ вреднаго вліянія на прочность стали; онѣ

---

[1]) (C. B. Dudley Ph. D.) Сообщеніе въ Америк. Общ. Горн. Инженеровъ (American Institute of Mining Engineers). Извлечено изъ «Engineering» №№ 685, 686 и 687, февраль 1879 г. Горнымъ Инженеромъ В. Н. Бекъ-Гергардъ.

дѣлаютъ сталь красноломкою; потому не въ интересѣ заводчиковъ выдѣлывать сталь, содержащую сѣру и мѣдь. Слѣдовательно остаются только четыре тѣла,—углеродъ, фосфоръ, кремній и марганецъ,—вліяніе коихъ на качество стали въ рельсахъ мнѣ надлежало опредѣлить.

Для сего я взялъ 25 образцовъ отъ рельсовъ, находившихся на пути, изъ коихъ часть служила хорошо, часть скоро портилась и часть ломалась послѣ перваго же поѣзда, и подвергъ образцы тщательному анализу на означенныя выше 4 тѣла и механическому испытанію на скручиваніе и на разрывъ.

Въ нижеслѣдующемъ показаны результаты сихъ испытаній, причемъ добавлены: грузъ въ *тоннахъ*, прошедшій черезъ рельсы до снятія ихъ съ пути за негодностью или изломомъ, техническія условія пути, т. е. на прямой или кривой находился рельсъ, между станціями или у станціи, и наконецъ профили, показывающіе видъ изношенныхъ рельсовъ (см. Таб. I. Фиг. 1—25).

№ 32. Сломался близь ст. Завода Thomson, послѣ прохода перваго по немъ поѣзда. Грузъ 0.000.000 т.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.359%	Уголъ скручиванія	111°
Фосфора	0.156 »	Разрывающій грузъ	35 т.
Марганца	0.505 »	Предѣлъ упругости	13.6 »
Кремнія	0.035 »	Удлиненіе въ %	16.8
Всего	1.055 »		

№ 83. Служилъ 16 мѣсяцевъ, сломался у тоннеля Columbia. Грузъ 10.027.131 т.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.323%	Уголъ скручиванія	106°
Фосфора	0.135 »	Разрывающій грузъ	95.6 т.
Марганца	0.522 »	Предѣлъ упругости	14.8 »
Кремнія	0.035 »	Удлиненіе въ проц.	15.5
Всего	1.015 »		

№ 262. Служилъ 8 лѣтъ 1 мѣсяцъ. На кривой, у моста Valley Creek. Износился. Грузъ 44.636.201 тонна.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.
Углерода	0.337%	Не произведено за недостаточной величиною образца.
Фосфора	0.056 »	
Марганца	0.374 »	
Кремнія	0.056 »	
Всего	0.823 »	

№ 277. Служилъ 4 года 3 мѣсяца. На прямой, между станціями. Слом мался. Грузъ перевезенный 16.600.728 т.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.573%	Уголъ скручиванія	101°
Фосфора	0.075 »	Разрывающій грузъ	45.4 т.
Марганца	0.853 »	Предѣлъ упругости	20 »
Кремнія	0.182 »	Удлиненіе въ проц.	14.16
Всего	1.683 »		

№ 282. Служилъ 1 годъ и 5 мѣсяцевъ. Близъ станціи. Сломался. Грузъ 4.535.318 тоннъ.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.
Углерода	0.354%	
Фосфора	0.132 »	
Марганца	0.552 »	Не произведено.
Кремнія	0.050 »	
Всего	1.088 »	

№ 347. Сломался послѣ перваго поѣзда.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.387%	Уголъ скручиванія	67°
Фосфора	0.056 »	Разрывающій грузъ	32.1 т.
Марганца	0.670 »	Предѣлъ упругости	13.6 »
Кремнія	0.035 »	Удлиненіе въ проц.	6.46
Всего	1.148 »		

№ 371. Служилъ 8 мѣсяцевъ. На кривой между станціями. Износился съ выкрошиваніемъ головки. Грузъ 2.741.056 тоннъ.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.386%	Уголъ скручиванія	85°
Фосфора	0.127 »	Разрывающій грузъ	35.8 т.
Марганца	0.380 »	Предѣлъ упругости	21 »
Кремнія	0.053 »	Удлиненіе въ проц.	10.22
Всего	0.946 »		

№ 372. Служилъ 8 мѣсяцевъ. На кривой между станціями. Износился съ выкрошиваніемъ. Грузъ 2.741.056 т.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.416%	Уголъ скручиванія	102°
Фосфора	0.155 »	Разрывающій грузъ	36.3 т.
Марганца	0.460 »	Предѣлъ упругости	13.6 »
Кремнія	0.034 »	Удлиненіе въ проц.	14.4
Всего	1.065 »		

№ 373. Служилъ 8 мѣсяцевъ. На кривой между станціями. Износился съ выкрошиваніемъ головки. Грузъ 2.741.056 т.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.300%	Уголъ скручиванія	102°
Фосфора	0.138 »	Разрывающій грузъ	29.4 т.
Марганца	0.412 »	Предѣлъ упругости	11.5 »
Кремнія	0.024 »	Удлиненіе въ проц.	14 4
Всего	0.874 »		

№ 388. Служилъ 10 лѣтъ. На прямой у станціи. Износился съ выкрошиваніемъ. Грузъ 37.005.142 т.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.303%	Уголъ скручиванія	120°
Фосфора	0.166 »	Разрывающій грузъ	33.3 т.
Марганца	0.316 »	Предѣлъ упругости	14 »
Кремнія	0.032 »	Удлиненіе въ проц.	19.5
Всего	0.817 »		

№ 389. Служилъ 5 лѣтъ 1 мѣсяцъ. На кривой между станціями. Износился съ выкрошиваніемъ. Грузъ 34.333.639 тоннъ.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія	
Углерода	0.343%	Уголъ скручиванія	121°
Фосфора	0.127 »	Разрывающій грузъ	33.5 т.
Марганца	0.670 »	Предѣлъ упругости	13.6 »
Кремнія	0.036 »	Удлиненіе въ проц.	19.8
Всего	1.176 »		

№ 390. Служилъ 9 лѣтъ. На кривой и на уклонѣ. Износился. Грузъ 47.332.411 т.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.291%	Уголъ скручиванія	126°
Фосфора	0.057 »	Разрывающій грузъ	31.6 т.
Марганца	0.354 »	Предѣлъ упругости	14.6 »
Кремнія	0.068 »	Удлиненіе въ проц.	21.3
Всего	0.770 »		

№ 391. Служилъ 5 лѣтъ 10 мѣсяцевъ. На кривой близь станціи. Износился съ выкрошиваніемъ. Грузъ 30.873.173 тонны.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.294%	Уголъ скручиванія	117°
Фосфора	0.181 »	Разрывающій грузъ	35 т.
Марганца	0.354 »	Предѣлъ упругости	15 »
Кремнія	0.020 »	Удлиненіе въ проц.	18.6
Всего	0.849 »		

№ 392. Служилъ 6 лѣтъ. На кривой близь станціи. Износился. Грузъ 32.957.247 т.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.231%	Уголъ скручиванія	151°
Фосфора	0.087 »	Разрывающій грузъ	30.8 т.
Марганца	0.364 »	Предѣлъ упругости	13.6 »
Кремнія	0.047 »	Удлиненіе въ проц.	29.5
Всего	0.729 »		

№ 393. Служилъ 9 лѣтъ 10 мѣсяцевъ. На прямой, близь Филадельфіи. Износился. Грузъ 17.083.416 т.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.219%	Уголъ скручиванія	217°
Фосфора	0.065 »	Разрывающій грузъ	29.9 т.
Марганца	0.272 »	Предѣлъ упругости	12.6 »
Кремнія	0.028 »	Удлиненіе въ проц.	54.9
Всего	0.584 »		

№ 394. Служилъ 6 лѣтъ. На кривой, близь Питсбурга. Износился. Грузъ 25.043.350 т.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.286%	Уголъ скручиванія	149°
Фосфора	0.083 »	Разрывающій грузъ	33.7 т.
Марганца	0.418 »	Предѣлъ упругости	20 »
Кремнія	0.023 »	Удлиненіе въ проц.	28.8
Всего	0,810 »		

№ 395. Служилъ 4 года 7 мѣсяцевъ. На кривой, близь станціи Питсбургъ. Износился. Грузъ 24.606.889 т.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.353%	Уголъ скручиванія	134°
Фосфора	0.103 »	Разрывающій грузъ	35.4 т.
Марганца	0.576 »	Предѣлъ упругости	14.6 »
Кремнія	0.059 »	Удлиненіе въ проц.	23.8
Всего	1.091 »		

№ 396. Служилъ 3 года. Износился съ выкрошиваніемъ. Грузъ 13.683.266 тоннъ.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.350%	Уголъ скручиванія	105°
Фосфора	0.134 »	Разрывающій грузъ	35.8 т.
Марганца	0.626 »	Предѣлъ упругости	16.2 »
Кремнія	0.058 »	Удлиненіе въ проц.	15.2
Всего	1.168 »		

№ 397. Служилъ 4 года 7 мѣсяцевъ. На прямой, близь Питсбурга. Износился съ выкрошиваніемъ. Грузъ 21.935.613 т.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.365%	Уголъ скручиванія	82°
Фосфора	0.130 »	Разрывающій грузъ	27.2 т.
Марганца	0.458 »	Предѣлъ упругости	11.5 »
Кремнія	0.020 »	Удлиненіе въ проц.	9.5
Всего	0,973 »		

№ 398. Служилъ 6 лѣтъ 2 мѣсяца. На кривой, близь станціи. Износился. Грузъ 27.296.043 т.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.225%	Уголъ скручиванія	130°
Фосфора	0.111 »	Разрывающій грузъ	29.5 т.
Марганца	0.318 »	Предѣлъ упругости	12 »
Кремнія	0.016 »	Удлиненіе въ проц.	22.5
Всего	0.670 »		

№ 413. Служилъ 9 лѣтъ 4 мѣсяца. На кривой, близь моста. Износился. Грузъ 36.901.508 тоннъ.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.233%	Уголъ скручиванія	175°
Фосфора	0.041 »	Разрывающій грузъ	29.4 т.
Марганца	0.208 »	Предѣлъ упругости	12.6 »
Кремнія	0.074 »	Удлиненіе въ проц.	38.23
Всего	0.556 »		

№ 414. Служилъ 9 лѣтъ 6 мѣсяцевъ. На прямой, близь моста. Износился. Грузъ 34.839.538 т.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.309%	Уголъ скручиванія	148°
Фосфора	0.058 »	Разрывающій грузъ	30.6 т.
Марганца	0.326 »	Предѣлъ упругости	12.3 »
Кремнія	0.030 »	Удлиненіе въ проц.	28.5
Всего	0.723 »		

№ 415. Служилъ 9 лѣтъ 3 мѣсяца. На прямой, близь станціи. Износился. Грузъ 48.137.879 т.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.336%	Уголъ скручиванія	137°
Фосфора	0.079 »	Разрывающій грузъ	33.6 т.
Марганца	0.458 »	Предѣлъ упругости	14.1 »
Кремнія	0.061 »	Удлиненіе въ проц.	24.8
Всего	0.934 »		

№ 416. Служилъ 8 лѣтъ 3 мѣсяца. На прямой, близь станціи. Износился. Грузъ 47.354.754 т.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.283%	Уголъ скручиванія	127°
Фосфора	0.114 »	Разрывающій грузъ	30.30 т.
Марганца	0.334 »	Предѣлъ упругости	11.6 »
Кремнія	0.030 »	Удлиненіе въ проц.	21.6
Всего	0.761 »		

№ 417. Служилъ 9 лѣтъ 6 мѣсяцевъ. На кривой, близь станціи. Износился. Грузъ 34.108.667 т.

Химическій анализъ.		Механич. испытанія.	
Углерода	0.345%	Уголъ скручиванія	124°
Фосфора	0.075 »	Разрывающій грузъ	32.2 т.
Марганца	0.426 »	Предѣлъ упругости	13 »
Кремнія	0.041 »	Удлиненіе въ проц.	20.7
Всего	0.887 »		

Если сгруппировать всѣ изложенныя данныя въ видѣ таблицы и затѣмъ раздѣлить въ ней всѣ рельсы на 2 категоріи, именно: на рельсы, не сломавшіеся на службѣ, и на рельсы, сломавшіеся или выкрошившіеся на службѣ, мы получимъ слѣдующую вѣдомость:

№№ рельсовъ.	Грузъ, перевезенный, въ милліонахъ тоннъ.	Углерода.	Фосфора.	Марганца.	Кремнія.	ВСЕГО всѣхъ 4 тѣлъ.	ВСЕГО въ фосфоро-единицахъ.	Разрывающій грузъ въ тоннахъ.	Предѣлъ упругости въ тоннахъ.	Удлиненіе въ процентахъ.	ПРИМѢЧАНІЯ.
415	48	0,336	0,079	0,458	0,061	0,934	31,3	33,6	14,1	25	Не сломались на службѣ и не выкрошились, а износились.
416	47	283	114	334	030	0,761	29,0	30,3	11,6	22	
390	47	291	057	354	068	0,770	25,9	31,6	14,6	21	
262	45	337	056	374	056	0,823	27,1	испытаній не было			
413	37	233	041	208	074	0,556	19,7	29,4	12,6	38	
414	35	309	058	326	030	0,723	24,1	30,6	12,3	28	
417	34	345	075	426	041	0,887	29,6	32,2	13,0	21	
392	33	231	087	364	047	0,729	26,0	30,8	13,6	29	
398	27	225	111	318	016	0,670	25,8	29,5	12,0	23	
394	25	286	083	418	023	0,810	29,3	33,7	20,0	29	
395	25	353	103	576	059	1,091	36,5	35,4	14,6	24	
393	17	219	065	272	028	0,584	20,6	29,9	12,6	55	
388	37	303	166	316	032	0,817	34,6	33,3	14,0	19	Сломались или выкрошились на службѣ.
389	34	343	127	670	036	1,176	39,3	33,5	13,6	20	
391	31	294	181	354	020	0,849	36,0	35,0	15,0	19	
397	22	365	130	458	020	0,973	35,3	29,2	11,5	9	
277	17	573	075	853	182	1,688	52,9	45,4	20,0	14	
396	14	350	134	626	058	1,168	40,5	35,8	16,2	15	
83	10	323	135	522	035	1,015	36,4	35,6	14,8	15	
282	5	354	132	552	050	1,088	38,5	испытаній не было			
371	3	386	127	380	053	0,946	35,8	35,8	21,0	10	
372	3	416	155	460	034	1,065	40,3	36,3	13,6	14	
373	3	300	138	412	024	0,874	33,2	29,4	11,5	14	
347	0	387	056	670	035	1,148	33,6	32,1	13,6	6	
32	0	359	156	505	035	1,055	39,4	35,0	13,6	17	

До разсмотрѣнія сей таблицы, замѣтимъ, что вопросъ о вліяніи углерода, фосфора, марганца и кремнія на желѣзо и сталь еще далеко не разработанъ. Тѣмъ не менѣе извѣстно, что фосфоръ, даже въ весьма маломъ количествѣ, дѣлаетъ сталь твердою и хрупкою, уменьшаетъ сопротивленіе ея ударамъ; тоже дѣйствіе производитъ и кремній, но въ болѣе слабой степени.

Углеродъ, увеличивая твердость и хрупкость стали, въ тоже время увеличиваетъ, до извѣстныхъ предѣловъ, сопротивленіе разрыву, но съ соотвѣтственнымъ уменьшеніемъ удлиненія.

Марганецъ производитъ тоже, но въ меньшей степени.

Обращаясь затѣмъ къ нашей таблицѣ, мы замѣтимъ съ перваго взгляда, что если содержаніе одного изъ названныхъ выше тѣлъ въ стали значительно, то рельсъ оказывается сломавшимся или съ выкрошенною головкою.

Затѣмъ мы видимъ, что въ тѣхъ рельсахъ, которые не сломались, среднее содержаніе углерода 0,287 проц., въ сломавшихся же 0,366 проц., а въ тѣхъ, которые выдержали наибольшій пробѣгъ—0,30 проц.; фосфора въ несломавшихся рельсахъ среднимъ числомъ 0,077 проц., въ сломавшихся 0,132 проц., причемъ рельсы съ содержаніемъ этого металлоида свыше 0,12 проц. ломались или выкрошивались.

Наконецъ среднее содержаніе марганца въ неломавшихся рельсахъ 0,369%, въ сломавшихся—0,521, а кремнія въ первыхъ 0,044, во вторыхъ 0,047.

Но интереснымъ и важнымъ является изученіе дѣйствія на сталь не каждаго отдѣльнаго изъ сихъ тѣлъ, а взаимодѣйствіе ихъ.

Это можно опредѣлить двумя путями: во 1-хъ *суммируя* содержанія означенныхъ 4 тѣлъ (графа 7-ая таблицы) и разсматривая вліяніе этихъ цифръ на качество стали и рельсовъ. Такимъ образомъ, мы увидимъ, что сумма сихъ тѣлъ въ несломавшихся рельсахъ составляетъ среднимъ числомъ 0,778, въ сломавшихся же—1,030.

Во 2-хъ, устанавливая особую единицу, для сравненія, названную мною фосфоро-единица (Phosphorus-unit) графа 8-я, которую я установилъ слѣд. образомъ. Многихъ металлурговъ занималъ вопросъ о томъ, какое количество углерода, или кремнія, или марганца, производитъ въ стали тоже дѣйствіе, какъ данная величина, напр. 0,01 проц. фосфора. Хотя этотъ вопросъ еще открытъ для дальнѣйшаго изученія, тѣмъ не менѣе я полагалъ бы возможнымъ уже нынѣ принять, что относительно вліянія на сталь,

0,01% фосфора, соотвѣтствуетъ . . . . . 0,02% кремнія
0,03 » углерода
0,05 » марганца

Величину 0,01 проц. фосфора я принялъ за единицу; слѣд. число фосфоро-единицъ (графа 8-я таблицы) для каждаго анализа стали получается чрезъ суммированіе: всего содержанія фосфора, $^1/_2$ кремнія, $^1/_3$ углерода и $^1/_5$ марганца, выраженныхъ въ сотыхъ процента.

Разсматривая графу 8-ую, мы находимъ, что для рельсовъ хорошихъ, не сломавшихся, средн. числ. сталь содержитъ 27 фосфоро-единицъ; для рельсовъ сломавшихся и выкрошившихся—эта величина = 38. Далѣе мы видимъ, что для первыхъ рельсовъ (кромѣ № 395) minimum ср. ед.—31, для рельсовъ же слишкомъ хрупкихъ эта величина minimum—33.

Вообще, какъ изъ изученія результатовъ настоящихъ опытовъ, такъ и предшествовавшихъ, мы полагали бы необходимымъ, для того чтобы имѣть рельсы вполнѣ безопасные, но вмѣстѣ съ тѣмъ не слишкомъ мягкіе, при заказахъ предписать заводчикамъ слѣдующее содерженіе въ стали, вліяющихъ на ея свойства, металлоидовъ.

Углерода (отъ 0,25 до 0,35 проц.)	0,30	проц.
Фосфора 0,077 е никакъ не свыше	0,10	»
Марганца	» 0,35	»
Кремнія	» 0,04	»

и чтобы сумма этихъ четырехъ тѣлъ, выраженная въ фосфоро-единицахъ, была не выше 31 и не ниже 25.

Переходя затѣмъ къ механическимъ испытаніямъ, мы находимъ:

1) Относительно употребляемыхъ нынѣ пробъ изгибомъ образцовъ отъ каждой плавки, что образцы $^3/_4'' \times ^3/_4''$ и 12″ слѣдуетъ не выковывать изъ куска рельса, какъ это часто дѣлается, а выстругивать изъ головки рельса.

2) Относительно ударной пробы рельсовъ подъ бабой,—что она дѣйствительна только тогда, когда опоры представляютъ вполнѣ неупругое основаніе

3) Чтобы испытанія на разрывъ, на разныхъ заводахъ, производились на машинахъ или прессахъ одинаковой конструкціи. Какъ на лучшую могу указать на машину Терстона (Thurston's torsional testing machine).

4) Обращаясь къ нашей таблицѣ, мы видимъ, что для рельсовъ хорошихъ, не сломавшихся на службѣ (кромѣ № 395), разрывающій грузъ, при испытаніи, былъ отъ 65,000 ф. до 75,000 ф. (отъ 29 до 33,4 тоннъ) на кв. д. при удлиненіи въ 21% или свыше; для рельсовъ же сломавшихся 75,000 ф. (33,4 т.) или свыше, а удлиненіе 20% или ниже.

Слѣдовательно я полагалъ бы требовать при заказахъ разрывающій грузъ не многимъ свыше 65,000 ф. (29 т.) на кв. д. и 20% удлиненія.

ОЧЕРКЪ РАЗРАБОТКИ НИМАНСКИХЪ ЗОЛОТЫХЪ ПРІИСКОВЪ НА АМУРѢ.

П. Михайлова.

I.

Открытіе золотыхъ пріисковъ въ притокахъ рѣки Буреи, слѣва впадающей въ р. Амуръ, принадлежитъ горному инженеру В. Н. Набокову и сдѣлано въ 1875 году. Свита россыпей была обнаружена въ притокахъ рѣки Нимана, впадающаго съ правой стороны въ рѣку Бурею, въ 600 верстахъ отъ устья послѣдней. Извѣстія объ открытіяхъ несмѣтныхъ богатствъ, по этой новой системѣ, произвели въ свое время подобающую сенсацію въ золотопромышленномъ мірѣ; но сенсаціонныя тревоги улеглись такъ-же скоро, какъ скоро онѣ выросли, и къ настоящему времени, образовавшаяся, на открытія г. Набокова, Ниманская золотопромышленная К°., одиноко стоитъ на почвѣ эксплуатаціи своихъ изолированныхъ отъ всего жилаго міра пріисковъ, борясь съ препятствіями, чтобы преодолѣть до извѣстной степени всѣ трудности, представляемыя мѣстными условіями дѣла. Владѣльцы пріисковъ, жители Петербурга, находясь въ девяти тысячахъ верстахъ отъ мѣста открытій, затративъ за милліонъ капитала на открытіе и эксплуатацію этого дѣла, почти съ недовѣріемъ продолжали вносить падающую на часть каждаго участника смѣтную сумму ежегодныхъ взносовъ.

Всѣ эти недоразумѣнія и сомнѣнія вынудили К°. командировать изъ Петербурга довѣренное лицо для осмотра дѣла на мѣстѣ.

13 ноября 1877 года, я, по предложенію К°., отправился изъ Петербурга въ этотъ далекій и крайне непривлекательный путь. Девять тысячъ верстъ дороги, изъ которой семь тысячъ верстъ въ экипажѣ и двѣ тысячи въ вагонѣ до Оренбурга, имѣютъ за собой всѣ неизбѣжныя условія самыхъ разнообразныхъ препятствій и неудобствъ, которыя служатъ полнымъ физическимъ и нравственнымъ испытаніемъ человѣка.

Послѣ кратковременныхъ остановокъ въ городахъ, вслѣдствіе распутицы и необходимаго отдыха, я добрался къ 10 февраля до города Благовѣщенска на Амурѣ; съ этого пункта предстоялъ своротъ съ трактовой дороги въ глухую тайгу. Послѣднее жилое мѣсто было село Александровка, 100 верстъ отъ Благовѣщенска. Всѣ проѣханныя села отъ Благовѣщенска имѣютъ наружный видъ зажиточности; населеніе ихъ состоитъ изъ добровольно переселившихся крестьянъ Воронежской, Пермской и Вятской губерній. Главный промыселъ хлѣбопашество, и большая часть закупа хлѣба, какъ для казны, такъ и для частныхъ пріисковъ разныхъ золотопромышленныхъ компаній производится въ районѣ селъ, расположившихся по этому тракту.

Но вотъ и конецъ жилью. На сѣверо-востокъ, по дорогѣ къ пріискамъ,

потянулись болотистыя, тундристыя низменности, тощая лиственъ, отбивающій легкіе кочкарникъ, высоко выступающій изъ горизонта почвы (его называютъ тутъ могильникомъ), и ни малѣйшаго признака на надежду встрѣтить какое либо жилье, кромѣ зимовьевъ, построенныхъ Ниманской К°, для сообщенія пріисковъ съ жилымъ міромъ, да рѣдко попадутся кочевыя берестянныя юрты голодныхъ арачонъ. На такое путешествіе, конечно, нужно было запастись всѣмъ необходимымъ для продовольствія; но стоявшій за 30° морозъ, замораживая до твердости камня все съѣдобное, представлялъ возможность питаться однимъ чаемъ, и то одинъ разъ въ день, изъ воды разстаянпаго снѣга или льда.

На протяженіи 600 верстъ построено К° 22 зимовья. Это ни больше ни меньше, какъ срубленная въ четыре угла стопа бревенъ, съ дверью, полотняными окнами, нарами, желѣзною печью и обнесенная природнымъ пустыремъ. Здѣсь отогрѣваются и доставщикъ припасовъ, и почтовый конюхъ, и проходящій арачонъ, и довѣренный отъ К°. Конечно не всѣ зимовья таковы, и тамъ, гдѣ находится прикащикъ, на отвѣтственности котораго лежитъ снабженіе доставщиковъ сѣномъ и овсомъ, а также выдача проходящей рабочей командѣ продовольственныхъ припасовъ и перегрузка тяжестей,—тамъ устроены склады, ну и четыреугольная бревенчатая стопа раздѣлена на двое перегородкой.

Въ 12 сутокъ доѣхалъ я изъ села Александровки до Ниманскихъ пріисковъ. Пріисковыя лошади были проходныя, на четыре и даже на пять зимовьевъ, поэтому надо было ихъ беречь, чтобы не сѣсть окончательно, какъ говорится, на мѣль.

Выѣхавъ съ Усть-Инскаго зимовья,—послѣдній складочный пунктъ припасовъ, доставляемыхъ конными подводами, гдѣ дѣлается перегрузка тяжестей на оленей,—я въѣхалъ, наконецъ, въ долину рѣки Нимана. Утомительное однообразіе проѣханныхъ мѣстностей смѣнилось, вдругъ, совершенно иной картиной: — отвѣсныя скалистыя горы, густо покрытыя зеленой пихтой; конусообразныя сопки, одна другой выше, амфитеатромъ расположились по берегамъ Нимана и, окутавшись въ сплошной зеленый коверъ пихтоваго лѣса, уходили въ синеватую даль. Красота этихъ горъ, покрытыхъ зеленью, рельефно выдѣлялась среди ярко-бѣлаго снѣга.

Крутой геологическій переворотъ сразу сказывался въ этихъ берегахъ,—появился, наконецъ, гранитъ, мѣстами діоритъ, прорѣзавшіе метаморфическіе сланцы праваго берега Нимана, гдѣ залегаютъ золотоносныя россыпи, открытыя г. Набоковымъ. На эти россыпи открыватель наткнулся, впрочемъ, совершенно случайно. Преслѣдуя сланцы и производя летучую развѣдку, Набоковъ, не получая благонадежныхъ результатовъ, хотѣлъ уже совсѣмъ оставить притоки Нимана и перевалиться черезъ хребты далѣе, на сѣверъ, но вожаки изъ арачонъ и якутовъ напрямикъ отказались его сопровождать, убѣждая, что дальше этихъ мѣстъ ни якутъ ни арачонъ не ходятъ.

Дѣло было лѣтомъ. Невыносимая жара заставила одинъ изъ отрядовъ поисковой партіи отабариться для отдыха на берегу рѣки Олги, праваго притока Нимана. Одинъ рабочій, изъ опытныхъ и бывалыхъ промывальщиковъ въ партіяхъ, предложилъ прикащику идти покупаться. «Рѣка-де спокойная, привольная, освѣжимся, да кстати и ковшикъ съ собою возьмемъ,— авось на счастье Богъ что нибудь и пошлетъ». И вотъ, взятый со дна лѣваго берега Олги песокъ, промучённый въ ковшѣ, неожиданно обнаруживаетъ присутствіе богатства.

На этомъ случайномъ обстоятельствѣ разъигралось все дѣло дальнѣйшихъ открытій золотыхъ розсыпей въ этой системѣ.

Не доѣзжая до пріисковъ, примѣрно верстъ 50, отвѣсныя горы, окаймлявшія Нимань, отходятъ отъ береговъ далеко въ даль; плоскіе берега расползаются въ ширь, переходя незамѣтно въ нагорныя возвышенности. Въ тридцати верстахъ отъ пріисковъ дѣлается своротъ на правый берегъ Нимана. Мой переѣздъ отъ г. Благовѣщенска до пріисковъ, 700 верстъ, былъ оконченъ въ 18 дней. Я сознавалъ себя несказанно счастливымъ, входя въ домъ управляющаго и сбрасывая съ своихъ плечъ и ногъ тяжелыя зимнія вериги, давившія меня въ продолженіи трехъ мѣсяцевъ въ дорогѣ.

II.

Нимапскіе золотые пріиски, какъ мѣстными условіями, отдалившими ихъ отъ жилыхъ мѣстъ на 600 верстъ, такъ и суровой природой, привѣчной мерзлотѣ грунта, поставлены въ положеніе тяжелое. Въ основѣ успѣха дѣла и степени его развитія лежитъ здѣсь прежде всего устройство, болѣе или менѣе удобнаго, лѣтняго и зимняго сообщенія съ жильемъ и разумно-предупредительная хозяйственная заботливость о своевременной заготовкѣ и обезпеченіи пріисковъ всѣмъ необходимымъ. Въ этихъ факторахъ вращается весь разсчетъ производства.

Вѣчная мерзлота грунта есть общее свойство всѣхъ до сихъ поръ, открытыхъ россыпей, въ системѣ р. Нимана; невыгодное отношеніе въ толщѣ напластованія пустой породы къ полезному пласту замѣчено также во всѣхъ шурфованныхъ площадяхъ; процентъ отношенія перваго ко второму можно почти безошибочно принять, какъ $4^1/_2 : 1$. Чтобы побороть эти природныя условія и удешевить работу, должна явиться на помощь техника, какъ въ видѣ различныхъ опытовъ, такъ и окончательнаго ея примѣненія къ дѣлу, гдѣ она оказывается приложимой. Продолжительная суровая зима, отнимающая почти двѣ трети года производительной работы, конечно можетъ быть побѣждена въ своевременной подготовкѣ лѣтнихъ работъ только совершенствомъ и широкимъ примѣненіемъ этой важной отрасли дѣла. Кай-

ла, клинъ, балда, ломъ, дрова и паръ, пропаривающіе мерзлую почву,—ни больше ни меньше какъ ничтожные палліативы, не достигающіе въ Ниманскихъ россыпяхъ своей цѣли зимой. По свойству пустыхъ породъ, входящихъ въ ихъ напластованіе, только верхній, тундристо-иловатый слой, толщиною до 5-ти четвертей, можетъ быть удобно скалываемъ осенью и зимой, помощью простыхъ горныхъ инструментовъ.

Пріиски Ниманскіе вступили въ 1879 году въ четвертый годъ своего активнаго дѣйствія; въ три предшествовавшихъ года 1876—77—78, они уже умѣренно эксплуатировались. Я говорю умѣренно, такъ какъ по выходившимъ результатамъ, ни по количеству проэктированнаго къ добычѣ золота, ни по количеству предположенныхъ работъ, ни одинъ годъ не оправдалъ своихъ смѣтныхъ предположеній даже на половину.

Причины такихъ неудачъ были, конечно, разнообразны: наводненія, замывавшія не только работы, но и уносившія промывочные станки; засухи, гибель лошадей, недостатокъ команды, при необходимости начинать каждый годъ новую обстановку пріисковъ, проэктируемыхъ въ предстоящую операцію и проч.; все это имѣло въ разное время свое вліяніе на успѣхъ производства и значительно подрывало кредитъ дѣла въ мнѣніи многихъ, не желавшихъ отдать себѣ отчета въ непредотвратимости такихъ естественныхъ причинъ, а особенно въ такой безлюдной, отдаленной тайгѣ. Но Ниманская К° твердо стояла за утвержденіе смѣтъ на дальнѣйшую разработку и развѣдку пріисковъ; въ денежномъ и матеріальномъ отношеніяхъ она не скупилась обезпечивать пріиски своевременной высылкой денегъ, авансовъ, разныхъ механическихъ приспособленій заграничнаго заказа, однимъ словомъ, всѣми мѣрами старалась предупредить неудобство мѣстныхъ условій, удешевить работу и способствовать энергически развитію дѣла и совершенству техники. И дѣйствительно, можно сказать, что въ этомъ отношеніи пріиски располагаютъ хорошими средствами; остается только ими пользоваться, да заблаговременно заявлять о всякой новой потребности, чтобы она во время достигла мѣста своего назначенія; тогда развитіе, усовершенствованіе и удешевленіе дѣла во всѣхъ отношеніяхъ я считаю несомнѣнными. Останется только долгъ за прямыми мѣстными распорядителями дѣла,—умѣючи пользоваться всѣмъ тѣмъ, что у нихъ будетъ готовое подъ руками. Ниже я буду говорить объ этомъ болѣе подробно, а теперь перейду къ горнымъ работамъ пріисковъ Ниманской К°. и описанію достоинства россыпей, на сколько оно опредѣлилось произведенной до настоящаго времени детальной шурфовкой и летучей развѣдкой принадлежащихъ ей площадей.

III.

Ниманская К° владѣетъ въ настоящее время 33-мя заявленными и принятыми площадями въ разныхъ прямыхъ и побочныхъ притокахъ Нимана. Не всѣ площади имѣютъ полный 5-ти верстный отводъ, но, принявъ среднюю величину по длинѣ каждаго отвода въ 3 версты, при ширинѣ 100 саж., квадратн. площадь составитъ 4.950,000 квадр. саж. или слишкомъ 2,000 десятинъ. Развѣдать такую обширную площадь, даже поверхностно,—дѣло не легкое, и требуется для этого не мало времени и много средствъ. Отказываться отъ сомнительныхъ, но уже принятыхъ площадей—опасно, потому что сплошь и рядомъ сомнительныя площади, брошенныя однимъ, оказывались у другаго не только несомнительными, но и богатыми; подобныхъ примѣровъ много можно насчитать во всѣхъ золотопромышленныхъ тайгахъ. Такой же солидной К° было бы, конечно, непростительно и преждевременно отказываться отъ многихъ площадей, едва, едва пощупанныхъ, и представляющихъ въ сущности полнѣйшую terra incognita, чтобы экономить въ своемъ отказѣ нѣсколько сотъ рублей посаженной платы, и потому она сохраняетъ всѣ 33 площади пока за собою.

Самое первое и главное вниманіе изслѣдованій было, конечно, обращено на русло р. Олги и ея лѣвыхъ притоковъ, изъ которыхъ нѣкоторые показали также весьма благонадежное присутствіе зернистаго и тертаго, но крупнаго золота; не перемежаемое присутствіе сланцевыхъ породъ интересовало тѣмъ болѣе разслѣдованіемъ этого узла горъ.

До 1879 г. детально, хотя и не вполнѣ раціонально, изслѣдованныхъ площадей можно считать три:—Софійская, въ руслѣ р. Олги, Тимофѣевская по рѣчкѣ Агды, и Николаевская, по рѣчкѣ Конакъ, лѣвымъ притокамъ р. Олги.

Протяженіе золотоносности во всѣхъ этихъ площадяхъ не велико, не болѣе 7-ми верстъ,—я говорю приблизительно, чтобы не впасть въ ошибку; приблизительное количество залегающаго въ нихъ золота, обнаруженнаго шурфовкой, должно быть до 250 пуд., принимая въ этой цифрѣ и количество уже вынутаго золота (съ 1876 по 1879 г. добыто золота до 33 пуд.). Сосредоточенность вниманія къ детальному изслѣдованію помянутыхъ 3-хъ площадей и послѣдовательной постановкѣ на нихъ работъ, отвлекла, конечно, вниманіе отъ развѣдки площадей болѣе удаленныхъ, которыя остаются пока при однихъ результатахъ летучей шурфовки, обнаружившей, впрочемъ, во многихъ изъ нихъ будущія надежды дѣла.

Время съ ноября и до марта составляетъ здѣсь единственный періодъ годовой шурфовки; но, вслѣдствіе странныхъ экономическихъ соображеній, онъ пропадаетъ здѣсь для этого дѣла во многихъ отношеніяхъ безплодно; такъ напримѣръ, шурфовка 1877—78 г., подвигаясь впередъ, не подверга-

лась постепенному опробованію уже углубленныхъ до почвы шурфовъ, до времени, пока морозы ни сковали всѣ рѣчки сквознымъ льдомъ; проточной воды нигдѣ не стало. Вслѣдствіе экономіи въ людяхъ,—которые понадобились-бы временно къ подвозкѣ дровъ для тайки льда, отогрѣванія выгруженныхъ четвертей пласта, подвозки песковъ къ вашгерду, подливки воды и промывки, что дѣлается обыкновеннно тѣми-же шурфовщиками,—смывка шурфовъ была отложена до появленія первой напольной воды, т. е. до апрѣля. Единственнымъ базисомъ, въ назначеніи мѣстъ закладки новыхъ шурфовъ, являлось подъемное золото, доставляемое шурфовщиками, что, конечно, нельзя признать основательнымъ, такъ какъ такія данныя, даже въ этомъ случаѣ, не провѣрялись смывкою выгруженныхъ четвертей пласта, поэтому можно-ли считать, что вновь задаваемая шурфовка велась правильно? Въ такомъ серьезномъ дѣлѣ, ради экономіи сотни поденщинъ, утрачивать безвозвратно значительную часть зимняго періода въ безплодной шурфовкѣ, я нахожу соображеніями вполнѣ неосновательными, такъ какъ, не провѣряя этого дѣла своевременно, нѣтъ возможности во время исправить своихъ ошибокъ по назначенію, какъ дополнительныхъ шурфовъ въ ширину, такъ и закладѣ новыхъ рядовъ по простиранію долинъ.

Подобное отношеніе къ детальной развѣдкѣ Ниманскихъ пріисковъ имѣетъ за собою, кромѣ того, особыя причины важности. Вслѣдствіе быстро совершившагося здѣсь геологическаго переворота, какъ это показываетъ самый характеръ мѣстности, образованіе россыпей не имѣетъ здѣсь того стройнаго вида и направленія, какое свойственно россыпямъ, образовавшимся въ болѣе или менѣе спокойный періодъ геологическихъ воздѣйствій. Это породило въ нѣкоторыхъ лицахъ мнѣніе, что золото въ Ниманскихъ россыпяхъ залегаетъ въ шахматномъ порядкѣ, но я позволю себѣ въ этомъ усомниться.

Разрѣзы отъ 25 до 35 саж. шириною, съ среднимъ содержаніемъ золота отъ $3^1/_2$ до 5 золотн. и перерѣзываемые сплошными линіями богатыхъ шурфовъ, не представляютъ шахматнаго или гнѣздоваго залеганія золота, а являютъ россыпи цѣльными, и, на сколько свойственно вообще золотымъ россыпямъ, до извѣстной степени съ равномѣрнымъ размѣщеніемъ въ нихъ золота; вся суть въ правильной развѣдкѣ.

Вообще говоря, вопросъ вырѣшенія достоинства россыпей по запасамъ золота въ площадяхъ, принадлежащихъ Ниманской К°, остается пока въ туманѣ, такъ какъ изъ 33-хъ площадей развѣдано, до извѣстной степени детально, только три; остальныя-же, изъ коихъ нѣкоторыя хотя и обнаружили присутствіе благонадежнаго золота, лежатъ пока нетронутыми подробной развѣдкой.

Опыты и наблюденія надъ характеромъ почвы и свойствомъ породъ, входящихъ въ напластованіе россыпей Ниманской группы, показали, что вѣчная мерзлота грунта есть общее коренное ихъ свойство, и проходящіе

въ нѣкоторыхъ изъ нихъ тонкіе песчаные прослойки таликовъ, съ притокомъ подземной воды зимою, не нарушая ихъ кореннаго свойства, составляютъ явленіе случайное. Этотъ смѣшанный характеръ замѣченъ въ напластованіяхъ россыпей по рѣчкамъ Агда и Таэнъ-Элга. Присутствіе на различной глубинѣ отъ горизонта такихъ переслоеній, конечно, сильно вліяетъ на успѣхъ развѣдки. Притокъ воды бываетъ мѣстами такъ великъ и постояненъ, что безвозвратно губитъ шурфовочную работу, безполезно отнимая время на откачиваніе изъ шурфа воды; остается надежда на одно промораживаніе шурфа, но при сильномъ и постоянномъ притокѣ воды оно также не всегда удается. Подобное свойство и характеръ принадлежатъ, впрочемъ, большей части россыпей Восточной Сибири; разница заключается въ глубинѣ залеганія такого талаго водопропускающаго пласта.

Точное изслѣдованіе всѣхъ россыпей Ниманской К°, безъ сомнѣнія, необходимо, но оно требуетъ времени, которое неизбѣжно должно идти объ руку съ развитіемъ разработки дѣла, которая существуетъ уже на развѣданныхъ площадяхъ. Такая система необходима для погашенія затраченнаго и затрачиваемаго капитала. Поэтому основательное изслѣдованіе такихъ рѣчекъ, какъ Учугей-Элга и Таэнъ-Элга, на значительномъ протяженіи заявившихъ свою золотоносность, слѣдуетъ считать болѣе чѣмъ необходимымъ, и, по мѣрѣ того, какъ идетъ разработка нынѣ дѣйствующихъ пріисковъ, по рѣчкамъ Олгѣ, Агдѣ и Конаку, будутъ постепенно подготовлены новыя площади будущаго фонда дѣла; но такая подготовка можетъ быть съ успѣхомъ исполнена лишь на счетъ особо ассигнуемыхъ для этой цѣли суммъ, и эти спеціальные расходы, идущіе о бокъ съ эксплуатаціей, окупятся незамѣтно.

Трехлѣтняя разработка пріисковъ производилась поочередно на 3-хъ площадяхъ: Софійской, въ руслѣ р. Олги; Тимофѣевской, по р. Агдѣ, и Николаевской, по р. Конакъ. Техника дѣла, за исключеніемъ 1878 года, ограничивалась самыми примитивными способами: ручной протирочный станокъ (такъ называемая бутора), растирательная чаша, перемѣщеніе породъ въ полукруглыхъ таратайкахъ на сивкахъ и савраскахъ, кайла, лопата и ломъ, вотъ и весь контуръ первоначальнаго техническаго состоянія дѣла. Но гибель лошадей, отсутствіе не только хорошихъ, но даже посредственныхъ покосныхъ мѣстъ вблизи пріисковъ, не говоря уже о подножномъ кормѣ, невозможность обезпеченія пріисковъ необходимымъ запасомъ сѣна, которое ставится по тракту, преимущественно для лошадей подрядчиковъ-доставщиковъ груза, самое неудовлетворительное состояніе лѣтняго сообщенія, черезъ 600 верстъ съ первыми жилыми мѣстностями, а слѣдовательно и лишеніе возможности, въ случаѣ чего-либо, прибѣгнуть къ средствамъ жилья, сложная но неизбѣжная администрація по общему управленію, содержанію складовъ и разныхъ коммиссіонерствъ, которыя впрочемъ, будучи не въ силахъ во время помочь дѣлу въ минуту критической необходимости, довели цѣнность годоваго рабочаго, за первые два года, почти до 2000 рублей.

Понятно, что такая дороговизна рабочей силы, въ разцѣнку которой входили, конечно, всѣ накладные расходы годичной смѣты, требовала мѣръ, уничтожающихъ, до извѣстной степени, зависимость дѣла отъ физической силы рабочаго и лошади, которымъ, въ случаѣ неблагопріятныхъ обстоятельствъ, по изолированности Ниманской тайги, не могла явиться немедленно помощь извнѣ. Средства удешевленія стоимости рабочаго оставалось искать въ усовершенствованіи техники дѣла наивозможно большимъ примѣненіемъ механическихъ приспособленій. Паръ, элеваторы, желѣзныя дороги, вагоны, неизбѣжно должны были завоевать себѣ главную роль въ производствѣ. На очереди являлось рѣшеніе вопроса, какимъ путемъ пріобрѣтать и доставлять эти могучіе рычаги дѣла на мѣсто потребности.

На всю Восточную Сибирь существуетъ по настоящее время только три желѣзныхъ завода: Абаканскій въ Енисейской губерніи, Николаевскій въ Иркутской губерніи и Петровскій въ Забайкальской области. По размѣру производства, достоинству сортоваго желѣза и тщательности работы, лучшимъ считается Николаевскій заводъ, принадлежащій нерчинскому первой гильдіи купцу Бутину; Петровскій заводъ принадлежитъ кабинету Его Величества, размѣръ его производства ограничивается почти исключительно заказами, идущими на удовлетвореніе потребностей кабинетскихъ рудниковъ и промысловъ нерчинскаго округа. Абаканскій заводъ имѣетъ свой районъ потребителей. Всѣ эти заводы находятся въ такомъ далекомъ разстояніи отъ Ниманскихъ пріисковъ и перваго воднаго сплавнаго пути по рѣкѣ Шилкѣ, внизъ на Амуръ, до г. Благовѣщенска, механическія средства ихъ на столько ограничены, что Ниманскіе промысла не могутъ даже въ настоящемъ масштабѣ своихъ дѣйствій разсчитывать, если не на своевременное исполненіе простыхъ заказовъ, то на своевременную ихъ доставку въ г. Благовѣщенскъ, а тѣмъ болѣе на пріиски.

Горный инженеръ Н. П. Аносовъ, учредитель и участникъ Ниманскаго дѣла, предвидя всю трудность удовлетворенія потребностей такихъ отдаленныхъ пріисковъ средствами сибирскихъ заводовъ, и принимая во вниманіе всю тяжесть мѣстныхъ условій Ниманскаго дѣла, озаботился въ 1875 году *заказомъ* всего необходимаго во Франціи на 150,000 франковъ, который и былъ отправленъ чрезъ Марсель и Суэзъ, кругомъ свѣта, на Амуръ, въ городъ Николаевскъ, на срочномъ пароходѣ. Заказъ этотъ заключалъ въ себѣ многое необходимое для преодолѣнія первоначальной трудности дѣла, а также и удовлетворенія его потребностей въ будущемъ: это были локомобили разныхъ системъ, различные механическіе станки, самый разнообразный и богатый подборъ инструментовъ цехового дѣла, пильные станки и проч.

Въ 1876 г. былъ отъ К° произведенъ новый заказъ въ Гамбургѣ, на сумму 39,000 имп. марокъ. Весь этотъ заказъ, вѣсомъ до 7,000 пудовъ, сдѣланный въ половинѣ января 1877 года, состоявшій изъ бочечныхъ составныхъ валовъ съ составными крестовинами, совершенно новой конструкціи,

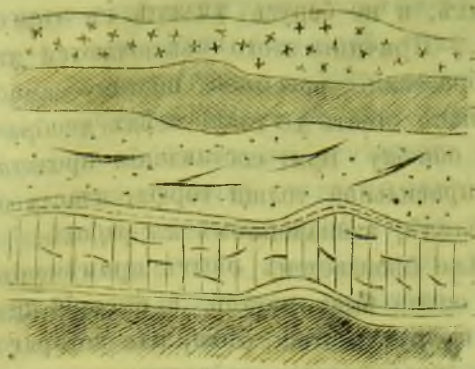
готовыхъ къ сборкѣ бочекъ въ листахъ, выгнутыхъ по шаблону, точеныхъ передаточныхъ валовъ съ муфтами, механическихъ передачъ въ чугунныхъ валахъ, зубчатыхъ колесахъ, шестерняхъ, желѣзныхъ рельсовъ, шведскаго желѣза самыхъ разнообразныхъ сортовъ, инструментовъ и проч., былъ въ мартѣ мѣсяцѣ готовъ и отправленъ изъ Гамбурга на зафрахтованномъ англійскомъ суднѣ «Atalanta», въ началѣ апрѣля 1877 года, кругомъ свѣта черезъ Суэзскъ, прямо въ г. Николаевскъ, безъ перегрузки, а во второй половинѣ августа былъ уже въ г. Благовѣщенскѣ, откуда въ ту-же навигацію доставленъ на пароходѣ до перваго пріисковаго склада, по рѣкѣ Селинджѣ (Вознесенскій 400 верстъ отъ пріисковъ); далѣе этого пункта пароходное сообщеніе прекращается.

Достоинство, изящество и практичность послѣдняго заказа, выполненнаго на лучшихъ заводахъ Бельгіи, Швеціи и Англіи по точнымъ чертежамъ, съ примѣненіемъ къ заказу раціональныхъ усовершенствованій, не оставляетъ ничего лучшаго желать; но, къ сожалѣнію, привычка къ рутинѣ являетъ вездѣ и всегда свою оппозицію; небрежное отношеніе къ полезнымъ, готовымъ для улучшенія техники дѣла, средствамъ, удешевляющимъ производство, бросаетъ все новое въ хламъ негоднаго имущества и по привычкѣ и традиціи тратитъ время и капиталъ на расширеніе цеховыхъ пріисковыхъ средствъ, чтобы готовить то, что уже готовое лежитъ, но только въ кучѣ заброшеннаго, негоднаго какъ-бы къ употребленію хлама.

Обще присущая слабость управляющихъ золото-промышленными дѣлами — это пристрастіе къ собственному *Я*, и вотъ на этомъ *Я* разъигрывается браковка всего, что не дѣло ихъ рукъ и иниціативы ихъ заказа. Только серьезныя обстоятельства, заставляя ихъ невольно оглянуться на окружающія средства, поборютъ неумѣстное самолюбіе, и многое изъ имущества, снесеннаго приговоромъ и браковкою въ негодность къ употребленію, вдругъ оказывается не только годнымъ, но и очень полезнымъ. Нѣчто подобное испытали на себѣ и Ниманскіе промысла, гдѣ весь заграничный заказъ въ 150 тыс. франковъ, былъ сваленъ въ склады и оставался безъ всякаго употребленія и объявленъ неприкладнымъ; но время и условія дѣла взяли свое, и забракованный заказъ постепенно сталъ получать свое, вполнѣ полезное и практическое примѣненіе, и не подлежитъ сомнѣнію, что всѣ остальные предметы его не долго будутъ лежать въ хламѣ негоднаго имущества.

IV.

Разработка Ниманскихъ пріисковъ производится открытыми разрѣзами различной ширины, отъ 25 до 35 саж. Напластованіе породъ болѣе или менѣе однообразно и идетъ, какъ это видно, по обнаженнымъ бортамъ выработокъ въ слѣдующемъ, изображенномъ въ фигурѣ, порядкѣ.



1. Тундра.
2. Иловатый слой.
3. Рѣчники съ иломъ.
4. Рѣчники съ примазками талько-хлоритовыхъ сланцевъ.
5. Золотоносный пластъ.
6. Постель россыпи.

Сверху тундра, отъ 4 до 5-ти четвертей, за ней иловатый слой тоже до 5 четвертей, заключающій въ себѣ мѣстами окатистую гальку различной крупности, ниже лежатъ рѣчники съ тонкими прослойками ила, толщина ихъ доходитъ до 10-ти четвертей, далѣе въ тѣхъ-же рѣчникахъ илъ замѣняется примазками разрушенныхъ хлоритовыхъ и талько-хлоритовыхъ сланцевъ; слой этотъ не толстъ, и въ немъ обнаруживается уже присутствіе золота, подъ нимъ залегаетъ настоящій золотоносный пластъ, состоящій изъ обломковъ сланцевъ, съ примазкой мясниковатой вязкой глины; почву, или постель россыпей, составляетъ по преимуществу талько-хлоритовый сланецъ, въ иныхъ мѣстахъ разрушистый, въ другихъ-же являющійся въ видѣ плотныхъ плитъ большихъ размѣровъ, какъ напримѣръ, въ россыпи, по рѣчкѣ Конакъ. Толщина торфовъ или пустаго напластованія крайне непостоянна; по произведеннымъ развѣдкамъ ее можно принять среднею въ 5 аршинъ; толща залегающихъ золотоносныхъ пластовъ еще болѣе непостоянна, и средній ихъ выводъ безъ крупной ошибки опредѣлить невозможно; толщина ихъ отъ 1 четверти доходитъ до 14 и болѣе четвертей, какъ это показано въ журналахъ шурфовки; но и шурфовкѣ въ этомъ случаѣ довѣряться вполнѣ нельзя, такъ напримѣръ: въ работавшемся въ 1878 году Николаевскомъ пріискѣ, по рѣчкѣ Конакъ, площадь, заявленная по шурфовкѣ въ 7 четверт. золотоноснаго пласта, съ содержаніемъ въ 5 золотн., оказалась вдругъ, при валовой работѣ, съ пластомъ въ 13 четвертей, причемъ уменьшилось среднее содержаніе золота въ пескахъ съ 5 золотн. въ 100 пудахъ на $3^1/_2$ золотника.

Да, непонятно, чтобы можно было дѣлать такія крупныя ошибки въ такомъ несложномъ, но крайне важномъ дѣлѣ, какъ шурфовка. И гдѣ искать причины такихъ ошибокъ, въ природѣ ли россыпей, или въ надзорѣ за дѣломъ?

И вотъ эти-то причины производятъ всю путаницу и неурядицу въ способахъ правильнаго проэктированія и веденія работъ; поэтому ясно, что и выполненіе смѣты становится дѣломъ чисто гадательнымъ, если не по затратѣ капитала, то по ожиданіямъ обѣщанныхъ результатовъ.

Волнистость напластованія и перемежаемость породъ составляютъ об-

щее явленіе во всѣхъ золотыхъ россыпяхъ; я не берусь указать въ этомъ случаѣ на частный примѣръ исключенія.—Причины этого заключаются въ геологическомъ и физическомъ законахъ образованія россыпей, поэтому самое педантическое вниманіе къ шурфовкѣ должно стоять во главѣ всѣхъ соображеній, чтобы не впасть въ капитальную ошибку при составленіи проэкта работъ, расходной смѣты, опредѣленія правильной толщи торфа, пласта и вывода средняго содержанія золота въ цѣликѣ, назначенномъ къ работѣ.

На Ниманскихъ пріискахъ былъ также произведенъ опытъ примѣненія ортовыхъ подземныхъ работъ. Пунктомъ опыта былъ крутой и высокій яръ лѣваго берега рѣки Олги, прилегающій къ руслу этой рѣки, изъ котораго уже добывалось золото. Въ этомъ ярѣ, или обрывистомъ и разрушистомъ берегу, подъ торфами, толщиной въ 45 четвертей, залегаетъ пластъ толщиной въ 4 четверти, съ среднимъ содержаніемъ золота, по журналамъ шурфовки, въ 3 золотн. Чтобъ вынуть золото изъ такого тонкаго пласта, покрытаго такой толщей пустыхъ породъ и залегающаго на небольшое протяженіе и небольшую ширину, во избѣжаніе дорогой работы открытымъ разрѣзомъ съ уборкой массы торфовъ, которые и сваливать то было бы некуда, такъ какъ справа отъ яра русло рѣки Олги еще далеко не выработано, а слѣва отъ яра тотчасъ-же примыкаютъ довольно крутые склоны горъ, былъ заложенъ для выимки пласта штрекъ.

Но опытъ показалъ непримѣнимость такой работы къ дѣлу. Тонкій пластъ въ 4 четв., при незначительномъ размѣрѣ площади, заключающей золото, не представлялъ никакого разсчета для закладки правильныхъ ортовыхъ работъ, требующихъ вентиляціи шахтами или люфтлохами, а необходимость углубляться выемкою пласта на очистку ниже нормальнаго горизонта рѣки Олги ставила подобныя работы въ самое безпомощное состояніе, какъ отъ постояннаго просачиванія воды въ выработку изъ рѣки, такъ и отъ окончательнаго затопленія работъ при малѣйшей прибыли рѣки въ руслѣ. Примѣненіе же горнаго искусства, при всѣхъ выше изложенныхъ условіяхъ, къ правильной системѣ веденія подземныхъ работъ, не представляло въ перспективѣ ничего, кромѣ убытковъ. Понятно, что золотоносный пластъ, лежащій въ этомъ ярѣ, долженъ быть вынутъ: но это возможно сдѣлать только тогда, когда золото, лежащее почти на поверхности въ руслѣ р. Олги, будетъ вынуто на очистку, и когда самое русло представитъ резервуаръ для свалки въ него пустой породы съ яра, который, составляя какъ-бы продолженіе устья рѣчки Агды, можетъ быть, по разрушистости входящихъ въ его напластованіе породъ, постепенно обработанъ водою рѣчки Агды. Что это возможно, то лучшимъ этому доказательствомъ можетъ служить глубоко и широко размытые на его поверхности овраги, съ крутонизвергающейся въ Олгу Агдой. Регулируя работой по распредѣленію водопроводныхъ канавъ, съ поверхности яра, исподволь, въ силу естественнаго закона разрушенія, выполнится то, что составляетъ въ настоящее время крайне убыточную сто-

рону задачи—приступать къ вымекѣ пласта въ 4 четв. изъ подъ толщи торфа въ 45 четв., какъ разносной, такъ и подземной работами.

До настоящаго времени, способъ веденія горныхъ работъ ограничивается употребленіемъ въ дѣло однихъ обыкновенныхъ горныхъ инструментовъ; но необходимость успѣшнаго разрушенія вѣчно мерзлой массы торфовъ, недоступныхъ инструментамъ, и потребность своевременной подготовки обнаженнаго золотоноснаго пласта, который-бы могъ оттаявать при дѣйствіи первыхъ весеннихъ лучей солнца, требуетъ, безъ сомнѣнія, введеніе въ горное дѣло радикальныхъ перемѣнъ.

Радикальная перемѣна, какъ во времени производства горныхъ работъ, такъ и въ способахъ своевременнаго ихъ выполненія, заключается, по моему мнѣнію, въ примѣненіи динамита къ разрушенію вѣчно мерзлыхъ толщъ пустой породы. Я убѣжденъ, что его разрушительная сила окажетъ дѣлу великую услугу не только на Ниманскихъ, но и на всѣхъ вообще золотыхъ пріискахъ Восточной Сибири и, вызвавъ въ техникѣ дѣла неизбѣжныя усовершенствованія, устранитъ навсегда зависимость производства отъ необходимости содержать большую конюшню, излишнихъ рабочихъ, а главное дастъ возможность пользоваться непрерывно безплодно пропадающимъ для горныхъ работъ длиннымъ зимнимъ періодомъ, почти въ 200 дней. Что полезное примѣненіе динамита къ разрушенію торфяныхъ толщъ вполнѣ достижимо, я могу сослаться на статью горн. инжен. Нестеровскаго, изучавшаго на практикѣ, заграницей, разрушительное дѣйствіе динамита, не только надъ плотными, но даже иловатыми массами породъ и наслоеній [1]).

На важности и выгодѣ примѣненія динамита на Ниманскихъ пріискахъ я останавливаюсь какъ на единственномъ нововведеніи, которое дастъ возможность измѣнить современное состояніе дѣла. Динамитъ, обладая свойствомъ быстраго уничтоженія природныхъ препятствій, двинетъ производство не только впередъ, но и прировняетъ выгодность разработки россыпей, съ содержаніемъ въ $1^1/_2$ золотн., къ нынѣшнему разсчету, допускающему за выгодное работать россыпи, при содержаніи не ниже 4—5 золотн. золота въ 100 пудахъ. Отъ основательнаго примѣненія динамита Ниманская золотопромышленная комп. смѣло можетъ ожидать прочность и продолжительность своего дѣла, задатки которыхъ заключаются въ достоинствѣ владѣемыхъ ею пріисковъ.

Но, чтобы употребленіе динамита выразилось дѣйствительной пользой, долженъ стоять во главѣ этого важнаго дѣла опытный спеціалистъ. При незнаніи химическихъ свойствъ динамита и механическаго состава, въ процентномъ отношеніи, входящихъ въ его энертную и активную массу взрывчатыхъ элементовъ, ограничиваться одними небольшими опытами,—значитъ не сдѣлать собственно говоря ничего, такъ какъ подобные опыты въ неумѣлыхъ рукахъ

---

[1]) См. Горный Журналъ 1876 г. № 11, 12, 1877 г. № 1.

могутъ привести даже къ отрицательному результату, и польза примѣненія этого взрывчатаго вещества къ пріисковымъ горнымъ работамъ, ведущимся открытыми разрѣзами, можетъ быть, по незнанію его свойствъ, даже отвергнута.

V.

Необходимость удешевленія стоимости годоваго рабочаго и устраненіе зависимости дѣла отъ лошадей заставили прибѣгнуть къ желѣзнымъ дорогамъ и вагонамъ для перемѣщенія породъ.

Все нужное для ихъ устройства было на первый разъ въ достаточномъ запасѣ; какъ-то: рельсы, вагонныя колеса и оси; отъ пріисковаго управленія требовалось избрать только систему устройства, какъ дороги, въ способѣ прокладки рельсоваго пути, такъ и выгодной конструкціи вагоновъ. Рельсы, колеса и оси были заграничнаго заказа, исполненнаго во Франціи, на спеціальномъ, по этой части, заводѣ французскаго инж. Сюкъ (Suc).

Въ операцію 1877 г. былъ сдѣланъ въ небольшомъ масштабѣ первый опытъ примѣненія этихъ приспособленій. Конечно, что дѣло не обошлось, по своей новизнѣ для рабочихъ, привыкшихъ къ таратайкѣ и лошади, безъ неполадокъ, возбуждавшихъ даже сомнѣнія въ пользѣ такихъ приспособленій; но конечные результаты были все-таки къ выгодѣ дѣла, указавъ въ тоже время на многіе недостатки, требовавшіе лишь нѣкоторыхъ измѣненій и улучшеній въ этихъ устройствахъ. Въ 1878 г., при открытіи новыхъ работъ по рѣчкѣ Конакъ, на Николаевскомъ пріискѣ, техника дѣла получила въ сравненіи съ предшествовавшими годами иную обстановку. Съ окончаніемъ приготовительныхъ работъ въ устройствѣ плотинъ, перемычекъ и проведеніи потребныхъ для разрѣза канавъ, исподволь было приготовлено все необходимое для перемѣщенія породы по желѣзнымъ дорогамъ, такъ какъ оставалось приступить къ вскрышѣ торфофъ.

Устроенная желѣзная дорога съ вагонами, вмѣстимостью до 70 пуд. породы, была на столько раціонально приспособлена къ цѣли, что при вскрышѣ торфовъ постепенно было устранено участіе лошади и таратайки. Не буду въ настоящемъ очеркѣ вдаваться въ подробное описаніе примѣненной къ Ниманскимъ пріискамъ системы устройства желѣзныхъ дорогъ, механическихъ подъемовъ и вагоновъ, о подробномъ ознакомленіи съ которыми я буду говорить въ особой статьѣ, но не могу не сказать, что успѣхъ и удобство этихъ приспособленій были вполнѣ удовлетворительны.

Въ бытность мою на Ниманскихъ пріискахъ, когда, съ окончаніемъ подготовительныхъ работъ, было приступлено къ вскрышѣ торфовъ, не задолжалось ни одной лошади, ни одной таратайки, все исполнялъ самъ собою скатывающійся съ мѣста свалки породы, къ мѣсту работъ, по рельсамъ вагонъ, который подходилъ прямо къ забою, и послѣ нагрузки породой, отталкивался отъ мѣста работъ своей артелью къ подъему, къ которому катился опять самъ собой; у

подъема, безъ участія рабочихъ, онъ подхватывался безконечной цѣпью и поднимался на ту высоту, съ которой доставленная порода должна была сваливаться въ отвалы. Но для обезпеченія такой системы работы, пріискъ долженъ имѣть всегда съ избыткомъ запасъ рельсовъ и отдѣльныхъ частей подвижнаго состава, количество которыхъ должно быть на случай развѣтвленія дорогъ предусматриваемо соображеніями управленія, обязаннаго заблаговременно заявлять свои требованія въ количествѣ заказовъ.

Послѣ двухлѣтняго печальнаго производства промывки на ручныхъ протирочныхъ станкахъ и неуклюжей, неизвѣстно вслѣдствіе какихъ соображеній построенной растирательной чашѣ,—устройствахъ, ни мало не достигающихъ своей цѣли и уже давно выброшенныхъ изъ техники золотаго дѣла,—была построена, въ 1878 году, для промывки песковъ, однобочечная машина, заказа въ Гамбургѣ, съ пустотѣлымъ суставчатымъ валомъ, чугунными приводами, вагоннымъ подъемомъ песковъ на машину и такимъ же способомъ откатки обработанной гальки въ отвалы, по желѣзнымъ дорогамъ. Двигателемъ всѣхъ приводовъ былъ десятисильный локомобиль.

Годовая цифра рабочихъ, обращавшихся на производствахъ Ниманскихъ пріисковъ, съ 1876 по 1878 годъ, не превышала 140 человѣкъ; взявши сумму годовыхъ рабочихъ, за все трехлѣтіе работъ, въ 420 человѣкъ, какъ бы одновременно работавшихъ на пріискахъ, выходитъ, что добытое за этотъ періодъ золото распредѣляется на каждаго рабочаго въ количествѣ 3,7 фунта или 203 полуимперіаловъ (пудъ ниманскаго золота, согласно пробѣ 88-й, принятъ въ 2200 полуимперіаловъ). При номинальной цѣнѣ полуимперіала въ 5 р. 15 коп., стоимость добытаго металла равняется 440,000 рублей; но если принять средній курсъ нашей золотой монеты за минувшее трехлѣтіе въ 7 рублей, то на всѣхъ годовыхъ рабочихъ приходится полуимперіаловъ на сумму 598,290 рублей. Противъ расходныхъ смѣтъ, доходившихъ ежегодно до 250,000 рублей, выгоды, конечно, не получено, но преодолѣны первые тяжелые моменты постановки дѣла на ноги.

VI.

Наивыгоднѣйшимъ способомъ снабженія потребностей Ниманскихъ пріисковъ необходимыми для техники механическими приспособленіями, а также и многимъ другимъ, потребнымъ для горнаго и цеховаго дѣла пріисковъ, я считаю заказы за границей. Гамбургъ служитъ въ этомъ отношеніи лучшимъ пунктомъ пріема заказовъ, скораго и точнаго ихъ исполненія и такой же безотлагательной отправки всего потребнаго къ устью р. Амура, въ г. Николаевскъ. Гамбургъ представляетъ центръ укоренившихся въ немъ международныхъ сношеній; громадные, на нѣсколько верстъ непрерывно протягивающіеся склады, прилегающіе къ его знаменитой гавани при устьѣ р. Эльбы,

служатъ лучшимъ доказательствомъ его торговаго значенія. Превосходная его гавань запружена цѣлымъ лѣсомъ мачтъ морскихъ судовъ, съ развѣвающимися на нихъ флагами всѣхъ національностей, ожидающихъ своей грузъ, чтобы немедленно или развести паръ, или поднять паруса и плыть въ назначенный имъ путь. Биржа, на которой сплошной стѣной движется ежедневно торговый и промышленный людъ, открываетъ вамъ, черезъ своихъ маклеровъ, всевозможныя агентства и коммиссіонерства, съ помощью которыхъ вы легко, дешево и въ короткое время устроиваете и кончаете необходимое для васъ дѣло. Гамбургская биржа — это своего рода торгово-промышленный университетъ, въ которомъ невольно изучается наука торговли, промышленности и способовъ взаимныхъ услугъ, по какимъ-бы то ни было коммерческимъ операціямъ.

Грузы изъ Гамбурга отправляются на особо для этой цѣли фрактуемыхъ морскихъ, паровыхъ или парусныхъ судахъ, различнаго водоизмѣщенія, что, конечно, зависитъ отъ количества имѣющагося къ отправкѣ груза. День и время выхода зафрахтованнаго судна изъ гавани въ путь, соблюдается чуть ни съ математической точностью, поэтому и всѣ соглашенія въ заказахъ, производимыхъ въ Гамбургѣ, носятъ характеръ строгой и своевременной исполнительности.

Опытъ большаго, разнообразнаго заказа, сдѣланнаго въ Гамбургѣ отъ Ниманской золотопромышленной компаніи въ 1877 году, по цѣнѣ и достоинству всѣхъ издѣлій, можетъ быть смѣло рекомендованъ всѣмъ золотопромышленнымъ компаніямъ, разработывающимъ свои пріиски въ бассейнѣ водъ рѣки Амура. Для амурскихъ промысловъ вообще, Гамбургъ представляетъ въ высшей степени удобный и богатый рынокъ, какъ для пріема самыхъ разнообразныхъ заказовъ для техники дѣла, такъ и своевременнаго удовлетворенія всѣхъ требованій золотопромышленности. Заказъ, сдѣланный въ ноябрѣ, будетъ готовъ къ открытію навигаціи, и въ началѣ марта можетъ быть уже отправленъ на суднѣ черезъ Суэзъ, кругомъ свѣта, къ берегамъ рѣки Амура, въ Николаевскъ, безъ перегрузки. Весь срокъ, какъ исполненія заказа, какой бы онъ ни былъ, такъ и доставка его на Амуръ, ограничится, наибольшее, семью мѣсяцами времени.

VII

Всѣ сказанныя, трудно-преодолимыя препятствія природы и мѣстныхъ условій и тѣсно связанныя съ ними неудобства зимняго и лѣтняго сообщенія Ниманскихъ пріисковъ съ г. Благовѣщенскомъ, въ первоначально установленномъ трактѣ, заставили прибѣгнуть къ изысканію новаго, болѣе удобнаго пути сообщенія. Путь этотъ намѣченъ въ настоящее время р. Буреею. Этимъ новымъ, только что намѣченнымъ, но въ сущности не испытаннымъ трактомъ,

возвращался я обратно съ Ниманскихъ пріисковъ. Сто верстъ ѣхалъ я верхомъ, дѣлая просѣки, расчистку и промѣръ дороги впередъ. Работу эту производили за плату, благодаря случайности, вытребованные въ г. Благовѣщенскъ, съ пріисковъ, на службу временно-отпускные солдаты Амурскихъ командъ. Со мной шло 40 человѣкъ этихъ рабочихъ и слишкомъ 50 оленей, съ вьюками скарба команды и провизіей для ея иродовольствія.

Такъ или иначе, но, съ помощью вожаковъ изъ якутовъ и арачоновъ, мы всѣ благополучно достигли въ девять дней до зимовья, построеннаго на устьѣ р. Умальты (100 верстъ отъ пріисковъ), впадающей въ р. Бурею. Здѣсь были приготовлены для насъ три большихъ лодки, въ которыхъ мы должны были спускаться внизъ на 600 верстъ по Буреѣ, до ея устья къ Амуру. Непрерывающіеся дожди въ перемѣжку съ снѣгомъ (я выѣхалъ съ пріисковъ 11 мая), ночевка подъ открытымъ небомъ въ болотахъ и тундрахъ, невозможность при такихъ условіяхъ сохранить наши продовольственные припасы, довели насъ до того, что вся наша провизія была почти окончательно испорчена, приходилось питаться однимъ чаемъ, да и то безъ сахара и хлѣба,—сахаръ обратился въ какой-то грязный, противный сиропъ, а хлѣбъ и сухари представляли нѣчто сходное съ свинымъ кормомъ.

Три лодки, плывшія со мною и командой, шли на своихъ гребяхъ внизъ, и только въ 16 дней мы добрались наконецъ отъ пріисковъ до станицы Скобельциной, лежащей при устьѣ р. Буреи, на Амурѣ.

Новой дорогѣ по р. Буреѣ можно отдать преимущество во всѣхъ отношеніяхъ передъ старой, черезъ Селинджу на Ниманъ. Если она и безлюдна также, какъ старая, то сухаго оленнаго пути на ней только 100 верстъ, до Усть Умальтинскаго зимовья, стоящаго у р. Бурси; отъ этого зимовья можетъ быть устроено удобное лѣтнее сообщеніе въ лодкахъ, спускающихся немного ниже устья Нимана; разстояніе это составитъ не болѣе 60 верстъ. Съ этого мѣста Бурея принимаетъ видъ настоящей судоходной рѣки, съ спокойнымъ, ровнымъ теченіемъ. Я спустился по Буреѣ въ среднюю воду и совсѣмъ не замѣтилъ по ней пороговъ, о которыхъ заявлялъ мой лоцманъ изъ якутовъ. Если и есть пороги, то это такъ называемые перекаты, которые въ сущности должны быть такъ ничтожны, что немного мѣръ и средствъ потребуется для ихъ расчистки въ зимнее время, когда уровень, по свойству горныхъ рѣкъ, осаживается, такъ сказать, въ своихъ берегахъ, и скрывавшіеся подъ водою камни, прорѣзывая ледъ, выступаютъ надъ поверхностью рѣки.

Принявъ мѣры къ расчисткѣ сомнительныхъ мѣстъ Буреи, начало пароходнаго по ней сообщенія я считаю возможнымъ установить, примѣрно, въ 60 верстахъ ниже Усть-Умальтинскаго зимовья. На этомъ мѣстѣ долженъ быть устроенъ главный складъ, принимающій съ буксирнаго парохода грузы, доставляемые лѣтомъ. Конечно, что конструкція парохода и баржи должна быть приноровлена къ системѣ малаго водоизмѣщенія. Имѣя два парохода, въ 35 каждый, и при нихъ двѣ баржи, Ниманская К° станетъ на должный и

правильный путь въ сношеніи своихъ пріисковъ съ г. Благовѣщенскомъ, какъ въ отношеніи своевременнаго удовлетворенія ихъ всѣмъ необходимымъ, такъ и почтовыхъ сообщеній. Вотъ все, что могу я сказать пока о настоящемъ состояніи Ниманскаго дѣла и насущныхъ потребностяхъ этой отдаленной тайги.

Въ заключеніе очерка, въ которомъ я желалъ обрисовать мѣстныя условія Нимапскихъ пріисковъ и настоящее ихъ положеніе, я не могу пройти молчаніемъ имя покойнаго Ивана Ѳедоровича Базилевскаго. Онъ былъ участникомъ въ половинѣ этого дѣла и своимъ твердымъ характеромъ, увѣренный въ хорошемъ будущемъ Ниманскихъ пріисковъ, поставилъ ихъ на почву эксплуатаціи..

Кто знаетъ тайгу, тотъ пойметъ какъ медленно и дорого долженъ доставаться каждый шагъ въ этой безлюдной и далекой тайгѣ, обязанной своей настоящей жизнью единственно бывшему главному участію И. Ѳ. Базилевскаго и практическому взгляду этого маститаго, достойнаго почтенной памяти, золотопромышленника.

ЦЕНТРАЛЬНОЕ УГЛЕЖЖЕНІЕ НА АЛЕКСАНДРОВСКОМЪ ЗАВОДѢ, ОЛОНЕЦКАГО ОКРУГА.

Горнаго инженера Андрея Яковлева.

Введеніе.

Печное углежженіе на Александровскомъ заводѣ возникло недавно—въ началѣ 1875 г., и какъ ни хромало оно на первыхъ порахъ, успѣло, однако, созрѣть уже настолько, что является не безполезнымъ описать его состояніе и особенности. Но прежде, чѣмъ обратиться къ изложенію успѣха и способовъ здѣшняго углежженія, позволяю себѣ предпослать краткій очеркъ тѣхъ первоначальныхъ обстоятельствъ, при которыхъ были устроены описываемыя печи.

Постройка печей здѣсь была вызвана силою обстоятельствъ,—постоянно возроставшею цѣною угля отъ неизбѣжнаго удаленія отъ города *угольныхъ токовъ* или *куреней*. Къ тому-же сознавалась и возможность приготовленія угля съ относительно большею теплопроизводительностью и безъ землистыхъ примѣсей.

Было рѣшено построить угольныя печи на берегу Онежскаго озера, за городомъ. Проекты и смѣты трактовали о печахъ двухъ системъ, Шварца и костровыхъ. Изъ послѣднихъ былъ выбранъ именно типъ, существующій на Пермскихъ пушечныхъ заводахъ. Но преимущество, хотя и не полное, отдавалось печамъ Шварца: ихъ предполагалось создать девять на двѣ костровыя.

Причина такой двойственности въ выборѣ оригиналовъ осталась вполнѣ непонятною. Выборъ системы Шварца опирается не только на ея цѣле-

сообразной идеѣ и извѣстности, но и на фактѣ ея давняго существованія на Волазминскомъ заводѣ Олонецкаго-же округа. Вслѣдствіе чего и можно заключить, что предпочтеніе, оказанное ей, основано, вѣроятно, на готовыхъ данныхъ, а двѣ костровыя печи послужили-бы для параллельныхъ сравненій. Но на этомъ не остановились, и окружному заводскому лѣсничему было поручено произвести опыты надъ печами обѣихъ системъ.

Выводы, представленные послѣ наблюденія одной только операціи на Волазминскомъ заводѣ, были поставлены въ параллель съ результатами, полученными на Пермскихъ пушечныхъ заводахъ, относительно костровыхъ печей, и сдѣланная оцѣнка послужила исходнымъ пунктомъ во всѣхъ послѣдующихъ соображеніяхъ.

Въ отчетѣ объ опытныхъ выжегахъ приведены между прочимъ слѣдующіе пункты:

1) Наблюденіе за переугливаніемъ въ печахъ костровыхъ удобнѣе и дешевле, чѣмъ въ печахъ Шварца.

2) Костровыя печи прочнѣе и дешевле печей Шварца.

3) Печи костровыя не угрожаютъ пожаромъ, тогда какъ въ печахъ Шварца часто загораются деревянныя трубы.

4) Костровая печь въ 10 курен. саж. вполнѣ замѣняетъ двадцати-саженную печь Шварца.

Чтобы въ послѣднемъ пунктѣ не оставалось ни малѣйшаго сомнѣнія, онъ подкрѣпляется слѣдующимъ разсчетомъ на двадцать курен. саж., нѣсколько, правда, поверхностнымъ, такъ какъ при конной поденщинѣ не показано разстоянія:

Число поденщинъ и количество угля на 20 курен. саж.	Пермскіе пушечные заводы.		Волазминскіе заводы.	
	Количество.	Цѣна.	Количество.	Цѣна.
На подвозку и насадку дровъ въ печь—поденщинъ	Пѣшихъ 10 Конныхъ 7	16 р. 50 к.	55	33 р.
Жженіе	7	4 р. 20 к.	33	19 р. 80 к.
Охлажденіе	—	—	10	6 р.
Выгрузка и отвозка угля	Пѣшихъ 5 Конныхъ 10	18 р.	38	22 р. 80 к.
На объугливаніе 20 кур. саж. поденщинъ	Пѣшихъ 22 Конныхъ 17	38 р. 70 к.	136	81 р. 60 к.
Выходъ угля изъ 20 кур. саж.	137 кор.	28,2 к. 1 коробъ.	100 кор.	81,6 к. 1 коробъ.

Числа эти должны были-бы, кажется, имѣть рѣшающее значеніе. Однако, къ удивленію, попытались провѣрить ихъ, какъ и слѣдуетъ заключать изъ архивныхъ бумагъ. Иначе, какой-бы поводъ служилъ оправданіемъ той параллельной операціи, для которой нарочно сооружены были только одна печь Шварца и одна костровая? При этомъ нельзя обойти молчаніемъ и то обстоятельство, что только на основаніи четвертаго пункта отчета, печи Шварца даны вдвое большіе размѣры, сравнительно съ костровою. Но если положеніе, что двадцати-саженная печь Шварца по производительности равна десяти-саженной костровой, принято было за вѣрное, то чего-же еще можно было ожидать отъ печи Шварца?

Въ построенныхъ двухъ печахъ были произведены опыты, давшіе слѣдующіе результаты. Изъ $31^1/_2$ курен. саж. дровъ, ушедшихъ на нагрузку печи Шварца и въ ея топку, въ одну операцію, продолжавшуюся 59 сутокъ (!?), получилось $138^1/_2$ коробовъ угля; слѣдовательно изъ 1 курен. саж. удалось выжечь 44 короба, и 1 коробъ угля обошелся въ 1 руб. 70 коп., безъ накладныхъ расходовъ и перевозки въ заводъ. Изъ костровой-же печи, съ насадкою въ 13 курен. саж., отъ двухъ операцій, на которыя ушло 45 сутокъ, получено угля 160 коробовъ, и на 1 курен. саж. 6,15 короба. При одинаковыхъ условіяхъ, 1 коробъ стоитъ тутъ 1 р. 8,7 к. Отсюда неожиданно выводимъ, что отношеніе производительностей печей составляетъ $\frac{170}{108} = 1{,}6$. Не считая же цѣны дровъ (4 руб.—1 курен. саж.), сравнительная выгода костровой печи, только въ отношеніи успѣха работъ и ухода за нею, представляется еще большею $\frac{789}{439} = 1{,}805$.

Нельзя не замѣтить, что въ печь Шварца не могло быть насажено болѣе 22 курен. саж., что доказываютъ и нижеприведенные размѣры ея. Слѣдовательно, на топку потрачено $9^1/_2$ курен. саж., т. е. болѣе 43 проц. цѣлой нагрузки, тогда какъ при недавнихъ операціяхъ сожигалось до 4 курен. саж. или 18 проц. Странно, что не было обращено вниманія на громадный расходъ топлива, а между прочимъ онъ оказалъ-бы не малую услугу, какъ сильный аргументъ для доказательства негодности системы Шварца, ибо, по Менделѣеву [1]), «самыя плохія устройства для сухой перегонки дерева не поглощаютъ болѣе 40 частей топлива на 100 частей объугливаемаго матеріала».

Благодаря такимъ результатамъ первоначальныхъ опытовъ, постройка печей системы Шварца была отмѣнена. При этомъ имѣли значеніе и тѣ ея недостатки, которые должны считаться не болѣе, какъ воображаемыми.

Вполнѣ бездоказательно было поставлено на видъ, что печи эти менѣе устойчивы, а забыта извѣстная истина, что меньшая прочность должна быть свойственна (при одинаковыхъ размѣрахъ) костровой печи, съ продырявлен-

[1]) Основы Химіи, стр. 538.

ными стѣнами, особенно въ разсужденіи матеріала ихъ: кирпичъ разъѣдается парами и газами, и, напитываясь смолою, рыхлѣетъ и даже даетъ по ея выгораніи трещины.

Несмотря на невозможность правильнаго отношенія въ управленіи ходомъ печи съ большимъ числомъ отдушинъ, при всякой погодѣ и безъ защиты шатра, операція съ нею найдена все-таки проще, чѣмъ съ печью Шварца, которая требуетъ только спокойнаго и легкаго надзора и простой закидки дровъ.

Какъ увидимъ далѣе, можно считать ошибочнымъ даже и тотъ упрекъ, что печь Шварца дорога. А вѣдь не упомянуто, что на операцію съ костровою печью расходуются кирпичъ и глина, для перемазыванія отдушинъ, открываемыхъ по нѣскольку разъ. Зимою-же глина подогрѣвается въ отдѣльныхъ сосудахъ, что, конечно, увеличиваетъ ремонтъ.

Печь Шварца, стоившая 2873 руб. 11 коп., была исчислена, «благодаря топкѣ», на 49 проц. дороже костровой. Согласно этой разницѣ, костровая печь, размѣровъ, одинаковыхъ съ большою печью Шварца, но, по усвоенному мнѣнію, гораздо большей производительности, должна стоить $\frac{2873\text{ р.}}{1{,}49} = 1928$ р., такъ что на долю топки остается около 945 руб. Такимъ путемъ, отъ замѣны проектированныхъ девяти малыхъ печей Шварца костровыми, осталось значительное сбереженіе=4858 руб. 50 коп.

Мы уже видѣли, что отношеніе производительностей печей равно отношенію стоимостей одного короба. И понятно, было-бы всего вѣрнѣе о годности сооруженія заключить по его производительности, если-бы приготовленіе угля исполнялось научно, при точности и безпристрастіи оцѣнки. Съ каждымъ коробомъ угля, какъ заключаемъ по отчету, на печь Шварца падаетъ потери 63 коп. Считая-же этотъ излишекъ прибылью для костровой печи, послѣдняя окупилась-бы съ $\frac{140916}{63} = 2222$-мъ коробомъ выжженнаго ею угля, т. е. на $\frac{2222}{80} = 28$-й операціи. Все это время печь Шварца, производя какъ-бы нормальный выжегъ, поглотила-бы навсегда капиталъ 2873 р. На столько она и выходитъ убыточнѣе костровой, если только стоимость дровъ и ухода возвращается вполнѣ.

Какъ убѣдимся ниже, прошлыя комбинаціи не оправдались. Давая большій выходъ угля, печь Шварца можетъ окупить и свою топку.

Наконецъ, вѣроятность пожаровъ съ печью Шварца отрицается тѣмъ обстоятельствомъ, что на Волазминскомъ заводѣ употребляли уже не деревянныя, а желѣзныя трубы. Да и деревянныя можно было-бы замѣнить весьма простыми и дешевыми гончарными или же къ нимъ придать холодильники. Лишній уходъ былъ-бы вознагражденъ добычею смолы и скипидара.

Необходимо предупредить, что всѣ измѣренія угля и дровъ, встрѣчае-

мыя ниже, произведены единицами, согласными съ принятыми въ Горномъ Журналѣ 1863 г. № 2, въ статьѣ г. Рожкова: 1 курен. саж. есть полѣница, шириною 7 четвертей аршина, вышиною 7 четвертей и длиною 56 четвертей; она равна 1,588 куб. саж. (полѣнья безъ остряка). Коробъ имѣетъ въ верхнемъ сѣченіи длину $l_1 = 3{,}5$ арш., ширину $b_1 = 1{,}5$ арш.; въ нижнемъ сѣченіи $l = 3$ арш., $b = 0{,}75$ арш. Отвѣсная глубина короба 1,5 арш. Объемъ его находится изъ слѣдующей формулы:

$$V = [2(b_1 l_1 + bl) + bl_1 + b_1 l]\frac{h}{6} = 22656 \text{ куб. вер.}$$

Для вѣса сосновыхъ дровъ съ примѣсью ели замѣчается, однако, разногласіе, такъ какъ 1 курен. саж. трехъ-лѣтней сушки вѣситъ здѣсь 396 пудовъ, а не 300 пуд., какъ на Уралѣ, а двухъ-лѣтней 450 вмѣсто 320 пуд.

Расположеніе печей, ихъ конструкція и устойчивость.

Площадь, на которой расположены печи и костры дровъ, примыкаетъ къ берегу Онежскаго озера, занимая, кромѣ бичевника, 24050 кв. саж. Приблизительно на пятидесятой сажени отъ берега, параллельно линіи печей, проложена прямая, нивеллированная дорога, длиною около 300 саж. На сторонѣ печей, за ними, домъ, для помѣщенія смотрителя и мастера, а по другую сторону дороги, за дренажной канавой, 4 небольшія рабочія избы, на равномъ разстояніи одна отъ другой, на 3 печи каждая. Два сарая расположены при въѣздѣ на площадь, на ея южной сторонѣ, такъ что дорога проходитъ между ними. Они разсчитаны только на запасъ въ 5,500 коробовъ, потому что большая часть наряда приготовляется зимою, когда выгрузка дешевле, и уголь отвозится изъ печей прямо въ заводъ.

Кромѣ двухъ печей, построенныхъ для первоначальныхъ опытовъ, остальныя 8 костровыхъ и *малая* печь Шварца *одинаковыхъ размѣровъ*, вмѣстимостью до 10 курен. саж.

Большая печь Шварца имѣетъ внутри: до пятъ полукружнаго цилиндрическаго свода $1^1/_2$ саж., длину 9 саж. 4 дюйм., ширину 7 арш.; толщина стѣнъ $2^1/_2$ кирпича—26 дюйм., при двухъ срединныхъ контрфорсахъ, также въ $2^1/_2$ кирпича и *длиною 4 арш. 3 дюйм.*

Большая костровая печь имѣетъ внутри: до пятъ полукружнаго цилиндрическаго свода 1 саж. 2 ар. 14 дюйм., длину 5 саж. 2 ар. 7 дюйм., ширину 2 саж. 17 дюйм.; толщина стѣнъ 20 дюйм.

Размѣры остальныхъ 9 печей слѣдующіе: вышина до пятъ полукружнаго цилиндрическаго свода $2^3/_4$ ар., длина внутри $6^1/_2$ саж., ширина 2 саж. 14 д., стѣны толщиною въ 2 кирпича—20 дюйм.

Во всѣхъ костровыхъ печахъ и въ малой печи Шварца верхняя часть

свода, или $^2/_3$ его, имѣетъ толщину одного кирпича, а плечи въ $1^1/_2$ кирпича. Въ большой же печи Шварца только плечи имѣютъ большую толщину—2 кирпича—и подняты нѣсколько выше.

Всѣ печи сложены изъ кирпича на каменномъ фундаментѣ. Наружная облицовка стѣнъ выведена на известковомъ растворѣ; внутренняя, а также и сводъ, ради ѣдкихъ продуктовъ перегонки, цементованы глиною.

Отдушины костровыхъ печей имѣютъ вышину и ширину кирпича (ф. 2, таб. II). Онѣ находятся на всѣхъ сторонахъ печи, располагаясь по линіямъ 4-хъ горизонтальныхъ сѣченій, такъ-что на высотѣ болѣе 2 ар. образуютъ 3 равные пояса промежутковъ. Чрезъ одинаковыя разстоянія, 4 отдушины, одна подъ другой, повторяются въ 10 вертикальныхъ рядахъ, на каждой продольной, и въ двухъ на поперечной, по обѣ стороны дверей. Всего ихъ 24 ряда или 96 отверстій.

Во всѣхъ печахъ, въ замкѣ свода, заложены 3 короткія желѣзныя трубы, діаметромъ 7,5 дюйм. для большой печи Шварца и 5 дюйм. для остальныхъ, на равномъ разстояніи между собою и отъ концовъ свода. Для прекращенія выдѣленія паровъ воды, онѣ закрываются герметически крышками.

Въ печахъ Шварца (фиг. 1-я) поперечный каналъ къ серединѣ пода, открывается внизу и посрединѣ одной изъ продольныхъ стѣнъ. Здѣсь, въ самомъ устьѣ топки, вдѣлана чугунная рама съ желѣзными створными полотнами. Воздушный токъ направляется чрезъ зольникъ въ заполненное дровами топильное пространство, надъ колосниками. Длинные языки пламени устремляются по каналу въ колпакъ и, отражаясь его свободообразными поверхностями, увлекаются въ окна, у пода печи, на каждой сторонѣ колпака по одному. Колпакъ сложенъ, конечно, изъ огнеупорнаго кирпича; прежде онъ покрывался чугунною доскою.

Размѣръ топки печей Шварца.	Для 23 кур. с.	Для 10 кур. с.
Ширина канала.	30 дюйм.	16 дюйм.
Высота »	30 »	20 »
Высота зольника.	7 »	5 »
Число колосниковъ	7	5
Длина »	1 арш.	1 арш.
Ширина »	$3^1/_2$ дюйм.	3 дюйм.
Площадь пустаго пространства . .	$1^1/_2$ кв. ф.	0,6 кв. ф.
Толщина стѣнъ колпака	14 дюйм.	14 дюйм.
Наружная высота	15 »	20 »
Сторона квадрата сѣченія	2 ар. 2 д.	1 арш.
Площадь оконъ	80 кв. дюйм.	30 кв. дюйм
Объемъ топильнаго пространства . .	3 куб. ар.	1,2 куб. арш.
Отъ пода канала до свода колпака.	66 дюйм.	27 дюйм.

Въ поперечныхъ короткихъ стѣнахъ вдѣланы дверныя чугунныя рамы. Ординарныя сплошныя чугунныя полотна имѣютъ высоту 2 ар. 18 дюйм. и ширину 1 аршинъ 18 дюймовъ. Только у большой печи Шварца полотна створныя изъ котельнаго желѣза, высотою 2 аршина 18 дюймовъ и шириною 2 ар. 10 дюйм. Надъ одною изъ дверей вдѣлана, въ каждой печи, чугунная оконная рама, съ желѣзнымъ ординарнымъ полотномъ, длиною 35 дюйм., шириною 41 дюйм. Малыя печи имѣютъ не два окна, а только одно, что замедляетъ нагрузку и вообще влечетъ къ неудобствамъ.

У большой печи Шварца, внѣ ея двухъ діагональныхъ угловъ, опущены въ землю два деревянные ларя съ люками, скрѣпленные желѣзомъ. Каждый ларь имѣетъ деревянную трубу, квадратнаго сѣченія, $^1/_2$ ар. въ сторонѣ, высотою $5^1/_2$ саж., и щитъ для прекращенія тяги. Отъ ларей идутъ чугунныя трубы, которыя, проникая стѣны, открываются въ печь, у ея пода; діаметръ ихъ $^1/_2$ ар. Такимъ же образомъ заложены и меньшія трубы, около 5 дюйм. въ діаметрѣ. Но послѣднія, протягиваясь чрезъ всю толщину стѣнъ, выходятъ наружу колѣнчатымъ изгибомъ, котораго верхній раструбъ составляетъ гнѣздо для вертикальныхъ желѣзныхъ трубокъ. На изгибѣ—небольшія отверстія съ пробками, для стока жидкостей. Трубы склепаны такъ, что каждое верхнее звѣно входитъ въ нижнее; діаметръ ихъ около 6 дюйм., высота 7 ар. У малой печи онѣ расположены симметричнѣе, по четыре на продольныхъ стѣнахъ и по двѣ на поперечныхъ, имѣютъ тѣже размѣры и также сообщаются съ подомъ. Но за то она лишена ларей съ деревянными трубами.

Вокругъ каждой печи врыты въ землю, на равномъ разстояніи, деревянные устои, діаметромъ до $^1/_2$ ар. и высотою болѣе 2 саж. Печь Шварца окружена 20-ю такими столбами, у остальныхъ 18. Верхніе ихъ концы, у двухъ большихъ печей, связаны попарно желѣзными струнами, $1^1/_2$ дюйм. въ діаметрѣ, натягиваемыми помощью гаекъ. Столбы зажимаютъ брусчатыя клиновидныя закладки. У остальныхъ же печей столбы связаны поперечинами, почти того же діаметра $^1/_2$ ар.

Покрывающіе печи шатры покоятся на вертикальныхъ столбахъ, 24-хъ у большой печи Шварца и 16-ти у остальныхъ. По верхнимъ концамъ они связаны продольными и поперечными насадками, а на послѣднихъ—простыя стропильныя фермы, въ числѣ 10 у большой печи и 6 у остальныхъ. Онѣ состоятъ изъ двухъ стропильныхъ ногъ и регеля, съ желѣзными скрѣпленіями. Крыша на два ската изъ однодюймовыхъ въ два ряда досокъ. Въ малой печи Шварца бока шатра опущены до земли, изъ однодюймовыхъ досокъ, пришитыхъ къ столбамъ въ напускъ. У большой же печи бока выведены сверху только до половины. У костровыхъ прикрыты на разстояніи 2 ар. 7 д. только верхнія части продольныхъ стѣнъ и доски пришиты не къ отдѣльнымъ столбамъ, а къ устоямъ, подпирающимъ печь.

Каждую печь обнимаютъ брусчатыя рамы по горизонтальному и частью вертикальному направленіямъ. Онѣ связаны желѣзными болтами.

Надъ топкою большой печи Шварца—тамбуръ изъ столбовъ, накрытыхъ и обшитыхъ досками.

Продольныя стѣны печей имѣютъ слабый наклонъ ко внутри и расположены почти по направленію господствующихъ вѣтровъ.

Остается добавить, что катастрофа обрушенія свода въ большой печи Шварца, указала хотя одинъ исходъ—необходимость пониженія стѣнъ на 1 ар., что недавно и было исполнено такъ-что теперь высота до пятъ свода составляетъ 1 саж. $^1/_2$ ар.

Для пополненія нѣкоторыхъ пробѣловъ въ представленіи характера и силы печей и ихъ размѣщенія, необходимо освѣтить нѣкоторыя ошибки, хотя случайныя и возможныя, особенно, при капитальныхъ постройкахъ.

Прежде всего бросается въ глаза отсутствіе всякой скученности въ расположеніи печей. Онѣ разбросаны по направленію прямой и такъ взаимно удалены, что разстояніе между крайними нумерами, изъ числа только одинадцати, составляетъ чуть ни полъ-версты. Не заботясь о красотѣ ландшафта, легко понять, что подобная распланировка даетъ вообще гадательныя выгоды въ отношеніи техническомъ, даже хозяйственномъ. Пусть промежутки между печами, которые растягиваются, среднимъ числомъ, почти на 25 саж., осуществляютъ благую цѣль, позволяя окружать каждую печь кострами дровъ, все-таки это не искупаетъ разныхъ другихъ неудобствъ, и едва-ли необходимо.

Во-первыхъ, костровыя печи, по своей идеѣ лишенныя права имѣть шатеръ, являются поэтому уже слишкомъ чувствительными для вѣтровъ, тѣмъ болѣе на совершенно открытой и ровной мѣстности, даже безъ деревьевъ, какою представляется описываемая площадь центральнаго углежженія. Болѣе или менѣе пустые промежутки—защитники плохіе, и неисключительны, въ виду безостановочныхъ работъ. Ими только затрудняются наблюденія мастера. А снѣжные заносы и зимняя стужа безъ того тормозятъ дѣятельность рабочаго, которому издавна поручается уходъ за тремя печами разомъ. Зимою печи не легко доступны отъ сугробовъ снѣга, и, войдя въ положеніе углежога, обязаннаго тѣмъ старательнѣе и быстрѣе работать, чѣмъ порывистѣе и внезапнѣе вѣтры, легко согласиться, насколько важна правильная распланировка.

Во вторыхъ, промежутки и въ хозяйственномъ смыслѣ лишены необходимости. Безъ сомнѣнія, для лѣтнихъ операцій, выгоднѣе подвозить дрова зимою. Принимая же во вниманіе разстояніе печей отъ берега, или часть площади, назначенной для выкатки и распиловки сплавныхъ бревенъ, найдемъ еще много свободнаго мѣста, такъ-что костры дровъ могутъ быть размѣщены и параллельно линіи печей, безъ какого-либо ущерба для экономіи завода. Поэтому, хотя разбросанность печей почти на все протяженіе пло-

щади и вызвана тѣми соображеніями, чтобы нагрузка стоила вездѣ одинаково, для чего и костры дровъ думали располагать равномѣрно и соотвѣтственно каждой печи, тѣмъ не менѣе нельзя сказать, чтобы планъ оправдался даже малымъ успѣхомъ. Зимою, при подвозкѣ дровъ крестьянами, за условную цѣну съ сажени, разстояніе въ разсчетъ не берется; на лѣтнее же время достаточно и тѣхъ дровъ, которыя сложены уже сзади печей.

Окружность, или параллельныя прямыя были бы наиболѣе правильныя и выгодныя линіи, причемъ большая или меньшая скученность печей обусловилась бы прежде всего характеромъ мѣстности, а не одною потребностью дровъ, быть можетъ, и преувеличенною. При подобномъ расположеніи каждая, особенно костровая, печь, давая лучшій выходъ, защищаетъ отъ вѣтровъ весь бокъ корпуса сосѣдней печи. Такая связность сооруженій становится полезною и при слѣдующемъ соображеніи: она обусловливала бы болѣе скорую перевозку и всегда одинаковое количество коробовъ нагружаемаго въ сарай угля, причитающееся на одну поденщину.

Впрочемъ слѣдуетъ замѣтить, что цехъ углежженія отличается вообще благоустройствомъ, обладая тѣми приспособленіями, которыя ставятъ его на самостоятельную ногу отдѣльнаго завода, устроеннаго для нарядовъ значительныхъ.

Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію болѣе скрытыхъ свойствъ сооруженій,—ихъ устойчивости.

Какъ сказано, стѣны всѣхъ малыхъ печей имѣютъ толщину 2 кирпича—20 дюйм., а большой печи Шварца—$2^1/_2$ кирпича, т. е. 26 дюйм. При всей акуратности въ клажѣ кирпича, даже отборныхъ сортовъ, толщина эта видно недостаточна. Печь, положимъ, простоитъ года три и болѣе; но очень часто придется ее ремонтировать, опасаясь за ея цѣлость и за безопасность нагрузчиковъ.

Какъ бы ни было, а значительное полое пространство, ограниченное сверху только сводомъ, да еще тяжелымъ и длиннымъ, имѣетъ достаточно причинъ нуждаться въ капитальности стѣнъ.

Даже при полной равномѣрности давленія, оказываемаго на деревянные устои нагрѣтою печью, обнаружившіяся трещины уже колеблютъ сводъ, особенно если онъ не тщательно выведенъ. Не можетъ быть и рѣчи, что онѣ способствуютъ убыткамъ операціи, да и усложняютъ уходъ за печью. Хотя трещины такъ тонки, что могутъ быть замѣтны только по выходящему дыму, но тѣмъ чаще и труднѣе приходится затирать ихъ жидкимъ растворомъ глины.

Неразсчетливая толщина стѣнъ была даже причиною паденія свода большой печи Шварца. Исполнилось предсказаніе, написанное въ актѣ 1875 г., составленномъ послѣ второй неудачной операціи. Но тогда усматривался только одинъ грѣхъ—непрактичность самой системы Шварца, а трещины объяснялись тѣмъ, что «втеченіе всей операціи изъ топки не выходило наружу

пламеннаго языка, значитъ и внутри печи происходило самостоятельное горѣніе дровъ». Но вѣдь токъ воздуха зависитъ только отъ тяги; а при недостаткѣ топлива, чего, какъ мы видѣли, не было, воздухъ теряетъ свой кислородъ тотчасъ по выходѣ изъ колпака. Слѣдовательно, если и горѣла насадка, то вокругъ послѣдняго и очень не толстымъ слоемъ.

Благодаря старымъ запасамъ, для печей только недавно наступила пора безостановочнаго выжега; значитъ, ни качественно, ни количественно конструкція ихъ не страдала отъ непосильнаго производства. Однако, не смотря на это, печи значительно одряхлѣли. При ихъ трещиноватости, порокѣ общемъ, у многихъ еще выведены изъ отвѣснаго положенія стѣны, а сводъ, у двухъ-трехъ нумеровъ, почти на вѣсу, уже готовый упасть. Все это можно, конечно, считать слѣдствіемъ усадки фундамента. Но тутъ-ли кроется причина, убѣдимся ниже.

Трещиноватость, какъ свойство всѣхъ описываемыхъ печей, можетъ быть слѣдствіемъ ихъ какого-нибудь общаго недостатка. При согласіи размѣровъ печей съ выраженными въ смѣтахъ и строгомъ выборѣ строительныхъ матеріаловъ, остается думать — упущено главное: потребная толщина стѣнъ, или глубина залеганія материка.

Даже въ предположеніи, что фундаментъ покоится вездѣ на материкѣ, оказывается, что толщина стѣнъ едва покрываетъ предѣлы, заданные разсчетомъ.

Постараюсь, по мѣрѣ возможности, припомнить пути, по которымъ могъ бы быть направленъ разсчетъ на устойчивость углевыжигательныхъ печей. При этомъ считаю не лишнимъ разсмотрѣть печь относительно всѣхъ вліяній, и даже только возможныхъ, оказываемыхъ на стѣны.

Взявъ для примѣра малую костровую печь, повторимъ ея размѣры, на единицу длины, положимъ, средняго пояса.

Давленіе всего полусвода, на основаніе стѣны, далеко не превосходитъ, при указанныхъ размѣрахъ, прочнаго сопротивленія краснаго кирпича раздробленію, 345,6 пуда на 1 кв. футъ. Но и толщина, безопасная даже для этого груза, оказывается еще весьма недостаточною, въ виду стремленія стѣны отъ нагрузки выгибаться, отчего должно уменьшаться и ея сопротивленіе. По извѣстному правилу Рондле, отдѣльно стоящая стѣна наиболѣе устойчива при толщинѣ, не меньшей $^1/_8$-й высоты ея. По этому, для стѣны, высотою 1 саж., толщина должна быть не менѣе 10 дюйм., т. е. въ одинъ кирпичъ. Для стѣнъ, сопряженныхъ съ поперечными, величина эта могла бы быть нѣсколько менѣе; но если бы, соотвѣтственно прибавкѣ въ устойчивости продольной стѣны, отъ сопряженія ея съ поперечною, уменьшить и толщину первой, то средина ея могла бы выпятиться, особенно при значительной длинѣ. Конечно, пока говоримъ только о стѣнахъ, не покрытыхъ сводомъ.

Всего раціональнѣе воспользоваться графическимъ способомъ Рондле, который даетъ различную толщину для продольныхъ и поперечныхъ стѣнъ,

соблюдая и прочность, и разумную экономію матеріала. Лучше для продольной стѣны оставить 10 дюйм., а за то сократить толщину поперечной стѣны, которая, при сравнительно меньшей длинѣ, въ нашемъ случаѣ, подвержена и незначительному давленію.

Приведенный коефиціентъ $^1/_8$ считается достаточнымъ только для обыкновенныхъ случаевъ практики. Онъ долженъ быть малъ для стѣнъ, поддерживающихъ сводъ, и еще становится менѣе при той беззащитности отъ стихійныхъ силъ, на какую обречены описываемыя печи.

Опредѣлимъ толщину стѣны только для противодѣйствія вѣтрамъ. Для равновѣсія необходимо, чтобы моментъ вѣса стѣны относительно ребра основанія, около котораго она могла бы опрокинуться, былъ равенъ моменту напора вѣтра, относительно того же ребра, т. е.

$$x \cdot h \varphi \frac{x}{2} = ph \frac{h}{2},$$

гдѣ $\varphi = 2{,}9$ пуда, вѣсу 1 куб. фута кирпичной кладки, h — высота стѣны, x — ея толщина, p — давленіе вѣтра. Послѣднее принимается равнымъ 0,167 пуда на 1 кв. футъ, при скорости 48 фут. въ 1 сек., а при сильномъ ураганѣ, съ скоростью 148 фут. въ 1 сек., оно доходитъ до 1,5 пуда на 1 кв. ф. Понятно, было бы надежнымъ принять для p даже послѣднюю величину, особенно въ виду спеціальнаго назначенія углевыжигательныхъ печей, отсутствія всякой защиты и для той твердой опоры, какая необходима своду. Но даже отдѣльно стоящая стѣна, разсчитанная по приведенному равенству, при $p = 1{,}5$ пуд., должна имѣть толщину не менѣе 26 дюйм., что составитъ только $2^1/_2$ кирпича, — и разница не такъ велика. При толщинѣ 26 дюйм., печь можетъ считаться прочною, какъ въ отношеніи къ раздробляющему грузу, такъ и относительно рѣзкихъ порывовъ вѣтра. Посмотримъ, оправдается ли указанный размѣръ, въ разсужденіи давленія извнутри и тою степенью устойчивости всего полусвода, какую представляютъ данныя печи.

Внутреннее давленіе должно относиться только къ дровамъ. Понятно, что, при обыкновенномъ ходѣ печи, повышеніе упругости газовъ отзывается быстро на тягѣ, и если оказываетъ давленіе на стѣны, то весьма незначительное. А съ закрытіемъ печи прекращается горѣніе и упругость нормальнаго объема газовъ быстро падаетъ съ температурою. Дѣйствительно, самый чувствительный манометръ не обнаруживаетъ и слѣдовъ давленія. Но, конечно, цѣлость сооруженія не можетъ быть гарантирована разсчетомъ отъ непредвидѣнныхъ случайностей—взрывовъ или слабой натянутости струнъ, обезпечивающихъ равномѣрность расширенія корпуса нагрѣваемой печи. Въ этомъ случаѣ не спасетъ даже щедрый запасъ. Толщина стѣнъ должна быть такова, чтобы солидность сооруженія отвѣчала его роли, при нормальныхъ условіяхъ.

Извѣстно, что сводъ оказываетъ на опоры не одно только раздробляющее усиліе. Одна изъ его составляющихъ, или распоръ свода, направляясь горизонтально, стремится опрокинуть опору около внѣшняго ребра ея основанія. Для условія устойчивости существуетъ неравенство:

$$PA - \frac{pa}{h_1} H > 0,$$

гдѣ PA—моментъ вѣса всего полусвода относительно внѣшняго ребра основанія опоры, по положенію центра тяжести, удерживающій сводъ отъ разрушенія; $\frac{pa}{h_1}$ H—моментъ распора.

Для печи, сплошь заполненной дровами, неравенство это нѣсколько усложняется. Къ распору свода прибавляется еще новая горизонтальная сила, или весь напоръ дровъ на продольную стѣну.

Принявъ теперь не 26 дюйм., въ заключеніе опредѣленные нами, а всѣ существующіе размѣры печи, т. е. и толщину 20 дюйм., повѣримъ прежде устойчивость описываемыхъ печей. Если раціонально устройство ихъ, то, на основаніи правила, что сумма моментовъ всѣхъ внутреннихъ и внѣшнихъ силъ, относительно внѣшняго ребра основанія стѣны, должна быть болѣе нуля (потому что случай равенства выражаетъ равновѣсіе мгновенное), будетъ не трудно доказать существованіе слѣдующаго неравенства:

$$PA - \frac{pa}{h_1} H - QZ > 0.$$

Опредѣлимъ каждый изъ этихъ членовъ послѣдовательно, на единицу длины продольной стѣны—1 футъ—и для средняго пояса печи, не принимая въ разсчетъ прибавки ея устойчивости отъ сопряженія съ поперечною.

1. Опредѣленіе PA.

а) P есть вѣсъ объема, съ основаніемъ ABCDEFGH (фиг. 4) и высотою 1 футъ, и отыскивается по слѣдующему выраженію:

$$P = \left[\frac{77'}{12} \cdot \frac{5'}{3} + \frac{\pi}{6}\left(\frac{r_2^2 - r^2}{2}\right) + r_1^2 - r^2\right] 2{,}9 \text{ п.} = 31 \text{ п.} + 14{,}5 \text{ п.} + 18{,}75 \text{ п.}$$

$r_2 = r + 15$ дюйм. $= 1$ саж. $+ 15$ д. $= 8{,}25'$; $r_1 = r + 10$ дюйм. $= 7{,}833$ ф.

Наибольшая величина P — 65 пудовъ.

в) Чтобы имѣть A, нужно знать положеніе центра тяжести всей массы, находимаго по центрамъ тяжестей составляющихъ ее частей.

Центры тяжести цилиндрическихъ отрѣзковъ расположены, какъ извѣстно, на плоскостяхъ симметріи, дѣлящихъ ихъ пополамъ, и могутъ быть найдены по среднимъ дугамъ, въ которыхъ какъ бы скучивается вѣсъ всей площадки.

Для отрѣзка EFGH, центръ тяжести дается слѣдующею формулою.

$$x = \frac{\frac{R_0\, n}{\pi\, R_0}}{3} = \frac{3\, R_0}{\pi},$$

R_0 — средній радіусъ, — $\frac{r_1 + r}{2} = 7{,}417'$.

n — сторона шестиугольника

x — разстояніе центра тяжести отъ центра дуги.

$$x = 7{,}0863'.$$

Подобнымъ же образомъ для отрѣзка CDEF (плеча свода).

$$x_1 = \frac{\frac{R'_0\, m}{\pi\, R'_0}}{6} = \frac{6\, m}{\pi}$$

Подставляя $R'_0 = \frac{r_2 + r}{2} = \frac{8{,}25' + 7'}{2} = 7{,}625'$, $m = 7{,}625'.\, 2\, sin\, 15^0 =$ $= 7{,}625'.\ 2\ .\ 0{,}25882 = 3{,}947'$, получаемъ

$$x_1 = 7{,}542'.$$

Соединивъ два центра тяжести половины свода прямою и раздѣливъ ее въ обратномъ отношеніи плеча и половины верхней части, откроемъ точку приложенія равнодѣйствующей. Она равна суммѣ найденныхъ вѣсовъ, 14,5 пуда и 18,75 п.; точка приложенія опредѣляется отношеніемъ

$$\frac{l}{k} = \frac{18{,}75}{14{,}5} = \frac{75}{58}$$

Найдемъ теперь горизонтальную проекцію x_2, или разстоянія новаго центра тяжести отъ центра свода.

Горизонтальная проэкція линіи $k + l = x_1\, cos.\ 15^0 - x\ sin.\ 30^0 =$ $= 7{,}542'\ .\ 0{,}966 - 0{,}5.\ 7{,}0863' = 3{,}7424'.$

Горизонтальная проэкція линіи $k = \frac{3{,}7424'\ .\ 58}{75 + 58} = 1{,}632'$

Слѣдовательно:

Горизонтальная проэкція разстоянія $x_2 = 1{,}632' + 0{,}5\ .\ 7{,}0863' = 5{,}175'$

Соединивъ точку приложенія вѣса всей половины свода съ центромъ тяжести стѣны, также раздѣлимъ эту прямую обратно пропорціонально

вѣсамъ на части o и p. Равнодѣйствующая равна 64,25 пуда, а точка ея приложенія находится по отношенію $\frac{p}{o} = \frac{33,25}{31}$.

Горизонтальная проэкція линіи $o + p = 7,833' - 5,175' = 2,658'$.

Горизонтальная проэкція линіи $p = \frac{2,658 \cdot 33,25}{64,3} = 1,375'$.

Такимъ путемъ приходимъ наконецъ къ точному опредѣленію A, т. е. величины перпендикуляра, опущеннаго съ линіи внѣшняго ребра основанія на направленіе вѣса всей массы.

$$A = 10 \text{ дюйм.} + 1,375 \text{ фут.} = 2,21 \text{ фута,}$$
$$\text{и } PA = 2,21 \cdot 64,25 = 142.$$

По предъидущему не трудно найти и величины для координатъ общаго центра тяжести:

$$X = 6,457'$$
$$Y = 7,522'$$

2. Опредѣленіе $\frac{pa}{h_1}$ H.

Въ этомъ членѣ H представляетъ полную высоту печи 14,254', а распоръ $\frac{pa}{h_1}$ есть функція перемѣнныхъ, между собою зависимыхъ. Maximum достигаетъ она въ мѣстѣ излома въ плечахъ свода, или на рубежѣ ихъ съ верхнею частью. Въ этомъ не трудно убѣдиться чрезъ послѣдовательный выборъ ряда сосѣднихъ угловъ. Подставляя данныя, соотвѣтственно нѣсколькимъ угламъ, найдемъ, что, при конструкціи описываемыхъ печей, maximum распора случается при углѣ приблизительно $34^1/_2{}^0$, послѣ чего слѣдуетъ заключить, что въ натурѣ плечи сводовъ на $4^1/_2{}^0$ ниже, чѣмъ они должны быть по разсчету. Это, конечно, вредитъ въ стремленіи сдѣлать ихъ настолько массивными, чтобы предупредить всякую возможность вращенія около внѣшняго ребра ихъ основанія.

Опредѣлимъ значенія трехъ перемѣнныхъ: p есть вѣсъ всей половины верхней частй свода до излома въ плечахъ; a — перпендикуляръ, опущенный на направленіе вѣса отъ излома; h_1 — вертикальное разстояніе излома отъ замка. За предѣлъ дуги плечъ возьмемъ, конечно, $34^1/_2{}^0$.

$$p = \frac{18,75 \text{ п.} \cdot 111}{120} = 17,344 \text{ пуда}$$

x_3 (разстояніе центра тяжести отрѣзка въ $55^1/_2{}^0$ отъ центра свода) =

$$= \frac{R_0 n_1}{\frac{\pi R_0 \cdot 111}{180 \cdot 2}} = \frac{360\ n^1}{348,54}$$

n_1 (хорда дуги въ $55^1/_2{}^0$) $= 7{,}417' \cdot 2 \cdot \sin 27^0\ 45' = 6{,}907$ фут.;

поэтому $x_3 = 7{,}134'$.

$a = 7' \cdot \sin 55^0\ 30' - 7{,}134' \cdot \sin 27^0\ 45' = 2{,}4473'$ фут.,

$h_1 = 7{,}833'\ldots - 7' \cdot \cos 55^0\ 30' = 3{,}8685'$ фут.,

Окончательно $\frac{pa}{h_1}$ H $= 10{,}973 \cdot 14{,}254 = 156{,}4$.

3. Опредѣленіе QZ.

При обрушеніи здѣшнихъ костровъ, уголъ естественнаго откоса не превышаетъ 30^0, такъ какъ высота костра составляетъ ровно половину длины наклонной плоскости. Значитъ, подобная полупризма, какъ бы скользя по наклону, давитъ на продольныя стѣны печи, исполняющія поэтому и другое назначеніе, въ роли стѣнъ подпорныхъ. Поэтому становится необходимымъ вычислить и напоръ дровъ.

Общее выраженіе для равновѣсія тѣлъ на наклонной плоскости, взятое относительно угла α, дополнительнаго наклону β, и при горизонтальномъ направленіи силы, поддерживающей грузъ, слѣдующее:

$$Q = P\,\frac{\cos\alpha - f\sin\alpha}{\sin\alpha + f\cos\alpha} = P\,\frac{1 - f\,tag\,\alpha}{f + tag\,\alpha}$$

P = площадь ABC $\cdot\,\varphi^1 = \frac{1}{2}\,h^2\,tag\,\alpha \cdot \varphi^1$ (φ^1 — вѣсъ 1 кубич. фута дровъ).

Подставляя, получимъ $Q = \frac{1}{2}\,h^2\,\varphi^1\,\frac{1 - f\,tag\,\alpha}{f + tag\,\alpha}\,tag\,\alpha$.

Если въ первоначальномъ выраженіи для Q, f замѣнить отношеніемъ $\frac{\sin\delta}{\cos\delta}$ (при какомъ либо углѣ тренія δ), то дробный множитель обратится въ $\frac{\cos(\alpha + \delta)}{\sin(\alpha + \delta)}$. Зависящій отъ него maximum для Q получится при $\alpha = 0$, потому что знаменатель $\sin(\alpha + \delta)$ будетъ тогда наименьшій. Это какъ нельзя болѣе доказываетъ, что давленіе возростаетъ съ увеличеніемъ угла наклона β. Но въ настоящемъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ грузомъ, постоянно измѣняющимся; и понятно, что, при наибольшемъ значеніи дробнаго множителя, вѣсъ полупризмы обращается въ нуль, не производя никакого давленія. Maximum значенія Q найдется чрезъ послѣдовательныя подстановки, приблизительно при $\angle\,\omega = \frac{\alpha}{2} = 30^0$.

Примѣнимъ теперь означенныя выраженія прямо къ нагрузкѣ печи. Прежде всего разсчитаемъ величину P или вѣсъ давящей полупризмы съ угломъ 30^0. Нижняя же часть всей насадки дровъ въ давленіи какъ бы вовсе не участвуетъ.

Разсмотрѣвъ площади излишковъ, сверхъ объема насадки: v — отрѣзокъ квадрата секторомъ съ радіусомъ 7′ и u — прямоугольный треугольникъ съ опредѣленными углами и высотою 2,13′, замѣнимъ ихъ въ совокупности надлежащимъ и равномѣрнымъ треугольникомъ. Удобно помѣщенный, онъ позволитъ намъ точно опредѣлить объемъ всей активной массы насадки, причитающейся на единицу длины продольной стѣны, и ея центръ давленія, а слѣдовательно и разстояніе Z.

Новый $\triangle$ MDt, съ высотою, конечно, общею съ отрѣзкомъ v, т. е. въ 1 саж., долженъ имѣть 11,84 кв. фут. Центръ его давленія на высотѣ $\frac{7'}{3}$.

Площадь $\triangle$-ка MBN $= \frac{1}{2}$ 13,42′ . *tag* 30° = 51,99 квад. фут.

Искомая же площадь tDBN = 51,99 кв. фут. — 11,84 кв. фут. = 40,15 кв. фут.

Центръ давленія $\triangle$-ка MBN — на высотѣ $\frac{13,42'}{3} = 4,47'$.

Имѣя точки приложенія равнодѣйствующей и одной изъ составляющихъ, доступно отыскать тоже и для другой, выражающей давленіе искомой площади. Она равна разности двухъ первыхъ и находится по другую сторону равнодѣйствующей на разстояніи:

$$x_0 = \frac{11,84}{51,99}\, 4,28' = 0,975'; \text{ по этому } Z = 4,47' - 0,975' = 3,495'.$$

Наконецъ, преобразуемъ общее выраженіе для Q, на основаніи вывода, что самая невыгодная плоскость обрушенія будетъ подъ угломъ 30° къ отвѣсу. Такъ какъ $f = \frac{sin\ \beta}{cos\ \beta} = \frac{cos\ \alpha}{sin\ \alpha} = \frac{1}{tag\ \alpha}$, и $tag\ \alpha = tag\ 60^0 = \frac{2\ tag\ 30^0}{1 - tag^2\ 30^0}$, то $f = \frac{1 - tag^2\ 30^0}{2\ tag\ 30^0}$. Подставляя величину f въ выраженіе для Q, имѣемъ:

$$Q = P\,\frac{1 - f\ tag\ 30^0}{f + tag\ 30^0} = P\,\frac{tag\ 30^0 + tag^3\ 30^0}{1 + tag^2\ 30^0} = P\ tag\ 30^0.$$

Окончательно Q = 40,15 φ^1 . 0,57735 = 19,122 пуд. (φ^1 — вѣсъ 1 куб. фута дровъ = 33 фунта).

$$QZ = 19,122\ .\ 3,495 = 66,92$$

Слѣдовательно общее выраженіе $PA - \frac{pa}{h_1} H - QZ > 0$ принимаетъ слѣдующее численное значеніе 142 — 156,4 — 66,92 > 0, по которому уже изъ сочетанія только двухъ первыхъ членовъ становится очевидною вся несостоятельность печей. Онѣ должны были бы развалиться, даже въ со-

стоянiи полнаго бездѣйствiя, не говоря уже о томъ, когда онѣ нагружены и разогрѣты. Если печи удерживаются еще въ равновѣсiи, то обязаны главнѣйше столбамъ или устоямъ у каждой продольной стѣны, а затѣмъ частой промазкѣ глиною, силѣ цемента, или вообще степени сопротивленiя кирпича скалывающему усилiю. Поэтому немудрено, что, играя роль какъ-бы обертки для дровъ, корпусъ печи неизбѣжно даетъ трещины: крѣпость цемента, равно какъ, и нажимъ столбовъ не могутъ быть вездѣ одинаковы къ тому же устои просто врыты въ землю, а не снабжены якорями, которые препятствовали бы перемѣщенiю ихъ въ водянистомъ грунтѣ. Конечно, никто не прочь отъ дѣятельной услуги, предлагаемой сосновыми брусьями, и она была бы находкой, при отсутствiи трещинъ; но надорванная трещинами печь становится убыточнѣе цѣлой, а годовое число ея выходовъ менѣе, такъ какъ охлажденiе въ ней угля можетъ замедлиться очень надолго.

Разсматривая члены неравенства, замѣчаемъ, что, при данной высотѣ печи, моментъ распора зависитъ только отъ верхней части свода. Послѣдняя должна быть легка, для предупрежденiя значительной усадки и можетъ быть сложена въ одинъ кирпичъ, если это не помѣшаетъ герметичности печи. Слѣдовательно, для полученiя положительной суммы моментовъ, важенъ первый членъ; увеличивая же его, нельзя забыть и третiй моментъ, или разрушающее давленiе дровъ.

Отъ сооруженiя трудно ожидать устойчивости, если не соблюдено требуемое теорiею и разсчетомъ. Форма подпорныхъ стѣнъ бываетъ рѣдко прямоугольна, скорѣе трапецоидальна или уступчата. Этимъ достигается значительная устойчивость: понижается центръ тяжести, удлиняется рычагъ момента, наконецъ всякiй рядъ кирпичей, книзу увеличиваясь площадью, болѣе соразмѣрно каждому предъидущему, сопротивляется грузу верхней части стѣны. При дороговизнѣ особенной кладки кирпича, можно сдѣлать наружную поверхность стѣны уступами, а пятамъ и плечамъ свода дать толщину не болѣе какъ въ 2 кирпича. Однимъ словомъ, варьируя членъ PA, не трудно уничтожить всякую фиктивность сооруженiя и избѣжать всѣхъ послѣдующихъ трудностей, неразлучныхъ съ худымъ аппаратомъ, не говоря уже объ его окончательной негодности.

Въ силу этихъ соображенiй, толщина 26 дюйм., выведенная для продольной стѣны, въ зависимости отъ наиболѣе сильнаго напора вѣтра, не можетъ пугать какъ преувеличенная, потому что и при ней едва оправдывается условiе равновѣсiя.

На фиг. 3. представлена печь, продольныя стѣны которой, при толщинѣ 26 дѣйм., имѣютъ наклонъ ко внутри до 5 дюйм.; поперечныя стѣны, какъ и плечи свода (дугою въ 35°), сложены въ 2 кирпича, верхняя часть свода въ 1 кирпичъ. Такой кожухъ устойчивъ, такъ какъ не трудно повѣрить, что съ нимъ оправдывается условiе равновѣсiя. Ведя разсчетъ указаннымъ путемъ, найдемъ, что членъ PA покроетъ собою остальные, и

сумма моментовъ будетъ болѣе нуля, именно, неравенство принимаетъ слѣдующее численное значеніе: 229 — 156,4 — 66,92 > 0.

Процессъ выжега и его нѣкоторыя особенности

Для полнаго выжега угля въ костровыхъ почахъ, для 10 курен. саж., необходимо шесть сутокъ. Охлажденіе заканчивается въ восемь сутокъ для наиболѣе сохранившихся печей; но большею частью затягивается еще на двое. Впрочемъ, зимою печи охлаждаются вообще быстрѣе, чѣмъ лѣтомъ.

По насадкѣ дровъ въ лежачій костеръ, его зажигаютъ снизу и въ центрѣ посредствомъ деревяннаго шеста, пропускаемаго чрезъ отдушину на продольной стѣнѣ.

Для свободнаго разгоранія дровъ и выдѣленія пара, короткія трубы въ замкѣ свода оставляются открытыми до тѣхъ поръ, пока рука выноситъ еще теплоту пара. Часовъ на шесть и двери приставлены такъ, чтобы образовать достаточную для тяги щель въ боковыхъ стѣнахъ печи. Всѣ дальнѣйшія манипуляціи основаны на умѣньи различать цвѣтъ дыма и улавливать моментъ явленія треска у которой-нибудь изъ отдушинъ. Во избѣжаніе послѣдняго, опасныя отдушины, особенно навѣтренной стороны, всегда закрыты кирпичемъ *на сухо* или-же замазаны *на глухо*, смотря по силѣ вѣтра. Впослѣдствіи, если можно, онѣ открываются опять, для уравниванія хода печи, и, такимъ образомъ, жаръ выстилается на одномъ горизонтѣ. Въ то-же время, этотъ предѣльный горизонтъ объугливанія опускается внизъ послѣдовательнымъ и окончательнымъ закрытіемъ всѣхъ отдушинъ каждаго верхняго яруса. Пособникомъ тутъ служитъ, кромѣ цвѣта дыма, еще одна примѣта— граница, гдѣ прекращается на дверяхъ кипѣніе воды. Впрочемъ, для твердой увѣренности, считаютъ лучшимъ узнавать степень объугливанія еще по звуку, издаваемому при ударѣ о дрова желѣзнымъ шестомъ. Эту пробу дѣлаютъ чрезъ каждую отдушину, по крайней мѣрѣ двухъ нижнихъ ярусовъ.

Для равномѣрной печи Шварца шести-суточная операція считается наиболѣе продолжительною. Охлажденіе-же, наоборотъ, замедляется на двое сутокъ. По окончаніи нагрузки дровъ, также въ лежачій костеръ, разводятъ въ топкѣ возможно слабый огонь. Жаръ усиливаютъ только по выдѣленіи паровъ, выгоняемыхъ чрезъ короткія трубы въ замкѣ свода, втеченіе полусутокъ. Далѣе продукты сухой перегонки увлекаются вертикальными желѣзными трубами, причемъ сгущенные пары стекаютъ по ихъ стѣнкамъ въ сосуды. Деревянныя трубы большой печи Шварца выполняютъ ту-же работу втеченіе пяти сутокъ, пока жаръ ни приблизится къ поду. Синій цвѣтъ дыма къ концу операціи указываетъ на ея окончаніе; тогда и двери нагрѣваются внизу до температуры выше 100°. Во время хода печи, тянутъ главнѣйше 8 желѣзныхъ трубъ, по двѣ у каждаго угла. Остальныя четыре, на

продольныхъ стѣнахъ, употребляются только изрѣдка, наприм., при сырыхъ дровахъ,—ибо, будучи сосѣдними къ топкѣ, онѣ должны весьма быстро всасывать продукты горѣнія, отнимая у нихъ тѣмъ возможность циркулировать въ поломъ пространствѣ печи и нѣсколько охлаждаться; къ тому-же онѣ были-бы убыточны, значительно усиливая энергію горѣнія топлива. Временемъ закрытія печи руководитъ весьма существенный признакъ—прекращеніе выдѣленія вара, т. е. когда на поду не остается болѣе жидкостей. Закрытіе печи начинается обыкновенно съ топки: весь уголь выгребается вонъ, а въ нее забиваютъ песокъ. Пескомъ и глиною запираются и гнѣзда для трубъ.

Параллизовавъ, по окончаніи операціи, притокъ воздуха, мы имѣемъ еще довольно раскаленную внутренность печи, чтобы продолжить сухую перегонку. Но головни, остающіяся обыкновенно у пода печи, будутъ внѣ ея существеннаго вліянія, ибо, съ прекращеніемъ тяги, жаръ теряетъ и побудительную причину понижаться. Слѣдовательно, перегонка заканчивается, новые газы почти не образуются, а слабая упругость, нормальнаго объема оставшихся газовъ, быстро падаетъ съ температурою [1]). Такимъ соображеніемъ уничтожается всякій поводъ думать, что газами распирается печь. Поэтому, нѣтъ надобности замедлять закрытіе печи, какъ это иногда дѣлаютъ, оставляя для дѣйствія на нѣсколько часовъ трубы на ея двухъ діогональныхъ углахъ. Тягою ихъ только открывается кое-гдѣ путь для воздуха къ уже готовому углю.

Для увѣренности въ спокойной тягѣ, или въ отсутствіи въ топкѣ лишняго воздуха, что обусловливаетъ нѣкоторый избытокъ безвредной окиси углерода, слѣдуетъ во всю операцію поддерживать языкъ пламени, высылаемый изъ-за дверецъ топки наружу.

Что касается насадки, то въ печи Шварца и костровую, дрова укладываются въ лежачій костеръ. Для костровой печи это имѣетъ немаловажное значеніе, потому что гарантируетъ въ ней силу и постоянство тяги, обусловливая болѣе свободную циркуляцію воздуха и нагрѣтыхъ паровъ. Кромѣ того, жаръ испытываетъ нѣкоторое препятствіе въ своемъ стремленіи къ верху, направляясь не вдоль, а поперекъ волоконъ, такъ какъ, по изысканіямъ Депрета, подтвержденнымъ профессоромъ Кноблаухомъ, отношеніе продольнаго тепловаго тока къ поперечному, для сосны, равно почти 2-мъ [2]).

Въ печи Шварца, безъ доступа въ нее воздуха, незаполняемые промежутки между полѣньями также способствуютъ болѣе равномѣрному и скорому распредѣленію тепла. Вслѣдствіе того факта, что каждое полѣно, съ его переходомъ въ уголь, укорочивается почти на 12 проц. первоначальной

---

[1]) Водяной манометръ и даже слюдяная пластинка, притертая саломъ, не обнаруживаютъ никакого давленія.

[2]) Handbuch für Holz—und Torfgas Beleuchtung von d-r Reissig стр. 10.

длины [1]), объемъ пустаго пространства, по мѣрѣ обугливанія, долженъ становиться все болѣе и болѣе. Въ стоячемъ кострѣ промежутковъ не можетъ и быть, потому что осѣданіе каждаго полѣна происходитъ свободно и постоянно. И тутъ болѣе или менѣе плотная усадка можетъ не только ослабить жаръ, но мѣстами даже задушить его; тогда въ результатѣ—избытокъ головень. Съ другой стороны, если по отвѣснымъ полѣньямъ жидкости стекаютъ и легче, за то онѣ и болѣе задерживаются сплоченными полѣньями, не помѣщенными, конечно, на подложкахъ; труднѣе и испаряясь, и вытекая наружу, онѣ только всасываются полѣньями нижняго ряда. Къ тому-же раціональное расположеніе волоконъ перпендикулярно направленію тепла. Относительно-же низкой температуры обугливанія, которая присуща костру стоячему, можно сказать, что въ печи Шварца регулированіе тепла и ослабленіе тяги зависятъ отъ произвола мастера, а въ костровой печи она низка и безъ того.

Въ печахъ костровыхъ каждый рядъ полѣньевъ покоится на двухъ поперечныхъ рядахъ подложекъ—*чураковъ*,—которые взаимно и отъ стѣнъ уединены промежутками, нѣсколько меньшими толщины полѣна, и выбираются изъ кругляка; послѣдній касается пода по направляющей своей поверхности, а не плоскостью, какъ колотое полѣно, которое задерживаетъ жидкости, мокнетъ и не можетъ обуглиться. Таковъ-же способъ насадки дровъ и въ печи Шварца; но тутъ достойны вниманія и нѣкоторыя частности.

Чтобы не загромождать выходныхъ отверстій колпака въ печи Шварца, прежде ограждали ихъ коробками изъ чугунныхъ свинокъ, сложенныхъ изъ двухъ продольныхъ на двухъ поперечныхъ, и заполняли даже пространство надъ колпакомъ, снабженнымъ чугунною плитою. Однако, при этомъ рѣдко случалось, чтобы операція шла легко и удачно. Масса угля попадала на окна, запирая путь пламенному току. Вслѣдствіе чего и стало необходимымъ, весь серединный поясъ печи оставлять пустымъ. При этомъ не нужны ни плита, ни оконныя рѣшетки; а чтобы предупредить всякую возможность обрушенія угля, сосѣднимъ кострамъ даютъ слабый уклонъ, по направленію отъ топки. Тогда накаленный колпакъ и исторгаемые имъ языки пламени дѣйствуютъ не иначе, какъ чрезъ слой воздуха, скоро замѣняемаго продуктами горѣнія топлива. Хотя этотъ способъ насадки имѣетъ еще и ту выгоду, что обезпечиваетъ нѣкоторую постепенность нагрѣва дровъ,—важную, какъ условіе для окончательнаго удаленія влаги и для избѣжанія рыхлаго угля, тѣмъ не менѣе онъ, конечно, не безупреченъ. Недостатки печи Шварца—безполезное накаливаніе дурныхъ теплопроводниковъ и медленность охлажденія, которое пріобрѣтаютъ еще большее значеніе съ уменьшенной нагрузкою дровъ. Далѣе, концевые ряды полѣньевъ, параллельные короткимъ стѣнамъ, отдѣляются отъ стѣнъ

[1]) Руководство къ металлургіи Добронизскаго. Ч. I, вып. I, стр. 79.

вертикальными стойками семи-четвертной длины, прислоненными по двѣ къ каждой грани угла. Большая толщина ихъ вызываетъ, конечно, и болѣе свободное обращеніе тепла на боковыхъ поверхностяхъ насадки. Всѣ упомянутыя приспособленія имѣютъ цѣлью плавность и быстроту хода, чего печь Шварца можетъ лишаться при ослабленной тягѣ. Располагаясь устьями у пода печи, трубы весьма чувствительны для всякихъ перемѣщеній внутри и перестаютъ тянуть, какъ только нѣтъ свободныхъ выходовъ для пламени, или засорились промежутки между полѣньями. Если остановъ трубъ происходитъ отъ накопленія вблизи ихъ устьевъ сажи или жидкостей, не поспѣвшихъ въ пору вытечь наружу, то чрезъ отверстіе, у основанія раструба, быстро пробиваютъ желѣзною чищалкой. Но случись,—уголь закрылъ-бы окна колпака; тогда для возстановленія хода нужно прекратить закидку въ топку дровъ, чтобы прожечь пути, на рискъ получить немного меньшій выходъ. Бѣда одна, что, втеченіе пяти дней операціи, подобныя паузы случались-бы не одинъ разъ.

Превосходство печей Шварца надъ костровыми вообще.

Печь Шварца, какъ сосудъ для сухой перегонки дерева, уже по принципу, должна стоять внѣ всякаго сравненія ея съ костровою печью.

Въ печахъ костровыхъ сгораніе одной части дровъ производитъ сухую перегонку остальной. Слѣдовательно, успѣхъ объугливанія долженъ быть функціей нѣкотораго числа отдушинъ, опредѣляемаго обстоятельствами, которыя часто ни предугадать, ни взвѣсить нельзя. Поэтому и расходуется такой процентъ насадки, какой поглотитъ всегда въ избыткѣ притекающій воздухъ. Процентъ этотъ вообще не малъ, такъ какъ, кромѣ побочныхъ процессовъ—испаренія воды, нагрѣванія стѣнъ,—еще можетъ въ излишкѣ уноситься наружу. На жженіе въ печи Шварца, соотвѣтственной вмѣстимости, уходитъ $1^3/_4$ курен. саж. семи-четвертныхъ дровъ, т. е. почти $18^0/_0$ относительно насадки въ 10 курен. саж. Взамѣнъ этой потери получается продуктъ сухой перегонки, а не поврежденный уголь, лишенный, можно сказать, $18^0/_0$ углерода почти въ каждой единицѣ объема, и то только при идеальномъ выжегѣ. Невысокое качество угля костровыхъ печей обусловливается его мягкостью и рыхлостью. Онъ способенъ мусориться и, поглощая впослѣдствіи болѣе влаги, еще легче крошиться.

Сравнительно низкая температура объугливанія въ костровыхъ печахъ дѣла не поправляетъ. Напротивъ, тутъ она скорѣе вредитъ, порождая неравномѣрное распредѣленіе тепла. И дѣйствительно, направляясь противъ теченія воздуха къ небольшой отдушинѣ, жаръ не можетъ быть такъ интензивенъ, чтобы охватывать всѣ полѣнья необходимаго района; да и путь, пролагаемый имъ, составляютъ сухія и тонкія полѣнья. Сырыя-же и толсты-

дрова обращаются мѣстами въ головни, въ трехъ горизонтальныхъ рядахъ отъ пода, почти неизбѣжно. Выше головень не бываетъ. Все тепло, по мѣрѣ его накопленія въ верхней части печи, распредѣляется тамъ болѣе или менѣе равномѣрно, и поверхъ отдушинъ печь представляетъ какъ-бы замкнутую среду, обугливающую содержимое на-цѣло и безъ изъяна. Если-бы дрова не опускались постоянно внизъ, испытывая окончательно чуть ни двойную усадку, то верхняя часть печи могла-бы давать превосходный уголь,—перегоралъ или недогоралъ-бы только ея низъ. Но на самомъ дѣлѣ, уже готовый уголь все болѣе и болѣе приближается къ небезопаснымъ отдушинамъ и дѣлаетъ еще другое неудобство, уплотняя сырье нижнихъ ярусовъ. Кромѣ того, костровой печи не свойственны ни плавность хода, ни соразмѣрность дѣйствія на ея горизонтальныхъ и вертикальныхъ сѣченіяхъ; да и управленіе ею не можетъ быть вполнѣ осмысленнымъ, такъ какъ нѣтъ силъ разсчитать границъ и степени вліянія поглощаемаго воздуха. Вотъ и причины, почему, даже при наиболѣе удачномъ выжегѣ, продуктъ костровыхъ печей, сравнительно съ шварцевскимъ, не имѣетъ его сильно развитыхъ качествъ настоящаго угля.

Надо полагать—для насъ дороже плотный, не перегорѣвшій уголь, потому что съ плотностью увеличивается и выходъ угля, при меньшемъ количествѣ мусора. Кстати замѣтить, хотя пропорціонально плотности уменьшается и количество тепла, отдѣляемаго углемъ при его сожиганіи, такъ какъ, при отсутствіи пористости, поверхность притяженія становится менѣе, все-таки въ виду того, что заводскіе запасы расходуются поочередно, выгоднѣе полученіе компактнаго угля; онъ даетъ меньшую уминку, а чрезъ нѣсколько мѣсяцевъ станетъ годнымъ и для горна.

Печь Шварца, при раціональномъ къ ней отношеніи, даетъ не только лучшій продуктъ, но и въ большемъ количествѣ. Кромѣ того, онъ отличается замѣчательнымъ однообразіемъ; перегорѣть же можетъ только вблизи колпака, отъ нерадѣнія рабочаго, но все-таки въ ничтожномъ объемѣ.

Такъ какъ, въ силу большей разности температуръ, топка почти исключительно лучеиспускаетъ теплоту наружу, вмѣстѣ съ тѣмъ и отражая ея нѣкоторую часть внутренними поверхностями колпака, то жаръ, поступающій въ печь, зависитъ только отъ тяги. Вообразимъ, что топка оставлена на короткое время безъ присмотра. При недостаткѣ топлива протекающая по низу канала полоса холоднаго воздуха найдетъ еще достаточно пищи въ массѣ угля, скопляющагося всегда въ концѣ канала. Далѣе предвидится еще одна возможность раскисленія воздуха отъ вѣроятнаго присутствія окиси углерода, особенно при ослабленной тягѣ, обезпечивающей рабочаго. Если и проникаетъ кислородъ воздуха, то въ весьма незначительномъ количествѣ. Дѣйствительно, около топки изрѣдка наблюдаются слабые слѣды золы, которая не могла бы затеряться, потому что сажа образуетъ налетъ въ наиболѣе холодныхъ частяхъ печи. А неизбѣжный спутникъ печей Шварца, такъ-называемая воронка, т. е. полое пространство вблизи колпака, взамѣнъ исчез-

нувшей части дровъ, является отъ другихъ причинъ: 1) отъ образованія при возвышенной температурѣ, какая должна быть въ срединѣ печи, простыхъ соединеній сухой перегонки, поглощающихъ много углерода; 2) отъ быстраго и несовершеннаго испаренія воды, впослѣдствіи также отнимающей углеродъ; 3) отъ укороченія дровъ и ихъ движенія, хотя и незамѣтнаго, по кривой поверхности пода [1]); 4) наконецъ, отъ невполнѣ нейтральныхъ свойствъ газовъ топки, ибо, къ концу операціи, выходящіе изъ нея углекислота и пары воды встрѣчаютъ раскаленный уголь, вступаютъ съ нимъ въ реакцію и даютъ окись углерода и водородъ, что доказали Бертело и Бунзенъ подробными опытами относительно этихъ сложныхъ газовъ [2]). Слѣдовательно, если бы и не проникалъ въ печь свободный кислородъ воздуха, за то вліяніе углекислоты, хотя и не въ той мѣрѣ вредное, почти неустранимо. Правда, нѣкоторое количество ея можетъ разлагаться эллаиломъ, но взамѣнъ возможны и другія случайныя реакціи, наприм., сгораніе этилена, производящее воду и углекислоту. Поэтому слѣдуетъ оговориться, что уголь въ печи Шварца однообразенъ только до тонкаго слоя вокругъ колпака, и слой этотъ, въ самомъ дѣлѣ, пассивенъ для перечисленныхъ вліяній. Нужно думать, что ослабленіе энергіи объугливанія, съ удаленіемъ отъ центра печи, охраняетъ большую компактность и большее сбереженіе углерода. Сказать что-нибудь положительное въ этомъ отношеніи нѣтъ средствъ; но, во всякомъ случаѣ, дрова около топки защищаютъ съ пользою весь остальной матеріалъ, отъ чрезмѣрнаго дѣйствія пламени.

Профессоръ Поповъ въ «Лѣсной Технологіи» на стр. 259 дѣлаетъ слѣдующую характеристику печи Шварца: «Выгода примѣненія къ добыванію смолы аппаратовъ, построенныхъ по идеѣ Шварца, несомнѣнна, ибо жаръ распространяется въ нихъ равномѣрно и сберегается значительное количество топлива, такъ что наши техники предсказываютъ имъ блестящую будущность. Но нельзя не замѣтить въ нихъ и нѣсколько темныхъ сторонъ; такъ, всѣ части этихъ аппаратовъ должны быть тщательно соображены, иначе они не доставятъ не только никакой выгоды, но принесутъ вредъ. Чтобы привести примѣръ, укажемъ на то, что внутренность печи съ извѣстною быстротою наполняется скипидарными и смоляными парами, которые, въ соприкосновеніи съ раскаленнымъ углемъ, разлагаются на свои составныя части и потому должны быть извлечены изъ печи такъ же быстро, какъ образуются. Съ этою цѣлью устраиваютъ вентиляторъ». Соглашаясь во всемъ остальномъ, нельзя, однако, утверждать, чтобы въ нашемъ случаѣ возможны

---

[1]) Въ движеніи этомъ убѣждаетъ конфигурація и сплоченность объугленной массы и соотношеніе, наблюдаемое между степенью вогнутости ея верхней поверхности и силою жара.

[2]) Пары воды съ раскаленнымъ углемъ даютъ CO_2, CO и H; но изъ продуктовъ распаденія паровъ уксусной кислоты (напр., при пропусканіи ихъ чрезъ накаленную трубку)—эллаила, цетона, бензола и нафталина, реагируетъ съ CO_2 при дѣйствіи жара только эллаилъ, обращая ее въ CO. Handb. für Holz—u. Torfgas Beleuchtung von Dr. Reissig, стр. 26.

были реакціи смоляныхъ и скипидарныхъ паровъ на раскаленный уголь, вызывающія его потерю. Вредное разложеніе газовъ, при полученіи угля, доказано только для двухъ тѣлъ,—углекислоты и паровъ воды [1]). Не отрицая необходимости соображать части каждаго аппарата, скажемъ еще, что пары смолы не могутъ являться въ изобиліи, при добычѣ угля, такъ какъ температура здѣсь не выше 420°, и то къ концу операціи. Что же касается дѣйствительно разлагаемыхъ углемъ газовъ, то нужно помнить, что они большею частью посылаются топкою и поглощаютъ уголь только тогда, когда онъ уже раскаленъ. Но, помимо блестящей будущности для печи Шварца, даже въ дѣлѣ смолокуренія, для насъ должна быть утѣшительною уже одна возможность примѣненія вполнѣ искусственной тяги вентиляторомъ и наиболѣе экономичной эксплоатаціи лѣса, при утилизаціи газовъ, теряющихся пока въ воздухѣ.

Какъ сказано, основа костровыхъ печей такова, что уголь ихъ представляетъ довольно слабое подобіе тѣхъ надежныхъ свойствъ, которыхъ не лишенъ уголь печей Шварца. Но, оставляя въ сторонѣ природу продукта, не можемъ не поражаться рутинностью костровыхъ печей. Постоянное открываніе и закрываніе отдушинъ и замазываніе ихъ глиною не могутъ считаться технически совершеннымъ и выгоднымъ, особенно въ сильныя стужи, на ровной и обнаженной мѣстности. Если усердный углежогъ и уловитъ моментъ появленія треска или огня у которой-нибудь изъ отдушинъ, то все—таки весьма возможно, что онъ не замуруетъ ее вполнѣ въ холодную и темную ночь. Она будетъ продолжать сосать воздухъ, сначала слегка, потомъ и больше, когда глина ссохнется и отпадетъ. Въ сильные холода съ вѣтрами, рабочій ставится въ физическую невозможность добросовѣстно наблюдать за костровою печью и имѣть всегда теплую, жидкую глину.

Въ тихую погоду оба бока костровой печи, случается, уравновѣшены по скорости и успѣху объугливанія. Но при вѣтрахъ, здѣсь почти непрерывныхъ, постоянно необходимо парализовать гдѣ-нибудь чрезмѣрный притокъ воздуха. Тутъ, конечно, возможны всякія ошибки и замедленія. Иногда печь даже задушается, и тогда операція затягивается. Прибавимъ еще, что въ нижнихъ ярусахъ отдушинъ допускаютъ не только отдѣленіе вполнѣ синяго дыма, но и появленіе огня. Впрочемъ, совершенное отсутствіе головень невозможно, да и не желательно, ибо воздухъ, вгоняемый для этого въ большемъ количествѣ, будетъ только портить уже готовый уголь. Но во всякомъ случаѣ, трескъ, услышанный чрезъ отдушину, не доказываетъ еще,

---

[1]) CO^2 и пары воды разлагаютъ также и смоляные пары, образуя взаимно газы; но какимъ образомъ—еще пока неизвѣстно. Вѣроятно, для этого требуется температура, болѣе возвышенная, какая случается не при желѣзныхъ, а глиняныхъ ретортахъ. Handb. für Holz— und Torfgas Beleuchtung. von Dr Reissig, стр. 31.

что уголь тутъ готовъ. Впослѣдствіи, и еще не разъ, необходимо открыть ее, пока, при ударѣ ломкомъ, не услышится звукъ, свойственный углю. А къ концу операціи, когда пламя гуляетъ уже по поду печи, рабочій часто долженъ умѣрять энергію пламени, охраняя попутно и деревянные устои. Вотъ сколько поводовъ къ перегоранію угля. Съ другой стороны, устранимы ли вполнѣ неряшество и неопытность рабочихъ, ихъ неумѣніе и небрежность, въ передачѣ впечатлѣній и случаевъ своего дежурства товарищу, назначенному на денную или ночную смѣну. Углежоги не отвѣтственны за избытокъ головень, оставляемый также сырыми дровами. Открыть же поврежденное мѣсто трудно: уголь безъ разбора нагружается въ короба, всякая щель еще раньше забивается мусоромъ или маскируется грузно обрушающимся углемъ. Печь Шварца имѣетъ преимущество даже и въ этомъ отношеніи: въ воронкѣ ея всегда доступно открыть еще не потревоженный слѣдъ золы.

Для печи Шварца отъ рабочаго не требуется болѣе того, что онъ на худой конецъ дать можетъ. Трудно имѣть всегда ветерановъ дѣла, а отъ мастера нельзя и ожидать постояннаго присутствія. И въ этомъ отношеніи печь Шварца стоитъ несравненно выше костровой, которая требуетъ отъ рабочаго знанія своихъ всякихъ капризовъ и часто предлагаетъ ему неразрѣшимые вопросы. Для печи Шварца годится всякій новичокъ, лишь бы онъ неусыпно подкладывалъ въ топку дрова. Съ нею не бываетъ никакихъ переломовъ, нарушающихъ плавность хода, которая, какъ мы видѣли, обезпечивается нагрузкою дровъ. Если же и случается иногда уравнивать тягу помощью пластинъ, накладываемыхъ на жерла трубокъ, то большею частью это бываетъ необходимо только вначалѣ, когда она ударяетъ болѣе въ тотъ бокъ, гдѣ дрова насаживались въ концѣ, и потому менѣе плотно. Что же касается цвѣта дыма, то на него обращается вниманіе только къ концу выжега и то второстепенно.

Чтобы констатировать всю сравнительную важность системы Шварца, производительность печей нужно выразить реальными данными, добытыми какъ среднія числа изъ всѣхъ бывшихъ операцій, измѣренныхъ въ заводскихъ журналахъ:

	Число операцій.	Сумма выходовъ угля. Коробовъ.	Количество объуглен. дровъ. Кур. саж.	Сумма остатковъ головень. Кур. саж.	Среднее на 1 операцію: Дровъ. Кур. саж.	Угля. Коробовъ.	Головень. Кур. саж.
Девять нумеровъ костровыхъ печей	155	10333	1493	81	9,63	66,67	0,52
Малая печь Шварца . .	10	780¼	83¼	2	8,32	70,8	0,2
Большая печь Шварца .	2	297	42½	½	21¼	148½	¼

Возьмемъ для сравненія печи одинаковой емкости и пренебрежемъ пока расходомъ на топливо, въ количествѣ 1,5 саж. на каждую операцію въ ма-

лой печи Шварца, на основаніи хотя словъ профессора Попова, который говоритъ, что на топку расходуются самые малоцѣнные дрова.

	Объемъ угля на 1 кур. саж.	Средній изъ 55 вѣсъ 1 короб.	Количество угля по вѣсу на 1 кур. с.	Процентъ угля на 1 кур. саж	
				По объему	По вѣсу.
Малая печь Шварца . .	8,51 кор.	16 п. 26 ф.	141 п. 28 ф.	110,3% [2]	32,2%
Печь костровая	6,92 кор.	16 п. 9 ф. [1]	112 п. 11 ф.	89%	25,5%

Хотя мы и усматриваемъ изъ этихъ таблицъ, что и печь костровая постоитъ за себя, давая здѣсь довольно изрядный выжегъ. Но эта порядочность ея, обусловленная добросовѣстною кропотливостью труда, никогда не можетъ изощриться до природы печи Шварца. Обратимъ вниманіе уже на одно сбереженіе углерода, предлагаемое послѣднею, такъ какъ, считая на короба, оно равно $\rho \frac{851}{692}$, а на вѣсъ еще больше $\rho \frac{141}{112}$ (ρ — цѣна одной курен. саж.). А замѣчая разницу выходовъ двухъ печей 1178 п. 33 ф. — 1081 п. 30 ф. = 97 п. 3 ф., видимъ, что 2-хъ годовой выжегъ угля окупитъ стоимость топки. Сдѣлаемъ теперь болѣе подробный разсчетъ, основываясь на полученномъ для одной операціи; дрова должны находиться у печей, а головни относятся исключительно къ труду нагрузчиковъ (не болѣе 1,3 поденщины на 1 курен. саж.).

Разсчетъ на 70 коробовъ угля.

Печь Шварца.	Количество.	Цѣна.	Костровая печь.	Количество.	Цѣна.
Дровъ	8,32 кур с.	33,28 р.	Дровъ	10,11 кур. с.	40,44 р.
Поденщинъ на нагрузку (8,32+2.0,2) кур. с.	11,34	5,67 р.	Поденщ. на нагрузку (10,11+2.0,52) к.с.	14,5	7,25 р.
Поденщ. на жженіе.	10	6 р.	Поденщ. на жженіе.	12	7,2 р.
Выгрузка	—	11,9 р.	Выгрузка	—	11,9 р.
Стоимость 70 короб.	—	56 р. 85 к.	Стоимость 70 короб.	—	66 р. 79 к.

[1]) Въ Горн. Журн. 1863 г. № 2. Г. Рожковъ опредѣляетъ вѣсъ сосноваго угля, тотчасъ по разломкѣ кучи, въ 16½ пуд. Эта большая тяжесть короба угля вѣроятно можетъ объясниться неизбѣжною примѣсью земли.

[2]) Кажущійся абсурдъ превышенія объема выхода угля противъ объема дровъ легко уясняется вѣрностью разсчета. Образчикъ подобнаго результата находимъ въ статьѣ г. Мальгина въ Журн. Мин. Гос. Имущ. № 6 ч. XXX отд. 3 стр. 116. „Объ углевыжигательной печи Соколовскаго“, изъ которой получено г. Мальгинымъ 125 проц. по объему.

Найдя изъ этой таблицы цѣны коробовъ угля, получимъ, что сравнительная выгода печи Шварца равна приблизительно отношенію $\frac{8}{7}$. Пока нѣтъ средствъ выразить полный коефиціентъ относительной полезности для печи Шварца. Во всякомъ случаѣ онъ немного разнится отъ приведеннаго нами. Хотя и забыты полторы сажени дровъ, потребляемыя въ топкѣ, но можно смѣло утверждать, что еслибы для нея назначенъ былъ не объугливаемый матеріалъ, а гораздо менѣе цѣнный, то расходъ на него былъ бы равносиленъ расходу на теплую глину и кирпичъ для печи сунцовской, на нѣсколько поденщинъ во время ея охлажденія. Кстати сказать, что и теперь топливомъ служатъ только гнилыя дрова, но не смотря на то, что такимъ путемъ они имѣютъ единственный полезный сбытъ, все-таки относятся къ запасу опредѣленной мѣры, при цѣнѣ четыре руб. одна кур. саж.

Хотя сопоставленіе выгодъ и невыгодъ обѣихъ системъ и конечные результаты сравнительныхъ операцій и доказываютъ неоспоримыя преимущества печи Шварца, нельзя, однако, думать, чтобы она была безъ недостатковъ. Практическое выполненіе идеи всегда страдаетъ опущеніями, особенно въ валовомъ производствѣ. И печь Шварца, при всей ея цѣлесообразности, обнаруживаетъ отрицательныя стороны.

Во-первыхъ, прочность колпака зависитъ отъ толщины стѣнъ, сложенныхъ изъ огнеупорнаго кирпича, при возростающей потерѣ непроизводительнаго тепла.

Во-вторыхъ, при одинаковой емкости съ костровою, печь Шварца вмѣщаетъ менѣе дровъ, по крайней мѣрѣ, на объемъ колпака. Разница еще увеличивается при извѣстной снаровкѣ въ насадкѣ дровъ, предотвращающей излишнія заботы. Впрочемъ несоразмѣрность площади пода съ нагрузкою, но не съ выходомъ,—только и есть недостатокъ печи Шварца.

Въ третьихъ, выползающій изъ за дверецъ язычекъ пламени—признакъ нормальнаго хода печи—можетъ весьма замѣтно удлинняться отъ вѣтра, продувающаго подъ шатеръ. Такимъ образомъ тратится много теплоты наружу не отъ одного только лучеиспусканія и отраженія ея, но и отъ этой спасительной обратной тяги. Между тѣмъ, жаръ, работающій внутри, объугливаетъ ближайшія полѣнья болѣе энергично, чѣмъ требуется, что, какъ извѣстно, задерживаетъ въ нихъ воду, уничтожая потомъ часть углерода для избытка сажи.

Указанные недостатки,—непроизводительное накаливаніе стѣнъ топки и колпака, замедленіе охлажденія, потеря теплоты наружу, необходимость неотступнаго присутствія рабочаго и правильно періодической закидки дровъ, несовершенное регулированіе температуры объугливанія и наконецъ неизбѣжная примѣсь центральнаго угля,—все это искупается слишкомъ осязательнымъ превосходствомъ количества и достоинства продукта, сравнитель-

но съ печами костровыми. А чистота операціи, помѣщеніе печи подъ шатромъ,—отсюда гигіеническія удобства, столь важныя въ жизни рабочаго,—однообразіе и простота ухода за печью, наконецъ, возможность употребленія въ нагрузку сырыхъ дровъ, оставляютъ далеко позади печи Шварца ея случайную соперницу.

Пресловутыя костровыя печи ни по интересу, результатамъ и методичности операціи, ни по удобству и простотѣ ухода за ними не должны бы стоять выше кучъ, защищаемыхъ лѣсными деревьями. Дѣйствительно, кожухъ, замѣняющій покрышку, способенъ, конечно, болѣе противостоять напору вѣтра; но за то медленное объугливаніе, какъ въ круглыхъ кучахъ, въ костровой печи мало возможно, ибо насадка въ нее дровъ стоячимъ костромъ безуспѣшна. Вдобавокъ, при значительной высотѣ отдушинъ, пространство подъ сводомъ можетъ быть отчасти вмѣстилищемъ воздуха, тогда какъ въ кучахъ, при осѣданіи костра, вмѣстѣ съ тѣмъ опускается и покрышка. Почти одинаковыя по уходу съ кучами, костровыя печи не разлучны съ головнями, что указываетъ только на ихъ нѣкоторую пассивность, т. е. или на недостатокъ провѣтриванія, или на неравномѣрность поступанія воздуха. И если въ кучахъ улучшеніемъ тока и выборомъ покрышки, при правильномъ уходѣ, можно добиться полнаго выжега, то здѣсь подобныхъ пособниковъ не найти. Вся вѣроятность успѣха полагается въ умѣньи управлять отдушинами, но приходится вѣрить, что умѣнье это имѣетъ свой постоянный коефиціентъ, такъ какъ многолѣтняя практика не украсилась хотя бы однимъ случаемъ полнаго выжега безъ головень. Что же касается большей, иной разъ, производительности костровыхъ печей, сравнительно съ кучами, то не надо забывать и той привиллегіи, что уголь выгружается изъ нихъ вполнѣ остывшій, какъ бы для того, чтобы избыткомъ своимъ окупить стоимость иногда дряблой печи и кропотливость казеннаго труда.

Для дополненія характеристики печи Шварца, разобранной во всѣхъ ея особенностяхъ, недостаетъ одного: оцѣнки значенія и выгоды колпака.

Изъ ряда опытовъ я заключилъ, что колпакъ не оправдываетъ надеждъ, на него возлагаемыхъ. Такъ, наприм., когда онъ разрушился, требуя ремонта, рискнули провести операцію безъ него. Эта, какъ и всѣ послѣдующія операціи, не только неуронили до стоинства печи Шварца, но, сравнительно съ прежними, увѣнчались даже большимъ успѣхомъ: при томъ же вѣсѣ угля выходъ его увеличился, какъ и показано въ прилагаемой таблицѣ. Одно это доказываетъ уже, что колпакъ, призванный отраженіемъ задерживать газы, для ихъ лучшаго смѣшенія съ случайнымъ кислородомъ воздуха—несущественная, даже вредная прибавка. И въ самомъ дѣлѣ, притокъ излишняго воздуха можетъ быть всегда остановленъ правильною закидкою дровъ или сокращеніемъ поддувала. А между тѣмъ, съ колпакомъ совершенно задаромъ расходуется много тепла. Можно, конечно, полагать, что онъ

накаливается жаромъ, производимымъ, такъ сказать, имъ же самимъ, ибо, отражая газы и свободный кислородъ, сожигаетъ, вѣроятно, и такіе углеводороды, которые не успѣваютъ сгорать въ топкѣ, при температурѣ, болѣе низкой [1]). Но во всякомъ случаѣ онъ невыгоденъ уже по дороговизнѣ, потому что долженъ быть выведенъ изъ огнеупорнаго кирпича. Къ тому же, такъ какъ время охлажденія пропорціонально массамъ, ему отчасти нужно приписать тотъ фактъ, что печь Шварца охлаждается двумя днями продолжительнѣе костровой. Если же принять, что нагрузка, жженіе и выгрузка займутъ десять сутокъ, то, для безостановочнаго заводскаго дѣйствія, печей съ десятидневнымъ охлажденіемъ потребуется десять, а съ восьмидневнымъ только девять. Продолжительность охлажденія еще болѣе ощутительна въ виду того, что, при равномѣрности корпусовъ, въ печь Шварца укладывается дровъ почти на одну курен. саж. менѣе, чѣмъ въ костровую.

Какъ вытекаетъ изъ всего вышесказаннаго, доступъ внутрь кислорода зависитъ отъ тяги, полноты дровъ въ топкѣ, а не отъ колпака, являющагося, можетъ быть, только пособникомъ. Соображая же всѣ его невыгоды, не преминемъ еще одной: онъ удаляетъ средоточіе жара отъ угловъ печи, гдѣ и бывали головни, а операція кончается скорѣе безъ колпака.

Малая печь Шварца безъ колпака (6 операцій).

Среднее на одну операцію.			Средній вѣсъ	Вѣсъ угля	Объемъ угля	Процентъ угля на 1 к. с.	
Объугленныхъ дровъ.	Угля.	Головень.	1 кор. угля.	на кур. 1 с.	на одну кур с.	По объему.	По вѣсу.
$8^3/_8$	78	$^3/_{40}$	16 п. 26 ф.	154 п. 7 ф.	9,3 кор.	121%	35,2%

Такимъ образомъ поставленная печь Шварца приводитъ въ восторгъ. При двухъ операціяхъ головень было нуль, а выходъ угля такъ великъ, что, считая полторы саж. топлива за равноцѣнное объугливаемому матеріалу, на одну курен. саж. причтется все-таки 7,9 короба.

Соображая, по примѣру сравненія печи Шварца съ костровою въ предыдущихъ таблицахъ, имѣемъ слѣдующее:

---

[1]) На стр. 583 Осн. Химіи Менделѣева извлекаемъ слѣдующее: если стѣнки аппарата достаточно накалены, то случается, что нѣкоторые продукты горѣнія дровъ распадаются, напр., C^2H^6O на C^2H^4 и H. Этиленъ же, который можетъ происходить изъ болотнаго газа, при накаливаніи обращается вновь въ болотный газъ, давая сажу: $C^2H^4 = CH^1 + C = 2C + 2H^2$; или же сгораетъ въ CO^2 и H^2O : $C^2H^4 + 3O^2 = 2CO^2 + 2H^2O$, при чемъ могутъ произойти сильные взрывы, не говоря уже о лишнемъ полученіи вредныхъ для угля H^2O и CO^2.

Расчетъ для 70 короб. угля.	Количество.	Цѣна.
Дровъ	7,52 кур. с.	30,08 р.
Поденщинъ на нагрузку $(7{,}52 + 2 \times \frac{1}{15})$ к. с.	9,95	4,97 »
Поденщинъ на жженіе .	10	6 »
Выгрузка	—	11,9 »
Стоимость 70 коробовъ .	—	52 р. 95 к.

Прибавляя къ числу дровъ $1^{7}/_{20}$ курен. саж., поглощаемыя топкою — въ цѣнѣ пяти рублей сорока копѣекъ — получимъ цифру, мало разнящуюся отъ выведенной стоимости семидесяти коробовъ угля для неизмѣненной печи Шварца, такъ что коефиціентъ ея сравнительной полезности не страдаетъ даже и отъ этой неблагопріятной данной—расхода на топливо.

Теперь есть основаніе сдѣлать слѣдующій разсчетъ. При вѣсѣ короба 16 пуд. 26 фунт., печь Шварца даетъ въ одну операцію 1165 п. 20 фунт. стоимостью 58 р. 35 к., а 70 коробовъ угля, вѣсомъ 1135 п. 30 ф., полученные въ костровой печи, обходятся въ 66 р. 79 к. Находимъ, что въ послѣдней 1165 п. 20 ф. угля обойдутся въ 68 р. 57 к.; слѣдовательно на печь Шварца съ каждымъ выходомъ въ 70 коробовъ падаетъ болѣе 10 руб. чистой прибыли, благодаря которой она можетъ окупить все превышеніе цѣны своего устройства, давая къ тому же лучшій продуктъ и при каждомъ выжегѣ до 10 пуд. чистой смолы. Не принимая въ разсчетъ цѣнности топлива, получимъ еще большую прибыль 15,5 р.

Считаю долгомъ пояснить, что, при опредѣленіяхъ выжега по вѣсу, я помнилъ наивысшій предѣлъ добычи угля около 34 проц., указываемый теоріею сухой перегонки и составомъ древесины, при 20 проц. Но для меня важна только наиболѣе вѣрная параллель между печами двухъ системъ. Въ силу чего, опыты были поставлены въ одинаковыя условія, съ предосторожностями противъ вредныхъ атмосферныхъ вліяній и противъ ошибокъ измѣреній. Между тѣмъ, уже одна двухдневная выгрузка угля показываетъ, что взвѣшиванія не производились съ чистотою лабораторнаго способа; избытокъ вѣса неизбѣженъ, вслѣдствіе значительной гигроскопичности угля, особенно изъ костровыхъ печей, болѣе рыхлаго, такъ что на влажность можно отсчитать, по крайней мѣрѣ, 4 проц. полнаго вѣса. Кромѣ того, нужно принять въ соображеніе, что въ черномъ углѣ содержится 18 — 20 проц. летучихъ продуктовъ (по Соважу), что возвышаетъ добычу его въ кострахъ до 32 проц. Величина эта близка къ 36 проц., полученнымъ Віолеттомъ, который переугливалъ черемуховое дерево при температурѣ плавленія олова—280° [1]).

---

[1]) „Лѣсная Технологія“ проф. Попова стр. 203.

Въ заключеніе нельзя не обратить вниманія на успѣхи углежженія въ Пермской губерніи, опубликованные въ «Горномъ Журналѣ» за январь 1877 г. Тамъ средній выжегъ составлялъ 74 проц. по объему, на 3 проц. ниже предѣльнаго средняго, 77 проц., указаннаго въ Лѣсной Технологіи проф. Попова на стр. 204, для добычи угля въ кострахъ. Предѣлы ея, при уральскомъ способѣ кладки кучъ, — 64 — 94 проц., т. е. выдерживаютъ сравненіе даже при здѣшней костровой печи. Приведенные результаты печнаго углежженія отличаются своею бѣдностью, даже при лучшемъ выжегѣ 78 проц. По отрывочнымъ намекамъ можно понять, что печи раздѣляютъ тамъ судьбу кучъ, ускользающихъ отъ техническаго надзора.

Самодѣйствующая углевыжигательная печь.

Перехожу къ сообщенію конечнаго результата опытовъ по углежженію, которые, по обязанности оберегать полноту и достоинства выхода, производились систематично и безъ рѣзкихъ переходовъ.

Принимая въ разсужденіе пятидневный непрерывный уходъ за топкою и не малую потерю теплоты, согрѣвающей все пространство предъ нею, печь Шварца обнаруживаетъ слабыя стороны, напрашивающіяся на вмѣшательство техника. Понятно, что побудителемъ къ перемѣнѣ могутъ быть только проистекающія отъ новыхъ элементовъ выгоды или возможность избѣжать существующихъ недостатковъ. На основаніи этого правила, позволяю себѣ описать печь, въ которой не встрѣчается подобныхъ аномалій, направленныхъ въ разрѣзъ простотѣ и экономіи.

Нельзя думать, чтобы я представилъ вполнѣ законченную печь. Практика съ образцами только двухъ системъ не могла дать достаточно данныхъ, потому что, при всякихъ необходимыхъ попыткахъ, можно было обращаться только къ существующимъ устройствамъ, не дѣлая такихъ измѣненій, которыя заходили бы за предѣлы, опредѣляемые производительностью печи и цѣлостью ея сооруженія. По этой причинѣ обхожу темный для меня вопросъ—какая величина и форма площади могутъ считаться абсолютно выгоднѣе. Основываясь только на отношеніи силъ тепловыхъ токовъ, продольнаго и поперечнаго, для извѣстной породы дерева, можно полагать, что, для равномѣрнаго распредѣленія тепла по горизонтальнымъ сѣченіямъ, должно быть тоже отношеніе длины къ ширинѣ печи. Изъ практики же съ двумя печами Шварца разныхъ объемовъ пока нельзя сдѣлать никакихъ заключеній. При малочисленности операцій, есть поводъ думать, что, вслѣдствіе трещиноватости стѣнъ большой печи Шварца, охлажденіе въ ней угля происходило не безъ изъяна. Приведенное выше измѣреніе ея выхода сдѣлано какъ бы для доказательства, что чрезъ сухую перегонку дерева нельзя получить менѣе семи коробовъ угля.

Что касается высоты печи, можно сказать, что, для успѣха нагрузки, она должна быть вдвое болѣе человѣческаго роста. Съ другой стороны, достойно вниманія и то опредѣленное соотношеніе между объемомъ печи или силою топки и высотою печи, которое должно быть объусловлено какъ строительными выводами, такъ и требованіями техническаго успѣха. Въ самомъ дѣлѣ, при постепенномъ пониженіи горизонта объугливанія, парамъ воды возможенъ наиболѣе экономичный выходъ—чрезъ сгущеніе на поду печи. Но въ длинной и невысокой печи подъ долженъ нагрѣваться раньше, чѣмъ нужно, что дѣлаетъ операцію убыточнѣе: жидкости, едва поспѣвшія осѣсть на подъ, могутъ не вытекать наружу, а вновь испаряться, увлекаясь чрезъ трубы.

Полагая всю важность въ сообщеніи только результатовъ, достигнутыхъ мною по новому способу, я ограничусь корпусомъ одной изъ описанныхъ малыхъ печей съ цилиндрическимъ полукружнымъ сводомъ, вмѣстимостью до 10 кур. саж. Такой кожухъ, по срединѣ одной изъ продольныхъ стѣнъ, имѣетъ небольшое отверстіе, составляющее окончаніе горизонтальнаго канала. Послѣдній скрытъ и направляется подъ подомъ печи, до ея центра, гдѣ, изламываясь подъ прямымъ угломъ, вертикально продолжается до уровня пода. Внутреннее отверстіе его прикрывается соотвѣтственной площади чугунною доскою на низкихъ подставкахъ, формы наугольника; до насадки дровъ, ихъ легко приблизить или удалить отъ центра печи, если нужно уменьшить или увеличить боковые входы для воздуха. Такимъ образомъ, съуживая входящую струю воздуха, мы придаемъ ей болѣе силы въ опредѣленномъ направленіи къ ближайшему горючему, около доски и надъ нею (фиг. 3).

Трубы расположены по угламъ печи, какъ въ частяхъ наиболѣе удаленныхъ отъ центральнаго жара. Въ помощь имъ прибавлены еще по двѣ—на каждой изъ поперечныхъ стѣнъ. На чертежѣ показаны только желѣзныя трубы, діаметромъ до 5 дюйм. и высотою около 2 саж., сопряженныя съ холодильниками; но онѣ настораживаются только на послѣднія сутки операціи; до этого должны употребляться деревянныя четырехъугольныя трубы тѣхъ же размѣровъ [1]). Труба вставляется въ холодильникъ точно такъ же, какъ и въ чугунное гнѣздо печи Шварца.

Нѣсколько выше уровня средней части выпуклаго пода, съ подъемомъ около 1 арш., заложены въ поперечныхъ стѣнахъ по двѣ короткія колѣнчатыя трубки, для тяги дыма въ самомъ началѣ операціи. Послѣ зажега печи, для ея лучшаго разогрѣва, открываютъ ея горизонтальныя части, а тѣми же втулками закрываютъ вертикальныя. Спустя часовъ шесть, когда паръ ужъ довольно горячъ, втулки переносятъ обратно. Такія трубки съ пользою замѣняютъ отдушины въ замкѣ свода, выдѣляя болѣе холодный паръ

[1]) Желѣзныя трубы, безъ замѣны ихъ деревянными, не выдержатъ и 20 операцій.

и удерживая въ печи ту теплоту, какая тратится при дѣйствіи отдушинъ свода. По этому онѣ должны быть расположены какъ можно ближе къ угламъ печи и только нѣсколько выше горизонта чугунной доски.

Касательно выдѣленія пара, замѣтимъ слѣдующее. Теплота, уносимая парами въ воздухъ, слишкомъ значительна, чтобы пренебрегать ею. Выдѣленіе пара могло бы совершаться съ выгодою только въ томъ случаѣ, еслибы насчетъ его теплоты нагрѣвалось бы полое внутреннее пространство печи, которое, однако, дѣлаетъ невозможнымъ никакое иное приспособленіе для утилизаціи теплоты паровъ, какъ только слѣдующее—заставить ихъ выдѣляться внизу. Тогда сгущенные пары стекаютъ по полѣньямъ на подъ печи, а несгущенная, но весьма охлажденная часть ихъ проникаетъ въ короткія трубы. Этимъ путемъ мы выигрываемъ вдвойнѣ: 1) не даемъ верхней части перевѣса надъ нижней, которая и такъ не обременена жаромъ, устремляющимся естественно кверху; 2) ослабляемъ энергію объугливанія, что необходимо въ началѣ операціи. Опыты въ этомъ направленіи подтверждаютъ эти предположенія. Для описываемой печи необходимо, чтобы жаръ какъ можно скорѣе коснулся пода, для тяги нижними трубами, наставивъ которыя, предоставляютъ печь абсолютно самой себѣ. При отдушинахъ въ замкѣ свода, весьма свободно выдѣлявшихъ паръ, прошло 5 сутокъ, прежде чѣмъ стало доступнымъ заставить дымъ выходить внизу, и жженіе продолжалось 12 сутокъ. Печи грозила полнѣйшая неудача. При настоящихъ же верхнихъ короткихъ трубкахъ, по истеченіи приблизительно 12 часовъ, нижнія трубы обнаруживаютъ весьма сильную тягу, и жженіе кончается чрезъ 5 сутокъ.

Вся внутренность печи заполняется дровами; слѣдовательно, она вмѣщаетъ и ту сажень, которой недостаетъ въ насадкѣ печи Шварца. Принимая же во вниманіе настоящее болѣе экономичное объугливаніе, можно смѣло утверждать, что сажени этой вполнѣ достаточно, для дѣйствія, равносильнаго топкѣ Шварца, поглощающей не менѣе полторы сажени дровъ. Вся насадка покоится на чуракахъ, отстоящихъ отъ стѣнъ и взаимно на промежутки, немного меньшіе толщины полѣна, и по угламъ отдѣляется отъ стѣнъ парою вертикальныхъ стоекъ, приставленныхъ къ каждой грани угла.

Не имѣя назначенія тока—доставлять воздухъ внутрь кучи — подъ печи напротивъ не долженъ пропускать жидкостей, и потому набивается глиною. Вмѣстѣ съ тѣмъ, имѣетъ значеніе и кривизна его. Необходимо, чтобы подъ былъ покатъ въ четырехъ направленіяхъ, слабо къ поперечнымъ и гораздо болѣе къ продольнымъ стѣнамъ. Тогда жидкости, не задерживаясь въ срединѣ, протекаютъ быстро къ трубамъ. Но такъ какъ большая покатость грунта вызываетъ и возвышеніе центральнаго жара и его удаленіе отъ угловъ печи, то, не дѣлая подъемъ значительнымъ, выбираютъ еще подложки неодинаковой толщины: ближе къ срединѣ, гдѣ и менѣе жидкостей, на подложки идутъ самыя тонкія полѣнья.

Зажегъ дѣлается снизу чрезъ поддувало. Въ вертикальной части кана

ла плотно уложены щепье и тонкія полѣнья. Головень требуется самая малость; но не менѣе $^1/_8$ курен. саж.; онѣ помѣщаются на чугунной доскѣ.

Вся печь замурована на глухо, исключая поддувала и верхнія трубки, втеченіе двѣнадцати часовъ выдѣляющія пары воды. Далѣе же оказывается—жаръ на столько уже приникъ къ поду, что тяга перенимается нижними трубами, не останавливающимися до конца операціи. Воздухъ проникаетъ все время въ боковые ходы подъ чугунною доскою, которая защищаетъ ихъ вмѣстѣ съ тѣмъ отъ обрушающагося угля. Она играетъ роль какъ бы основанія той идеальной топки, которая, помѣщаясь въ самомъ центрѣ, заражается топливомъ на всю пятисуточную операцію. Такимъ образомъ, большая или меньшая воронка, кончающаяся на нѣтъ къ центру пода, является вполнѣ нормальною, такъ какъ только на счетъ ея содержимаго и объугливается нагруженный матеріалъ.

Воздухъ, направляющійся къ боковымъ поверхностямъ горючаго, долженъ тутъ совершенно лишиться кислорода, почему и нельзя избѣгнуть образованія воронки. Можно было бы, конечно, изъ желанія центрировать жаръ, опускать періодически дрова чрезъ люкъ въ замкѣ свода, устроенный надъ доскою. Но тогда, вмѣсто воронки, получился бы уголь дурнаго качества, такъ какъ безпорядочно набросанныя полѣнья переѣдались бы кое какъ, не сгорая до тла. А такъ какъ образованіе воронки сопряжено съ постояннымъ и правильнымъ обрушеніемъ угля къ центру пода, то должно происходить и полное сгораніе кислорода воздуха, направляемаго къ ея поверхностямъ, болѣе или менѣе тонкою струею. Вслѣдствіе этого, предоставивъ печь во всю пятисуточную операцію абсолютно самой себѣ, мы не рискуемъ испортить выжегъ, а напротивъ производимъ его при наиболѣе благопріятныхъ условіяхъ.

Какъ видно, предлагаемая печь, по простотѣ своей, неоставляетъ желать ничего выгоднѣе и имѣетъ полное право на названіе самодѣйствующей. При этомъ, хотя двѣ ея принадлежности—отверстіе и трубы—какъ будто относятъ ее разомъ къ системѣ печей Шварца и костровыхъ, тѣмъ не менѣе смѣшанность легко опровержима. Во-первыхъ, на искусственной тягѣ основаны всѣ устройства для сухой перегонки дерева; во вторыхъ, какъ ни кажется неизбѣжной капля родства, благодаря отверстію, на глазъ какъ бы суммирующему силу и недостатки всѣхъ отдушинъ костровыхъ печей, она мгновенно исчезаетъ при знакомствѣ съ его назначеніемъ: отверстіе есть ничто иное, какъ поддувало, которое удалено отъ объугливаемаго матеріала и прогоняетъ воздухъ только къ горючему идеальной топки. Хотя и образуется очень нетолстый слой центральнаго угля, но послѣдній находитъ мѣсто и въ печи Шварца.

Если не обратить вниманія на дымъ изъ трубъ, то трудно повѣрить, чтобы печь была въ дѣйствіи, и еще самомъ энергическомъ. Такъ странно видѣть совсѣмъ холодную и нигдѣ не зіяющую печь, послѣ топки Шварца,

которая, высылая наружу много тепла, ощутительна даже зимою; или привыкши къ сунцовской печи, всегда покрытой, какъ пеленою, массою дыма. Въ новой печи теплотѣ некуда дѣваться, какъ только на объугливаніе, не говоря о неизбѣжной потерѣ теплоты паровъ и нагрѣваніи печнаго кожуха. Внутри же нѣтъ ни одной стѣнки, безполезно накаливаемой, а единственная чугунная доска остается холодною отъ неизмѣнно притекающей струи свѣжаго воздуха. Такимъ образомъ осуществляется идея Рейхенбаха—чтобы аппаратъ, нагрѣваясь извнутри, удѣлялъ возможно менѣе теплоты наружному воздуху. При достиженіи же большей экономіи тепла, съ новою печью открывается еще одна выгода—приближается средоточіе жара къ угламъ печи, не встрѣчая къ тому же никакихъ преградъ. Слѣдовательно, при недостаткѣ въ интензивности, для пламени больше вѣроятія переработывать головни.

Всѣ перечисленные выше недостатки печей костровыхъ и Шварца оставляютъ предлагаемый аппаратъ. Впрочемъ, онъ имѣетъ общій порокъ—нѣкоторая примѣсь центральнаго угля и головень.

Что касается добротности продукта, то въ пользу ея говорятъ отчасти опыты съ печью Шварца безъ колпака; также тотъ фактъ, что, при постоянной усадкѣ плотно насаженныхъ дровъ, воздухъ лишается кислорода почти въ центрѣ; а подтверждаютъ ее вѣса коробовъ и средній со всего выхода.

Самодѣйствующая печь (10 операцій).

Среднее на одну операцію.			Средній вѣсъ	Вѣсъ угля на	Объемъ угля	Процентъ угля на 1 к. с.	
Обугленныхъ дровъ.	Угля	Головень.	1 кор. угля.	1 кур. саж.	на одну к.с.	По Объему.	По вѣсу.
8,95 кур.	68,07к.	$^1/_3$ кур.	16 п. 19 ф.	125 п. 15 ф.	7,61 ф.	98,7 проц.	28,4 пр.

Разсчетъ на 70 короб. угля.	Количество.	Цѣна.
Дровъ	9,15 курс.	36,6 р.
Нагрузка поденщинами.		
(9,15 + 2. $^1/_3$) курс. саж. .	12,51 »	6, 4 «
Поденщинъ на жженіе. .	—	—
Выгрузка	—	11,9 р.
Стоимость 70 коробовъ. .	—	54 р. 90 к.

Найдя, что 70 короб. угля изъ этой печи стоятъ 54 р. 90 к. и вѣсятъ 1153 п. 10 ф., получаемъ, что, считая по объему выхода, даже при наиболѣе раціональной постановкѣ печи Шварца, описываемая печь даетъ прибыли 3 руб. 45 коп., а сравнительно съ костровою—12 руб. 89 коп.

Приведя же вѣса выходовъ, по ихъ стоимости, къ наибольшему 1165 п. 20 ф., выжигаемому въ печи Шварца, за 58 р. 35 к., получаемъ, въ сравненіи съ костровою печью, еще большую прибыль 13 р. 8 к., а съ печью Шварца 2 р. 86 к. Выгода становится осязательнѣе еще отъ того, что жженіе не вызываетъ ни хлопотъ, ни расходовъ. Что же касается разности цѣнъ сооруженій, замѣтимъ, что новая печь требуетъ только желѣзныхъ трубъ, которыя способны окупать 10 операцій, а далѣе она будетъ выжигать на чистую прибыль, такъ сказать, для скорѣйшаго возврата стоимости костровой печи.

Вслѣдствіе констатированныхъ преимуществъ описанной печи, можно сообразить, что съ нею мы имѣемъ, съ одной стороны, экономію углерода, тепла, рабочей силы и самый покойный выжегъ, а съ другой—обезпеченіе въ прочности и простотѣ сооруженія. Къ тому же она не требуетъ и шатра; достаточно и крыши, охраняющей тягу отъ вліянія вѣтра.

Полнѣйшая независимость самодѣйствующей печи отъ углежога даетъ ей значительныя преимущества. И въ самомъ дѣлѣ, въ углежженіи всякая операція находится неизбѣжно подъ опекою простыхъ людей и непремѣнно подпадаетъ вліянію ихъ личныхъ склонностей, усердія и искусства. Даже печь Шварца, какъ бы хорошо ни была устроена, можетъ и не дать ожидаемаго выхода, потому что требуетъ всенощнаго бдѣнія рабочаго.

Остается добавить, что, такъ какъ печь Шварца извѣстна и въ дѣлѣ смолокуренія, она лишается тѣмъ строгаго значенія аппарата для исключительнаго приготовленія угля. Тотъ фактъ, что въ ней получается не мало и смолы, попутно съ углемъ, указываетъ отчасти на невозможность ослаблять энергію пламени. Въ новой печи смолы, и очень жидкой, получается весьма мало; при отсутствіи же смолы бываетъ большая экономія углерода. Невысокая температура объугливанія, обусловливая выдѣленіе наиболѣе чистыхъ паровъ скипидара, вмѣстѣ съ тѣмъ указываетъ на меньшую вѣроятность обильнаго доступа въ печь воздуха. Съ другой стороны, печь можетъ считаться прочнѣе, потому что стѣны не подвержены непосредственному дѣйствію пламени. Кстати сказать, это послѣднее обстоятельство важно въ виду того, что часто необходимая въ дѣлѣ быстрота не практикуется только изъ опасенія, чтобы усиленіемъ жара не разстроить стѣнъ.

Упираясь на то, что съ именемъ всякаго производства—особенно находящагося въ рукахъ казны—должна быть тѣсно связана и его полнѣйшая порядочность,—при углежженіи нельзя пренебрегать и побочными продуктами. Оставляя въ сторонѣ всякія сложныя манипуляціи, при переработкѣ сырья, даже выгодной для сбыта, самое сырье можетъ оказать не малую услугу, такъ какъ мѣстная потребность, наприм., смолы, вара, скипидара, становится вездѣ и запросомъ. Но выгоды даже такой поверхностной эксплоатаціи лѣса находятъ пока мало оправданія. Это особенно бросается въ глаза при нашемъ обиліи лѣса, которое могло бы вооружить дешевизною всѣ продукты сухой пере-

гонки и навсегда обезпечить ихъ сбытъ. Напротивъ, въ Швеціи, на многихъ смолокуренныхъ заводахъ, добывается изъ очищеннаго скипидара даже свѣтильная жидкость, вытѣснившая изъ употребленія петролеумъ [1]).

Обращая вниманіе на вѣсъ 1 кур. саж. 400 пуд., при 20 проц. влажности, и выходъ изъ нея угля 125—155 пуд., имѣемъ, что при отсутствіи охлажденія, всѣ потерянные жидкіе и газообразные продукты составляютъ чуть ни половину вѣса дровъ. Это становится неизбѣжнымъ для костровыхъ печей; но въ печахъ съ искусственною тягою всегда должно имѣть мѣсто хотя и слабое охлажденіе. Собирая жидкости втеченіе одной операціи, я получилъ, что на одну кур. саж. ихъ причитается только до 15 пуд., включая и около 1 пуда смолы. Слѣдовательно, болѣе 150 пуд. безслѣдно тратятся въ воздухѣ. Полученныя количества жидкостей слишкомъ разнятся отъ предѣловъ, указываемыхъ техникою, чтобы пренебрегать несовершенствомъ охлажденія. Именно, въ перегонномъ кубѣ изъ 1 кур. саж. можно добыть до 15 пуд. скипидара и въ котлахъ до 63 пуд. смолы.

Показанный на чертежѣ холодильникъ описанъ на стр. 225 Лѣсной Технол. пр. Попова. Являясь образцомъ удобства, по его чисткѣ и сборкѣ, онъ будто бы еще способенъ замѣнить въ 200 разъ бо́льшую поверхность холодильника воздушнаго. Но, не задаваясь теоретическимъ различіемъ между теплопроводностями воздуха и воды, при различныхъ условіяхъ, можно, однако, сказать, что въ дѣлѣ сгущенія продуктовъ, при добычѣ угля,—это самый подходящій аппаратъ. Онъ нѣсколько приспособленъ для настоящаго случая.

Холодильникъ состоитъ изъ трехъ конусовъ (фиг. 5). Исключая пространство между внутренними конусами — *o*, куда поступаютъ пары, все остальное заполняется водою или снѣгомъ. Для стока нагрѣтой воды служитъ нижнее отверстіе съ пробкой; а сгущенныя жидкости выходятъ чрезъ колѣнчатую трубку, заломанную кверху, чтобы воздухъ не попадалъ въ аппаратъ или въ печь. Она неизмѣнно заполнена жидкостью и изливаетъ только малѣйшій избытокъ ея, превышающій горизонтъ отверстія. Аппаратъ снабженъ крышкою съ гнѣздомъ, куда вставляется труба съ фальцами для опоры, и склепанъ изъ котельнаго желѣза. Трубки вдѣланы винтомъ съ гайками, для предупрежденія просачиванія. Внутренній конусъ можетъ употребляться для болѣе совершеннаго охлажденія; но на случай, если бы ослабѣла тяга, его нетрудно уставить на болѣе высокихъ штыряхъ или же совсѣмъ удалить.

Подобный холодильникъ особенно полезенъ зимою, и въ виду того, что съ нимъ можно съузить діаметръ тянущихъ трубъ, освобождая ихъ тѣмъ отъ вредной для охлажденія внутренней оболочки воздуха. Далѣе, онъ долженъ сгущать весь скипидаръ, не позволяя трубамъ нагрѣваться; не говоря уже о тяжелыхъ углеводородахъ, точка кипѣнія которыхъ 200—250°.

---

[1]) СПБ. Вѣдом. 1870 г. № 327 ст. Шапиро.

ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ и ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

КЪ ВОПРОСУ О ПРОИСХОЖДЕНІИ ГНѢЗДОВЫХЪ МѢСТОРОЖДЕНІЙ СФЕРОСИДЕРИТА ВЪ ПЕСКАХЪ И ГЛИНАХЪ СѢВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ВЯТСКОЙ И СОСѢДНИХЪ СЪ НЕЮ ЧАСТЕЙ ПЕРМСКОЙ И ВОЛОГОДСКОЙ ГУБЕРНІЙ.

Канд. химіи Петра Гладкаго.

Motto:

Feci, quae potoi; faciant meliora potentes!

Недостаточность геологическихъ изслѣдованій, составляющая, какъ извѣстно, одну изъ причинъ, мѣшающихъ развитію отечественной горнозаводской промышленности, даетъ себя знать даже въ мѣстахъ, столь близкихъ къ горнозаводскимъ центрамъ, какъ весь районъ, указанный въ заглавіи этой статьи.

Во всей этой мѣстности желѣзное дѣло, несмотря на давнишнее свое существованіе (Кирсинскій заводъ, напр., работаетъ около 150 лѣтъ), до сихъ поръ не имѣетъ подъ собой прочной почвы и никто не знаетъ, какъ велики еще нетронутые запасы рудъ и до какого предѣла возможно здѣсь развитіе этого рода промышленности.

Съ этой именно, совершенно практической точки зрѣнія, вопросъ о происхожденіи мѣстныхъ рудъ заслуживаетъ особеннаго вниманія, хотя рѣшеніе его для даннаго случая встрѣчаетъ большія препятствія, какъ въ трудности и дороговизнѣ самаго изслѣдованія въ плавучей породѣ, такъ и въ чрезвычайной неравномѣрности залеганія, непозволяющей дѣлать никакихъ среднихъ выводовъ относительно рудоносности той или другой площади. И все таки практика горнаго дѣла выработала и здѣсь нѣсколько данныхъ,

которыя въ ряду другихъ, повидимому, могутъ пролить нѣкоторый свѣтъ на интересующій насъ вопросъ.

Авторъ этихъ строкъ и думаетъ, подъ защитой скромнаго эпиграфа-девиза, сообщить здѣсь эти данныя, нисколько не претендуя на окончательность своихъ выводовъ, въ надеждѣ лишь, что высказанныя имъ мысли могутъ пригодиться людямъ, которые имѣли-бы необходимые досугъ и средства для болѣе основательнаго рѣшенія задачи.

Оставляя поэтому въ сторонѣ вопросъ о геологической давности слоевъ, въ которыхъ залегаютъ руды, перейдемъ прямо къ описанію рельефа тѣхъ мѣстностей, въ которыхъ происходитъ ихъ добыча. А мѣстности эти всегда однообразны: лѣсистыя, прорѣзанныя во всѣхъ направленіяхъ глубокими оврагами. Такое постоянство топографическаго характера имѣетъ свои, правда внѣшнія, причины. Овраги эти служатъ для естественнаго осушенія мѣстности, и вездѣ, гдѣ ихъ нѣтъ, количество почвенныхъ водъ такъ велико, что поверхность часто представляетъ болото, въ которомъ немыслима подземная работа, несмотря даже на то, что существованіе рудъ и въ такихъ мѣстахъ не подлежитъ никакому сомнѣнію. Кромѣ того, холмистый характеръ мѣстности благопріятствуетъ проведенію водоотводныхъ штоленъ, слѣдовательно и въ этомъ отношеніи облегчаетъ трудъ рудокопа.

Другой, болѣе глубокой зависимости между рудоносностью слоевъ и наружнымъ видомъ поверхности не замѣчено. Такъ, напластованія никогда не слѣдуютъ за наружнымъ рельефомъ, но всегда совершенно горизонтальны и выходятъ наружу на склонахъ вышеупомянутыхъ логовъ.

Въ геогностическомъ отношеніи рудныя площади состоятъ изъ песковъ, болѣе или менѣе богатыхъ слюдою, иногда даже съ преобладаніемъ ея, сухихъ или водоносныхъ, окрашенныхъ въ различные цвѣта и чередующихся съ прослойками глины—словомъ, изъ настоящихъ продуктовъ разрушенія гранитовъ и подобныхъ полевошпатовыхъ породъ. Вотъ нѣсколько примѣровъ такихъ напластованій, любезно сообщенныхъ мнѣ администраціей Холуницкихъ заводовъ.

Первый примѣръ, на Овдоковскомъ рудникѣ, сверху:

a) Водоноснаго песка сѣраго цвѣта	$2^1/_2$	арш.	(1,77 м.)
b) Глины желтой.	$^1/_2$	»	(0,35 »)
c) Глинистаго песка желтаго. . .	$8^1/_2$	»	(6,04 »)
d) Глины синиватаго цвѣта . . .	$3^1/_2$	»	(2,48 »)

На глубинѣ 11 арш. (7,82 м.) залегаетъ слой бураго желѣзняка толщиною въ 3 верш. (13,3 см.); на 12 аршинахъ (8,53 м.), прослоекъ глинистаго сферосидерита въ 3 верш. (13,3 см.); на 13 арш. (9,24 м.)—той-же руды 4 верш. (17,7 см.); на $13^1/_2$ арш. (9,59 м.)—ея-же 5 верш. (22,2 см.); на 14 арш. (9,95 м.)—ея-же 2 верш. (8,9 см.);—всего 5 прослойковъ, тол-

щиною всѣ вмѣстѣ 17 верш. (75,5 см.) при общей глубинѣ забойки въ 16 арш. (11,37 м.). Впрочемъ, данная толщина этихъ прослойковъ непостоянна, такъ какъ они быстро выклиниваются по всѣмъ направленіямъ, принадлежа къ такъ называемымъ чечевицеобразнымъ (linsenförmig) скопленіямъ.

Второй примѣръ. На Метелинскомъ рудникѣ, при закладкѣ шахты сверху:

a) Сухаго песка	11	арш.	(7,82 м.)
b) Водоноснаго песка	4	»	(2,84 »)
c) Синей глины	$^1/_2$	»	(0,35 »)
d) Рудоносной земли (такъ называется зеленовато-сѣрый, слюду и глину содержащій песокъ, въ которомъ залегаютъ желваки сферосидерита). . .	$3^3/_4$	»	(2,66 »)
e) Синей глины (такъ называемаго вапа).	7	»	(4,97 »)
f) Вновь рудоносной земли	$2^1/_2$	»	(1,77 »)
Всего съ залегающей рудой около	30	»	(21,33 »)

Руда началась на глубинѣ 26 арш. (18,48 м.) и ниже—всего 5 положеній, толщиною всѣ вмѣстѣ $1^1/_4$ арш. (0,88 м.).

Третій примѣръ. На Богородскомъ рудникѣ:

a) Съ поверхности слой сухаго желтаго песка, толщиною.	$3^1/_4$	арш.	(2,31 м.)
b) Слой сухаго песка сѣраго цвѣта въ	$2^1/_2$	»	(1,77 »)
c) Того-же песка водоноснаго	$^3/_4$	»	(0,53 »)
b) Желтаго песка съ прослойками синей глины . . .	$1^1/_2$	»	(1,06 »)
e) Рудоносной земли	$3^1/_2$	»	(2,48 »)
f) Глины синеватой (вапа)	$2^1/_2$	»	(1,77 »)
g) Рудоносной земли	$3^1/_2$	»	(2,48 »)

Начиная съ $17^1/_2$ аршинъ (12,44 м.) и глубже пройдено шесть положеній песчанистыхъ и глинистыхъ сферосидеритовъ, мощностью всѣ вмѣстѣ 1 арш. 6 верш. (0,97 м.). Общая-же глубина рудника $22^1/_4$ арш. (15,81 м.).

Буровыя скважины, закладывавшіяся на днѣ шахтъ, показали, что и ниже идутъ такіе-же точно пески, только все болѣе и болѣе плавучіе, съ такими-же прослойками глины. Наибольшая изслѣдованная такимъ образомъ глубина отъ земной поверхности равняется 50 арш. (35,55 м.), наибольшая-же глубина, на которой происходитъ добыча руды, не превышаетъ обыкновенно 30 арш. (21,33 м.).

Ни глина, ни пески, о которыхъ идетъ рѣчь, не содержатъ никакихъ окаменѣлостей. За то они характеризуются значительнымъ содержаніемъ растительныхъ органическихъ остатковъ, такъ что нерѣдко въ рудникахъ Пес-

ковскаго казеннаго и Чернохолуницкаго г. Поклевскаго заводовъ, на значительной глубинѣ, находимы были прослойки лигнита, частью потерявшаго даже строеніе дерева и въ такомъ случаѣ съ раковистымъ изломомъ и свойствами настоящаго бураго угля. Въ такихъ прослойкахъ попадается сѣрный колчеданъ, встрѣчающійся также и въ вернихъ слояхъ песка, въ видѣ округленныхъ кусковъ разнообразной величины, частью окислившихся съ поверхности и представляющихъ тотъ-же песокъ, пропитанный и связанный двусѣрнистымъ желѣзомъ.

Изъ другихъ, болѣе или менѣе случайныхъ минераловъ розсматриваемой мѣстности, упомянемъ бурый желѣзнякъ или, лучше сказать, то, что здѣсь не вполнѣ правильно обозначается этимъ именемъ. Это именно вблизи поверхности залегающіе и потому подвергнувшіеся окисленію глинистые сферосидериты, иногда съ яснымъ, концентрически-слоистымъ сложеніемъ. Обращаю при этомъ вниманіе на то обстоятельство, что подобное сложеніе не только не характеризуетъ рудъ описываемаго мною района, но является, напротивъ, очень рѣдкимъ исключеніемъ. На болѣе или менѣе значительной глубинѣ окисленныхъ сферосидеритовъ не попадается и всѣ они имѣютъ свѣтлый цвѣтъ и изломъ плотный, чуждый всякой слоеватости.

Относительно формъ рудныхъ залеганій, ясно различаются чечевицеобразные прослойки (руда пластовая) и болѣе или менѣе причудливыхъ формъ округленные желваки отъ 1 дюйма до нѣсколькихъ футовъ въ діаметрѣ (руда ядровая). Первые свойственны болѣе слоямъ глины (вапа) и, какъ вообще глинистыя руды, трудно отдѣляются даже при оскабливаніи желѣзной лопаткой отъ окружающей глинистой породы и напротивъ постепенно на поверхности въ нее переходятъ.

Руда-же ядровая особенно характерна въ слояхъ песка, потому что отъ рыхлой, окружающей массы послѣдняго отдѣляется легко и начисто. Очищенныя такимъ образомъ ядра, несмотря на округленность ихъ формы, представляютъ поверхность всегда грубо-шероховатую, не допускающую и мысли о происхожденіи ея путемъ обтачиванія и обтиранія. Впрочемъ, противъ этого послѣдняго предположенія говорятъ и другіе факты, напримѣръ, неравномѣрность залеганія рудныхъ желваковъ, колеблющаяся при горизонтальномъ разстояніи двухъ мѣстъ на нѣсколько саженъ другъ отъ друга въ громадныхъ предѣлахъ 0—300 пудовъ (4,914 кило) руды въ одной кубической сажени породы [1]). Разумѣется, такое неправильное, совмѣстное залеганіе желваковъ, чрезвычайно различной величины, съ слоями тонкаго песка противорѣчатъ всѣмъ явленіямъ, замѣчаемымъ на вашгердѣ.

Наконецъ, если и этого было мало, есть еще одинъ выразительный фактъ, говорящій противъ того-же допущенія,—это именно тѣсная зависи-

[1]) При добычѣ руды, меньшей 80 пуд. (1310 кило) съ кубической саженн, забойка считается малорудной и бросается.

мость химическаго и минералогическаго состава рудъ съ составомъ тѣхъ пластовъ, въ коихъ онѣ залегаютъ. Дѣйствительно, въ глинѣ рудныя чечевицы и ядра всегда глинисты; въ слюду-содержащемъ пескѣ онѣ заключаютъ въ себѣ много кварца и слюды.

Вообще очевидно, что руды эти образовались уже тогда, когда заключающіе ихъ слои уже залегали въ томъ видѣ, въ какомъ они теперь находятся; что просто, значитъ, вокругъ нѣкоторыхъ центровъ выкристаллизовывались растворы углекислаго желѣза, цементируя песокъ, если явленіе происходило въ пескѣ, или связывая еще плотнѣе глину, если такая кристаллизація происходила въ слояхъ этой послѣдней.

Съ такимъ воззрѣніемъ на происхожденіе рудныхъ гнѣздъ согласно и то обстоятельство, что руды песчанистыя, залегающія въ пескахъ, вообще богаче желѣзомъ, чѣмъ руды глинистыхъ слоевъ. Зависитъ это оттого, что, при довольно близкомъ вѣсѣ единицы объема, песокъ представляетъ породу болѣе рыхлую, пористую, чѣмъ глина, породу, слѣдовательно, съ большей емкостью для цемента, состоящаго изъ углекислой закиси желѣза. Авторъ надѣется впослѣдствіи произвести рядъ сравнительныхъ опредѣленій количества песка въ единицѣ объема, напр., въ одномъ кубич. вершкѣ, такого цементированнаго и рядомъ съ нимъ залегающаго, не связаннаго, песка.

Можно думать, что подобныя изслѣдованія показали-бы степень уплотненія слоевъ, со времени образованія въ нихъ рудъ, а слѣдовательно дали-бы нѣкоторое мѣрило для сужденія о большей или меньшей давности самаго образованія. Изъ послѣдующаго будетъ видно, что такое образованіе можетъ совершаться и въ настоящее время.

Что касается вопроса о томъ, откуда-же берется этотъ рудный цементирующій матеріалъ и на какія количества его можно вообще разсчитывать, то для рѣшенія его имѣется лишь слѣдующее наблюденіе, сдѣланное авторомъ. Подвергая промывкѣ, на пробирномъ лоткѣ, поверхностные, въ различной степени богатые слюдою, пески, можно всегда убѣдиться, что они содержатъ въ себѣ большія или меньшія количества остающагося въ формѣ магнитныхъ шлиховъ магнитнаго желѣзняка, несмотря на то, что вблизи нигдѣ нѣтъ коренныхъ мѣсторожденій этого минерала.

Далѣе, изъ приведенныхъ разрѣзовъ видно, что на глубинѣ залегающіе пески находятся въ непосредственной геологической связи съ этими поверхностными слоями, и ничѣмъ рѣшительно отъ нихъ не отличаются. Существуетъ, значитъ, полная возможность допустить, что и они содержали въ себѣ магнитный желѣзнякъ. И это допущеніе превращается въ фактъ въ виду одной минералогической находки, которую мнѣ въ послѣднее время посчастливилось сдѣлать на Денисовскомъ рудникѣ, въ 10 верстахъ отъ Чернохолуницкаго г. Поклевскаго завода. Здѣсь, среди тѣхъ же самыхъ глинъ и песковъ, какъ и во всѣхъ рудникахъ района, на глубинѣ 21 арш. попадаются прослойки темнаго песка, толщиною не болѣе одного сенти-

метра, которые по цвѣту рѣзко оттѣняются отъ окружающей зеленовато-сѣрой рудоносной земли. Темный песокъ этотъ при отмутиваніи далъ большое количество блестящаго шлиха, обладавшаго очень ясными, хотя и не въ такой степени, какъ у магнитнаго желѣзняка, магнитными свойствами. Пинцетомъ можно было изъ него отобрать округленныя дробинки отъ 1—4 миллиметр. въ діаметрѣ, которыя, при изслѣдованіи, оказались сѣрнымъ колчеданомъ; самый же шлихъ по тщательному анализу опредѣленъ, какъ смѣсь титанистаго и хромистаго желѣзняковъ съ небольшимъ содержаніемъ перекиси марганца. И руды Холуницкихъ заводовъ содержатъ иногда небольшое количество углесоли марганца (Богородская—даже до 2 проц. Mn.); вкрапленія сѣрнаго колчедана тоже нерѣдки въ нихъ... Какой же еще болѣе тѣсной, генетической связи искать между составомъ добываемыхъ рудъ и тѣми веществами, которыя въ мелкораздѣленномъ, непримѣтномъ для глаза состояніи, проникаютъ всю толщу песчанистыхъ напластованій!

Преобладаніе въ шлихѣ, полученномъ съ большой глубины, титанистаго и хромистаго желѣзняковъ, объясняется извѣстнымъ большимъ химическимъ постоянствомъ этихъ неразлучныхъ спутниковъ магнитной окиси желѣза, по отношенію къ такимъ агентамъ, которые могли возстановить и перевести въ растворъ эту послѣднюю, напримѣръ, по отношенію къ растворамъ органическихъ веществъ. А что именно почвенныя органическія вещества играли роль собирателей разсѣяннаго магнитнаго желѣзняка въ гнѣзда сферосидеритовъ,—на эту мысль наводитъ, какъ вышеупомянутое изобиліе въ данныхъ почвахъ этихъ веществъ, изобиліе, сообщающее инымъ глинамъ видъ и цвѣтъ настоящаго ила, такъ и то, что подобная роль вполнѣ отвѣчаетъ ихъ химическому характеру, ихъ способности дѣйствовать возстановительно и растворительно на соединенія желѣза и ихъ склонности осаждать эти соединенія при дальнѣйшихъ измѣненіяхъ, которымъ онѣ постоянно подвергаются. Впрочемъ, подробности этого процесса требуютъ еще, разумѣется, многихъ разъясненій. Такъ напр., неизвѣстно, почему отложеніе углекислаго желѣза происходило именно въ томъ, а не въ другомъ мѣстѣ, вѣроятно, тутъ дѣйствовала одна изъ тѣхъ причинъ, благодаря которымъ въ концентрированномъ растворѣ какой либо соли можно вызвать кристаллизацію, опустивъ туда уже готовый кристалликъ той-же соли, причемъ осажденіе будетъ идти, прежде всего, именно на этомъ кристалликѣ.

Какъ бы тамъ ни было, но если только это такъ, если дѣйствительно не мощные пласты и штокъ служили матеріаломъ для образованія интересующихъ насъ рудъ, а лишь жилы и вкрапленники магнитнаго желѣзняка въ тѣхъ полевошпатовыхъ породахъ, изъ которыхъ образовались и самые пески — если все это такъ, говорю, то на существованіе особыхъ рудныхъ богатствъ въ данной мѣстности плохая надежда. Положимъ, велики эти толщи песка, велико и ихъ горизонтальное простираніе, но если мы вспомнимъ о легкой водопроницаемости ихъ и полной невозможности гор-

ныхъ работъ во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ нѣтъ осушающихъ глубокихъ логовъ, а также примемъ во вниманіе, что, при быстромъ удаленіи мѣстъ выработки отъ заводовъ, руды будутъ дѣлаться все дороже и дороже, то мы неминуемо прійдемъ къ заключенію, что рудный вопросъ для мѣстной промышленности станетъ впослѣдствіи грознымъ вопросомъ.

И это не въ далекомъ будущемъ.

КРАТКІЙ ОЧЕРКЪ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО СТРОЕНІЯ ЯПОНІИ И ВСТРѢЧАЮЩІЯСЯ ВЪ НЕЙ ПОЛЕЗНЫЯ ИСКОПАЕМЫЯ

Составилъ по Godfrey, Munroe и Lyman.

R. Helmhacker.[1])

За послѣднія пятнадцать лѣтъ накопилось такое значительное число литературныхъ произведеній, касающихся Японіи, что явилась возможность составить, на основаніи собранныхъ данныхъ, геологическую карту этой страны. Правительство Японіи, съ своей стороны, принимаетъ всевозможныя средства для подробнаго изученія геологическаго строенія государства, и съ этою цѣлью неоднократно приглашало англійскихъ геологовъ. Литературными источниками для составленія предлагаемаго очерка служили слѣдующія сочиненія:

Die Nachrichten über Japan *Richthofen'a*, помѣщенные въ Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1873; *Pympelly*, Geological researches in China, Mongolia and Japan 1866; *Plunkett*, Report on the Geology of Jesso 1877. Главнѣйше же сочиненіе *Henry Munroe*, The mineral wealth of Japan, in the Engineering and Mining Journal 1876, и недавно опубликованные результаты геологическихъ изслѣдованій *Godfrey*, Notes on the Geology of Japan 1878 (Quaterly Journal of the Geological Society 34)

Горные кряжи японскихъ острововъ расположены по тремъ различнымъ направленіямъ и образуютъ три горныя цѣпи (Gebirgssysteme), составленныя, главнымъ образомъ, изъ древнихъ палеозойскихъ образованій, покрывающихъ породы гранитныя. Главная горная цѣпь проходитъ черезъ островъ Кіусіу, тянется вдоль всего острова Нипона и частью продолжается далѣе на сѣверъ, входя на островъ Iессо; простираніе этой горной цѣпи съ 4^h на 16^h. По концамъ главная цѣпь пересѣкается другою горною цѣпью, простирающеюся съ SSW на NNO. Эта цѣпь на островѣ Кіусіу является по западную сторону главной цѣпи и тянется по направленію къ югу, къ острову Ліукіу; на главномъ островѣ Нипонѣ цѣпь эта, занимая только сѣверную его часть, является

[1]) Переводъ Г. Лебедева изъ Berg-und Huttenmännisches Jahrbuch XXVII Band I Heft 1879

уже по восточную сторону главной цѣпи; отсюда она направляется съ немногими уклоненіями отъ линіи простиранія главной цѣпи, черезъ весь японскій островъ Іессо и вступаетъ на островъ Сахалинъ, принадлежащій Россіи.

Третья горная цѣпь, не принадлежащая собственно японскимъ островамъ, проходитъ черезъ всѣ Курильскіе острова. Первая горная цѣпь въ тѣхъ частяхъ Японіи, гдѣ она господствуетъ, не имѣетъ вулкановъ. Въ наибольшемъ количествѣ вулканы, какъ дѣйствующіе такъ и потухшіе, находятся въ мѣстахъ пересѣченія первой горной цѣпи съ второй, или второй съ третьей.

Вулканическія породы Японіи, изъ коихъ лучше другихъ изучены породы вулкана Сатсума, имѣютъ ту же самую послѣдовательность, какъ въ Венгріи, Семигоріи, Мексикѣ и другихъ вулканическихъ странахъ. Сначала здѣсь наблюдается пропилитъ (называемый также трахитовою зеленокаменною породою), затѣмъ андезиты, за которыми являются трахиты и ріолиты, а за этими послѣдними слѣдуютъ уже породы базальтовыя.

Согласно произведеннымъ геологическимъ изслѣдованіямъ на островахъ Японіи можно различить слѣдующія группы кристаллическихъ и осадочныхъ горныхъ породъ:

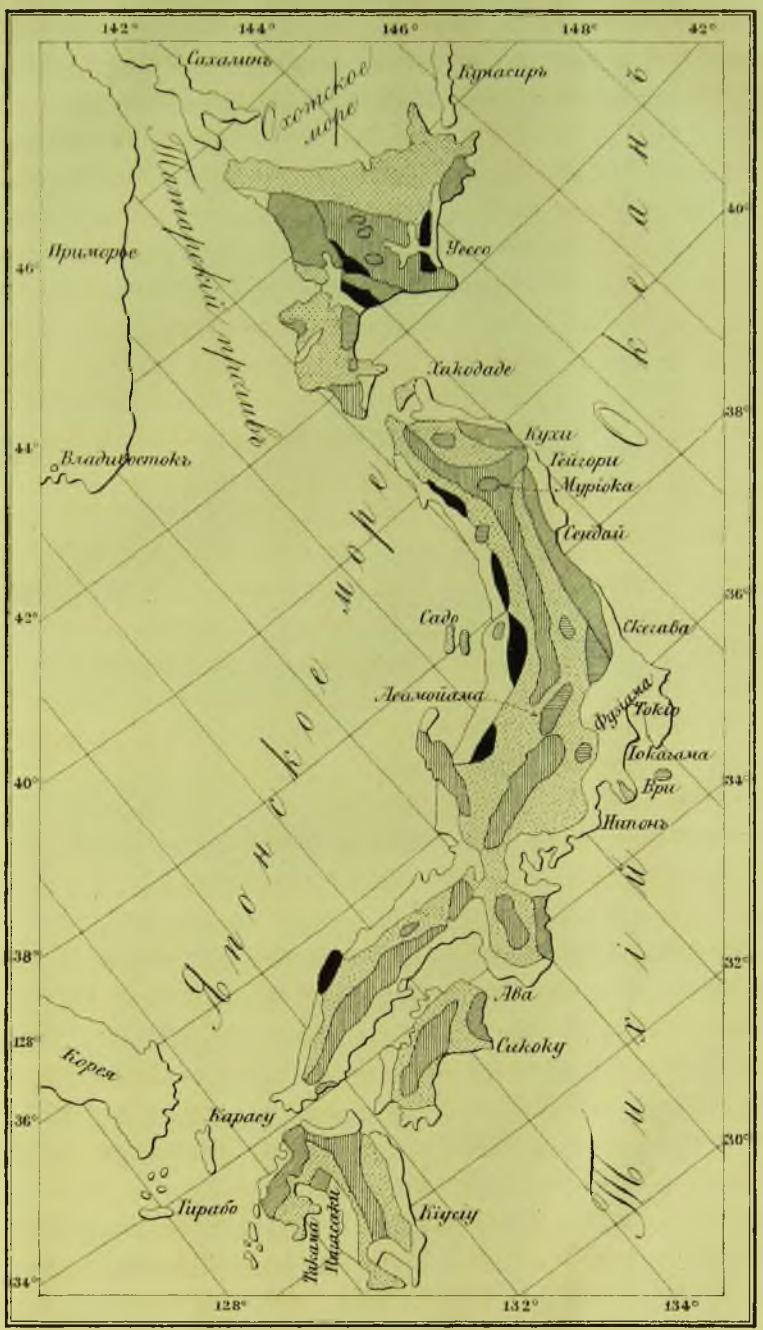
1) аллювій;
2) дилювій;
3) новѣйшія изверженныя породы;
4) осадки третичной эпохи (группа Тосгибетъ);
5) древнія изверженныя породы;
6) осадки различной древности, содержащіе ископаемые угли (группа Горимуй);
7) породы метаморфическія (группа Камайкотанъ).

Къ сожалѣнію кратковременность и недостаточность геологическихъ изслѣдованій не дозволяютъ опредѣлить мощности отдѣльныхъ группъ этихъ породъ.

1. *Аллювіальныя образованія*, представляющія современные осадки текущихъ водъ въ равнинахъ и на склонахъ горъ, равно какъ морскіе осадки, можно наблюдать во многихъ мѣстахъ Японіи, но главнѣйшимъ образомъ на восточной сторонѣ острова Нипона. Плодороднѣйшія равнины Японіи, каковы Токей и Кіото, покрыты осадками аллювіальными.

Три горныя цѣпи, расположенныя по различнымъ направленіямъ, обусловливаютъ существованіе въ Японіи трехъ водораздѣловъ. Рѣки Японіи текутъ въ море; имѣютъ большую скорость теченія и незначительную длину. Благодаря быстротѣ теченія, рѣки эти несутъ множество обломковъ горныхъ породъ и песка, которые засоряютъ ихъ ложе, вслѣдствіе чего происходятъ частыя наводненія. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ рѣки нарочно перегораживаютъ плотинами, и, такимъ образомъ, поднимаютъ ихъ уровень выше окрестныхъ равнинъ. Эти условія дѣлаютъ непонятнымъ тотъ фактъ, что рѣки Японіи мало судоходны въ замѣнъ этого онѣ даютъ возможность пользоваться силою воды.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЯПОНІИ.



ОБОЗНАЧЕНІЯ.

Аллювій и дилювій.

Третичные осадки.

Новыйш. изверж. породы.

Угли, содержащіе осадки.

Древнія вулканич. породы.

Древнія палеозойск. образов.

Литогр. и Хромолит. А. И. Траншеля, Стремянная, №12.

Магнитный песокъ, несомнѣнно извлеченный рѣками изъ разрушенныхъ метаморфическихъ и изверженныхъ породъ, можно часто встрѣтить лежащимъ слоями вдоль морскаго берега. Этимъ пескомъ пользуются японцы какъ рудою и употребляютъ его для изготовленія различныхъ сортовъ желѣза, какъ напр., въ Накайямѣ (провинція Гуесхіу).

Пески многихъ рѣкъ Японіи, особенно въ сѣверной части острова Нипона, содержатъ въ себѣ золото; впрочемъ, промывка этихъ песковъ въ настоящее время можетъ быть производима съ выгодою только въ томъ случаѣ, если понизится заработная плата. Рѣчные пески съ болѣе значительнымъ содержаніемъ золота промываются иногда крестьянами, да и то періодически—при случаѣ, если вблизи расположены ихъ поля. Подобный примѣръ можно наблюдать въ провинціи Косхіу.

2. *Дилювіальныя образованія* суть осадки древнихъ водяныхъ потоковъ и бассейновъ; они лежатъ горизонтально или почти горизонтально вдоль русла рѣкъ или по берегамъ моря. Иногда, какъ напр. въ окрестностяхъ Іокагама, можно наблюдать по берегамъ моря на различной высотѣ террассы, составленныя изъ дилювіальныхъ образованій. Происхожденіе этихъ террассъ объясняется вулканическими поднятіями. Самыя внимательныя наблюденія не обнаружили въ дилювіѣ японскихъ острововъ никакихъ слѣдовъ дѣйствія ледниковъ.

Большею частью равнины, покрытыя дилювіальными осадками, лежатъ выше равнинъ, покрытыхъ аллювіемъ, и уступаютъ послѣднимъ часть своего чернозема. Изъ полезныхъ ископаемыхъ въ дилювіѣ встрѣчается только золото и магнитный песокъ, да и то въ ограниченномъ числѣ мѣстностей и при такихъ же условіяхъ, какъ въ аллювіѣ.

3. *Новѣйшія изверженныя породы.*—Породы этой группы, куда надо отнести базальты, трахиты, равно какъ пемзу, встрѣчаются на значительномъ пространствѣ острова Нипона; нѣсколько меньшее развитіе онѣ обнаруживаютъ на островахъ Сикоку и Кіусіу.

Значительныя скопленія разрушенныхъ трахитовыхъ породъ, до 100 метровъ мощностію, можно наблюдать въ сѣверной Японіи, въ окрестностяхъ Муріока. Большинство вулкановъ Японіи суть вулканы потухшіе; только нѣкоторые изъ нихъ, напр., Асамойама, отдѣляютъ постоянно сѣрнистый газъ, а по временамъ выбрасываютъ изъ себя пепелъ и пемзу. Иногда въ Японіи случаются внезапныя изверженія вулкановъ, считавшихся потухшими. Такъ напр. въ послѣдніе годы обнаружилъ свою дѣятельность одинъ изъ вулкановъ острововъ Ври близъ Іокагама. Точно также въ январѣ и февралѣ 1877 года было сильное изверженіе на вулканическомъ островѣ Оосхима въ заливѣ Іеддо, которое сопровождалось изліяніемъ лавы (авгито-андезитовой). Островъ Нипонъ особенно же область Фузіама, испытываетъ частыя поднятія, которыя происходятъ съ большею или меньшею силою. Въ теченіе 1876 года была сильно поднята широкая полоса земли вдоль морскаго берега, вслѣдствіе чего въ Міе-

кенѣ, въ югозападной части острова Нипона, появился новый участокъ пахатной земли.

Горячіе источники Японіи имѣютъ самую тѣсную связь съ вулканическими породами. Вблизи кратеровъ потухшихъ вулкановъ встрѣчаются значительныя скопленія сѣры.

4. *Третичныя образованія* (группа Тосгибетъ).—Эти осадки состоятъ изъ перемежающихся пластовъ песчаниковъ, глинъ и конгломератовъ и имѣютъ особенно большое развитіе въ провинціяхъ Эхиго и Синано. Въ нихъ встрѣчается нефть и волокнистый бурый уголь. Уголь этотъ иногда встрѣчается вмѣстѣ съ чернымъ мерцающимъ бурымъ углемъ, что составляетъ причину частаго смѣшиванія пластовъ, содержащихъ волокнистый бурый уголь, съ пластами болѣе древними, составляющими особую группу—Горимуй. Окаменѣлости, которыя встрѣчаются въ осадкахъ группы Тосгибетъ, заставляютъ относить ихъ къ міоцену и эоцену.

5. *Древнія изверженныя породы.*—Значительная часть всѣхъ острововъ Японской Имперіи покрыта этими породами. Изверженныя породы часто обнаруживаютъ плитняковую отдѣльность или являются даже въ формѣ пластовъ съ пологимъ и весьма измѣнчивымъ паденіемъ. Наибольшее развитіе изъ названныхъ породъ въ Японіи имѣетъ ріолитъ или трахитъ (порфиръ).

Свѣтлозеленый трахитъ, плотная основная масса котораго является фельзитовою, а не стеклообразною, и заключаетъ въ себѣ мелкіе кристаллы олигоклаза, равно какъ обломки того же трахита, есть та самая порода, въ которой находится большая часть самыхъ богатыхъ рудныхъ мѣсторожденій Японіи. На границѣ рудныхъ мѣсторожденій и изверженныхъ породъ, въ этихъ послѣднихъ всегда наблюдается скопленіе мелкихъ зеренъ или даже ясно образованныхъ кристалловъ сѣрнаго колчедана.

Темнозеленая разность трахита, въ плотной фельзитовой массѣ котораго наблюдаются бо́льшихъ размѣровъ кристаллы и зерна олигоклаза и кварца, равно какъ обломки трахита, обыкновенно не заключаетъ въ себѣ жилъ и рудныхъ мѣсторожденій, а потому считается пустою породою.

Многія жильныя мѣсторожденія золота, серебра, мѣди и цинковой обманки, подчиненныя трахитовымъ породамъ, во многихъ мѣстахъ являются пересѣченными жилами и штоками базальтовъ и долеритовъ.

Общимъ свойствомъ подобныхъ мѣсторожденій или рудныхъ жилъ является ограниченность ихъ простиранія, подобно тому какъ это наблюдается въ жилахъ благородныхъ металловъ, находящихся въ такихъ же породахъ Венгріи и Семигоріи. Впрочемъ, нѣкоторыя изъ этихъ жилъ, каковы напр. кварцевыя жилы Садо (провинція Садо), Икуно (провинція Тайима) и Иннай (провинція Уценъ), имѣютъ весьма значительное простираніе и далеко тянутся въ глубь, такъ что даютъ полную надежду на долговременность разработки. Въ нѣкоторыхъ частяхъ Японіи, какъ напр., въ свинцовыхъ и мѣдныхъ округахъ Ани (провинція Уго), трахитъ является, вслѣдствіе вывѣтриванія, весьма мягкимъ,

а это даетъ возможность съ выгодою разработывать многія рудныя жилы, которыя не отличаются своею мощностью.

Пропилитъ и андезитъ имѣютъ ограниченное распространеніе. Первая порода заключаетъ въ себѣ мѣсторожденіе золота въ Сатсумѣ (провинція Серигано), а послѣдней подчинены незначительныя мѣдныя жилы въ провинціи Тайима.

6. *Осадки, содержащіе ископаемые угли* (группа Горимуй).—Эти осадки имѣютъ наибольшее развитіе въ западной Японіи, а также въ сѣверной части Кіусіу. Пласты, содержащіе уголь, встрѣчаются также на восточномъ берегу главнаго острова Нипона; но здѣшніе осадки несомнѣнно болѣе новаго происхожденія, чѣмъ на Кіусіу. Послѣдніе, судя по окаменѣлостямъ, принадлежатъ мѣловому періоду; но Пумпелли относитъ ихъ къ тріасу.

Угли, встрѣчающіеся на восточномъ берегу Японіи, принадлежатъ къ лигнитамъ и часто сохраняютъ строеніе дерева; угли же западнаго берега суть настоящіе каменные угли, совершенно сходные съ углями каменноугольной формаціи. Въ настоящее время наши свѣдѣнія о распространеніи вообще въ Японіи уголь-содержащихъ осадковъ еще такъ неполны, что невозможно опредѣлить площадь, ими занимаемую; но есть основанія предполагать, что площадь эта значительна. Въ западной Японіи уголь-содержащіе осадки занимаютъ пространство около 7 квадратныхъ миріаметровъ.

7. *Метаморфическія породы* (группа Камайкотанъ).—Породы, принадлежащія этой группѣ, составляютъ хребты горныхъ кряжей, покрывающихъ многіе острова Японскаго архипелага. Онѣ являются въ формѣ настоящихъ пластовъ съ паденіемъ въ 60 и болѣе градусовъ, и представляютъ перемежаемость глинистыхъ сланцевъ, граувакковыхъ сланцевъ, переходящихъ иногда въ тальковые, слюдяныхъ (эти сланцы имѣютъ особенно большое развитіе на островѣ Сикоку), хлоритовыхъ, змѣевика и зернистыхъ известняковъ. Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ, среди глинистыхъ сланцевъ встрѣчаются пласты кварцита, окрашеннаго въ темные цвѣта. Древность этихъ образованій, по недостатку хорошо сохранившихся окаменѣлостей, не опредѣлена еще съ точностью. Ихъ относятъ къ девонской или силурійской формаціи, основываясь на находкѣ въ сѣверной Японіи (неизвѣстно только въ какомъ мѣстѣ) трилобита изъ рода Asaphus. Если точное опредѣленіе названнаго трилобита подтвердитъ, что онъ относится дѣйствительно къ роду Asaphus, то мы будемъ имѣть полное право относить группу метаморфическихъ породъ Каймакотанъ къ верхнему ярусу нижней силурійской формаціи.

Метаморфическія породы часто являются прорванными гранитомъ и діоритомъ. Въ общемъ породы эти бѣдны полезными минералами; впрочемъ, нѣкоторыя весьма богатыя мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ въ сѣверной части острова Нипона переходятъ непосредственно изъ древнѣйшихъ изверженныхъ породъ въ прилегающіе къ нимъ метаморфическіе сланцы. Точно также въ другихъ мѣстахъ Японіи весьма важныя мѣсторожденія залегаютъ прямо въ

этой группѣ породъ. Въ Ханда (провинція Ивасгиро) извѣстно мощное мѣсторожденіе серебряныхъ рудъ въ глинистыхъ сланцахъ, проходящихъ въ гранитѣ; на островѣ Сикоку извѣстна также мощная жила съ мѣдными рудами проходящая въ глинистыхъ и слюдяныхъ сланцахъ, перемежающихся съ кварцитомъ и змѣевикомъ. Мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка въ Гейгори (провинція Рикуху) подчинены частью фельзиту и фельзитовому порфиру (ортоклазовому порфиру), а частью породамъ діоритовымъ; иногда руда эта находится въ соприкосновеніи съ зернистымъ известнякомъ. Образъ нахожденія свинцовыхъ рудъ наводитъ на мысль, что мѣсторожденія ихъ также находятся въ связи съ распространеніемъ группы метаморфическихъ породъ.

Нѣкоторые зернистые известняки употребляются какъ строительный матеріалъ.

Изъ полезныхъ ископаемыхъ, встрѣчающихся въ Японіи, наибольшую важность имѣютъ: угли, золото и руды: серебряныя, мѣдныя, желѣзныя, свинцовыя и оловянныя, равно какъ нефть. Меньшимъ значеніемъ пользуются: сѣра, сурьмяныя и ртутныя руды, каолинъ и каменная соль.

Нефть.—Нефть находится, главнѣйшимъ образомъ, въ Синано и Эхиго. Это минеральное вещество встрѣчается въ желтовато-бурыхъ и сѣрыхъ песчаникахъ или въ темноцвѣтныхъ вулканическихъ брекчіяхъ и въ незначительномъ количествѣ въ темносѣромъ глинистомъ сланцѣ. Образованіе нефти надо считать одновременнымъ съ образованіемъ вулканическихъ брекчій.

Въ обѣихъ названныхъ провинціяхъ извѣстно много случаевъ выдѣленія нефти въ газообразномъ состояніи. Въ Синано имѣется 22 нефтяныхъ колодца, изъ коихъ самый глубокій достигаетъ 104 метровъ, а самый обильный даетъ ежедневно $2^1/_2$ бочки нефти. Всѣ 22 колодца доставляютъ въ день около 5 бочекъ, а въ годъ 1900 бочекъ нефти. Въ Эхиго насчитываютъ до 522 нефтяныхъ колодцевъ, изъ коихъ самый глубокій въ 223 метра, а самый обильный нефтью доставляетъ ежедневно около 12 бочекъ. Общая производительность всѣхъ колодцевъ достигаетъ 26 бочекъ въ сутки. Принявъ эту ежедневную производительность за нормальную, мы получимъ для цѣлаго года 9500 бочекъ.

Ископаемые угли.—Подъ этимъ именемъ мы разумѣемъ землистый и волокнистый бурый уголь (лигнитъ), равно какъ каменные угли—спекающіеся и неспекающіеся.

Залежи лигнита и землистаго бураго угля подчинены группѣ породъ Тосгибетъ; распространеніе ихъ весьма ограниченно, а качество на столько посредственно, что объ нихъ почти не упоминалось. Къ этимъ углямъ по качеству ближе всего подходятъ бурые угли изъ залежей на восточномъ берегу острова Нипона. Залежи эти, начиная отъ Скегава (провинція Ивасгиро), тянутся полосою въ 12 километровъ шириною и 48 длиною, которая направляется къ сѣверу. Хотя мѣстами описываемое мѣсторожденіе и прерывается, но въ общемъ оно простирается на сѣверъ почти на 32 миріаметра.

Въ этомъ округѣ наблюдаются въ восходящемъ порядкѣ такія напластованія:

Глина и песокъ	4,5 до 6,1 мет.
Уголь.	1,8 до 2,7 »
Голубоватая сланцеватая глина	2,7 »
Уголь	0,3 »
Голубовато-сѣрая сланцеватая глина	2,4 »
Уголь.	0,3 »

Этотъ уголь чернаго цвѣта и мерцаетъ; онъ принадлежитъ къ тѣмъ сортамъ угля, которые въ Японіи стали добывать впервые; впрочемъ, при добычѣ отъ $^1/_4$ до $^1/_2$ его количества было оставляемо въ рудникѣ. Уголь этотъ содержитъ много золы. По причинѣ дурнаго качества добыча его въ настоящее время почти совсѣмъ оставлена.

Нѣсколько сѣвернѣе Кухи, въ провинціи Рикуху, въ пластахъ ископаемаго угля встрѣчается въ большомъ количествѣ янтарь, обыкновенно темнаго цвѣта и непрозрачный, иногда же полупрозрачный съ молочнаго цвѣта разводами. Этотъ янтарь служитъ матеріаломъ для рѣзныхъ работъ.

Важнѣйшія каменноугольныя копи находятся въ Западной Японіи, гдѣ развиты осадки группы Горимуй. Здѣшніе угли по своимъ свойствамъ приближаются къ углямъ каменно-угольной формаціи и въ большей или меньшей степени способны давать коксъ.

Самый лучшій уголь въ Японіи добывается на островахъ, въ окрестностяхъ Нагасаки, равно какъ на возвышенностяхъ острова Такасима. При испытаніи на пароходахъ, уголь изъ Такасима оказался по своимъ качествамъ только на 10 проц. ниже лучшаго кардифскаго угля. Къ сожалѣнію, большая часть уголь-содержащихъ осадковъ лежитъ ниже уровня моря, и только на островахъ каменноугольные флетцы нѣсколько приподняты и доступны для разработки. Нижеслѣдующіе разрѣзы даютъ понятіе о каменноугольныхъ мѣсторожденіяхъ Такасима, Міеке и Карасу. Каменноугольныя копи Міеке лежатъ къ востоку, а копи Карасу къ сѣверу отъ Такасима.

На островѣ Такасима каменноугольные осадки имѣютъ общее склоненіе на сѣверо-западъ и падаютъ подъ угломъ отъ 12 до 18°. Разрѣзъ этихъ осадковъ слѣдующій:

39,6 мет. песчаникъ, отчасти глинистый,
9,1 » охристый песчаникъ,
2,4 » угольный флетцъ, состоящій изъ . . . . :
15 см. сланцеватой глины,
$7^1/_2$ » горючей сланцеватой глины,
15 » иловатой глины,
2,1 мет. каменнаго угля.
20,75 мет. песчаникъ,
сланцеватый уголь:
0,3 мет. охристые пласты,
20 см. смолистая сланцеватая глина,
61 » охристый глинистый сланецъ.

8,2 мет. перемежающіеся пласты песчаника, сферосидерита и охристой, сланцеватой глины (eisenschiefrigem),

0,9 мет. угольный флетцъ:
- 51 см. сланцеватая глина,
- 25 » уголь,
- 18 » сланцеватая глина.

23 см. каменный уголь,
0,76 мет. черный сланецъ,
0,76 см. сланцеватая глина и сферосидеритъ,
12,8 мет. песчаникъ,
48 см. сѣрая охристая сланцеватая глина,

Темнаго цвѣта пластъ:
- 46 см. черный сланецъ,
- 76 » углистый песчаникъ,

2,1 мет. песчаникъ,
2,9 » песчаникъ, перемежающійся съ твердымъ глинистымъ сланцемъ и сферосидеритомъ,
3 мет. глинистый сланецъ,

0,61 мет. угольный флетцъ:
- 46 см. уголь,
- 15 » желѣзистая сланцеватая глина,

2,4 мет. песчаникъ,
0,3 » сѣрая желѣзистая сланцеватая глина,
2,1 » черный глинистый сланецъ,
6,3 » песчаникъ, перемежающійся съ охристою сланцеватою глиною и сферосидеритомъ,
0,61 см. песчаникъ съ почками сферосидерита,
9,1 мет. песчаникъ,

3 мет. угольный флетцъ:
- 1,5 мет. уголь,
- 15 см. пропластокъ пустой породы,
- 91 » уголь,
- 12 » пустая порода,
- 61 » уголь,
- 12 » пустая порода,

12,7 мет. песчаникъ, переслаивающійся съ твердымъ глинистымъ сланцемъ и сферосидеритомъ,
8 см. уголь,
3 мет. перемежающіеся пласты сланца и угля,
15 см. уголь,
18 » иловатая глина, встрѣчающаяся въ лежачемъ боку,
91 » твердая сланцеватая глина,
15,3 мет. песчаникъ,
2,4 » глинистый сланецъ,
1,8 » охристая сланцеватая глина,

1,5 мет. глинистый сланецъ,
1,4 » твердая сланцеватая глина,
2,1 » уголь:
- 91 см. уголь,
- 61 » пропластокъ углистаго сланца,
- 61 см. уголь,

5,2 » твердая сланцеватая глина,
1,8 » вязкій сланецъ,
0,9 » сланецъ,
0,9 » сланецъ съ включеніями угля,
1,5 » вязкій сланецъ,

Мощный каменно-угольный флетцъ:
- 2,3 мет. уголь,
- 0,3 » углистый сланецъ,
- 1,06 » уголь,
- 25 см. углистый сланецъ,
- 1,3 мет. уголь,
- 8 см. пропластокъ пустой породы,
- 20 » уголь,

6 мет. твердая сланцеватая глина,
0,9 » уголь.

Ниже слѣдуютъ каменно-угольные песчаники, мощностью въ 183 метра.

Въ копяхъ Мике пласты падаютъ подъ угломъ отъ 2 до 3° на юго-западъ.

Въ разрѣзѣ здѣсь можно видѣть:

15 до 30 мет. песчаникъ;

Первый каменно-угольный флетцъ:
- 30—45 см. песчаникъ, перемѣшанный съ углемъ,
- 1,5 мет. уголь,
- 30 см. сланецъ,

1,5 до 1,8 мет. сланецъ;

Второй каменно-угольный флетцъ:
- 25 см. 30 см. мягкій уголь,
- 1,5 мет. 1,8 мет. каменный уголь,
- 5 см. 8 см. сланецъ;

6 мет. песчаникъ;
Третій каменно-угольный флетцъ: 30 см. 45 см. каменный уголь;
15,2 мет. песчаникъ.

Въ копяхъ Карасу всѣ пласты склоняются на юго-западъ подъ угломъ около 6°.

Разрѣзъ этого мѣсторожденія слѣдующій:

6 см. песчаникъ съ твердою сланцеватою глиною,

61 см. пластъ каменнаго угля:
- 5 см. уголь,
- 10 » твердая сланцеватая глина,
- 36 » уголь.

0,76 мет. конгломератъ,

1,5 » каменно-угольный флетцъ:
- 30 см. уголь,
- 25 » твердая сланцеватая глина,
- 56 » уголь,
- 18 » твердая сланцеватая глина,
- 36 » уголь.

Ниже слѣдуютъ песчаники, неизвѣстно какой мощности.

Сравнивая эти два разрѣза, можно видѣть, какъ измѣнялись и порядокъ напластованія и самая мощность каменно-угольныхъ флетцовъ.

Количество добытаго въ Японіи угля въ 1874 году простиралось до 390,000 тоннъ, а въ 1878 году достигло 500,000 тоннъ; изъ коихъ почти 80 проц. было добыто на западныхъ каменно-угольныхъ копяхъ.

Сѣра.—Въ Японіи встрѣчаются два видоизмѣненія сѣры: одно желтаго или бураго цвѣта и образуется при сгущеніи паровъ сѣры, отдѣляющихся изъ вулкановъ; другое имѣетъ цвѣтъ болѣе блѣдный, сложеніе мелкозернистое и осаждается изъ сѣрныхъ источниковъ. Число мѣсторожденій обоихъ видоизмѣненій самородной сѣры весьма велико въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ образованіе ея уже окончилось; мѣсторожденіями этого ископаемаго можно считать также нѣкоторые нынѣ дѣйствующіе вулканы, равно какъ находящіеся вблизи ихъ горячіе источники. Количество ежегодно добываемой сѣры съ точностью неизвѣстно.

Желѣзныя руды.—Почти двѣ трети желѣзнаго производства Японіи основано на проплавкѣ магнитнаго песка. Главнымъ образомъ эта желѣзная руда встрѣчается по восточному и южному берегамъ острова Нипона; нахожденіе ея въ названныхъ мѣстностяхъ объясняется разрушеніемъ окрестныхъ массъ гранита.

Эти граниты разсѣкаются жилами другаго гранита, болѣе твердаго и труднѣе разрушающагося, который съ теченіемъ времени образуетъ родъ скалистыхъ стѣнъ.

Плотный магнитный желѣзнякъ часто встрѣчается также и въ коренныхъ мѣсторожденіяхъ; важнѣйшія изъ нихъ находятся въ сѣверной части острова Нипона, въ провинціи Рикуху. Эти мѣсторожденія сосредоточены въ горномъ кряжѣ, простирающемся съ сѣвера на югъ. Магнитный желѣзнякъ является гнѣздами и штоками, мощность которыхъ измѣняется отъ 15

до 60 метровъ. По линіи простиранія кряжа присутствіе руды извѣстно на протяженіи 1,8 миріаметра; въ глубину же нѣкоторые штоки изслѣдованы на 370 метровъ. Эти штоки состоятъ изъ магнитнаго желѣзняка, обнаруживающаго часто полярный магнетизмъ и имѣющаго, смотря по плотности, удѣльный вѣсъ отъ 4,6 до 4,9 ; вмѣстѣ съ магнитнымъ желѣзнякомъ встрѣчаются также: гранатъ въ ясно образованныхъ кристаллахъ, игольчатые агрегаты эпидота, другой зеленый минералъ (по всей вѣроятности хлоритъ), а также сѣрный и мѣдный колчеданы, которые по счастью въ значительномъ количествѣ встрѣчаются только въ нѣкоторыхъ частяхъ мѣсторожденія. Мѣдная зелень и синь,—продукты разложенія мѣднаго колчедана,—встрѣчаются въ магнитномъ желѣзнякѣ рѣдко.

Нижеслѣдующая таблица показываетъ составъ этихъ богатыхъ и доброкачественныхъ рудъ:

Изъ Оохази Мейама.	Изъ Оохази Синіама.	Изъ Сахикай Мотояма.	Изъ Оохази Таремицу.	Изъ Савахи Мотояма.	
				Изъ верхнихъ горизонтовъ.	Изъ нижнихъ горизонтовъ.
				Руды.	
$H^2 0$ 0,50	0,16	0,07	0,22	1,52	0,91
$Si 0_2$ 6,28	7,05	7,90	18,42	13,42	12,35
FeO 11,84	22,26	24,40	21,09	13,60	13,97
$Fe^2 0^3$ 69,34	54,15	57,20	52,53	59,04	62,28
$Al_2 0_3$ 9,89	13,14	4,48	4,30	5,51	7,67
Mn 0 0,35	0,18	0,15	0,29	0,15	0,27
Ca 0 1,17	2,50	4,17	1,74	6,09	2,18
Mg 0 0,34	0,50	1,42	0,93	0,20	0,07
S . . . . . слѣды.	0,09	слѣды.	0,07	0,08	0,08
$P^2 0^5$ 0,19	—	0,10	слѣды.	слѣды.	—
99,90	100,03	99,89	99,59	99,61	99,88
Содержаніе желѣза 57,75	55,23	59,04	53,18	51,93	54,47

Породы, заключающія мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка, довольно разнообразны. Въ восточной части острова магнитный желѣзнякъ встрѣчается обыкновенно въ кварцевомъ порфирѣ (фельзитовый порфиръ), который постепенно переходитъ въ ортоклазовый порфиръ. Къ западу эта поро-

да исчезаетъ и замѣняется діоритомъ, часто заключающимъ въ себѣ крупные кристаллы роговой обманки. Въ сѣверозападной части кряжа развиты преимущественно граниты; иногда этимъ гранитамъ бываютъ подчинены зернистые известняки, въ которыхъ магнитный желѣзнякъ является какъ бы въ формѣ пластовъ.

Весьма возможно, что подобные известняки представляютъ породы метаморфическія и принадлежатъ къ палеозойскимъ образованіямъ. Будущія изслѣдованія должны показать, представляютъ-ли многочисленныя залежи магнитнаго желѣзняка, встрѣчающіяся на пространствѣ въ 3 километра шириною, считая отъ востока къ западу, самостоятельныя и взаимно параллельныя мѣсторожденія или только отпрыски одного большаго штока.

Мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка, подобныя вышеописаннымъ, но гораздо меньшей мощности, извѣстны во многихъ другихъ провинціяхъ Японіи, какъ напр. въ провинціи Иваки, Гарима, Гоки, Гіуга и Сатсума.

Другія желѣзныя руды, каковы: желѣзный блескъ, красный желѣзнякъ, бурый желѣзнякъ, глинистый бурый желѣзнякъ и сферосидеритъ, также извѣстны въ Японіи; но онѣ встрѣчаются въ такомъ ограниченномъ количествѣ, что промышленнаго значенія почти не имѣютъ. Изъ всѣхъ поименованныхъ рудъ чаще всего встрѣчается глинистый бурый желѣзнякъ.

Обширныя мѣсторожденія сѣрнаго колчедана, имѣющаго значеніе для полученія сѣры и купороса, извѣстны во многихъ мѣстахъ Японіи. Одно изъ важнѣйшихъ мѣсторожденій находится въ Тасхино, въ провинціи Мимасака, и представляетъ собою жилу, толщиною отъ 1 мет. до 2,4 мет., которая проходитъ въ метаморфическомъ тальковомъ сланцѣ, простирается съ востока на западъ и падаетъ на югъ подъ угломъ около 66°. Вмѣстѣ съ сѣрнымъ колчеданомъ здѣсь встрѣчается также мѣдный колчеданъ, особенно въ тѣхъ частяхъ жилы, гдѣ она становится тоньше.

Свинцовыя руды встрѣчаются въ Японіи въ ограниченномъ количествѣ. Единственная руда, свинцовый блескъ, находится въ Таира (провинція Уго), Госакуро (провинція Рикуценъ) и Гакозанѣ (провинція Рикуху). Объ образѣ нахожденія свинцоваго блеска въ Таира неизвѣстно почти ничего.

Мѣсторожденіе въ Госакуро представляетъ жилу, проходящую въ гранитѣ и простирающуюся съ NO на SW съ довольно измѣнчивымъ паденіемъ на NW. Мощность жилы достигаетъ 1,2 мет. Матеріалъ, выполняющій жилу, состоитъ изъ свинцоваго блеска, цинковой обманки, кварца и разрушеннаго гранита. По линіи простиранія это мѣсторожденіе прослѣжено почти на 2 километра.

Свинцовая жила въ Гакозанѣ имѣетъ тотъ-же характеръ, но она проходитъ въ трахитѣ (ріолитовомъ порфирѣ) и имѣетъ не болѣе $^1/_3$ метра толщины. Простираніе этой жилы съ SO на NW, а паденіе югозападное.

До сихъ поръ остается неизвѣстнымъ, содержитъ ли японскій свинцовый блескъ серебро; между тѣмъ въ жилахъ, проходящихъ въ гранитѣ и трахитѣ,

свинцовый блескъ часто бываетъ серебристъ. Добыча свинца въ 1874 году можетъ быть опредѣлена въ 185 тоннъ.

Мѣдныя руды.—Въ Японіи извѣстно большое число жильныхъ мѣсторожденій мѣди. Самую обыкновенную руду составляетъ въ нихъ мѣдный колчеданъ; другія мѣдныя руды, каковы: борнитъ, мѣдный блескъ и чернь, блеклая мѣдная руда и самородная мѣдь, встрѣчаются сравнительно рѣдко. Въ настоящее время весьма многія мѣсторожденія разработываются; важнѣйшіе рудники находятся въ сѣверной части острова Нипона, въ провинціи Рикуху, и на островѣ Сикоку (въ провинціяхъ Іо и Тоза). Въ первомъ изъ названныхъ округовъ мѣдныя жилы простираются большею частью съ востока или сѣверовостока на западъ или югозападъ; паденіе ихъ обыкновенно крутое; толщина же измѣняется отъ одного сентиметра до одного метра; среднимъ числомъ можно считать ее равною $^1/_3$ метра. Выполняющимъ жилы матеріаломъ служатъ: мѣдный колчеданъ, сѣрный колчеданъ, свинцовый блескъ, цинковая обманка, кварцъ, глина и обломки вмѣщающихъ жилы породъ.

Въ рудникахъ Оцарицава мѣдныя жилы заключаются обыкновенно въ мелкозернистомъ ріолитѣ, иногда же въ метаморфическихъ глинистыхъ сланцахъ. Проходя въ послѣдней породѣ, жилы большею частью становятся тоньше.

Въ округѣ Ани мѣдный колчеданъ часто является съ большою примѣсью свинцоваго блеска. Преимущественно это наблюдается въ тѣхъ жилахъ, простираніе которыхъ совпадаетъ съ направленіемъ меридіана. Подобныя жилы проходятъ изъ разрушеннаго ріолита въ прилегающій къ нему глинистый сланецъ, обыкновенно нисколько не измѣняясь въ толщинѣ.

Въ окрестностяхъ рудника Бесси (провинція Іо) развиты слѣдующія породы: филлитъ, слюдяный сланецъ, гнейсъ и змѣевикъ (послѣдній иногда въ формѣ пластовъ). Пласты названныхъ породъ, перемежаясь между собою, простираются съ сѣверо-востока на юго-западъ, и падаютъ на сѣверо-западъ подъ угломъ около 50°. Здѣшнія жилы принадлежатъ къ пластовымъ жиламъ и состоятъ изъ смѣси плотнаго сѣрнаго колчедана съ мѣднымъ колчеданомъ и небольшимъ количествомъ кварца. Одна изъ этихъ жилъ имѣетъ толщину отъ $^1/_3$ метра до 3 метровъ (среднимъ числомъ 1,5 метра); она изслѣдована по простиранію на 750 мет., а въ глубину (при пологомъ паденіи) на 430 мет., считая отъ выхода ея на дневную поверхность.

Мѣдная жила такого же состава извѣстна въ округѣ Танокухи, въ провинціи Тоза; она проходитъ на границѣ діорита съ глинистымъ сланцемъ. Жила эта имѣетъ отъ 0,6 мет. до 0,9 мет. толщины и простирается съ востока на западъ при измѣнчивомъ паденіи отъ 40° до 70° на сѣверъ.

Кромѣ названныхъ мѣстъ мѣдныя руды извѣстны также въ провинціяхъ Уценъ, Гида, Эхиго, Эхиценъ, Нагато и Кага; но здѣшнія мѣсторожденія гораздо бѣднѣе.

Ежегодная добыча мѣди въ Японіи простирается до 3,000 тоннъ. Половину этого количества доставляютъ вышеназванные рудники; другая же поло-

вина доставляется почти изъ 200 небольшихъ рудниковъ, расположенныхъ въ провинціяхъ Уценъ, Гида и т. д.

Оловянная руда встрѣчается въ Японіи въ небольшомъ количествѣ. Въ провинціи Бунго извѣстно нѣсколько мѣсторожденій (Pingen) оловяннаго камня, вкрапленнаго въ зернистомъ известнякѣ, въ которомъ содержаніе этого полезнаго ископаемаго простирается отъ 0,3 до 0,5 проц. Такой образъ нахожденія оловяннаго камня составляетъ явленіе чрезвычайно рѣдкое, а потому детальное изслѣдованіе помянутаго мѣсторожденія имѣетъ большой интересъ съ научной точки зрѣнія.

Оловянный камень встрѣчается еще въ Таніама, въ Сатсумѣ. Это мѣсторожденіе состоитъ изъ свиты жилъ, простирающихся съ востока на западъ и проходящихъ въ порфировидной породѣ, по всей вѣроятности въ ріолитѣ. Жилы, мощность которыхъ довольно измѣнчива, состоятъ изъ кварца и сѣрнаго колчедана, въ коихъ мѣстами попадаются гнѣзда оловяннаго камня. Подобный образъ нахожденія также заслуживаетъ полнаго вниманія въ интересахъ науки.

Ежегодно въ Японіи добывается около $7^1/_2$ тоннъ олова.

Серебряныя руды.—Чаще всего въ Японіи встрѣчаются слѣдующія серебряныя руды: серебряный блескъ, темная и свѣтлая-красная-серебряная руда, серебристая блеклая руда, самородное серебро и нѣсколько рѣже послѣдняго электрумъ, состоящій почти изъ равнаго количества золота и серебра. Обыкновенно, эти руды сопровождаются различными сѣрнистыми соединеніями другихъ металловъ, напр., мѣднымъ и сѣрнымъ колчеданомъ, свинцовымъ блескомъ и цинковою обманкою, которые иногда сами являются серебристыми. Жильную породу для серебряныхъ рудъ обыкновенно составляетъ кварцъ. Сами же жилы почти всегда проходятъ въ ріолитѣ; только въ видѣ исключенія нѣкоторыя серебряныя жилы встрѣчаются въ породахъ метаморфическихъ. Важнѣйшіе серебряные рудники находятся въ провинціяхъ: Садо, Уго, Рикуху, Гарима и Гида.

Въ западной части острова Садо извѣстны три богатыя кварцевыя жилы, которыя разработываются уже нѣсколько столѣтій. Двѣ изъ этихъ жилъ идутъ параллельно другъ другу и простираются съ востока на западъ; среднее паденіе первой жилы около 65° на югъ, а второй около 65° на сѣверъ. Мощность обѣихъ жилъ измѣняется отъ 1 до 8 метровъ. Изъ металлическихъ соединеній въ нихъ встрѣчаются: серебряный блескъ, темная и свѣтлая-красная-серебряная руда, электрумъ, мѣдный колчеданъ, сѣрный колчеданъ, цинковая обманка и рѣдко свинцовый блескъ. Одна изъ этихъ жилъ, именно Торигой, богаче сѣрнистыми соединеніями, тогда какъ другая, Аобанъ, заключаетъ значительно меньше сѣрнистыхъ соединеній и изобилуетъ самороднымъ серебромъ и электрумомъ. Горныя выработки въ первой жилѣ тянутся на протяженіи 1,700 метровъ и достигаютъ глубины 125 метровъ, считая отъ горизонта главной штольны; во второй жилѣ выра-

ботки по линіи простиранія имѣютъ около 800 метровъ длины и достигаютъ 220 метровъ глубины, считая отъ горизонта той же штольны. Несмотря на значительную глубину этихъ выработокъ, до сихъ поръ еще не достигли мѣста встрѣчи обѣихъ жилъ. Третья жила, Гнакумай, простирается съ сѣвера-сѣвера-востока на юго-юго-западъ и падаетъ на юго-юго-востокъ подъ угломъ около 35°. Мощность этой жилы весьма измѣнчива, почему выработки ведутся на глубину не болѣе одного метра отъ висячаго бока. Изъ металлическихъ соединеній здѣсь встрѣчаются тѣ-же самыя, что и въ жилѣ Торигой; только изрѣдка попадается также золото. Вмѣщающею жилу породою является ріолитъ, который по составу своему напоминаетъ фельзитъ.

Въ провинціи Уго, въ горномъ округѣ Уенней, разработывается жила, мощность которой измѣняется отъ 1,2 метра до 1,5 метра; простираніе этой жилы съ востока на западъ, а паденіе на сѣверъ весьма пологое. Вмѣщающею породою является какая то фельзитовая масса, имѣющая сходство съ древними вулканическими породами. Изъ металлическихъ соединеній здѣсь встрѣчаются серебряный блескъ, темная-красная-серебряная руда, мѣдный колчеданъ и цинковая обманка; жильную породу составляетъ, главнѣйшимъ образомъ, кварцъ, а также известковый шпатъ. Горныя выработки достигаютъ ниже горизонта главной штольны глубины 220 метровъ. Длина жилы по линіи простиранія неизвѣстна.

Совершенно особаго характера мѣсторожденіе серебряныхъ рудъ находится въ горномъ округѣ Козака, въ провинціи Рикуху. Неправильныя гнѣзда серебряныхъ рудъ встрѣчаются здѣсь въ зеленомъ ортоклазовомъ порфирѣ, но преимущественно въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ порфиръ является разрушеннымъ и разложившимся. Руды представляютъ землистую или песчанистую массу, содержащую около 80 проц. кварца и гипса и мелкораздробленный серебряный блескъ, въ видѣ такъ-называемой серебряной черни. Богатыя руды имѣютъ обыкновенно желтовато или красновато-сѣрый цвѣтъ; бѣдныя же имѣютъ цвѣтъ черный и представляютъ тѣсную смѣсь кварца, гипса, серебрянаго блеска, цинковой обманки, мѣднаго колчедана и сѣрнаго колчедана. Бѣдныя руды встрѣчаются также гнѣздами, но въ породѣ уже неразрушенной и не разложившейся. Рудоносность нѣкоторыхъ гнѣздъ прекращается иногда на глубинѣ 50 метровъ, что обусловливается незначительнымъ разложеніемъ той породы, которая вмѣщаетъ въ себѣ эти гнѣзда.

Кварцевыя жилы, которыя разработываются въ Икуно, въ провинціи Тайама, простираются съ юго-востока на сѣверо-западъ и падаютъ на сѣверо-востокъ почти вертикально; онѣ также проходятъ въ ріолитѣ. Здѣшнія руды,—серебряный блескъ и темная красная серебряная руда,—богаты золотомъ, такъ что въ получаемомъ бликовомъ серебрѣ содержаніе этого металла достигаетъ 12 процентовъ. Мощность жилъ въ Икуно измѣняется отъ $^1/_3$ до $4^1/_2$ метр. Горныя выработки имѣютъ глубину незначительную.

Въ рудникахъ Такайама, въ провинціи Гида, многочисленныя тонкія

жилы содержатъ серебряныя руды и свинцовый блескъ. Жилы эти простираются обыкновенно съ сѣверо-востока на юго-западъ и проходятъ въ гранитѣ, который переходитъ уже вблизи выработокъ въ фельзитъ.

Въ 1874 году въ Японіи было добыто 9,825 килограммовъ серебра.

Золото.—Большая часть золота добывается въ Японіи изъ золото-содержащихъ серебряныхъ рудъ; но металлъ этотъ встрѣчается также и въ самородномъ состояніи, какъ въ жильныхъ мѣсторожденіяхъ, такъ и въ россыпяхъ.

Въ Гомура, въ провинціи Косхіу, извѣстно нѣсколько тонкихъ кварцевыхъ жилъ, которыя проходятъ въ твердомъ глинистомъ сланцѣ и имѣютъ весьма ограниченное простираніе. Самородное золото сопровождается въ этихъ жилахъ небольшими количествами сѣрнаго и мышьяковаго колчедана, цинковою обманкою и свинцовымъ блескомъ. Вслѣдствіе значительной твердости вмѣщающей жилы породы, подземныя работы ведутся въ весьма ограниченномъ размѣрѣ, и здѣшній золотой промыселъ состоитъ больше въ промывкѣ золотосодержащихъ песковъ, находящихся въ окрестности рудниковъ.

Въ Оогуцу, въ провинціи Уго, прежде разработывалась кварцевая жила, почти въ $^2/_3$ метра мощностью, простирающаяся съ сѣвера на югъ и падающая на западъ подъ угломъ въ 60°: Сверхъ того, здѣсь извѣстно нѣсколько поперечныхъ жилъ незначительной толщины, которыя простираются съ сѣверо-запада на юго-востокъ. Оба мѣсторожденія заключены въ зеленоватомъ, мягкомъ, глинистомъ порфирѣ, по всей вѣроятности представляющемъ собою разрушенный и вывѣтрѣлый ріолитъ.

Самородное золото сопровождается въ этихъ жилахъ мѣднымъ и сѣрнымъ колчеданами, а также какимъ-то минераломъ темно-сѣраго цвѣта, по всей вѣроятности письменною рудою. Въ прежніе годы оба мѣсторожденія разработывались, и золото извлекалось изъ породы толченіемъ послѣдней, промывкою и амальгамаціею.

Въ Серигано и Ямагано, въ провинціи Сатсума, извѣстно нѣсколько кварцевыхъ жилъ весьма различной мощности; эти жилы простираются отъ востока на западъ, падаютъ на сѣверъ и проходятъ въ породѣ, очень сильно напоминающей разрушенный пропилитъ. Здѣшнее золото обыкновенно серебристо; естественный сплавъ золота съ серебромъ (электрумъ) выполняетъ иногда пустоты въ жильной породѣ и является въ формѣ пластинокъ, которыя нерѣдко бываютъ усажены мелкими кубическими кристаллами того же электрума.

Большая часть золотосодержащихъ кварцевыхъ жилъ въ Японіи характеризуется измѣнчивостью въ условіи залеганія и въ содержаніи золота. Въ 1874 году въ Японіи было добыто 378 килограммовъ золота.

Сурьмяный блескъ.—Сурьмяныя руды встрѣчаются весьма рѣдко. На островѣ Амакуза, въ провинціи Гиго, извѣстно нѣсколько жилъ мощностью около 60 сентиметровъ, проходящихъ въ песчаникахъ и сланцахъ каменно-

угольной формаціи. Сурьмяный блескъ является въ жилахъ полосами различной ширины.

Другое, болѣе значительное мѣсторожденіе сурьмянаго блеска въ Огойю, въ провинціи Іо. Это мѣсторожденіе неправильной формы и залегаетъ на границѣ между вулканическою брекчіею и породами метаморфическими; мощность его измѣняется отъ 5 до 45 сентиметровъ.

Ртутныя руды.—Хотя въ Японіи и не добываются ртутныя руды, тѣмъ не менѣе тамъ извѣстна въ двухъ мѣстахъ какъ самородная ртуть, такъ и киноварь. Въ окрестностяхъ Сендай, въ провинціи Рикузенъ, попадаются мѣстами весьма тонкіе прожилки киновари, которые, повидимому, не заслуживаютъ разработки и находятся въ бѣловатой глинѣ, образовавшейся отъ разрушенія какой-нибудь вулканической породы.

Въ болѣе значительномъ количествѣ киноварь и самородная ртуть встрѣчаются въ Сицу, въ провинціи Гирадо. Тутъ въ пластахъ песчаника, принадлежащихъ каменно-угольной формаціи и имѣющихъ до $^1/_3$ метра мощности, находятся въ большомъ количествѣ мелкіе шарики самородной ртути, равно какъ прожилки киновари.

Каолинъ. За исключеніемъ самой сѣверной части, почти во всѣхъ остальныхъ провинціяхъ Японіи находятся обширныя мѣсторожденія каолина, образованіе котораго обусловливалось разрушеніемъ гранитовъ и нѣкоторыхъ вулканическихъ породъ.

Каменная соль является растворенною въ нѣкоторыхъ теплыхъ источникахъ, но содержаніе ея въ нихъ весьма незначительно, а потому не велика и добыча ея. Въ южныхъ провинціяхъ много соли добываютъ изъ морской воды, для выпариванія которой пользуются углемъ изъ Карасу, доставляемымъ на судахъ.

МАТЕРІАЛЫ ДЛЯ ГЕОЛОГІИ АПШЕРОНСКАГО ПОЛУОСТРОВА.

К. Лисенко [1]).

Хотя, во время двукратныхъ моихъ поѣздокъ въ Баку, я не задавался какими либо геологическими вопросами, тѣмъ не менѣе считаю полезнымъ сообщить нѣсколько фактовъ, съ цѣлью обратить вниманіе ученыхъ на въ высшей степени интересныя явленія, относящіяся до геологіи Апшеронскаго полуострова.

О вулканическихъ явленіяхъ Апшеронскаго полуострова.—Извѣстно,

---

[1]) Сообщеніе, сдѣланное въ минералогическомъ обществѣ въ ноябрѣ 1878 г.

что Апшеронскій полуостровъ изобилуетъ грязными вулканами, изъ коихъ нѣкоторые отличаются значительной высотой, напр., *Босъ-дагъ* (1182′), *Османъ-дагъ* (1305′), *Кирики* или Горѣлая гора (511′) и т. п. Туфъ, находящійся на склонахъ нѣкоторыхъ изъ этихъ вулкановъ, напр., Тарагая (769′ выс.) былъ изслѣдованъ Абихомъ; результаты этого изслѣдованія можно найдти въ сочиненіи его «Ueber eine im Caspischen Meere erschienene Insel [1]). Они привели автора къ выводу, что этотъ туфъ есть смѣсь палагонитоваго вещества (18,6 проц.) съ трахитовымъ порфиромъ (81,7 проц.).

Въ связи съ вулканическими явленіями западнаго побережья Каспійскаго моря, находится цѣлый рядъ острововъ, простирающійся къ югу отъ Апшеронскаго полуострова, какъ-то: Дуванный, Булча, Глиной, Лось, Свиной, Погорѣлая плита и т. п. Абихъ полагаетъ, что эти острова представляютъ пункты пересѣченія главнѣйшихъ направленій вулканической дѣятельности и обязаны своимъ происхожденіемъ ей. Дѣйствительно, въ Маѣ 1864 г., появился со дна моря островъ Кумани, описаніе котораго и составляетъ главный предметъ вышеупомянутаго мемуара. Основываясь на химическомъ анализѣ, Абихъ приходитъ къ заключенію, что лава острова Кумани представляетъ смѣсь углекислыхъ земель (14,76 проц.) съ палагонитовымъ веществомъ (37,22 проц.) и трахито-порфировой породой (47,88 проц.).

Въ 1876 г. въ мартѣ, именно 10-го числа, было огненное изверженіе на островѣ Лось, видѣнное матросами проходившей мимо его шкуны Н. И. Артемьева. Объ этомъ изверженіи было писано въ газетахъ; тѣмъ не менѣе появленіе его не вызвало никакихъ ученыхъ изслѣдованій самого острова Лось. Одновременно съ этимъ изверженіемъ на косѣ Алятъ, отстоящей отъ острова Лось къ сѣверо-западу, выпалъ каменный дождь, собранный людьми г. Тавризова, имѣющаго тамъ нефтяной участокъ. Дождь этотъ упалъ на косу около 12-го часа дня; изверженіе же на островѣ продолжалось всего около 2-хъ часовъ. Необходимо замѣтить, что самый фактъ паденія каменнаго дождя на косѣ Алятъ, вслѣдствіе изверженія на островѣ Лось, либо игнорируется, либо отрицается образованными бакинскими жителями; тѣмъ не менѣе, доставленное мнѣ г. Тавризовымъ значительное количество этого дождя устраняетъ всякое сомнѣніе въ дѣйствительности его паденія на косѣ Алятъ.

Дождь этотъ состоитъ изъ зеренъ различной величины, отъ булавочной головки и до крупной горошины; внутри эти зерна либо пустыя, либо наполнены песчаной породой; въ первомъ случаѣ они имѣютъ болѣе круглую форму, во второмъ овальную, менѣе правильную. Масса этихъ зеренъ есть несомнѣнно оплавленная снаружи; цвѣтъ мелкихъ изъ нихъ (болѣе оплавленныхъ) темнѣе и приближается къ бутылочнозеленому; крупныя же зерна менѣе оплавлены и имѣютъ цвѣтъ пепельный съ зеленоватымъ оттѣн-

[1]) Memoires de l'Academie. St.-Petersb. T. IV.

комъ. Круглыя пустыя зерна плаваютъ на водѣ и, только послѣ продолжительнаго кипяченія въ ней, тонутъ. Составъ газа, заключающагося въ этихъ зернахъ, мною неизслѣдованъ. Въ сильномъ жару (на паяльномъ столѣ) дождевыя зерна сплавляются въ стекло бутылочно-зеленаго цвѣта, которое, даже послѣ продолжительнаго накаливанія, удерживаетъ въ себѣ пузырьки газа. Пузырьки эти видимы простымъ глазомъ, но присутствіе ихъ доказывается еще и малымъ уд. вѣс. этого стекла = 1,7; въ порошкѣ же уд. вѣсъ = 2,57. Абихъ даетъ для уд. вѣса лавы ос-ва Кумани число=2,60. При накаливаніи зеренъ дождя происходитъ незначительная потеря въ вѣсѣ, а именно: 0,7242 гр. его имѣли по сплавленіи вѣсъ = 0,7192 гр.; слѣдовательно убыль = 0,005 гр. или 0,7 проц. По другимъ опредѣленіямъ, при болѣе слабомъ накаливаніи, убыль не превышала 0,53 проц.

Я сдѣлалъ общій анализъ этого дождя и привожу полученные результаты вмѣстѣ съ числами, полученными Абихомъ для лавы Кумани:

	Кам. дождь.		Лава Кумани.
Кремнезема	60,15 проц.		58,26 проц.
Глинозема	15,33		12,93
Окиси желѣза (часть его въ видѣ закиси	6,47	окиси	4,53
		закиси	2,10
Закиси марганца	слѣды		0,14
Извести	8,7		6,79
Магнезіи	2,85		3,48
Окиси калія	1,23		2,03
Окиси натрія	1,93		3,42
Фосфорной кислоты	0,60		?
Сѣрной кислоты	0,49		0,24
Хлора	слѣды		0,1
Потери при прокаливаніи .	0,7		4,60
	100,44		

Числа эти требуютъ нѣкоторыхъ поясненій. Несомнѣнно, что значительная (если не вся) часть сѣры содержится въ дождѣ въ видѣ сѣрнистаго металла, а не сѣрнокислой соли; при обработкѣ его кислотой, онъ выдѣляетъ сѣрнистый водородъ. Это было причиной, что я не опредѣлилъ количество желѣза въ видѣ закиси отдѣльно отъ всего количества его, содержащагося въ дождѣ; въ самомъ дѣлѣ, выдѣляющійся при дѣйствіи кислотъ сѣрнистый водородъ возстановляетъ окись желѣза въ закись и, слѣдовательно, опредѣленіе ея не имѣетъ значенія. За тѣмъ лава Кумани, по даннымъ Абиха, теряетъ при прокаливаніи 4,60 проц., вслѣдствіе выдѣленія изъ нея воды и углеводородовъ; присутствіе послѣднихъ въ дождѣ съ косы Алятъ допус-

кать нѣтъ основанія. Въ общемъ несомнѣнно, лава Кумани представляетъ сходство съ описаннымъ каменнымъ дождемъ, но болѣе точное понятіе о петрографическомъ составѣ его мы получимъ не иначе, какъ посредствомъ тщательныхъ микроскопическихъ и болѣе детальныхъ химическихъ изслѣдованій. Подобнаго рода изслѣдованія было бы необходимо произвести и для лавы Кумани.

Объ известковыхъ конкреціяхъ съ растительными остатками.—При буреніи на нефть, въ различныхъ пунктахъ Апшеронскаго полуос-ва, нерѣдко приходится проходить буромъ породу, которую въ Баку считаютъ песчаникомъ. Порода эта замедляетъ буреніе, а потому на нее невольно обращаютъ вниманіе. Лѣтомъ 1878 г. одинъ кусокъ подобнаго камня, вынутый съ довольно значительной глубины, изъ скважины А. А. Бурмейстера, заключалъ въ себѣ, какъ оказалось, щепку, изъ которой, при расчисткѣ выдававшагося конца ея, сочилась нефть и выдѣлялся газъ. Это побудило г-на Бурмейстера разбить этотъ кусокъ и прислать мнѣ для изслѣдованія. Мѣсяцемъ позже онъ прислалъ мнѣ еще другой кусокъ такого-же камня, со включеніемъ сильно обуглившагося (истлѣвшаго) куска дерева, и пропитанный *снаружи* нефтью.

Принимая во вниманіе, что камни эти пропитаны нефтью только снаружи и что около включеннаго въ нихъ дерева ея нѣтъ, мнѣ кажется, нѣтъ основанія связывать происхожденіе этой нефти съ деревомъ; за тѣмъ, если изъ выдававшагося наружу конца щепки въ первомъ камнѣ сочились капли нефти и выдѣлялся газъ, то надо принять, что и нефть, и газъ вошли въ дерево снаружи, чрезъ свободный конецъ его. На глубинѣ газъ, растворенный въ нефти, имѣлъ большую упругость, а потому, при обыкновенномъ давленіи атмосферы, онъ выдѣлялся изъ щепки въ видѣ пузырьковъ. Микроскопическое изслѣдованіе этихъ щепокъ, произведенное гг. Баталинымъ и Шмальгаузеномъ не дало удовлетворительныхъ результатовъ; г. Баталинъ сообщилъ мнѣ, что дерево это не хвойное и не древнѣе мѣловой почвы, но родъ и видъ его опредѣлить оказалось невозможнымъ.

Химическій анализъ вещества этихъ камней показалъ, что ихъ должно считать известнякомъ, смѣшаннымъ съ большимъ или меньшимъ количествомъ кварцевой породы, какъ это видно изъ нижеслѣдующихъ чиселъ:

	Камень № 1.	Камень № 2
Нерастворимаго остатка	40,25%	54,5 %
Углекислой извести	51,86	39,37
Углекислой магнезіи	3,33	неопр.
Глинозема	1,51	1,89
Окиси желѣза	1,49	
Летучихъ веществъ (влаги, нефти).	1,46	—
	100,00	

Анализъ нерастворимаго остатка въ камнѣ № 1 далъ слѣдующіе результаты.

	Въ 40,25 част.	Въ 100 част.
Кремнезема	29,09	72.27
Окиси желѣза и глинозема	7,09	17,60
Извести	0,86	2,13
Магнезіи	0,21	0,52
Щелочей по недостатку	3,00	7,45
	40,25	99,97

Основываясь на этихъ анализахъ, камни, доставленные мнѣ А. А. Бурмейстеромъ, должно разсматривать какъ конкреціи (стяженіи) образовавшіяся чрезъ отложеніе углекислой извести на включенные въ нихъ куски дерева. Согласно съ этимъ, кварцевая порода въ нихъ является какъ механическая примѣсь, а потому и количество ея можетъ сильно измѣняться. Сферическое очертаніе этихъ камней говоритъ въ пользу этой гипотезы.

О самородномъ висмудѣ на Св. Островѣ.—Въ бытность мою въ Баку, лѣтомъ истекшаго года, я получилъ отъ бакинскаго окружнаго инженера П. П. Семянникова образцы металлическаго висмута, мѣсторожденіе коего было заявлено на Св. Островѣ однимъ изъ бакинскихъ мѣстныхъ жителей. Св. Островъ или Паралагай лежитъ въ одной верстѣ отъ восточной оконечности Апшеронскаго полуос-ва и въ 35—40 верстахъ отъ Баку; онъ не обитаемъ, но на немъ до сихъ поръ виднѣются руины отъ сгорѣвшаго въ 1874 г. парафиноваго завода Витте и К°. Мѣсторожденіе висмута не было еще осмотрѣно окруж. инженеромъ, и самое существованіе его подлежитъ сомнѣнію; вѣроятнѣе предположить, что доставленные мѣстнымъ жителемъ образцы металлическаго висмута представляютъ остатки отъ предохранительныхъ клапановъ паровыхъ котловъ завода Витте. Образецъ этого висмута, состоящій изъ нѣсколькихъ металлическихъ веренъ и одного сплавленнаго куска, переданъ въ коллекцію минералогическаго об-ва; по испытаніи въ немъ оказалось дѣйствительно присутствіе нѣкотораго количества сѣры.

О производительности нефти на Апшеронскомъ полуостровѣ.

За неимѣніемъ правильно организованнаго сбора свѣдѣній по нефтяной промышленности, лучшимъ указаніемъ относительно состоянія ея служатъ отчеты Бакинской таможни о вывозѣ нефтяныхъ грузовъ изъ Баку. Дѣйствительно, по настоящее время, главнымъ производителемъ нефти на Кавказѣ является Апшеронскій полуос-въ, а единственнымъ пунктомъ вывоза изъ него продуктовъ—г. Баку. По этому мы приводимъ здѣсь свѣдѣнія объ отпускѣ нефтя-

ныхъ грузовъ изъ Бакинскаго порта за 1877 и 1878 гг., заимствуя ихъ изъ № 6 Бакинскихъ Извѣстій за 1879 г., и на основаніи ихъ сдѣлаемъ нѣкоторые выводы.

Съ 1-го янв. 1876 г. по 1-е янв. 1877 года изъ Баку вывезено:

	Въ Астрахань.	Прочіе порта.	Всего.	
Керосина (фотогена).	3.143,816	91.417	3.235,233	пуд.
Нефтян. остатковъ .	1.200,168	75,153	1.275,321	»
Нефти черной	177,096	146,465	323,561	»
Асфальта	12,200	900	13,100	»
Киру	946	4,305	5,251	»
Смазочнаго масла . .	1,435	—	1,435	»
Нефти бѣлой	115	—	115	»
Нафтагила (озокерита)	305	—	305	»
Всего	4.536,081 п.	318,241 п.	4.854,321	пуд.

Съ 1 января 1877 года по 1 января 1878 года вывезено.

	Въ Астрахань.	Прочіе порта.	Всего.
	Пуд	ов	ъ.
Фотогена	4.489.890	104.876	4.594.766
Нефтяныхъ остатковъ. . .	1.862.259	176.640	2.038.899
Нефти черной	137.352	27.330	164.682
Нефти бѣлой	812	—	812
Асфальта	723	—	723
Киру	550	4.050	4.600
Всего . . .	6.521.586	282.902	6.804.482

Съ 1 января 1878 года по 1 января 1879 года вывезено.

	Въ Астрахань.	Прочіе порта.	Всего.
	Пуд	ов	ъ.
Керосина (фотогена) . . .	6.001.748	254.162	6.255.910
Нефтяныхъ остатковъ . . .	3.104.337	279.022	3.383.359
Нефти черной	197.598	83.825	281.423
Смазочнаго масла	306	—	306
Киру	—	2.831	2.831
Асфальта	9.330	—	9.330
Парафина	—	5	5
Всего . . .	9.313.319	619.836	9.933.115

Изъ этихъ чиселъ видно, что за истекшее трехлѣтіе:

1) Производительность керосина увеличилась вдвое 6.255.910 пуд. въ 1878, вмѣсто 3.235.233 пуд. въ 1876; 2) Вывозъ нефтяныхъ остатковъ почти утроился 3.383.359 пуд. въ 1878 г., вмѣсто 1.275.321 пуд. въ 1876 г. Всѣ остальныя числа не представляютъ существеннаго измѣненія, а потому ограничимся этими двумя выводами. — Значительное увеличеніе производительности керосина должно приписать сложенію акциза, совпадающему съ началомъ 1877 г.; оно дало фотогеновымъ заводчикамъ возможность понизить цѣну керосина (до 2 руб. сер. въ Москвѣ) и увеличить его потребленіе.

Замѣтимъ, что, для точнаго опредѣленія вліянія этой мѣры, слѣдуетъ сравнивать производительность 1878 года съ производительностью 1875 г., такъ какъ въ 1876 г. сложеніе акциза было предрѣшено въ началѣ осени, а это сильно повліяло на выдѣлку и вывозъ коросина въ концѣ навигаціи 1876 года.

Увеличеніе вывоза нефтяныхъ остатковъ произошло главнѣйше отъ примѣненія ихъ какъ топлива на Волжскихъ пароходахъ; въ нѣкоторой степени на это вліяло и увеличеніе производства выдѣлки смазочныхъ маслъ, получившихъ серьезное значеніе въ Нижегородской губерніи. Производство это обѣщаетъ развиться въ значительной степени во многихъ пунктахъ Россіи; въ нынѣшнемъ году построено два завода въ Петербургѣ (Ропса, Фролова и Пастухова). Увеличеніе вывоза нефтяныхъ остатковъ само по себѣ свидѣтельствуетъ объ увеличеніи перевозочныхъ средствъ на Каспійскомъ морѣ. Констатируя этотъ фактъ, должно, однакоже, признать, что это увеличеніе морскихъ перевозочныхъ средствъ возростаетъ не въ той прогрессіи или, по крайней мѣрѣ, не столь быстро, какъ этого требуетъ развитіе нефтянаго промысла. Ни чѣмъ инымъ, какъ недостаткомъ перевозочныхъ средствъ, объясняется цѣна въ 40—45 к. с. за пудъ на нефтяные остатки, стоявшая въ Царицынѣ прошлымъ лѣтомъ. Недостаткомъ же перевозочныхъ средствъ объясняется уменьшеніе вывоза черной нефти изъ Баку въ Россію. Въ 1876 году я стоялъ за выдѣлку керосина исключительно въ Баку и полагалъ, что устройство перегоночныхъ заводовъ въ Россіи, напримѣръ въ бассейнѣ Волги, не вызывается необходимостью. Въ настоящее время я долженъ отказаться отъ этого мнѣнія; отдаленность Баку отъ рынка и отъ промышленныхъ центровъ вліяетъ весьма дурно на тамошнее производство. Поэтому, вѣроятно съ увеличеніемъ перевозочныхъ средствъ на Каспійскомъ морѣ, въ Россіи возникнутъ нефтеперегоночные заводы. Время это можетъ настать довольно скоро, такъ какъ въ будущемъ году, по частнымъ свѣдѣніямъ, на Каспійскомъ морѣ ожидается 11 новыхъ пароходовъ и 40 парусныхъ шкунъ. Этотъ небольшой новый флотъ въ состояніи будетъ перевезти отъ 10 до 15 милліоновъ пудовъ грузовъ въ будущую навигацію,—и окажетъ на направленіе нефтяной промышленности серьезное вліяніе. Замѣ-

тимъ, что черная нефть, вывозимая теперь въ Россію, идетъ, по всѣмъ вѣроятіямъ, на выдѣлку свѣтильнаго газа.

Изъ вышеприведенныхъ чиселъ необходимо вывести также то заключеніе, что торговля Баку нефтяными продуктами со всѣми портами Каспійскаго моря, исключая Астрахань, имѣетъ ничтожное значеніе. Увеличеніе вывоза керосина въ 1878 году въ эти порта вовсе не доказываетъ увеличенія спроса его въ Персію или въ Закаспійскую область. Въ самомъ дѣлѣ, нерѣдко нефтяные грузы позднею осенью отправляются въ Россію чрезъ Петровскъ, а это обстоятельство вліяетъ серьезно на приведенныя цифры. Только въ вывозѣ кира порта Каспійскаго моря играютъ серьезную роль, такъ какъ въ Россію онъ не вывозится; киръ употребляется азіатскими жителями какъ матеріалъ при постройкѣ домовъ и для многихъ другихъ надобностей.

Въ настоящее время производительность сырой нефти на Апшеронскомъ полуостровѣ можно смѣло принять въ 20 милліоновъ пудовъ; но сравнительно съ огромнымъ числомъ нефтяныхъ участковъ, до сихъ поръ еще вовсе не эксплуатируемыхъ, это количество нельзя назвать значительнымъ. Ожидаемое въ будущемъ году увеличеніе перевозочныхъ средствъ, прокладка новыхъ трубъ и эксплуатація Кубанскихъ источниковъ компаніей Туэддль'я должны сильно увеличить нашу производительность нефтяными продуктами; и весьма вѣроятно, что столь желательный вывозъ ихъ за границу не заставитъ себя долго ждать.

Въ заключеніе укажемъ на тотъ курьозный фактъ, что въ то время какъ въ Россіи, благодаря дѣятельности гг. Рагозинъ и К°, производство смазочныхъ маселъ окрѣпло,—выдѣлка ихъ въ Баку почти совсѣмъ прекратилась. Если принять во вниманіе, что выдѣлка смазочныхъ маселъ есть въ настоящее время самая выгодная часть нефтяной техники, то нельзя не видѣть въ этомъ явленіи доказательство того застоя, на который обречено Бакинское производство вслѣдствіе отдаленности его отъ рынка и промышленныхъ центровъ Россіи.

ХИМІЯ, ФИЗИКА и МИНЕРАЛОГІЯ.

О НАХОЖДЕНІИ КАЛЕДОНИТА ВЪ РОССІИ.

П. Еремѣева.

Первыя свѣдѣнія о химическомъ составѣ каледонита (Caledonite, *Beudant*) и о кристаллическихъ его формахъ были сообщены въ 1825 году *Г. Брукомъ* (H. J. Brooke). Съ тѣхъ поръ этотъ рѣдкій и любопытный минералъ, получившій свое наименованіе отъ Каледоніи, древняго римскаго названія западной части Шотландіи, долгое время извѣстенъ былъ только въ одномъ свинцовомъ рудникѣ Лидгилль (Leadhills) въ Ланаркшейрѣ, въ Шотландіи. Впослѣдствіи онъ открытъ былъ въ Редъ-Гилль (Red-Gill) въ Кумберлэндѣ, потомъ въ Рецбаніи (Rezbanya) въ Зибенбюргенѣ и, кажется, въ «Mine la Motte» въ Миссури (*J. D. Dana*, A system of Mineralogy, V Edition, p. 626), но вездѣ встрѣчается въ очень маломъ количествѣ. Первые экземпляры русскаго каледонита найдены и опредѣлены мною между образцами одной небольшой партіи горныхъ породъ и минераловъ изъ Преображенскаго рудника [1]) на Уралѣ (въ Березовскихъ промыслахъ), доставленныхъ мнѣ горнымъ инженеромъ *А. А. Ауэрбахомъ*, которому считаю долгомъ своимъ выразить мою глубокую признательность. Впослѣдствіи такіе экземпляры и изъ того же Преображенскаго рудника были найдены мною въ дублетахъ учебной коллекціи Горнаго Института.

По химическому составу каледонитъ, какъ извѣстно, на основаніи

[1]) Рудникъ этотъ заложенъ въ Преображенской горѣ, находящейся въ 24-мъ квадратѣ, второй части Березовскихъ золотыхъ промысловъ. Онъ открытъ въ 1797 году и въ продолженіи 25 лѣтъ славился богатымъ содержаніемъ золота и многими рѣдкими, можно сказать единственными, штуфами красной и зеленой свинцовыхъ рудъ.

прежнихъ воззрѣній, представляетъ мѣдистый сѣрно-углекислый свинецъ $3PbSO^4+2PbCO^3+CuCO^3$. Но, вслѣдствіе новѣйшихъ изысканій *Г. Флита* (Journ. Chem. Soc. [2], XII, p. 101), присутствіе углекислоты въ приведенномъ составѣ, по его мнѣнію, должно относить къ сопровождающему этотъ минералъ церузиту (бѣлая свинцовая руда) и настоящій составъ каледонита, собственно для образцовъ изъ Шотландіи, слѣдуетъ разсматривать соединеніемъ сѣрно-кислаго свинца съ гидроокисями свинца и мѣди, а именно: $5PbSO^4+2(H^2PbO^2)+3(H^2CuO^2)$, причемъ процентное содержаніе въ немъ будетъ: $PbO=68{,}42$, $CuO=10{,}17$, $SO^3=17{,}30$ и $H^2O=4{,}05$. Химическій составъ русскихъ экземпляровъ, за недостаткомъ матеріала, покуда еще не изслѣдованъ количественно, хотя качественно въ немъ открыты тѣже элементы.

Кристаллическая система каледонита почти всѣми минералогами считается ромбическою, съ отношеніемъ осей въ главной пирамидѣ $a:b:c = 1{,}5314:1:1{,}0913$. Однакоже, основываясь на результатахъ произведенныхъ мною измѣреній, которые вполнѣ согласуются съ изслѣдованіями *А. Шрауфа* (LXIV Band der Sitzungsberichte der k. Akad. der Wissensch. zu Wien. I Abth. 1871. Juli-Heft), я, придерживаясь взгляда этого ученаго, причисляю описываемые кристаллы каледонита къ моноклиноэдрической системѣ, съ отношеніемъ осей, близкимъ къ предъидущему и съ угломъ между клинодіагональю и главною осью $Y = 89^0\ 18'\ 30''$. Въ числѣ опредѣленныхъ мною посредствомъ измѣреній, гоніометромъ Митчерлиха, моноклиноэдрическихъ формъ разсматриваемаго минерала, особенно развитыми оказываются плоскости: базопинакоида OP (001), ортопинакоида $\infty P\infty$ (100) и главной вертикальной призмы ∞P (110), причемъ плоскости первыхъ двухъ формъ удлиннены въ направленіи ортодіагональной оси и сообщаютъ всѣмъ кристалламъ тонко-призматическую наружность. За ними, какъ болѣе подчиненныя формы, слѣдуютъ плоскости главной, тупѣйшей и острѣйшей положительной и отрицательной гемипирамидъ $+P(\bar{1}11)$, $-P(111)$, $+\frac{2}{3}P(\bar{2}23)$, $+2P(\bar{2}21)$, $-2P(221)$, гемиортодомъ $\pm mP\infty$ и нѣкоторыхъ другихъ формъ, которыя въ скоромъ времени будутъ описаны мною съ надлежащею подробностью. Почти всѣ кристаллы двойниковые съ плоскостью сложенія параллельно базопинакоиду OP (001) и съ перпендикулярною къ нему осью двойниковаго вращенія. Каледонитъ принадлежитъ къ весьма хрупкимъ минераламъ; твердость имѣетъ отъ 2,5 — 3; наиболѣе ясная спайность въ немъ идетъ по направленію базопинакоида. Кристаллы вообще отчетливо образованы и составляющія ихъ плоскости часто сильно блестящи; только въ нѣкоторыхъ экземплярахъ грани ортодіагональнаго пояса, вслѣдствіе повторенныхъ (осцилляторическихъ) комбинацій $\pm mP\infty$ съ OP и $\infty P\infty$, бываютъ покрыты тончайшею штриховатостью. Абсолютные размѣры кристалловъ русскаго каледонита не превышаютъ величины иностранныхъ образцовъ этого минеральнаго вида и вообще измѣняются отъ

1 до 3 миллиметровъ въ длину (по ортодіагонали), при 1—1,5 милл. въ поперечномъ направленіи. Большинство кристалловъ съ обоихъ концовъ образовано, въ остальныхъ одинъ изъ концовъ обыкновенно бываетъ не выполненъ, вслѣдствіе взаимнаго сростанія многихъ недѣлимыхъ или по причинѣ наростанія ихъ на горную породу.

Цвѣтъ описываемыхъ кристалловъ каледонита весьма красивый, синевато-зеленый; цвѣтъ порошка зеленовато-бѣлый. Блескъ жирный, на нѣкоторыхъ плоскостяхъ сильный; одни кристаллы совершенно прозрачны, другіе полупрозрачны или только просвѣчиваютъ. Предъ паяльною трубкою на углѣ минералъ легко плавится съ кипѣніемъ и возстановляется въ металлическій королекъ свинца, причемъ уголь покрывается желтымъ налетомъ; съ флюсами даетъ ясную реакцію на мѣдь, которая въ борной кислотѣ возстановляется; при обработкѣ съ содою обнаруживаетъ присутствіе сѣрной кислоты. Въ азотной кислотѣ растворяется съ довольно сильнымъ шипѣніемъ, при выдѣленіи сѣрно-кислаго свинца; отъ прибавленія амміака растворъ принимаетъ синій цвѣтъ.

Относительно происхожденія и образа нахожденія каледонита въ жилахъ Преображенскаго рудника, покуда можно сказать, что онъ представляетъ собою одинъ изъ продуктовъ химическаго разложенія свинцоваго блеска и блеклой мѣдной руды, и что одни изъ разсмотрѣнныхъ мною кристалловъ этого минерала встрѣчаются свободно разсѣянными въ землистой массѣ глинистаго вещества зеленовато-сѣраго цвѣта, а другіе, притомъ лучшіе экземпляры, сопровождающіеся блеклою мѣдною рудою, находятся въ видѣ кристаллическихъ скопленій на стѣнкахъ неправильныхъ пустотъ въ жильномъ кварцѣ.

О НѢКОТОРЫХЪ НОВЫХЪ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХЪ ФОРМАХЪ ВЪ ИЛЬМЕНОРУТИЛѢ.

П. Еремѣева.

Открытіе и первое опредѣленіе истинной природы кристалловъ ильменорутила было сдѣлано академикомъ *Н. И. Кокшаровымъ*, во время путешествія его по Уралу въ 1856 году. Этотъ любопытный минералъ имъ найденъ въ міасситѣ, въ сопровожденіи фенакита, топаза и амазонскаго камня, въ Ильменскихъ горахъ, на восточной сторонѣ Ильменскаго озера, въ 5 верстахъ отъ Міасскаго завода [1]). По свѣдѣніямъ, обязательно сообщен-

[1]) N. v. Kokcharow, Materialien zur Mineralogie Russlands. Bd. II, S. 352 und Bd. V S. 193.

нымъ мнѣ горнымъ инженеромъ *И. И. Редикорцевымъ 1-мъ*, вскорѣ было найдено въ Ильменскихъ же горахъ второе мѣсторожденіе ильменорутила, именно, на южномъ берегу Ильменскаго озера, близъ такъ называемой Блюмовской минеральной копи. Втеченіе слишкомъ десяти лѣтъ два эти мѣсторожденія считались единственными; но въ 1867 г. *И. И. Редикорцевъ 1-й* открылъ третье мѣсторожденіе этого рѣдкаго минерала въ одной минеральной копи, близъ озера Аргаяшъ, названной имъ по имени Штейгера *Лобачева*, Лобачевскою копью, въ которой ильменорутилъ находится въ гранитѣ и сопровождается топазомъ, фенакитомъ и берилломъ. Лѣтомъ прошедшаго года горный инженеръ *И. В. Мушкетовъ*, во время геологическихъ изслѣдованій въ Златоустовскомъ округѣ на Уралѣ, произведенныхъ имъ по приказанію г. министра государственныхъ имуществъ, статсъ секретаря *П. А. Валуева*, открылъ, при развѣдкѣ одной старой топазовой копи, довольно значительное количество хорошихъ кристалловъ ильменорутила [1]). Эта любопытная, въ научномъ отношеніи, находка сдѣлана въ Ильменскихъ же горахъ, на берегу озера Вшиваго, лежащаго между Ильменскимъ озеромъ и озеромъ Аргаяшъ, въ 4 верстахъ къ сѣверу отъ перваго мѣстонахожденія ильменорутила. Наружный видъ кристалловъ означеннаго минерала изъ новаго мѣстонахожденія, которые весьма обязательно были переданы мнѣ *И. В. Мушкетовымъ* для изслѣдованія, вообще замѣтно отличается отъ всѣхъ прежде извѣстныхъ образцовъ ильменорутила. Но, судя по превосходнымъ и совершенно своеобразнымъ кристалламъ этого минерала, давно видѣннымъ мною въ минералогическомъ кабинетѣ Императорскаго, московскаго Университета, а также и въ нѣкоторыхъ частныхъ коллекціяхъ, я полагаю, что въ Ильменскихъ горахъ должно существовать еще пятое мѣсторожденіе ильменорутила, которое, однакоже, не могу указать съ точностью.

Изслѣдованіе химическаго состава ильменорутила, произведенное *Р. Θ. Германомъ*, относится до состава однихъ только кристалловъ, открытыхъ академикомъ *Н. И. Кокшаровымъ*; что же касается экземпляровъ изъ остальныхъ вышеприведенныхъ мѣсторожденій, то, покуда, они еще не изслѣдованы, хотя химическія изслѣдованія этихъ послѣднихъ образцовъ крайне желательны, какъ въ виду совершенно особеннаго наружнаго вида (Habitus) кристалловъ, такъ и болѣе металлической ихъ наружности, сравнительно съ образцами впервые открытыхъ кристалловъ. Въ ожиданіи результатовъ будущихъ химическихъ изслѣдованій, не лишнимъ считаю сообщить теперь нѣкоторыя данныя о наружной формѣ и различныхъ типахъ кристалловъ ильменорутила, переданныхъ мнѣ *И. И. Редикорцевымъ 1* и

---

[1]) Записки Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества. 2-я серія часть XIII, стр. 57.

И. В. Мушкетовымъ, въ связи съ другими раньше извѣстными экземплярами этого минерала.

Въ изслѣдованныхъ мною кристаллахъ ильменорутила, кромѣ главной тетрагональной пирамиды P(o) и первой тупѣйшей пирамиды P∞(e), опредѣленныхъ академикомъ *Н. И. Кокшаровымъ*, мнѣ удалось опредѣлить еще слѣдующія формы: тетрагональныя пирамиды перваго рода $^9/_8$P(*r*) и 2P(*u*), дитетрагональныя пирамиды P$^3/_2$(*s*) и P3(*t*), тетрагональную пирамиду втораго рода 5P(*w*), тетрагональную призму перваго рода ∞P(*m*), дитетрагональныя призмы P$^3/_2$(*x*), ∞P3(*y*) и ∞P4(*z*), тетрагональную призму втораги рода ∞P∞(*h*) и базопинакоидъ OP(P). О пирамидахъ $^9/_8$P и 5P∞ было упомянуто мною въ IV и VI частяхъ 2-й серіи Записокъ Минералогическаго Общества; остальныя формы должны считаться новыми для ильменорутила формами. Смотря по преобладающему развитію въ комбинаціяхъ тѣхъ или другихъ изъ поименованныхъ формъ, всѣ извѣстные мнѣ кристаллы можно раздѣлить, по меньшей мѣрѣ, на семь нижеприведенныхъ типовъ или группъ.

Почти всѣ изслѣдованные мною кристаллы ильменорутила были двойниковые, состоящіе изъ различнаго числа недѣлимыхъ и образованные по обыкновенному для рутила закону двойниковъ; но въ нѣкоторыхъ кристаллахъ мнѣ удалось наблюдать совмѣстное присутствіе двухъ законовъ двойниковъ, именно обыкновеннаго закона и закона двойниковъ *В. Миллера*, по которому недѣлимые рутила срастаются параллельно гранямъ тетрагональной пирамиды 3P∞, что, до сихъ поръ, въ ильменорутилѣ не наблюдалось.

Плоскости главной тетрагональной пирамиды P(*o*) и первой тупѣйшей пирамиды P∞(*e*) ильменорутила, особенно въ прежде найденныхъ кристаллахъ этого минерала, какъ извѣстно, не отличались совершенствомъ своего образованія, а потому и не могли быть измѣрены съ желаемою точностью; но въ числѣ бывшихъ въ моемъ распоряженіи экземпляровъ, я нашелъ нѣсколько кристалловъ съ весьма блестящими плоскостями главной пирамиды P(*o*). измѣренія которыхъ, въ среднемъ ихъ выводѣ, показали очень малую разницу сравнительно съ соотвѣтствующими углами такой же пирамиды ильменорутила, опредѣленной академикомъ *Н. И. Кокшаровымъ*. Средній выводъ изъ многихъ, произведенныхъ мною, измѣреній полярныхъ реберъ главной тетрагональной пирамиды P(*o*), показалъ, что величина этихъ реберъ X=123° 9′ 10″ и боковыхъ реберъ Z=84° 37′ 14″, отношеніе кристаллографическихъ осей $a : a : c = 1 : 1 : 0{,}6436536$. Таже величина угловъ въ полярныхъ ребрахъ названной пирамиды получилась посредствомъ вычисленія точно измѣренныхъ мною угловъ въ боковыхъ ребрахъ Z острѣйшей тетрагональной пирамиды втораго рода 5P∞(*w*), а также и комбинаціонныхъ реберъ новой тетрагональной пирамиды перваго рода 2P(*u*) и тетрагональной призмы того же рода.

Означая въ каждой дитетрагональной пирамидѣ чрезъ X нормальны

полярныя ребра, чрезъ Y діагональныя полярныя ребра и чрезъ Z боковыя ребра, тѣ-же буквы употребляя для реберъ соотвѣтствующихъ сѣченій въ тетрагональныхъ пирамидахъ перваго и втораго рода, черезъ α означая наклоненіе плоскостей обоихъ родовъ пирамидъ къ главной кристаллографической оси c и черезъ β наклоненіе полярныхъ ихъ реберъ къ той-же оси, по вычисленію получимъ слѣдующія величины элементовъ для всѣхъ выше означенныхъ формъ ильменорутила:

$P(o) = (111)$

$\frac{1}{2}X = 61^0 34' 35''$ $\quad X = 123^0\ 9' 10''$
$\frac{1}{2}Z = 42\ 18\ 37$ $\quad Z = 84\ 37\ 14$

$\alpha = 47^0 41' 23''$
$\beta = 57\ 13\ 57$

$\frac{9}{8}P(r) = (998)$

$\frac{1}{2}X = 59^0 36' 31''$ $\quad X = 119^0 13'\ 2''$
$\frac{1}{2}Z = 45\ 40\ 50.$ $\quad Z = 91\ 21\ 40$

$\alpha = 44^0 19' 10''$
$\beta = 54\ 5\ 29$

$2P(u) = (221)$

$\frac{1}{2}X = 51^0 42'\ 4''$ $\quad X = 103^0 24'\ 8''$
$\frac{1}{2}Z = 61\ 13\ 14$ $\quad Z = 122\ 26\ 28$

$\alpha = 28^0 46' 46''$
$\beta = 37\ 50\ 27$

$P\infty(e) = (101)$

$\frac{1}{2}Y = 67^0 29' 54''$ $\quad Y = 134^0 59' 48''$
$\frac{1}{2}Z = 32\ 46\ 3$ $\quad Z = 65\ 32\ 6$

$\alpha = 57^0 13' 57''$
$\beta = 65\ 31\ 41$

$5P\infty(w) = (501)$

$\frac{1}{2}Y = 47^0 31' 33''$ $\quad Y = 95^0\ 3'\ 6''$
$\frac{1}{2}Z = 72\ 44\ 18$ $\quad Z = 145\ 28\ 36$

$\alpha = 17^0 15' 42''$
$\beta = 23\ 43\ 22$

$P^3/_2(s) = (323)$

$\frac{1}{2}X = 70^0\ 9' 34''$ $\quad X = 140^0 19'\ 8''$
$\frac{1}{2}Y = 83\ 6\ 29$ $\quad Y = 166\ 12\ 58$
$\frac{1}{2}Z = 37\ 43\ 29$ $\quad Z = 75\ 26\ 58$

$P3(t) = (313)$

$^1/_2X = 79^0 46' 24''$ $\quad X = 159^0 32' 48''$
$^1/_2Y = 75\ 27\ 30$ $\quad Y = 150\ 55\ 0$
$^1/_2Z = 34\ \ 9\ 20$ $\quad Z = \ 68\ 18\ 40$

$\infty P^3/_2(x) = (320)$

$^1/_2X = 56^0 18' 35''$ $\quad X = 112^0 37' 11''$
$^1/_2Y = 78\ 41\ 24{,}3$ $\quad Y = 157\ 22\ 48{,}6$

$\infty P3(y) = (310)$

$^1/_2X = 71^0 33\ 54''$ $\quad X = 143^0\ 7' 48''$
$^1/_2Y = 63\ 26\ \ 6$ $\quad Y = 126\ 52\ 12$

$\infty P4(z) = (410)$

$^1/_2X = 75^0 57\ 49''$ $\quad X = 151^0 55\ 38''$
$^1/_2Y = 59\ \ 2\ 11$ $\quad Y = 118\ \ 4{,}22$

Физическое строеніе наружныхъ плоскостей для различныхъ кристаллическихъ формъ ильменорутила вообще различное; но для однѣхъ и тѣхъ-же формъ, повторяющихся въ кристаллахъ изъ различныхъ мѣсторожденій, оно почти всегда одинаковое. Вслѣдствіе чего разборъ комбинацій, даже въ самыхъ неправильныхъ и уродливыхъ кристаллахъ (Monstrositeten), не представляетъ никакихъ затрудненій. Къ числу плоскостей, имѣющихъ различное физическое строеніе, должны быть отнесены плоскости главной тетрагональной пирамиды $P(o)$, только въ рѣдкихъ случаяхъ довольно сильно блестящія, обыкновенно же неясно отражающія внѣшніе предметы, вслѣдствіе свойственной имъ выпуклости или мелкихъ трехъугольныхъ возвышеній, ребра которыхъ параллельны конечнымъ и среднимъ ребрамъ $P(o)$. Плоскости рѣдкой тетрагональной пирамиды $^9/_8P(r)$ выпуклы, иногда бороздчаты и вообще слабо блестящи. Плоскости дитетрагональной пирамиды $P^3/_2(s)$ иногда только совершенно ровны и блестящи, но чаще покрыты по длинѣ своей тончайшими штрихами, которые въ нѣкоторыхъ кристаллахъ располагаются на выпуклой поверхности, образующей цилиндрическій переходъ къ сосѣднимъ плоскостямъ $P(o)$ и $P3(t)$. Плоскости первой тупѣйшей пирамиды $P\infty(e)$ всегда покрыты болѣе или менѣе рѣзкими штрихами, по направленію комбинаціонныхъ реберъ ея съ $P(o)$; въ повторенныхъ двойниковыхъ кристаллахъ, плоскости эти являются какъ-бы поперечно сломанными, не всегда сохраняютъ параллельность комбинаціонныхъ реберъ своихъ и вообще не пригодны для измѣреній отражательнымъ гоніометромъ. Плоскости дитетрагональныхъ призмъ $\infty P^3/_2(x)$ и $\infty P3(y)$ вообще ровны и блестящи, но иногда бываютъ покрыты по длинѣ своей тончайшими штрихами. Плоскоски тетрагональной призмы втораго рода $\infty P\infty(h)$ на всѣхъ кристаллахъ зеркально блестящи и, при слабомъ развитіи ихъ въ комбинаціяхъ, не по-

казываютъ никакихъ особенностей въ физическомъ строеніи; но, въ случаѣ преобладанія въ комбинаціяхъ надъ другими формами, въ нихъ замѣчаются небольшія углубленія въ поперечномъ направленіи, внѣшніе края которыхъ параллельны комбинаціоннымъ ребрамъ призмы $\infty P\infty(h)$ съ пирамидами $P\infty(e)$ и $2P(u)$, каждая же плоскость призмы $\infty P\infty(h)$ всегда представляетъ одну совершенно ровную поверхность. Тѣми-же свойствами отличаются всѣ плоскости тетрагональной призмы перваго рода $\infty P(m)$, но только встрѣчающіяся на нихъ углубленія не имѣютъ правильной формы. Къ числу простыхъ формъ, плоскости которыхъ во всѣхъ кристаллахъ ильменорутила имѣютъ совершенно одинаковое физическое устройство, должны быть отнесены: 1) совершенно гладкія и сильно блестящія плоскости тетрагональныхъ пирамидъ $2P(u)$ и $5P\infty(w)$, дитетрагональной пирамиды $P3(t)$ и дитетрагональной призмы $\infty P4(z)$ и 2) сильно мерцающія и на ощупь шероховатыя плоскости базопинакоида $OP(P)$, въ которыхъ оба эти свойства, какъ показываетъ микроскопъ, обусловливаются множествомъ рядомъ сидящихъ блестящихъ тетрагональныхъ пирамидъ втораго рода $mP\infty$, вершины которыхъ притуплены мелкими, сильно блестящими квадратными площадками базопинакоида $OP(P)$, которыя, для невооруженнаго глаза, сливаются въ одну общую плоскость съ пористымъ сложеніемъ.

Взаимное наклоненіе плоскостей между различными формами кристалловъ ильменорутила, по вычисленію и измѣренію, будетъ слѣдующее:

	По Вычисленію.	По измѣренію.
$\infty P\infty(h) : \infty P4(z)$	$= 165^0\ 57'\ 49''$	$165^0\ 59'\ 32''$
$\infty P\infty(h) : \infty P3(y)$	$= 161\ 33\ 54$	
$\infty P\infty(h) : \infty P^3/_2(x)$	$= 146\ 18\ 35$	
$\infty P\infty(h) : \infty P(m)$	$= 135$	
$\infty P(m) : \infty P4(z)$	$= 149\ 2\ 11$	
$\infty P(m) : \infty P3(y)$	$= 153\ 26\ 6$	$151\ 31\ 5$
$\infty P(m) : \infty P^3/_2(x)$	$= 168\ 41\ 24$	$168\ 37\ 52$
$OP(P) : P(o)$ . . .	$= 137^0\ 41'\ 23''$	$137^0\ 46'\ 13'$
$P(o) : \infty P(m)$ . . .	$= 132\ 28\ 37$	$132\ 15\ 5$
$P(o) : P(o)$	чрезъ $\infty P(m) = 84^0\ 37'\ 14''$	$84\ 38\ 20$
	чрезъ $OP(P) = 95\ 22\ 46$	
$OP(P) : {}^9/_8P(r)$ . .	$= 134^0\ 19'\ 10''$	
${}^9/_8P(r) : \infty P(m)$ . .	$= 135\ 40\ 50$	
${}^9/_8P(r) : {}^9/_8P(r)$	чрезъ $\infty P(m) = 91^0\ 21'\ 40''$	$91\ 27\ 8$
	чрезъ $OP(P) = 88^0\ 38\ 20$	
$OP(P) : 2P(u)$ . .	$= 118^0\ 46'\ 46''$	
$2P(u) : P(o)$ . . .	$= 161\ 5\ 23$	
$2P(u) : \infty P(m)$.	$= 151\ 13\ 14$	$161\ 1\ 34$
$2P(u) : 2P(u)$	чрезъ $\infty P(m) = 122^0\ 26'\ 28''$	$151\ 15\ 49$
	чрезъ $OP(P) = 57\ 33\ 32$	$122\ 28\ 50$

	По вычисленію.	По измѣренію
OP (P) : P∞ (*e*). .	= 147° 13′ 57″	147° 17′ 33′
P∞ (*e*) : ∞P∞ (*h*)	= 122 46 3	122 43 49
P∞ (*e*) : P∞ (*e*)	чрезъ ∞P∞ (*h*) = 65° 32′ 6″	
	чрезъ OP (P) = 114 27 54	114 22 57
OP (P) : 5P∞ (*w*) .	= 107° 15′ 42″	
5P∞ (*w*) : P∞ (*e*) .	= 140 1 45	140 4 7
Н. Кокшаровъ .	140 2 13	
5P∞ (*w*) : ∞P∞ (*h*)	= 162 44 18	162 42 16
Н. Кокшаровъ .	162 45 7	
5P∞ (*w*) 5P∞ (*w*)	чрезъ ∞P∞ (*h*) = 145° 28′ 36″	145 30 —
	чрезъ OP (P) = 34 31 24	
OP (P) ; P$^3/_2$ (*s*) .	= 142° 16′ 31″	
P$^3/_2$ (*s*) : ∞P$^3/_2$ (*x*)	= 127 43 29	
OP (P) : P3 (*t*). . .	= 145° 50′ 40″	
P3 (*t*) : P3 (*y*) . .	= 124 9 20	
P (*o*) : P$^3/_2$ (*s*) . .	= 171° 25′ 1	171° 28′ 12″
P (*o*) : P3 (*t*) . .	= 161 48 11	
P (*o*) : P∞ (*e*) . .	= 151 34 35	151 36 10
P∞ (*e*) : P3 (*t*) . .	= 169 46 24	169 49 7
P∞ (*e*) : P$^3/_2$ (*s*) .	= 160 9 34	
P$^3/_2$ (*s*) : P3 (*t*) .	= 170 23 20	170 19 41

Въ двойникахъ, сложившихся параллельно плоскости P∞ (*e*):

∞P∞ (*h*) : ∞P (*h′*)	= 114° 27′ 54	114° 28′ 39″
∞P (*m*) : ∞P (*m′*)	= 134 59 48	135 3 22

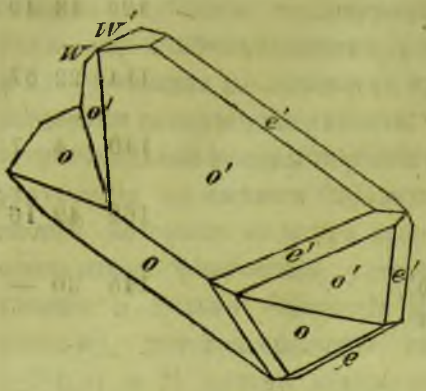
Въ двойникахъ, сложившихся параллельно плоскости 3P∞:

∞P∞ (*h*) : ∞P∞ (*h′*)	= 54° 45′ 32″
∞P (*m*) : ∞P (*m′*)	= 142 2 46

Сообразно преобладающему развитію въ комбинаціяхъ тѣхъ или другихъ изъ означенныхъ здѣсь формъ, всѣ извѣстные мнѣ кристаллы ильменорутила, какъ выше замѣчено, могутъ быть раздѣлены на семь слѣдующихъ типовъ или группъ, въ которыхъ, до нѣкоторой степени, выражается разнообразіе наружнаго вида кристалловъ.

I-й Типъ. Къ этому типу кристалловъ можетъ быть отнесена большая часть экземпляровъ ильменорутила, впервые открытыхъ академикомъ *Н. И. Кокшаровымъ*. Начаще они представляютъ комбинацію главной тетрагональной пирамиды P (*o*) и первой тупѣйшей пирамиды P∞ (*e*); въ рѣдкихъ случаяхъ, именно въ экземплярахъ, найденныхъ *И. В. Мушкетовымъ*, къ этим

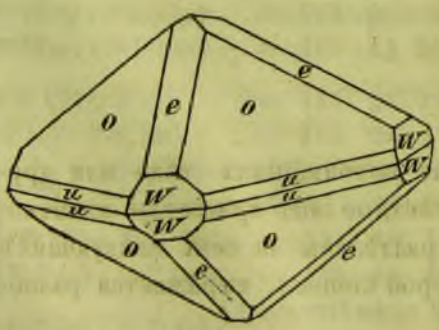
двумъ формамъ присоединяются мало развитыя грани тетрагональныхъ пирамидъ 2P (*u*), 5P∞ (*w*) и тетрагональной призмы втораго рода ∞P∞ (*h*).



Всѣ изслѣдованные мною кристаллы, какъ этого, такъ и остальныхъ типовъ, были двойниковые, образовавшіеся, за малыми исключеніями (въ VII типѣ), по обыкновенному для рутила закону двойниковъ, по которому недѣлимыя соединяются параллельно плоскости первой тупѣйшей пирамиды P∞ (*e*), и двойниковою осью является въ нихъ линія, перпендикулярная къ этой плоскости. Но изъ наблюденій академика *Н. И. Кокшарова* извѣстно что въ ильменорутилѣ не особенно рѣдко существуютъ и простые кристаллы.

Отличительный характеръ кристалловъ перваго типа главнѣйше состоитъ въ постоянномъ удлиненіи ихъ по направленію одного изъ конечныхъ реберъ X главной тетрагональной пирамиды P(*o*), какъ показано на приложенной фигурѣ, и отчасти въ томъ, что, несмотря на различное число недѣлимыхъ, составляющихъ повторенный двойникъ, двойниковыя плоскости почти всегда сохраняютъ взаимную параллельность. Только въ очень рѣдкихъ случаяхъ я встрѣчалъ уклоненіе отъ этого послѣдняго правила, т. е., что одинъ изъ недѣлимыхъ, впрочемъ всегда мало развитый, сростался съ другимъ недѣлимымъ повтореннаго двойника, параллельно сосѣднему ребру X пирамиды P(*o*), и такимъ образомъ не всѣ двойниковыя плоскости были въ параллельномъ положеніи.

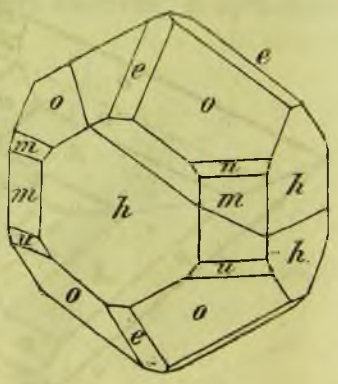
II-й Типъ. Къ нему относятся давно извѣстные, неудлиненные, т. е. нормально образованные кристаллы ильменорутила, которые были описаны академикомъ *Н. И. Кокшаровымъ*, а также нѣкоторые изъ открытыхъ въ



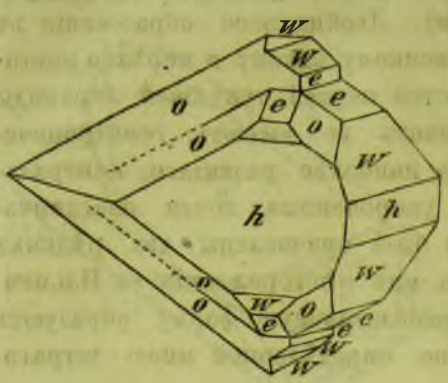
позднѣйшее время экземпляровъ этого минерала. Преобладающую форму всѣхъ кристалловъ представляютъ плоскости главной тетрагональной пирамиды P (*o*), конечныя ребра которой притуплены узкими, тонкоштриховатыми плоскостями первой тупѣйшей пирамиды P∞ (*e*). Впрочемъ, въ кристаллахъ, открытыхъ *И. И. Редикорцевымъ I.* въ Лобачевской копи, эти послѣднія плоскости бываютъ сильно развиты и покрыты глубокими бороздками, располагающимися параллельно комбинаціоннымъ ребрамъ пирамидъ P∞ (*e*) и P(*o*). Въ нихъ же встрѣчаются отчетливо образованныя плоскости тетрагональной пирамиды 5P∞ (*w*). Въ кристаллахъ съ озера Вшиваго, открытыхъ *И. В. Мушкетовымъ*, кромѣ трехъ названныхъ формъ, являются

еще плоскости новой для ильменорутила тетрагональной пирамиды перваго рода 2P(*u*) и иногда узкія плоскости тетрагональной призмы ∞P(*m*), притупляющія боковыя ребра пирамиды 2P(*u*). Двойниковое образованіе въ кристаллахъ этого типа бываетъ по обыкновенному закону и нерѣдко повторяется въ направленіи нѣсколькихъ плоскостей первой тупѣйшей пирамиды P∞(*e*); но самые недѣлимые такихъ двойниковъ не имѣютъ гемитропическаго развитія, а обыкновенно около одного наиболѣе развитаго, центральнаго кристалла располагаются всѣ прочія, укороченныя, почти пластинчатыя недѣлимыя. Къ этому же типу должны быть причислены два рѣдкихъ кристалла ильменорутила (изъ неизвѣстнаго мнѣ мѣсторожденія въ Ильменскихъ горахъ), изъ которыхъ въ одномъ преобладающую форму образуютъ довольно выпуклыя плоскости, приблизительно опредѣленной мною тетрагональной пирамиды перваго рода $\frac{9}{8}$P(*r*), а въ другомъ кристаллѣ эта же пирамида находится съ развитыми плоскостями тетрагональной призмы втораго рода ∞P∞(*h*).

III-й Типъ. Представители этого типа, по своему наружному виду, болѣе всего отличаются отъ всѣхъ, до нынѣ извѣстныхъ, кристалловъ ильменорутила и ближе всего походятъ на нѣкоторые кристаллы обыкновеннаго рутила и оловяннаго камня. Вслѣдствіе преобладающаго развитія въ комбинаціяхъ плоскостей тетрагональныхъ призмъ перваго и втораго рода, кристаллы пріобрѣтаютъ коротко-столбчатую форму. Кромѣ призмъ ∞P(*m*) и ∞P∞(*h*), въ нихъ весьма развиты плоскости главной тетрагональной пирамиды P(*o*). Въ видѣ подчиненныхъ формъ въ кристаллахъ этого типа встрѣчаются плоскости пирамиды 2P(*u*) и первой тупѣйшей пирамиды P∞(*e*), комбинаціонныя ребра которой съ главной пирамидою P(*o*) бываютъ косвенно притуплены плоскостями дитетрагональныхъ пирамидъ P3(*t*) или $P^3/_2(s)$. Иногда обѣ эти формы встрѣчаются вмѣстѣ и, въ такомъ случаѣ, плоскости $P^3/_2(s)$ образуютъ цилиндрическій переходъ къ плоскостямъ P3(*t*) и P(*o*). Въ нѣкоторыхъ кристаллахъ комбинаціонныя ребра, между призмою ∞P∞(*h*) и пирамидою P(*o*), бываютъ косвенно притуплены, хотя и блестящими, но выпуклыми и морщиноватыми плоскостями одной острѣйшей дитетрагональной пирамиды *m*P*n*, величина коефиціентовъ которой не могла быть опредѣлена съ вѣрностью. Двойниковые кристаллы образованы по обыкновенному закону; наичаще между ними встрѣчаются тройники, въ которыхъ среднее недѣлимое, отъ укороченія по направленію двойниковой оси, является въ видѣ тончайшей пластинки; но въ нѣкоторыхъ тройниковыхъ и четверниковыхъ кристаллахъ недѣлимыя имѣютъ приблизительно одинаковые размѣры.

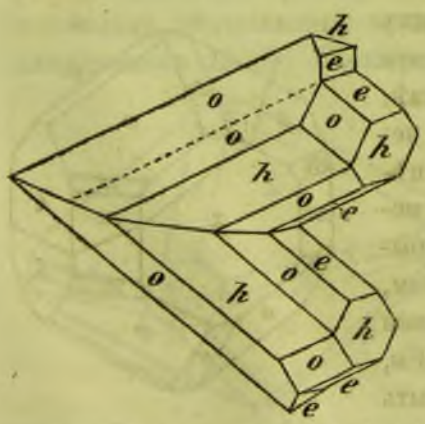


IV-й Типъ. Комбинаціи кристаллическихъ формъ этого типа отличаются преобладающимъ развитіемъ двухъ противолежащихъ плоскостей тетрагональной



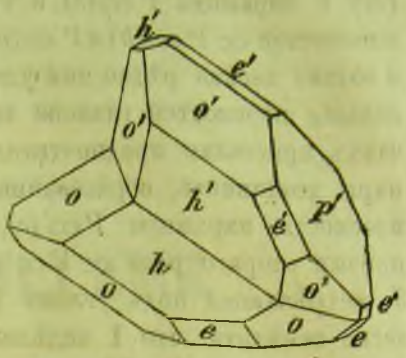
призмы втораго рода $\infty R \infty (h)$; третья плоскость этой призмы обыкновенно подчинена этимъ двумъ плоскостямъ и иногда только бываетъ почти одинаково съ ними развитою; что же касается четвертой плоскости призмы $\infty P \infty (h)$, то ея вовсе несуществуетъ въ комбинаціяхъ. Вслѣдствіе этого, а также и по отсутствію на одномъ концѣ кристалла плоскостей тетрагональныхъ пирамидъ $P \infty (e)$ и $5 P \infty (w)$, кристаллы обнаруживаютъ ясный гемиморфизмъ въ направленіи одной изъ боковыхъ осей своихъ. Изъ числа тетрагональныхъ пирамидъ: $P (o)$, $P \infty (e)$ и $5 P \infty (w)$, входящихъ въ составъ этихъ кристалловъ, одна только главная пирамида $P (o)$ сохраняетъ полное число своихъ плоскостей, хотя и неодинаково развитыхъ; плоскости же остальныхъ двухъ пирамидъ являются въ уменьшенномъ числѣ, притомъ $5 P \infty (w)$ образуетъ осцилляторическія комбинаціи съ $\infty P \infty (h)$. Двойниковые кристаллы образованы по обыкновенному закону и представляютъ тройники или чаще пятерники. Въ обоихъ случаяхъ, на двухъ конечныхъ ребрахъ X главной пирамиды $P (o)$ центральнаго и въ тоже время наиболѣе развитаго кристалла, помѣщаются остальныя недѣлимыя, всегда сильно укороченныя, по направленію двойниковой оси. Кристаллы этаго типа находятся въ Лобачевской копи и въ окрестности Вшиваго озера.

V-й Типъ. Къ нему относятся нѣкоторые весьма рѣдкіе экземпляры ильменорутила изъ Лобачевской копи, въ которыхъ двѣ партіи двойниковыхъ кристалловъ, соединившихся по обыкновенному закону двойниковъ, срастаются между собою параллельно плоскости базопинакоида $OP (P)$. Впослѣдствіи, именно въ случаѣ открытія въ кристаллахъ ильменорутила (подобно рутилу) сфеноидальной геміэдріи, этотъ послѣдній способъ срастанія кристалловъ можетъ быть принятъ за двойниковое соединеніе недѣлимыхъ, при сохраненіи параллельности кристаллографическихъ осей ихъ. Кромѣ обыкновенныхъ формъ,

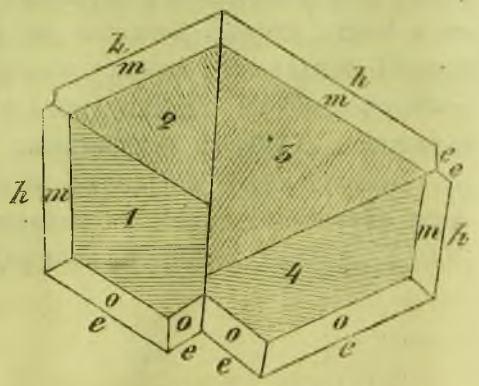


именно пирамидъ $P (o)$, $P \infty (e)$ и призмы $\infty P \infty (h)$, удлиненныхъ въ направленіи конечныхъ реберъ пирамиды $P (o)$, какъ показано на фигурѣ, я нашелъ въ этихъ кристаллахъ двѣ новыя для ильменорутила дитетрагональныя призмы $\infty P 3 (y)$ и $\infty P 4 (z)$.

VI-й Типъ. Кристаллы этого типа, состоящіе въ основѣ своей, подобно предъидущимъ, изъ комбинаціи тетрагональныхъ пирамидъ $P(o)$, $P\infty(e)$ и призмы $\infty P\infty(h)$, отличаются постояннымъ, болѣе или менѣе сильнымъ развитіемъ мерцающихъ плоскостей базопинакоида OP (P), которыя до сихъ поръ не были извѣстны въ ряду кристаллическихъ формъ ильменорутила. Въ большей части кристалловъ плоскости базопинакоида OP (P), главной тетрагональной пирамиды P (o) и тетрагональной призмы втораго рода $\infty P\infty$ (h) бываютъ одинаково развиты, плоскости же первой тупѣйшей пирамиды $P\infty(e)$ обыкновенно образуютъ узкія притупленія конечныхъ реберъ пирамиды $P(o)$, въ направленіи которыхъ недѣлимыя гемитропическихъ двойниковъ часто бываютъ вытянуты. Нерѣдко двойниковое образованіе недѣлимыхъ многократно повторяется параллельно одной и той же плоскости тетрагональной пирамиды $P\infty(e)$ и тогда кристаллы получаютъ полисинтетическое строеніе. Иногда плоскости первой тупѣйшей пирамиды $P\infty(e)$ въ обоихъ крайнихъ недѣлимыхъ двойника сильно разширяются, вслѣдствіе укороченія ихъ въ направленіи двойниковой оси, и въ такомъ случаѣ кристаллы принимаютъ толсто-таблицеобразную форму. Кромѣ выше приведенныхъ формъ, въ кристаллахъ разсматриваемаго типа, часто встрѣчаются плоскости тетрагональной призмы перваго рода $\infty P(m)$ и довольно рѣдко бываютъ плоскости дитетрагональной призмы $\infty P^3/_2(x)$, которая представляетъ новую форму для кристалловъ ильменорутила. Замѣчательно, что въ нѣкоторыхъ кристаллахъ плоскости базопинакоида OP (P) существуютъ только на одномъ изъ недѣлимыхъ двойника и вполнѣ отсутствуютъ на другомъ недѣлимомъ.



VII-й Типъ. Къ этому послѣднему типу, какъ мнѣ кажется, могутъ быть причислены всѣ тѣ, довольно рѣдкіе кристаллы ильменорутила, въ которыхъ двойниковое образованіе, по обыкновенному закону, находится совмѣстно съ двойниковымъ сростаніемъ по закону, открытому въ рутилѣ В. Миллеромъ и состоящему, какъ извѣстно, въ томъ, что двойниковою плоскостью соединенія недѣлимыхъ является плоскость тетрагональной пирамиды втораго рода $3P\infty$ и осью двойниковаго вращенія—линія, къ ней перпендикулярная. Подобное же совмѣстное присутствіе обоихъ законовъ двойниковъ въ одномъ и томъ же экземплярѣ, наблюдалъ *Гессенбергъ* въ нѣкоторыхъ кристаллахъ рутила изъ Magnet—Cove въ Arkansas. [1])



[1]) Mineralogische Notizen; von *F. Hessenberg*. Neue Folge, zweites Heft, 1863.

Почти всѣ принадлежащіе къ этому типу кристаллы ильменорутила, представляющіе комбинацію главнѣйше тетрагональныхъ призмъ $\infty P \infty (h)$, ∞P (m) и пирамидъ $P \infty (e)$ и $P (o)$, вслѣдствіе большаго развитія нѣкоторыхъ плоскостей $\infty P \infty (h)$ и $P \infty (e)$, представляютъ толсто-таблицеобразную форму и только весьма рѣдко они удерживаютъ пирамидальный характеръ отъ преобладанія плоскостей главной тетрагональной пирамиды $P (o)$. Въ обоихъ случаяхъ кристаллы предпочтительно образуютъ четверники, въ которыхъ двѣ пары двойниковъ, образованныхъ по обыкновенному закону, т. е. параллельно плоскости пирамиды $P \infty (e)$, срастаются такимъ образомъ, что плоскости призмъ втораго рода $\infty P \infty (h)$ двухъ сосѣднихъ недѣлимыхъ, именно: 2 и 3, встрѣчаются подъ угломъ $120^\circ 17' 38''$. Вслѣдствіе такого рода срастанія, легко замѣтить, что 1 недѣлимое четверника соединено съ 3, а 2 недѣлимое съ 4 по закону *В. Миллера*, т. е. параллельно плоскостямъ тетрагональной пирамиды $3 P \infty$, причемъ кристаллографическія оси означенныхъ недѣлимыхъ наклонены подъ углами $54^\circ 45' 32''$ и $125^\circ 14' 28''$. Всѣ кристаллы, какъ этого, такъ и предъидущаго типа, мнѣ удалось найдти только между экземплярами ильменорутила, недавно открытыми *И. В. Мушкетовымъ* въ окрестности Вшиваго озера.

ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА и ИСТОРІЯ.

МОНЕТНЫЙ ВОПРОСЪ.

Ѳ. Савченкова.

Съ конца прошлаго столѣтія, въ западной Европѣ и Америкѣ начались монетныя реформы, продолжающіяся и по настоящее время; наиболѣе важная изъ послѣднихъ монетныхъ реформъ—Германская 1873 года. Россія, въ нынѣшнемъ столѣтіи, произвела не особенно значительныя и не многочисленныя реформы; причина этому заключается главнѣйше въ счастливо избранной, въ концѣ 16 столѣтія, десятичной системѣ (дѣленіе рубля на 100 копѣекъ) и въ постепенномъ уничтоженіи самостоятельныхъ монетныхъ системъ въ различныхъ частяхъ имперіи (въ Польшѣ, Грузіи). Но тѣмъ не менѣе въ недалекомъ будущемъ представится необходимость въ нѣкоторыхъ монетныхъ реформахъ и въ Россіи, вслѣдствіе хода жизни какъ въ западной Европѣ, такъ и въ самой Россіи. Сопоставить положеніе монетнаго вопроса въ западной Европѣ съ русскимъ и вывести изъ него направленіе выгодныхъ для Россіи реформъ—составляетъ цѣль этой статьи, для которой главнѣйшимъ пособіемъ послужила весьма обильная фактами статья Профессора Кармарша «Современное состояніе монетнаго дѣла въ Европѣ» помѣщенная въ Политехническомъ журналѣ Динглера, въ началѣ 1877 г. и въ Горномъ Журналѣ 1877 г., Т. IV, стран. 150.

I.

Во всѣхъ цивилизованныхъ странахъ для монетъ употребляются: золото, серебро (точнѣе сплавы золота и серебра съ мѣдью), мѣдь чистая или въ сплавѣ съ оловомъ, цинкомъ и никкелемъ.

Золото исключительно употребляется для такъ называемой у насъ *банковой* монеты т. е. имѣющей нарицательную цѣну, вполнѣ соотвѣтственную стоимости заключающагося въ ней металла. Тоже употребленіе имѣетъ преимущественно и серебро, но оно служитъ кромѣ того и для такъ называемой *размѣнной* монеты, въ которой нарицательная цѣна превышаетъ стоимость заключающагося въ ней металла. Мѣдь и ея сплавы служатъ исключительно для размѣнной монеты.

Для монетныхъ единицъ принимались то золото, то серебро, то оба эти металла вмѣстѣ. При чисто-серебряной системѣ, кромѣ серебряныхъ монетъ, допускаются и золотыя, но цѣнность ихъ не узаконяется, а обусловливается рыночной цѣной; при такой системѣ золотыя монеты цѣнятся какъ товаръ. Ту-же самую роль играетъ серебряная монета при чисто золотой системѣ. Кромѣ того, существуютъ еще двѣ системы: *смѣшанная* и *двойная*. При первой изъ нихъ, или золотой монетѣ придается постоянная цѣнность, выраженная въ серебряныхъ единицахъ, или, на оборотъ, серебряная монета получаетъ постоянную цѣнность, выраженную въ золотыхъ единицахъ. При двойной системѣ и золотая и серебряная монета имѣютъ каждая свою постоянную цѣнность, независимую одна отъ другой. Двойная система можетъ имѣть примѣненіе тамъ, гдѣ въ обращеніи находятся приблизительно въ одинаковомъ размѣрѣ золотая и серебраная монета. Смѣшанная система имѣетъ мѣсто тамъ, гдѣ золотой монеты несравненно менѣе чѣмъ серебряной или на оборотъ; при измѣненіи же этихъ отношеній, смѣшанная система переходитъ въ чисто золотую или чисто серебряную.

Россія представляетъ примѣръ смѣшанной системы, согласно ея законодательству. По Монетному Уставу, главною непремѣняемою и законною мѣрою (монетною единицею) всѣхъ монетъ, обращающихся въ государствѣ, есть серебряный рубль настоящаго достоинства, въ которомъ заключается чистаго серебра 4 золотника 21 доля (ст. 66). Золотая монета чеканится пяти рублеваго достоинства или полуимперіалы (ст. 59); каждый полуимперіалъ долженъ содержать въ себѣ чистаго золота 1 золотникъ 39 долей (ст. 60). Золотая монета въ казну и кредитныя установленія принимается и изъ нихъ выдается тремя процентами выше нарицательной ея цѣнности, именно, полуимперіалъ въ 5 рублей 15 копѣекъ серебромъ (ст. 168). Эти законоположенія 1839 года; въ настоящее же время, на практикѣ, цѣна полуимперіала измѣнчивая, а потому Россію слѣдуетъ причислить къ государствамъ, имѣющимъ не смѣшанную систему, какъ установлено закономъ, а чисто серебряную монетную систему.

Въ государствахъ Европы и Америки были значительныя различія въ металныхъ системахъ; но въ послѣднее время проявилось почти всеобщее стремленіе къ чисто-золотой системѣ. По даннымъ, приводимымъ Кармаршемъ, послѣ повсемѣстнаго господства серебряной системы, первый переходъ къ золотой системѣ былъ сдѣланъ Ганзейскимъ вольнымъ городомъ Бременомъ въ

1769 году. Примѣръ этотъ оставался безъ подраженія до 1816 г., когда золотая система была принята въ Великобританіи; потомъ, чрезъ большой промежутокъ, золотая система была принята въ Бразиліи въ 1849 г., въ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ въ 1853 г., въ Португаліи въ 1854, въ штатахъ средней Америки, Гватемалѣ, Санъсальвадорѣ и Коста-Рико въ 1870—71, въ Германской Имперіи въ 1872 и въ Швеціи, Норвегіи и Даніи въ 1873 году. Во Франціи съ 1864 года фактически совершился переходъ отъ колеблющейся смѣшанной системы къ золотой, посредствомъ пониженія пробы серебряной монеты, которая отъ этого получила характеръ размѣнной монеты. Къ французской системѣ присоединились, посредствомъ государственныхъ договоровъ, въ 1861 году Италія, Бельгія и Швейцарія, а въ 1868 году Греція; Испанія перешла къ золотой системѣ въ 1868 году. Въ Нидерландахъ съ 1876 года золотая система получаетъ преобладаніе, такъ что можно считать принятіе ея окончательнымъ. Такимъ образомъ, золотая система уже припята государствами съ населеніемъ въ $232^1/_2$ милліона; изъ европейскихъ государствъ держатся серебряной системы только Австро-Венгрія и Россія, а въ Турціи принята смѣшанная система, близкая къ золотой. Даже части Россіи,—маленькой Финляндіи,—разрѣшено, въ 1877 г., принять золотую систему; по этому вѣроятно и вся Россія не долго останется отсталою въ этомъ отношеніи и скоро приметъ золотую систему.

Главнымъ поводомъ къ измѣненію серебряной монетной системы въ золотую послужило измѣнившееся отношеніе между количествами ежегодно добываемыхъ золота и серебра.

Въ то время, когда серебра добывалось значительно болѣе чѣмъ золота, не только по количеству, но и по цѣнности металла, было повсемѣстное господство серебряной системы. Когда же количество ежегодно добываемаго золота стало увеличиваться до того, что наконецъ цѣнность его превысила цѣнность ежегодной добычи серебра, то золотая система начала всюду вытѣснять серебряную.

Годичная производительность золота и серебра на всемъ земномъ шарѣ была слѣдующая:

	Золота. пуд.	Серебра. пуд.
въ 1600 году	114	14.581
» 1700 »	457	24.267
» 1800 »	1.367	54.943
» 1850 »	6.326	59.747
» 1874 »	18.235	67.226

Изъ этихъ чиселъ видно, что въ теченіи 274 лѣтъ производительность серебра усилилась только въ $4^3/_4$ раза, тогда какъ производительность золота увеличилась въ 160 разъ.

Если принять стоимость 1 пуда золота равнымъ $15^1/_2$ пудамъ серебра, то окажется что въ общей сложности двухъ металловъ на долю золота приходится:

въ 1600 году	. . . . .	11,0 процентовъ.
» 1700 »	. . . . .	22,6 »
» 1800 »	. . . . .	27,8 »
» 1850 »	. . . . .	62,1 »
» 1874 »	. . . . .	80,6 »

Эти числа показываютъ, что въ новѣйшее время золото получаетъ преобладающее право на монетную единицу, точно также какъ въ прежнее время это преобладаніе принадлежало серебру.

Россія представляетъ одну изъ самыхъ крупныхъ производительницъ золота, такъ какъ она добываетъ круглымъ числомъ $^1/_9$ количества золота, добываемаго на всемъ земномъ шарѣ; по этому, переходъ ея отъ серебряной къ золотой системѣ представляется вполнѣ естественнымъ. При значительномъ количествѣ золота, Россія добываетъ весьма мало серебра, которое должна пріобрѣтать за границею, для удовлетворенія потребностей въ размѣнной монетѣ внутри государства; и, не смотря на это, все таки золотой монеты чеканится ежегодно на сумму, по стоимости металла, круглымъ числомъ въ 9 разъ большую противъ серебряной монеты (27 милліоновъ золотой монеты и только на 3 милліона серебра въ монетѣ). Въ Россіи, въ послѣднее время, введенъ *металлическій рубль*; но этотъ терминъ не ясенъ,—какой это рубль золотой или серебряный. Уже такое введеніе металлическаго рубля, равно какъ и взиманіе заграничныхъ пошлинъ золотомъ, указываетъ на то, что монетная реформа вызывается существенною необходимостью, а принятіе именно золотой системы точно также указывается какъ ходомъ дѣлъ въ Россіи, такъ и почти повсемѣстнымъ введеніемъ ея заграницей.

Уже въ 1855 году, во время всемірной выставки въ Парижѣ, было сдѣлано предложеніе о всеобщемъ монетномъ объединеніи, причемъ въ основаніе была принята золотая система съ «всемірной монетой», для которой предложенъ двадцати пяти франковикъ.

Распространеніе золотой системы въ послѣднее время указываетъ, какъ основательно было предложеніе, сдѣланное людьми науки еще въ 1855 году. Выборъ одной системы, однообразной для всѣхъ государствъ, въ высшей степени желателенъ для облегченія международныхъ сношеній; такой системой въ настоящее время ясно обнаруживается золотая, а потому было бы ошибкой для Россіи продолжать свою серебряную систему.

Въ Россіи серебро въ монетномъ дѣлѣ играетъ двойную роль; во первыхъ, какъ монетная единица и банковая монета (рубли, полтинники и четвертаки); во вторыхъ, какъ размѣнная монета. Въ банковой монетѣ содержаніе чистаго металла соотвѣтствуетъ его нарицательной стоимости, т. е. въ рублѣ

дѣйствительно содержится 4 золотника 21 доля чистаго серебра. Въ размѣнной монетѣ (20, 15, 10 и 5 копѣекъ) содержаніе чистаго серебра понижено на 50% дѣйствительной стоимости металла, т. е. въ рублѣ размѣнной монеты содержаніе чистаго серебра вдвое менѣе, чѣмъ въ рублѣ банковой, т. е. только 2 золотника $10^1/_2$ долей. Серебряной банковой монеты чеканится въ Россіи, при нормальныхъ условіяхъ, весьма мало, именно, только около 700.000 рублей; размѣнной же монеты чеканится на 6 милліоновъ, изъ количества серебра стоимостью въ 3 милліона рублей. При такихъ условіяхъ серебро въ банковой монетѣ играетъ такую ничтожную роль, сравнительно съ золотомъ, что фактически золотой русской монетѣ принадлежитъ первенствующая роль. Это обстоятельство представляется новымъ доводомъ о необходимости перехода къ золотой системѣ; конечно, монетная единица должна выражаться въ томъ металлѣ, изъ котораго чеканится ожегодно 27.000.000 р., а не въ томъ, изъ котораго чеканится только 700.000 рублей.

II

Кромѣ золота и серебра въ Россіи употребляется, въ монетномъ дѣлѣ, только чистая мѣдь для размѣнной монеты, которой чеканится 50 рублей изъ пуда мѣди. Въ настоящее время въ западной Европѣ и Америкѣ введенъ въ употребленіе для размѣнной монеты еще никкель въ сплавѣ съ мѣдью; эта такъ называемая *никкелевая монета* составляетъ промежуточную между серебряною размѣнною и мѣдною монетою, по цѣнности и вѣсу. Желательно-ли введеніе этой монеты въ Россіи—на этотъ вопросъ мы постараемся отвѣтить.

Никкелевая монета введена въ Швейцаріи въ 1850 году, въ Соединенныхъ Штатахъ Сѣверной Америки въ 1857, въ Бельгіи въ 1861, въ Бразиліи въ 1871 году и въ германской имперіи въ 1873 году. Такое значительное распространеніе говоритъ въ пользу никкелевой монеты; но внимательное разсмотрѣніе вопроса объ этой монетѣ приводитъ къ противуположному выводу.

Къ примѣненію никкеля для дѣла монеты былъ слѣдующій поводъ. Размѣнной монетѣ небольшой цѣнности соотвѣтствуетъ весьма небольшое количество серебра, которое становится еще менѣе, потому что въ размѣнной монетѣ принято еще уменьшать количество серебра противъ его цѣнности. Для того, чтобы изъ очень малаго количества серебра сдѣлать монету не слишкомъ малую, что было бы неудобно въ обращеніи, необходимо прибавлять къ ней значительное количество мѣди; но при этомъ условіи монета получаетъ весьма некрасивый видъ, вовсе непохожій на серебряный сплавъ, когда сотрется верхній отбѣленный слой; почти черные прусскіе зильбергроши всѣмъ извѣстны. Послѣ того какъ сталъ извѣстенъ сплавъ мѣди съ никкелемъ и цинкомъ, имѣющій бѣлый цвѣтъ, похожій на серебро и названный нейзильберомъ (аргентанъ, новое серебро), весьма естественно было обратиться къ

никкелю, для сообщенія мелкой размѣнной монетѣ лучшаго вида. Швейцарія, въ 1850 году, первая сдѣлала опытъ прибавленія никкеля и цинка къ низкопробнымъ серебрянымъ сплавамъ; въ этихъ монетахъ на 650 частей серебрянаго сплава прибавлялось 250 частей цинка и 100 частей никкеля; самые серебряные сплавы были не одинаковы для различныхъ сортовъ монеты, а именно, чѣмъ меньше монета, тѣмъ въ ней было меньше серебра, а именно: въ монетахъ въ 20 раппъ (сентимовъ) въ 650 частяхъ сплава было серебра 150 частей, въ монетахъ въ 10 раппъ только 100, а въ маленькихъ въ 5 раппъ всего 50 частей. Монеты, приготовленныя изъ этихъ сплавовъ, хотя и не краснѣли отъ стиранія поверхности, но за то отъ долгаго употребленія онѣ становились черноватыми и сильно истертыми, такъ что послѣ 20 — 25 лѣтняго употребленія рѣзко вычеканенныя на нихъ цифры, обозначающія цѣнность монеты, почти совершенно исчезали.

Эти недостатки сплава говорятъ не въ пользу вновь введенной монеты; кромѣ того, незначительное количество заключающагося въ этихъ монетахъ серебра, вполнѣ несоотвѣтствующее ихъ цѣнности, представляетъ, такъ сказать, только порчу серебра, такъ какъ оно смѣшивается съ значительнымъ количествомъ трехъ постороннихъ металловъ, отъ которыхъ его нельзя отдѣлить иначе, какъ весьма сложной и дорогой работой. Нарицательной цѣнности этихъ монетъ соотвѣтствуетъ вѣсъ чистаго серебра въ 900, 450 и 225 миллиграммовъ; между тѣмъ, въ монетахъ заключалось 525, 250 и $83^1/_4$ мил. грам., т. е. только 58, 55 и 37 процентовъ, дѣйствительной стоимости серебра. Съ какой стороны ни разсматривать Швейцарскую размѣнную серебряную монету 1850 года,—она оказывается неудачнымъ опытомъ, оставшимся безъ подражанія. Въ нихъ серебра такъ мало, что содержаніе его представляется совершенно излишнимъ; цинка слишкомъ много, а никкеля слишкомъ мало для сообщенія сплаву бѣлаго цвѣта, значительной твердости и прочности. По этому и цинкъ какъ серебро можно считать излишнею составною частью. За устраненіемъ этихъ излишнихъ составныхъ частей, остается сплавъ мѣди съ никкелемъ, который и употребляется въ настоящее время для такъ называемой никкелевой монеты, на которую употребляется сплавъ 3 частей мѣди и 1 части никкеля.

Въ настоящее время находятся въ обращеніи слѣдующія никкелевыя монеты:

Сортъ монеты.		Вѣсъ въ граммахъ.	Нарицательная цѣна въ копѣйкахъ.
Бельгія	20 сантимовъ	7	5
	10 »	4,5	$2^1/_2$
	5 »	3	$1^1/_4$
Бразилія	200 рейсовъ	15	15
	100 »	10	$7^1/_2$

Сортъ монеты.		Вѣсъ въ граммахъ.	Нарицательная цѣна въ копѣйкахъ.
Сѣверная Америка	5 центовъ . .	5	$6^3/_4$
	3 » . .	2	4
Германія	10 пфенниговъ .	4	3
	5 » .	2,5	$1^1/_2$

Эти никкелевыя монеты имѣютъ хорошій бѣлый цвѣтъ, довольно прочно сохраняютъ чеканку; но отъ долгаго употребленія монеты принимаютъ дурной грязный цвѣтъ, а новыя легко смѣшать съ серебряными монетами сходной величины.

Если подробно вникнуть въ мысль о примѣненіи никкеля для дѣла монеты, то можно усмотрѣть въ ней просто оффиціальную поддѣлку монеты, т. е. желаніе дѣлать монету, похожую на серебряную, но имѣющую или очень мало серебра или, вовсе безъ серебра. Такъ какъ массы народа исторически привыкли только къ тремъ монетнымъ металламъ, то есть золоту, серебру и мѣди рѣзко отличающимся своимъ цвѣтомъ одинъ отъ другаго, то вновь введенный, никкелевый сплавъ они склонны считать или серебромъ, по сходству цвѣта, или какимъ то ненастоящимъ металломъ, въ родѣ поддѣлки. Покуда научныя знанія слабо распространены въ массахъ народа,— надобно очень осторожно вводить новые металлы въ представители цѣнности; сомнѣніе въ монетѣ, на которую мѣняетъ рабочій весь результатъ своего труда, можетъ повести къ серьезнымъ послѣдствіямъ. По этимъ соображеніямъ, введеніе въ Россіи никкелевой монеты вовсе нежелательно. Трудно было бы втолковать мужику, что дѣлается новая монета не серебряная, а похожая на серебряную; сколько было бы обмановъ при расплатахъ никкелевой монетой съ увѣреніемъ, что она стоитъ столько же, сколько и серебряная. Кромѣ того, введеніе въ Россіи для монеты новаго сплава бѣлаго цвѣта было бы весьма невыгодно, потому что и теперь весьма распространена, хотя и въ небольшихъ размѣрахъ, поддѣлка серебряной монеты изъ сплава олова съ свинцомъ. Сплавы эти весьма легкоплавки и съ самыми ничтожными средствами серебряная монета легко поддѣлывается хотя и въ малыхъ размѣрахъ. Хотя легко подогнать вѣсъ фальшивой монеты къ настоящей, посредствомъ сплавленія олова со свинцомъ, но все-таки наружный видъ такихъ сплавовъ значительно разнится отъ размѣнной серебряной монеты; при новой, мало извѣстной монетѣ никкелевой, которая цвѣтомъ ближе къ нынѣшнимъ поддѣльнымъ монетамъ, приготовленіе фальшивой монеты должно было бы развиться въ Россіи въ значительныхъ размѣрахъ. Съ введеніемъ никкелевой монеты, цѣна никкеля значительно возвысилась; такое возвышеніе пошло бы еще далѣе, если бы такое большое государство, какъ Россія ввела бы у себя эту монету; въ этомъ случаѣ новая монета

обходилась бы очень дорого, и вмѣстѣ съ тѣмъ могла бы произвести замѣшательство въ народѣ и значительно увеличила бы приготовленіе фальшивой монеты.

На основаніи этихъ соображеній Россію вовсе не слѣдуетъ считать отсталою въ монетномъ дѣлѣ, потому, что она не вводитъ у себя никкелевой монеты.

III.

Россія, какъ выше было замѣчено, не имѣла надобности въ большихъ монетныхъ реформахъ. Кромѣ счастливо избранной десятичной системы и единства монеты во всей Россійской Имперіи (за исключеніемъ Финляндіи), прочность руской монетной системы обусловливалась вѣрно взятою цѣнностью серебра, какъ представителя монетной системы.

Въ началѣ нынѣшняго столѣтія, 28 марта 1803 года (7 жерминаля XI года) французскій законъ установилъ цѣну серебра въ монетѣ и отношеніе цѣнности серебра къ золоту. По этому закону, *1 франкъ равняется 5 граммамъ серебра* $^{9}/_{10}$ *пробы*, или $4^{1}/_{2}$ *грамма* чистаго серебра стоятъ 1 франкъ; *цѣнность золота опредѣлена въ* $15^{1}/_{2}$ *разъ дороже серебра*, то есть 1 киллограммъ золота равенъ по цѣнности $15^{1}/_{2}$ киллограммамъ серебра; въ законѣ этомъ добавлено, что если *важныя обстоятельства заставятъ измѣнить это отношеніе* (между золотомъ и серебромъ), то только золотыя монеты должны быть переплавлены.

Такимъ образомъ, Франція установила монетную единицу—франкъ значитъ $4^{1}/_{2}$ грамма чистаго серебра, или въ $15^{1}/_{2}$ разъ меньшее количество чистаго золота; изъ 1 килограмма сплава 900-й пробы, или 900 граммовъ чистаго металла, назначено дѣлать 200 серебряныхъ франковъ и 3100 золотыхъ франковъ.

Французская франковая система была усвоена Наполеоновскимъ Итальянскимъ королевствомъ съ 1805 по 1814 годъ, а послѣ распаденія его удержалась въ Сардиніи, гдѣ она была узаконена въ 1826 году, а въ настоящее время распространена на все нынѣшнее Итальянское королевство. Бельгія, послѣ отдѣленія ея отъ Голландіи, приняла въ 1832 году французскую монетную систему; примѣру ея послѣдовала Швейцарія въ 1850 году. Другія государства слѣдовали по тому же пути, частью измѣненіемъ монетныхъ узаконеній, частью фактически, посредствомъ чеканки монеты франковой системы; при этомъ, конечно, было совершенно неважно, что, принимая систему, измѣняли названія; какъ напримѣръ, Италія перекрестила франкъ въ *лиру*. Такимъ нововведеніямъ послѣдовали: Чили въ 1851 году, Новая Гранада въ 1853, Перу въ 1863, Экуадоръ въ 1866, Румунія въ 1866, Греція и Сербія въ 1868, Италія въ 1869, Гватемала и Санъ-Сальвадоръ

въ 1870, Боливія и Коста-Рика въ 1871, Венезуэла въ 1872. Въ настоящее время франковая система принята государствами, съ населеніемъ въ 109 милліоновъ. Метрическая система мѣръ и вѣса, общепринятая во всѣхъ научныхъ работахъ, распространяется всюду и въ практической жизни, и нѣтъ ни малѣйшаго сомнѣнія, что въ недалекомъ будущемъ эта система сдѣлается всемірною, за исключеніемъ развѣ только такихъ странъ, гдѣ, или непониманіе дѣла, или упрямство въ желаніи не подражать французамъ будутъ заставлять придерживаться своихъ, менѣе удобныхъ измѣреній. Вмѣстѣ съ метрической системой мѣръ и вѣса будетъ, конечно, распространяться и основанная на ней франковая монетная система, которая, рано или поздно, но необходимо сдѣлается всемірной. Германецъ, профессоръ Кармаршъ, въ своей вышеназванной статьѣ, строго осуждаетъ Германію за умышленное уклоненіе при послѣдней реформѣ отъ франковой системы; онъ говоритъ: «Германская монета въ 20 марокъ назначена въ 24,69 франка, для того чтобы удалиться отъ 25 франковиковъ, совереновъ и 5 долларовъ и такимъ образомъ фактически засвидѣтельствовать отвращеніе отъ угрожающей всемірной монеты».

Выше было сказано, что прочность русской монетной системы обусловливалась удачно взятою цѣнностью серебра.

Удача въ этомъ случаѣ происходила отъ слѣдованія французскому закону 1803 года. Въ русской монетной единицѣ—серебряномъ рублѣ—назначено содержаніе чистаго серебра 4 зол. 21 доля, что соотвѣтствуетъ 17,9955 граммамъ; очевидно, что желали взять съ наивозможною точностью 18 граммовъ, выраженныхъ въ цѣлыхъ доляхъ; а такъ какъ франкъ равняется $4^1/_2$ граммамъ чистаго серебра, то выходитъ, что рубль *совершенно точно равняется четыремъ франкамъ*. Въ полуимперіалѣ, стоющемъ 5 рублей, содержаніе чистаго золота опредѣлено въ 1 золотникъ 39 долей. Такъ какъ въ 5 серебряныхъ рубляхъ должно заключаться 21 зол. 9 долей, то выходитъ, что цѣнность золота у насъ принята ровно въ 15 разъ дороже цѣнности серебра, весьма близкая къ французскому отношенію 1 къ 15,5. Но что было желаніе еще болѣе приблизиться къ французскому отношенію, видно изъ того, что золотой монетѣ присвоено въ обращеніи 3 процента выше ея нарицательной цѣнности; съ этими 3-мя процентами золото въ $15^{45}/_{100}$ разъ дороже серебра. Такимъ образомъ, оказывается, что *основа русской монетной системы вполнѣ французская—франковая*, съ тою разницею, что монетная единица—серебряный рубль—взята въ четыре раза болѣе франка; при этомъ и наша банковая монета останавливается именно на франкѣ, такъ какъ наименьшая банковая монета 25 копѣекъ, или четвертакъ, содержитъ столько же серебра, сколько франкъ, а именно 4,4989 грам. вмѣсто 4,5 грам. Это крайне малое уклоненіе произошло единственно отъ приближенія къ русскому вѣсу въ доляхъ, такъ какъ нынѣшнее содержаніе чистаго серебра

въ четвертакѣ 1 зол. 5¹/₄ дол., пришлось бы выразить болѣе сложною дробью чѣмъ ¹/₄ доли.

Такъ какъ франковая система,—покуда она еще не всюду принята, но тѣмъ не менѣе такъ распространена, что понятна почти каждому,—то весьма легко каждому иностранцу объяснить русскую монетную систему. Такъ какъ вышеобъясненныя самыя незначительныя уклоненія въ вѣсѣ и оцѣнкѣ серебра въ монетахъ произошли только отъ необходимости выразить вѣсъ въ русскихъ единицахъ, и такъ какъ въ монетѣ допускается ремедіумъ, то есть уклоненіе отъ вѣса въ извѣстныхъ предѣлахъ, которыя значительно превышаютъ вышеприведенныя разницы отъ французской системы, то вполнѣ можно принимать тождественнымъ четвертакъ и франкъ. По этому, иностранцу будетъ вполнѣ понятна наша монетная система послѣ слѣдующаго простаго объясненія. Нашъ серебряный рубль совершенно точно равняется четыремъ франкамъ; мы имѣемъ даже монету четвертакъ, совершенно равную *франку* и монету *полушку* [1]) равную *сентиму*; копѣйка же наша, въ родѣ *су*, равняется четыремъ сентимамъ.

Для широкаго обнаруженія этой принадлежности Россіи къ франковой системѣ достаточно было бы даже, оставляя всю русскую серебряную банковую монету, какъ она есть, добавить только надпись на рублѣ—*18 граммовъ чистаго серебра*, на полтинникѣ—*9 граммовъ* и на четвертакѣ—*4¹/₂ грамма*.

IV

При будущихъ финансовыхъ преобразованіяхъ въ Россіи несомнѣнно возникнетъ вопросъ о монетной единицѣ, т. е.—оставить ли рубль или принять другую единицу. Отвѣтъ на этотъ вопросъ даетъ Германія, которая, обогатившись французскими милліардами, нашла нужнымъ уменьшить свою монетную единицу, при реформѣ 1873 года, и принять *марку*, *равную одной трети талера*, т. е. приняла единицу въ 3 раза меньшую. Выгоды меньшей единицы весьма большія; цѣнность многихъ предметовъ опредѣляется въ цѣлыхъ единицахъ, и чѣмъ меньше единица, тѣмъ, конечно, точнѣе счетъ къ выгодѣ покупателя. Намъ извѣстны примѣры перехода отъ ассигнаціоннаго рубля къ серебряному, когда за предметы, стоившіе, напримѣръ, до 30 рублей ассигнаціями, назначалась цѣна 10 рублей серебромъ, т. е. 35 рублей. Впрочемъ, какъ кажется, вопросъ о выгодѣ меньшей монетной единицы вообще довольно выясненъ и остается только, въ видѣ довода, привести достойный подражанія примѣръ Германіи, только что принявшей вмѣсто большаго талера маленькую марку.

---

[1]) На мѣдной монетѣ полѣдняго чекана на полкопѣйкѣ была надпись *деньга*, а на ¹/₄ копѣйки—*полушка*.

Какую же единицу принять въ Россіи, меньшую рубля. Послѣ выясненнаго соотношенія между русской и французской монетной системами, отвѣтъ готовъ: четвертакъ—равный франку—вотъ наша единица. Такова сущность дѣла; мы имѣемъ уже новую меньшую единицу, готовую въ видѣ монеты; вопросъ менѣе существенный,—какъ назвать его. Онъ называется *четвертакъ;* можно бы оставить и это названіе; можно было бы откровенно прибавить къ названію четвертакъ «*или франкъ*», что было бы самое простое; можно было бы назвать *россъ*, въ параллель франку, какъ это, кажется, давно уже было предложено. И какое удобство для перехода къ новой системѣ; не нужно измѣнять серебряную монету, не нужно вводить новыхъ понятій,—все остается по старому; въ рублѣ четыре четвертака или франка, въ полтинникѣ—два четвертака или франка, въ четвертакѣ 25 копѣекъ, какъ было по старому; только для удобства слѣдовало бы вызвать къ употребленію уже существующую, но мало употребляемую монету—полушку—и ввести извѣстный уже народу счетъ, что въ четвертакѣ заключается 100 полушекъ или 25 копѣекъ.

Итакъ, возможно ввести меньшую единицу въ Россіи и признать принадлежность ея къ французской системѣ слѣдующими простыми средствами, состоящими только въ добавленіи надписей на существующихъ серебряныхъ монетахъ. Нужно будетъ добавить:

На рублѣ—4 четвертака, 18 грамма чистаго серебра.

На полтинникѣ—2 четвертака, 9 граммовъ чистаго серебра.

На четвертакѣ—четвертакъ или франкъ, $4^1/_2$ граммовъ чистаго серебра.

Серебряная банковая монета наша, по ея системѣ, вполнѣ послѣдовательна; за рублемъ слѣдуетъ полтинникъ, а за полтинникомъ половина его, четвертакъ. Содержаніе въ рублѣ 100 копѣекъ, а въ полтинникѣ 50 копѣекъ вполнѣ соотвѣтствуетъ лучшимъ монетнымъ системамъ Европы. Относительно слѣдующей монеты признано болѣе удобнымъ имѣть прямо 20 единицъ; съ этой точки зрѣнія четвертакъ представляется какъ бы излишнимъ; но выше выяснено, что четвертакъ составляетъ именно прямую связь нашу съ франковою системою, и по этому онъ совершенно необходимъ; кромѣ того, онъ представляетъ монету, строго принадлежащую къ десятичной системѣ, такъ какъ онъ равняется 100 полушкамъ или сантимамъ.

Размѣнная монета въ лучшихъ европейскихъ системахъ имѣетъ послѣдовательность 20, 10 и 5 меньшихъ единицъ. Этой системѣ вполнѣ соотвѣтствуютъ наши двугривенные, гривенники и пятачки. Лишнимъ членомъ является пятиалтынный; но онъ дѣйствительно чуждъ русской системѣ и введенъ взамѣнъ уничтоженнаго польскаго злóтаго, равнаго 15 копѣйкамъ. Въ нашей системѣ, пятиалтынный представляетъ роскошь, но не только безвредную, а даже полезную для удобства лицъ, еще не отвыкнувшихъ отъ злóтыхъ.

Мѣдная монета наша идетъ въ правильной, послѣдовательной системѣ, принятой вездѣ, за исключеніемъ 3-хъ-копѣечника, который совершенно лиш-

ній при существованіи монетъ въ 2 и 1 копѣйки. Конечно, можно возразить, что отдавать 3 копѣйки удобнѣе одной монетой, чѣмъ двумя; но, идя такимъ путемъ, можно пожелать, чтобы были отдѣльныя монеты въ 4, 6, 7, 8 и 9 копѣекъ, кромѣ имѣющихся 5, 2 и 1 копѣйки, которыми легко составляются всѣ суммы при расплатахъ.

Въ системѣ нашей размѣнной монеты представляется еще излишнимъ только серебряный 5-ти-копѣечникъ наряду съ мѣднымъ; но такъ какъ серебряные пятачки чеканятся въ весьма ограниченномъ количествѣ, то главнымъ представителемъ 5 копѣекъ является мѣдная монета, вполнѣ соотвѣтствующая половинѣ цѣнности общеупотребительной низшей серебряной монеты—гривенника.

V.

Въ предыдущемъ выяснено, не только прямое отношеніе русской серебряной монетной системы къ французской, но и принадлежность ея къ франковой системѣ, скрытая только тѣмъ обстоятельствомъ, что русская серебряная единица—рубль—взята въ 4 раза болѣе франка. Было также высказано предположеніе, что Россія современемъ перейдетъ къ золотой системѣ. Остается разсмотрѣть отношеніе нашей золотой монеты къ франковой золотой системѣ.

Въ то время какъ во Франціи и въ другихъ европейскихъ странахъ цѣнность золота принята въ $15^{1}/_{2}$ разъ дороже серебра, у насъ въ золотой монетѣ цѣнность золота принята только въ 15 разъ болѣе, такъ что въ 5-ти рубляхъ золотомъ или въ полуимперіалѣ содержится чистаго металла въ 15 разъ менѣе, чѣмъ въ 5-ти серебряныхъ рубляхъ, и именно въ полуимперіалѣ 1 золотникъ 39 долей, а въ 5-ти серебрянныхъ рубляхъ 21 золотникъ 9 долей, т. е. въ 15 разъ болѣе. Слѣдовательно, у насъ золото оцѣнено ниже противъ европейскаго отношенія. Для приближенія къ этому отношенію введено довольно искусственное различіе между золотымъ и серебрянымъ рублемъ, представляющимъ монетную единицу, а именно: золотому рублю присвоена прибавка въ 3 процента предъ серебрянымъ, и полуимперіалъ оцѣнивается въ 5 р. 15 к. серебромъ. Но и этой надбавкой не возстановлено настоящее отношеніе, такъ какъ съ прибавкой трехъ процентовъ къ стоимости золота, принятой только въ 15 разъ дороже серебра, выходитъ, что золото, по нашей оцѣнкѣ, дороже серебра въ $15^{45}/_{100}$ разъ, вмѣсто европейскаго отношенія $15^{50}/_{100}$. Въ результатѣ такой низшей оцѣнки представляется постоянная наша потеря въ золотѣ при заграничныхъ разсчетахъ, состоящая въ томъ, что, отдавая золото по европейской оцѣнкѣ на 1550 единицъ, мы считаемъ его по своей оцѣнкѣ на серебро только въ 1545

единицъ, слѣдовательно на 1545 теряетъ 5 единицъ или $^1/_{309}$, т. е. почти $^1/_3$ процента. При ежегодной чеканкѣ въ 27 милліоновъ рублей золотомъ, мы теряемъ 87,378 рублей. Этой суммы съ большимъ избыткомъ достаточно для покрытія всѣхъ расходовъ по выдѣлкѣ золотой монеты.

Очевидно, что если бы была принята прямо европейская оцѣнка золота въ $15^1/_2$ разъ дороже серебра, то этимъ, во-первыхъ, мы избавились бы отъ сложной системы двойственнаго счета на золотые и серебряные рубли, наносящей намъ ежегодный убытокъ въ 80 тысячъ рублей и, во-вторыхъ, уравняли бы значеніе золотаго и серебрянаго рубля, такъ что нашъ *металлическій рубль* получилъ бы опредѣленное значеніе. А въ виду вообще выгодности перехода къ золотой системѣ, золотой рубль прямо замѣнилъ бы въ качествѣ монетной единицы нынѣшній серебряный рубль.

При уравниваніи золотаго и серебрянаго рубля оказывается, что въ нашемъ полуимперіалѣ заключается лишнее количество золота противъ 5 серебряныхъ рублей. Въ этихъ послѣднихъ заключается 21 зол. 9 долей чистаго серебра; раздѣляя этотъ вѣсъ на $15^1/_2$, получаемъ, что въ полуимперіалѣ, стоющемъ 5 рублей серебромъ, должно быть чистаго золота 1 зол. $34^{645}/_{1000}$ доли, а у насъ содержится 1 зол. 39 долей въ полуимперіалѣ, стоющемъ 5 руб. 15 коп. серебромъ. Для нашей выгоды и вполнѣ раціональнаго уравненія золотаго и серебрянаго рубля, слѣдуетъ убавить содержаніе чистаго золота въ полуимперіалѣ. Но если бы мы сохранили нашу нынѣшнюю пробу золота въ монетѣ, т. е. добавляли бы, какъ до сихъ поръ, въ монетномъ сплавѣ 8 частей мѣди на 88 частей чистаго золота, то очевидно, что новый полуимперіалъ сталъ бы меньше вѣсомъ противъ нынѣшняго. Это обстоятельство могло бы отразиться невыгодно на практикѣ; хотя новый полуимперіалъ и оцѣнивался бы только въ 5 рублей, вмѣсто прежнихъ 5 рублей 15 копѣекъ серебромъ, но все-таки могло бы показаться неблаговиднымъ, что, сохраняя прежнюю нарицательную цѣнность, выраженную въ надписи «5 рублей», монета уменьшилась бы и въ вѣсѣ, и въ содержаніи чистаго металла. Но изъ этого, повидимому, неблагопріятнаго положенія представляется слѣдующій, весьма выгодный исходъ. Такъ какъ нашъ серебряный рубль равняется вполнѣ точно 4 франкамъ, то, при уравниваніи золотаго и серебрянаго рубля, 5 рублей золотомъ будутъ вполнѣ равны 20 франкамъ, а потому и нашъ новый полуимперіалъ былъ бы совершенно равенъ французскому двадцати-франковику. Французская проба золота, какъ будетъ объяснено, нѣсколько ниже русской, слѣдовательно, въ сплавъ прибавляется болѣе мѣди; поэтому, если принять и французскую пробу, то нашъ новый полуимперіалъ будетъ почти одинаковъ съ нынѣшнимъ, а именно: вѣсъ 20-франковика 6,45 грамма, а нынѣшняго полуимперіала 6,54 грамма.

Наша золотая монета имѣетъ 88-ю пробу, т. е. въ 1 фунтѣ сплава содержится 88 золотниковъ чистаго золота и 8 золотниковъ мѣди; на деся-

тичный разновѣсъ [1]) пробѣ 88-й соотвѣтствуетъ 916,66. Эта проба, сходная съ пробой англійской золотой монеты, имѣетъ два недостатка: во-первыхъ, она не соотвѣтствуетъ простымъ отношеніямъ десятичной системы (принятой у насъ въ дѣленіи рубля на 100 копѣекъ) и, во-вторыхъ, выражается безконечною дробью на граммовый разновѣсъ, принятый при производствѣ точныхъ золотыхъ пробъ. По закону, при внутреннихъ оборотахъ монетнаго двора, пробы производятся на десятичный разновѣсъ; поэтому, при сплавленіи золота съ мѣдью для монетнаго сплава, проба должна дѣлаться на десятичный разновѣсъ. Опредѣленіе пробы на десятичный разновѣсъ дѣлается въ миллиграммахъ и только въ десятыхъ частяхъ миллиграмма, сообразно устройству аналитическихъ вѣсовъ; граммъ содержитъ 10,000 десятыхъ частей миллиграмма, слѣдовательно проба выражается только четырьмя цифрами; такимъ образомъ, 88-й пробѣ соотвѣтствуетъ 916,6; но такъ какъ по разсчету за первой десятичной цифрой слѣдуетъ еще 6 и далѣе 6 до безконечности, то является неточность въ принятіи числа 916,6, соотвѣтствующимъ 88, такъ какъ отбрасывается болѣе половины ($^6/_{10}$); доводить же пробы до 916,7 было бы невыгодно для казны, такъ какъ въ этомъ случаѣ она теряла бы, пуская въ обращеніе лишнее количество золота сверхъ установленнаго закономъ. Оба указанные недостатка легко было бы устранить принятіемъ *900-й пробы, которая введена вмѣстѣ съ франковой системой и признается* г. Кармаршемъ *лучшей для золотыхъ сплавовъ*. Сплавъ 900-й пробы весьма проченъ въ обращеніи; онъ введенъ во Франціи въ 1803 году, въ Италіи съ 1808 по 1814 и затѣмъ въ 1861 году, въ Нидерландахъ въ 1816, Швейцаріи въ 1818, Греціи въ 1829, Бельгіи въ 1832, Сѣверной Америкѣ въ 1837, Испаніи въ 1848, Новой Гренадѣ въ 1849, Чили въ 1851, Германіи и Перу въ 1857, въ Швеціи, Норвегіи и Даніи въ 1873 году. Эти примѣры сильно говорятъ въ пользу принятія 900-й пробы и для русскихъ золотыхъ монетъ; остается разсмотрѣть подробности примѣненія этой пробы и вообще уравненія полуимперіала съ 20-франковикомъ.

Проба 900-я десятичнаго разновѣса соотвѣтствуетъ русской $86\frac{4}{10}$; неудобство принятія русской пробы съ дробнымъ числомъ небольшое, потому что и для серебряной банковой монеты у насъ принята проба, выражающаяся дробью $83^1/_3$. По французскому закону, изъ 1 килограмма 900-й пробы чеканятся 200 серебряныхъ франковъ и 3,100 золотыхъ франковъ, или 155 двадцатифранковиковъ; поэтому 20-ти франковикъ долженъ вѣсить 6,4517 граммовъ и содержать чистаго золота 5,8064 грам ; этимъ числамъ на русскій разновѣсъ соотвѣтствуютъ лигатурный вѣсъ 900-й пробы—1 золотникъ $49^2/_{10}$ доли съ содержаніемъ чистаго золота—1 золотникъ $34^2/_3$ доли. По этому разсчету 1 пудъ чи-

[1]) Въ десятичномъ разновѣсѣ проба выражается числомъ миллиграммовъ въ 1 граммѣ сплава, т. е. въ 1000 миллиграммахъ.

стаго золота будетъ стоить 14.106 р. 87 к. [1]), т. е. изъ 1 пуда будетъ чеканиться 2821 полуимперіалъ, на сумму 14.105 р., и еще останется избытокъ золота на 1 р. 87 к. У насъ принято считать при выдѣлкѣ и сдачѣ съ монетнаго двора полуимперіалы тысячами; въ законѣ установленъ вѣсъ для тысячи полуимперіаловъ съ допущеніемъ уклоненія на 1 золотникъ болѣе или менѣе нормальнаго вѣса. Если принять для новаго полуимперіала лигатурный вѣсъ 1 зол. $49^2|_{10}$ доли, то выйдетъ, что нормальный вѣсъ 1000 кружковъ долженъ быть 15 ф. 72 з. 48 долей.

У насъ въ настоящее время кромѣ полуимперіаловъ существуетъ еще золотая монета въ 3 рубля; она недавно введена, соотвѣтственно цѣнности голландскаго червонца, а потому и представляетъ совершенно случайный членъ нашей монетной системы. Вообще принято, что меньшая монета представляетъ по цѣнности половину высшей предъидущей, а 3 рубля представляютъ $^3|_5$ предидущаго полуимперіала. Поэтому, вполнѣ раціонально было бы трехрублевую золотую монету, недавно введенную и мало обращающуюся, замѣнить четвертью имперіала. При уравниваніи полуимперіала съ 20-франковикомъ, четверть имперіала будетъ вполнѣ соотвѣтствовать 10 франкамъ. Конечно, проба и содержаніе металла въ такой монетѣ должны быть вполнѣ соотвѣтственны новому полуимперіалу.

VI.

Послѣднюю часть монетнаго вопроса представляетъ наружный видъ нашей монеты.

Относительно золотой полуимперіальной монеты нельзя не сознаться безпристрастно, что наружность ея весьма не изящна и уступаетъ не только нашимъ серебрянымъ, но даже и мѣднымъ монетамъ. Рисунокъ лицевой стороны полуимперіала представляетъ одинъ двуглавый орелъ безъ всякихъ дополнительныхъ украшеній, одинаковый съ изображеніемъ на размѣнной серебряной монетѣ и менѣе красивый чѣмъ на мѣдной копѣйкѣ, гдѣ онъ окруженъ довольно изящнымъ ободкомъ съ надписью. Оборотная сторона полуимперіала вся состоитъ изъ буквъ и цифръ, тогда какъ даже серебряный пятачекъ украшенъ вѣнкомъ и короной. Вообще принято монетамъ большей стоимости придавать болѣе изящный видъ, что, кромѣ красоты, существенно важно для затрудненія поддѣлки и для болѣе рѣзкаго отличія монетъ. Нашъ полуимперіалъ весьма близокъ по величинѣ къ двугривенному, а потому позолоченный двугривенный трудно отличить отъ полуимперіала, смотря на одну лицевую его сторону. Это обстоятельство должно быть принимаемо во вниманіе въ отвращеніи обмановъ,

---

[1]) Тогда какъ, въ настоящее время 1 пудъ чистаго золота стоитъ 13,653 р. $93^1|_3$ к. золотомъ, а съ причисленіемъ 3 проц., серебромъ 14,062 р. $93^1|_3$ к.

и потому золотымъ монетамъ слѣдуетъ давать чеканъ, совершенно отличный отъ серебряныхъ монетъ.

Въ случаѣ принятія золотой системы и 900-й пробы съ содержаніемъ чистаго золота соотвѣтственно 20 франкамъ, полуимперіаламъ, безъ сомнѣнія, слѣдовало бы придать новый видъ. Для новаго чекана можно предложить на лицевую сторону весьма богатый рисунокъ—полный государственный гербъ съ надписью славянскими буквами «Россія», а внизу «годъ» чекана; для оборотной стороны можно предложить вѣнокъ съ надписью вокругъ «чистаго золота 1 зол. $34^{2}/_{3}$ доли», и въ срединѣ вѣнка надпись «5 рублей», причемъ цифру 5 полезно было бы сдѣлать побольше нынѣшней и богаче рисункомъ, а надпись «рублей» поменьше; хорошо было бы добавить и другую надпись «20 франковъ».

Наша 3 рублевая золотая монета и по пробѣ своей и по наружному виду совершенно сходна съ полуимперіаломъ; поэтому все сказанное о полуимперіалахъ примѣняется и къ этой монетѣ. Но такъ какъ они значительно менѣе полуимперіала, то на оборотной сторонѣ можно было бы выпустить указаніе вѣса чистаго золота; это особенно важно въ томъ случаѣ, если бы была введена монета въ $2^{1}/_{2}$ рубля, о чемъ упомянуто выше.

Относительно нашей серебряной банковой монеты не приходится желать важныхъ измѣненій. Проба ея $83^{1}/_{3}$ соотвѣтствующая десятичной 868,05 весьма удовлетворительна и близка къ лучшимъ европейскимъ сплавамъ; такъ напр. Франція въ 1866 году ввела у себя 835 пробу вмѣсто 900, Скандинавскія государства съ 1873 года чеканятъ большую монету 800 пробы. Относительно вѣса чистаго серебра, заключающагося въ банковой монетѣ остается напомнить сказанное выше, съ прибавленіемъ только нѣкоторыхъ подробностей.

Содерж. чист. серебр. въ русс. монет.	На русскій вѣсъ.	На грам. разн.
Наименьшее	4 з. $18^{19}/_{48}$	17,8797
Нормальное	4 » 21 д.	17,9955
Наибольшее	4 » $23^{29}/_{48}$	18,1113

Такъ какъ четыремъ франкамъ соотвѣтствуетъ содержаніе чистаго серебра 18 граммовъ и это число такъ близко къ нормальному вѣсу чистаго серебра въ рублѣ, то ихъ можно принять тождественными, что и выразится слѣдующимъ дополненіемъ надписи на рублѣ: «чистаго серебра $4^{21}/_{96}$ золотника или 18 граммовъ».

Содержаніе чистаго серебра въ полтинѣ и четвертакѣ вполнѣ пропорціонально содержанію чистаго серебра въ рублѣ; поэтому и на этихъ монетахъ есть полное основаніе сдѣлать добавленія: на полтинѣ—«чистаго серебра» 2 зол. $10^{1}/_{2}$ д. или 9 граммовъ», а на четвертакѣ—«чистаго серебра 1 зол. $5^{1}/_{4}$ д. или $4^{1}/_{2}$ грамма».

Относительно наружнаго вида серебряной банковой монеты нѣтъ повода для замѣчаній, такъ какъ она довольно красива и рисунокъ на ней гораздо полнѣе и изящнѣе чѣмъ на золотой монетѣ.

Размѣнная наша серебряная монета приготовляется 48-й пробы, т. е. въ ней заключаются равныя по вѣсу количества серебра и мѣди; цѣнность серебра въ ней повышена на 100 проц., т. е. изъ количества чистаго серебра по дѣйствительной цѣнѣ на 10 к. дѣлается 20 к. и т. д. При такихъ условіяхъ монета эта не представляетъ большей приманки для вывоза заграницу, что было съ предъидущей монетой 72-й пробы. Хотя монета эта становится весьма некрасивою и чернѣетъ послѣ потери, отъ употребленія, слоя чистаго серебра, образующагося при отбѣливаніи монетъ на монетномъ дворѣ, но, такъ какъ она удовлетворяетъ потребностямъ внутренняго монетнаго обращенія, то и нѣтъ надобности дѣлать въ ней какія либо измѣненія. Выше было замѣчено, что, при существованіи монетъ въ 10 и 5 копѣекъ, 15 копѣечная монета представляется излишнею; въ случаѣ упраздненія ея, конечно, пришлось бы усилить чеканку серебряной 5-копѣечной монеты; но такъ какъ эта послѣдняя слишкомъ мала и имѣетъ соотвѣтственную ей мѣдную, то увеличеніе количества серебряной 5-копѣечной монеты не представляется особенно выгоднымъ, а потому и сохраненіе 15-копѣечной монеты можно признать основательнымъ.

Относительно наружнаго вида размѣнной монеты можно выразить только одно желаніе, чтобы цифры, изображающія стоимость монеты, были значительно увеличены для удобнаго отличія монетъ, не рѣзко отличающихся между собою, какъ 20 и 15 копѣекъ съ одной стороны, и съ другой стороны 15 и 10 копѣекъ.

Наша мѣдная монета послѣдняго чекана весьма удовлетворительна какъ по своей величинѣ, такъ и по рисунку. Мягкая мѣдь значительно портится отъ употребленія, а потому желательно было бы замѣнить ее бронзой для приготовленія размѣнной монеты. Но, въ настоящее время едва начинаютъ выходить изъ употребленія разнообразныя мѣдныя монеты прежнихъ чекановъ, замѣняемыя приготовляемою въ значительномъ количествѣ монетою послѣдняго образца; поэтому въ какихъ либо измѣненіяхъ нынѣшней мѣдной монеты не представляется надобности, а остается пожелать, чтобы она поскорѣе вытѣснила всѣ старыя мѣдныя деньги. Относительно наружнаго вида нынѣшней мѣдной монеты, вообще весьма удовлетворительнаго, можно выразить желаніе чтобы на ней, какъ и на серебряной монетѣ, цифры, показывающія цѣнность, были бы значительно увеличены для удобства употребленія.

Остается закончить желаніемъ, чтобы было обращено вниманіе на переходъ къ золотой системѣ,—на который Россія имѣетъ полное право, какъ

значительная производительница золота,—и на переходъ къ метрической монетной системѣ, который для Россіи легче, чѣмъ для всякой другой страны, по простому отношенію рубля къ франку и равенству полушки съ сентимомъ. Эти мѣры значительно облегчили бы наши международныя сношенія, возвысили бы кредитъ русской монеты и были бы вполнѣ прогрессивны, такъ какъ несомнѣнно—въ недалекомъ будущемъ метрическая система сдѣлается всемірною.

ОПЕЧАТКА.

Въ статьѣ Профессора К. И. Лисенко: „Что такое кардифъ?“, помѣщенной въ предъидущей книжкѣ Горнаго Журнала, на страницахъ 367, въ 14 строкѣ снизу, и 369, въ 4 строкѣ сверху слово *smokeloos* должно быть замѣнено словомъ *smokelees*.

ОБЪЯВЛЕНІЯ.

Изданія Кіевскаго Общества Естествоиспытателей.

ЗАПИСКИ
КІЕВСКАГО ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ III въ 3 выпускахъ	Цѣна 4 р.
Томъ IV (1 и 2) въ 6 выпускахъ . . .	» 3 »
Томъ V (1 и 2) въ 6 выпускахъ. . . .	» 4 »

I и II-й томы «Записокъ» распроданы.

УКАЗАТЕЛЬ
русской литературы по математикѣ, чистымъ и прикладнымъ естественнымъ наукамъ, медицинѣ и ветеринаріи
за 1872—77 гг.

Цѣна за каждый годъ отдѣльно 2 р. съ пересылкой. Всѣ 6 томовъ вмѣстѣ 9 р. съ пересылкой.

Члены Обществъ, принимавшихъ участіе въ расходахъ по изданію «Указателя», выписывающіе «Указатель» чрезъ Совѣтъ своихъ Обществъ, пользуются уступкой 50%.

Съ требованіями обращаться въ Кіевское Общество Естествоиспытателей (Кіевъ, Университетъ) и въ книжные магазины Оглоблина (бывш. Литова) въ Кіевѣ и С.-Петербургѣ.

Кіевское Общество Естествоиспытателей, въ виду издаваемаго имъ «Указателя русской литературы по математикѣ, чистымъ и прикладнымъ естественнымъ наукамъ», имѣетъ честь покорнѣйше просить г.г. авторовъ сочиненій по названнымъ наукамъ присылать Обществу (Кіевъ, Университетъ) или самыя сочиненія, или заявленія объ ихъ выходѣ, а всѣ ученыя Общества и редакціи журналовъ по естествознанію и медицинѣ—обмѣнивать свои изданія на изданія Кіевскаго Общества Естествоиспытателей.

Вышла вторымъ, исправленнымъ и дополненнымъ, изданіемъ брошюра:

ТАБЛИЦЫ СКОРОСТЕЙ,

ВСТРѢЧАЕМЫХЪ ВЪ ТЕХНИКѢ

и

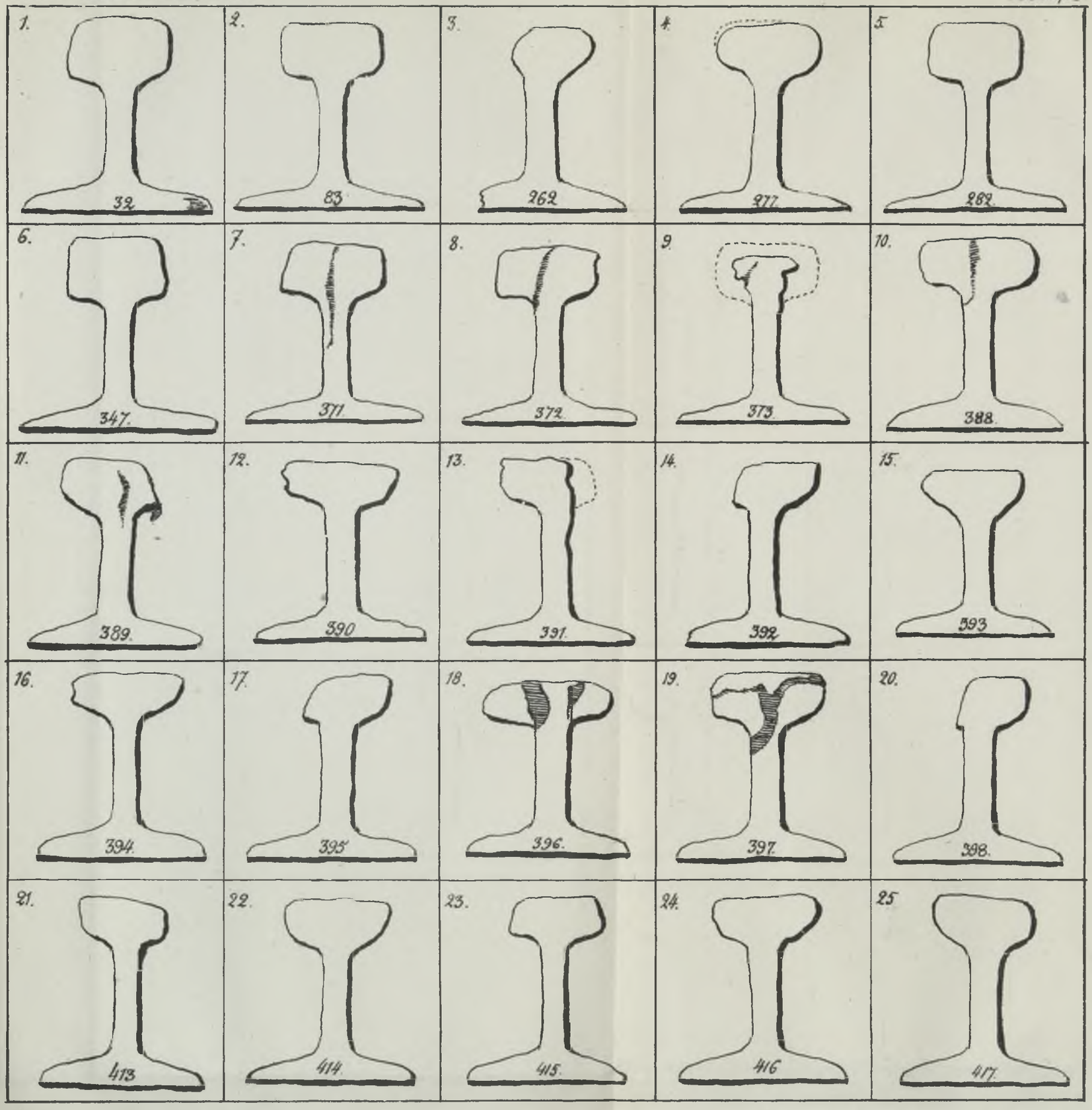
ВЫРАЖЕННЫХЪ ВЪ МЕТРАХЪ, ВЪ СЕКУНДУ.

Сост. Инженеръ-Технологъ **П. Г. Кирѣевъ.**

СОДЕРЖАНІЕ: 1) Скорости передаточныхъ ремней, веревокъ и канатовъ, 2)—инструментовъ и машинъ для обработки металловъ, 3)—относящіяся до обработки пушекъ и ружейныхъ стволовъ, 4)—точильныхъ камней и полировочныхъ круговъ, 5)—инструментовъ и машинъ для обработки дерева, 6)—относящіяся до обработки волокнистыхъ веществъ, 7)—сталелитейнаго дѣла, 8)—прокатнаго и волочильнаго дѣла, 9)—поршней, насосовъ, машинъ и локомотивовъ, 10)—маховыхъ колесъ, 11)—движеніе пароходовъ, 12)—вагоновъ и локомотивовъ, 13)—подъемныхъ машинъ, 14)—водоотливныхъ и др. машинъ, 15)—относящіяся до обогащенія минеральныхъ веществъ, 16)—сельско-хозяйственныхъ машинъ, 17)—дробильныхъ машинъ, 18)—движенія воды въ трубахъ, рѣкахъ и каналахъ, 19)—гидравлическихъ двигателей, 20)—живыхъ двигателей, 21)—движенія воздуха, газа и пара, 22)—звука, свѣта и электричества.

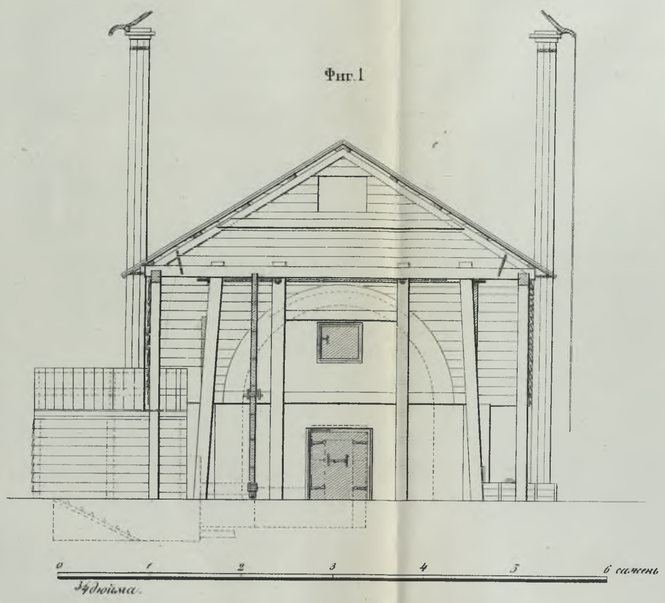
Цѣна 50 коп.

Продается у петербургскихъ книгопродавцевъ: Вольфа, Исакова и «Новаго Времени».

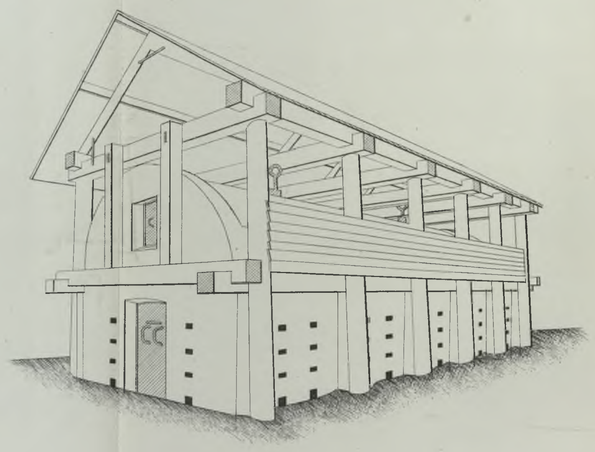


Хромолитографія и Типографія А. Траншеля, Стремянная, 12

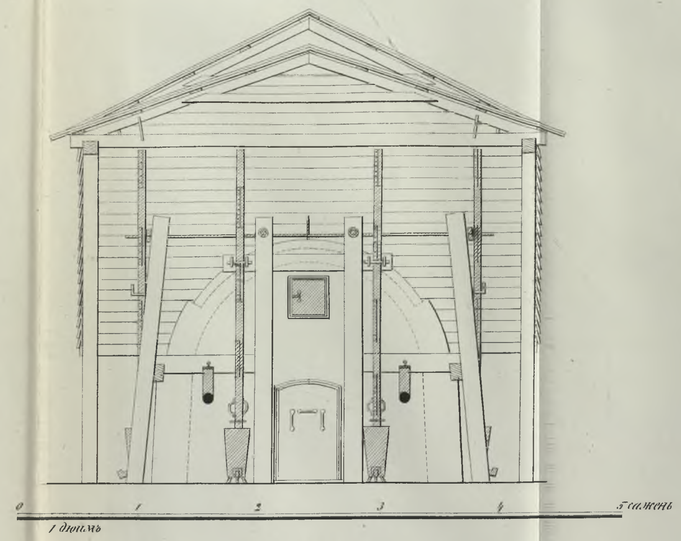
Фиг. 1.



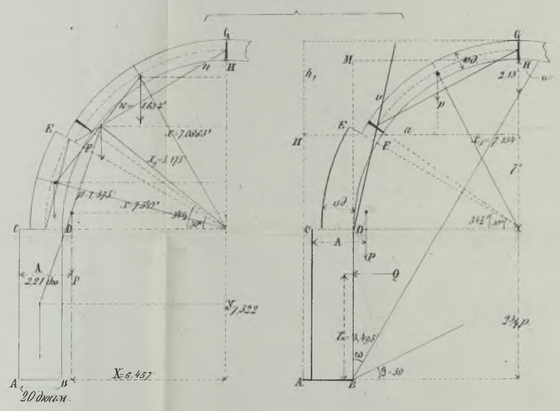
Фиг. 2.

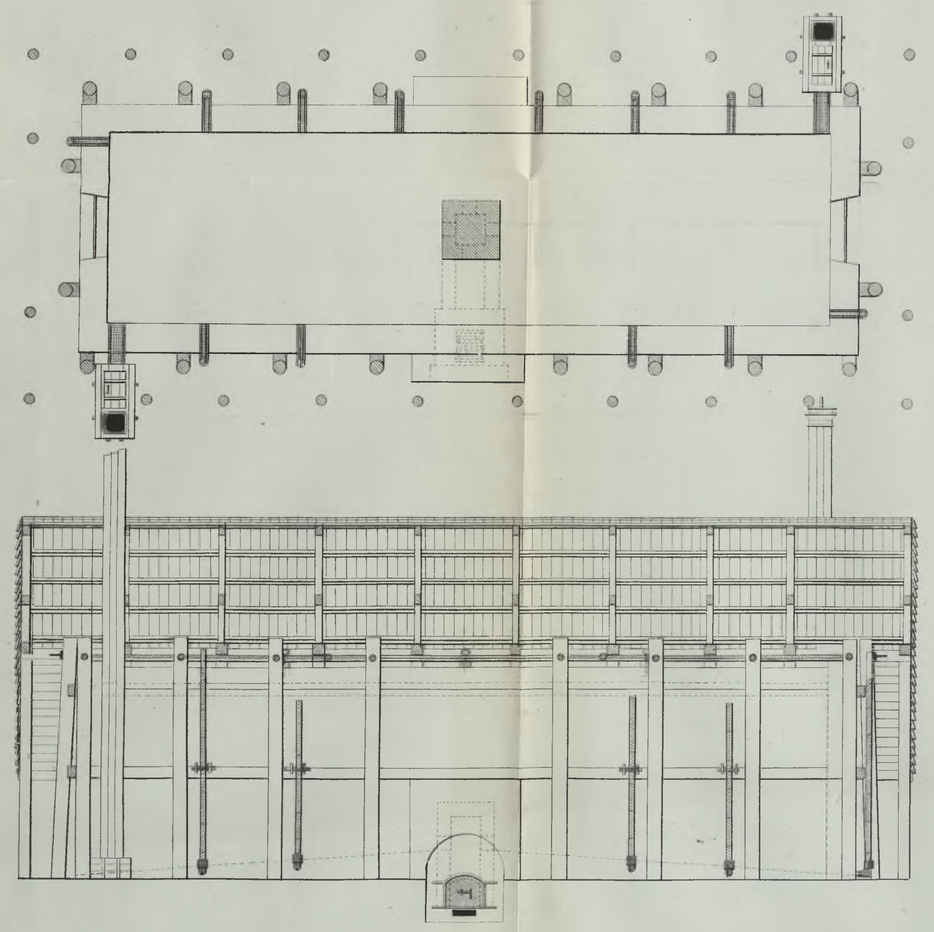


Фиг. 3.

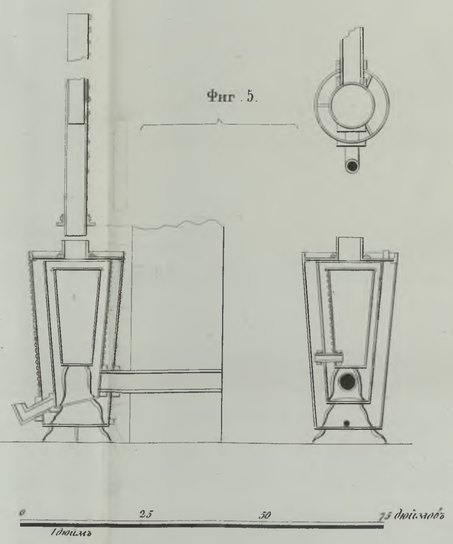


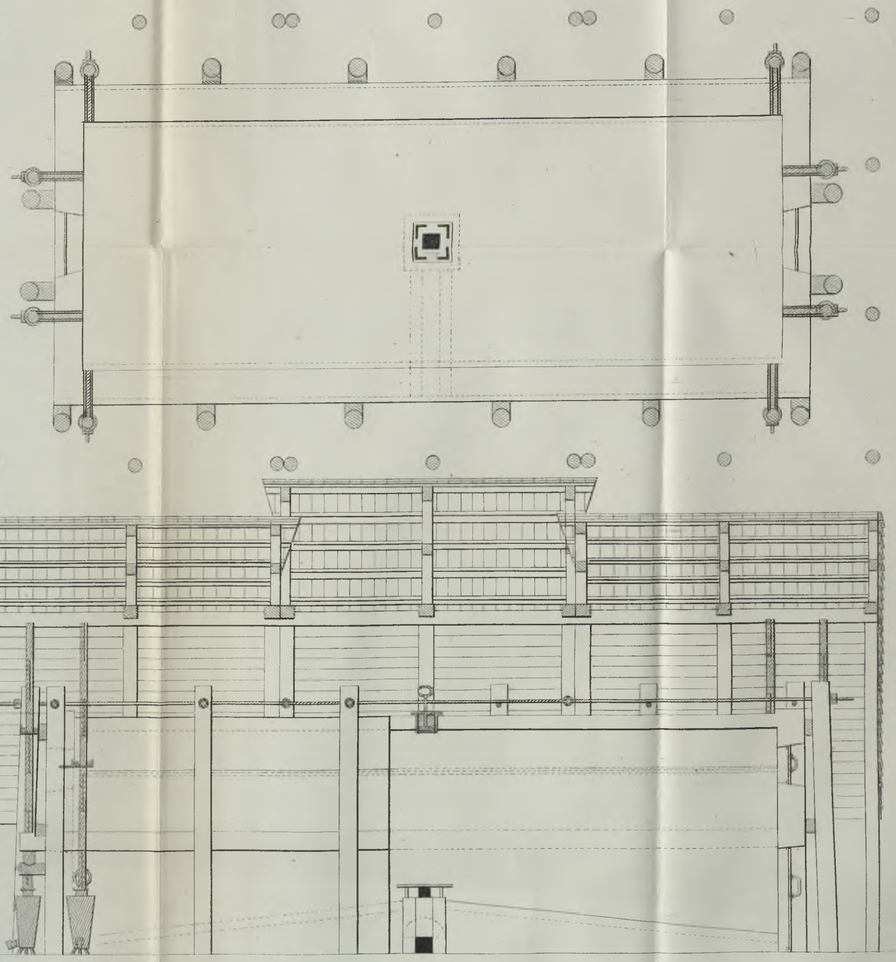
Фиг. 4.





Фиг. 5.





Хромолитографія и Типографія А. Траншель, Стремянная 10.

11) **Геологическій очеркъ Херсонской губерніи** Н. Барбота-де-Марни съ геологической картой, профилями и рисунками. Цѣна 3 р.

12) **Геологическая карта** западнаго отклона **Уральскаго хребта,** составл. горн. инжен. Меллеромъ. Цѣна экземпляру (2 листа) съ русскимъ или французскимъ текстомъ—2 р. 50 к.

13) **Геогностическая карта Европейской Россіи** и хребта Уральскаго составл. въ 1845 г. Мурчисономъ, де-Вернейлемъ и гр. Кейзерлингомъ. Цѣна 75 к., и дополненная въ 1849 г. Г. Озерскимъ, цѣна экземпляру (2 листа) 1 р. 50 к. с.

14) **Геогностическое описаніе южн. части Уральскаго хребта,** изслѣдов. 1854—1855 г. горн. инж. Меглицкимъ и Антиповымъ 2-мъ Цѣна 3 р.

15) **Пластовая карта Донецкаго каменноугольнаго кряжа,** составленная подъ руководствомъ Академика Г. П. Гельмерсена, на 2 листахъ. Цѣна 4 руб.

16) **Пластовая горнопромышленная карта западной части Донецкаго кряжа,** сост. подъ руководствомъ Академика Г. П. Гельмерсена, въ трехъ верстномъ масштабѣ, на 12 листахъ. Цѣна 6 руб.

17) **Отчетъ объ опытахъ,** произведенныхъ надъ новымъ способомъ отливки чугунныхъ орудій. Ст. Родманна, капит. артиллеріи въ Соединеныхъ Штатахъ. Цѣна 3 р. за экземпл.

18) **Памятная книжка** для русскихъ горныхъ людей за 1862—1863 гг Цѣна экземпляру за каждый годъ отдѣльно 2 р.

19) **Сборникъ статистическихъ свѣдѣній** по горной и соляной части за 1864, 1865, 1866 и 1867 гг. Цѣна за каждый годъ отдѣльно 1 р.

20) **Геологическія и топографическія карты** шести уральскихъ горныхъ округовъ, на русскомъ языкѣ сост. **Г. Л. Гофманомъ.** Изд. 1870 г. Цѣна 10 р. с.

21) **Геологическія карты** шести уральскихъ горныхъ округовъ, на нѣмецкомъ языкѣ съ описаніемъ, сост. **Г. Л. Гофманомъ.** Цѣна (вмѣстѣ съ шестью русскими топографическими картами) 12 р.

22) **Исторія химіи** Ѳ. Савченкова. Цѣна 2 р.

23) **C. Skalkovsky.** Tableaux Statistiques de l'industrie des mines en Russie. 60 коп.

24) **Геологическое описаніе Эриванской и Елисаветпольской губерній** съ 2-мя раскрашенными картами. Цѣна 3 рубля.

25) **Матеріалы для статистики о лѣсахъ всѣхъ горныхъ заводовъ въ Европейской и Азіятской Россіи.** Н. Г. Мальгина. Цѣна 2 р. 50 к.

26) **Металлы, металлическія издѣлія и минералы въ древней Россіи** соч. М. Д. Хмырова; исправлено и дополнено К. А. Скальковскимъ. Цѣна 3 р.

На основаніи журнала Горнаго Ученаго Комитета 1870 за № 55, всѣ вышепоименованныя сочиненія, а равно и другія изданія Горнаго Ученаго Комитета, продаются въ настоящее время со скидкою 20% съ рубля, противъ показанныхъ цѣнъ, пріобрѣтающимъ не менѣе 10 экз.

Отношеніе метрической системы къ наиболѣе употребительнымъ мѣрамъ другихъ системъ.

1 метръ = 0,0000001 четверти земнаго меридіана. =

3,2809 Русск. или Англ. фут. 3,1862 Рейнск. или Прусск. фута

1,4061 аршина. 1,73058 Польск. локтя.

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

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

Миріамет.=10 километр.=100 гектаметр.=1000 декаметр.=10.000. метр.

0,0898419 град. экватора. 5,39052 морск. (Итальянск.) мил.

1,34763 геогр. или нѣм. мил. или. морскаго узла.

9,37400 рус. верстъ. 6,21382 англійск. мили.

1^2 метръ =

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

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

Одинъ гектаръ = 10,000 кв. метр.=

0,91553 рус. десятины. 3,91662 прус. моргена.

2197 рус. кв. сажени. 1,78632 польск. моргена.

1^3 метръ =

35,31528 рус. или англ. куб. фута. 32,34587 прус. куб. фута.

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

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

3,8113 четверика. 1,4556 прус. эймера.

8,1308 ведра 25,018 польск. гарнцевъ.

1,8195 прусск. шефеля. 0,7813 польск. коржеца.

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

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

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

1° Ц. = 0,8 ° Р. и 1° Р. = 1,25 Ц.

Помѣщая эту таблицу, редакція покорнѣйше проситъ лицъ, доставляющихъ статьи въ «Горный журналъ», обозначать на нихъ мѣры въ единицахъ метрической системы.

Отвѣтственный Редакторъ А. Добронизскій.