



## СОДЕРЖАНІЕ КНИЖКИ.

	Стр.
<b>I. МИНЕРАЛОГІЯ И ГЕОГНОЗІЯ.</b>	
Матеріалы для Минералогіи Россіи; Горнаго Инженеръ-Подполковника <i>Кокшарова</i> . . . . . (продолженіе)	241
Изслѣдованія надъ происхожденіемъ изверженныхъ породъ; <i>Делесса</i> . . . . .	297
Замѣтки объ отпечаткахъ ступней животныхъ на гипсѣ въ окрестностяхъ Парижа, преимущественно же въ долинѣ Монморанси; <i>Ж. Денойе</i> . . . . .	303
<b>II. ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.</b>	
О добычѣ каменнаго угля въ Бельгіи; Горнаго Инженеръ-Штабсъ-Капитана <i>Вашера 2</i> . . . . .	315
Новыя изслѣдованія надъ платиною и металлами ее сопровождающими; <i>Сентъ-Клеръ Девиля</i> и <i>Дебре</i> . . . . .	361
<b>III. ХИМІЯ.</b>	
Результаты химическихъ испытаній металлургическихъ продуктовъ Симскаго завода; Горнаго Инженеръ-Полковника <i>Иванова</i> . . . . . (окончаніе)	370
О гликоляхъ или двуатомныхъ алькоголяхъ; <i>Вюртца</i> . . .	381
О замѣщеніи водорода азотомъ . . . . .	425
О новомъ продуктѣ разложенія тринитрофеновой кислоты	430
О нѣсколькихъ новыхъ сложныхъ амміакахъ. . . . .	435
О хлористомъ хлоръ-этилѣ. . . . .	439

### IV. ИЗВѢСТІЯ И СМѢСЬ.

Прорывъ озера Гойніянинъ, въ Финляндіи (с. 445).—Горь-косолянныя и солянныя озера Челябинскаго уѣзда Оренбургской губерніи (с. 446).—Анортитъ въ діоритѣ изъ Конжаковскаго камня; *Р. Скотта* (с. 452).—Открытіе фарфоровой глины въ Троицкомъ уѣздѣ Оренбургской губерніи (с. 453).—Желѣзныя руды въ окрестностяхъ Синопа (с. 453).—Селень и теллуръ въ лавахъ Везувія; *Р. Наполи* (с. 454).—Диморфизмъ цинка; *Г. Розе* (с. 455).—Искусственный оливинъ; *фонъ Дехена* (с. 457).—Нахожденіе россыпнаго золота въ наносныхъ пластахъ Венгріи, Трансильваніи, Баната, Славоніи и Военной Границы; *Н. Маршану* (с. 458).—О наблюденіи за разработкою каменноугольныхъ копей въ Великобританіи (с. 459).—Новый способъ обработки мѣдныхъ рудъ (с. 467).—Выгоды, получаемыя отъ

(Окончаніе см. на слѣдующей страницѣ).



2157  
XV

## I. МИНЕРАЛОГІЯ И ГЕОГНОЗІЯ.

### МАТЕРІАЛЫ ДЛЯ МИНЕРАЛОГІИ РОССІИ.

*Николая Кокшарова.*

(Продолженіе).

## XLVII.

### Ц И Р К О Н Ъ.

(Zirkon, Hiazinth, *Werner*; Pyramidaler Zirkon, *Mohs*;  
Pyramidal Zircon, *Haidinger*; Zircon, *Найю*; Engelhardt,  
*E. Hofmann*; Цырконъ, *Д. Соколовъ*; Zirkonit,  
*Jargon*, Hyazinth, Hyazinthe).

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.

Кристаллическая система: квадратная.

Главная форма: квадратная пирамида съ наклоненіемъ плоскостей, въ конечныхъ краяхъ  $=123^{\circ}19'34''$ , въ среднихъ краяхъ  $=84^{\circ}19'46''$  (\*).

$$a:b:b=0,640373:1:1.$$

Цирконъ встрѣчается въ видѣ призматическихъ и пирамидальныхъ кристалловъ, а также въ видѣ тупоугольныхъ или круглыхъ галекъ и зеренъ. Кристаллы бываютъ вросши или наросши на горную породу, притомъ обыкновенно по одиночкѣ. Спайность идетъ по направленію плоскостей главной квадратной пирамиды  $o=P$  и по направленію плоскостей квадратной призмы первого рода  $M=\infty P$ . Ни одна изъ этихъ спайностей не отличается особенною ясностію, хотя послѣдняя нѣсколько совершеннѣе первой. Твердость  $=7,5$ . Относительный вѣсъ  $=4,4\dots\dots 4,7$ ; слѣдуя же *Сванбергу* отъ 4,072 до 4,681 (\*\*). Безцвѣтенъ, но встрѣ-

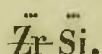
---

(\*) Для циркона углы эти принялъ *Кунферъ* (Preisschrift über genaue Messung der Winkel an Krystallen, Berlin, 1825, S. 72). Я удерживаю ихъ потому, что мои измѣренія приводятъ почти къ тѣмъ же самымъ результатамъ. Черезъ непосредственное измѣреніе мною получены именно углы:  $123^{\circ}20'21''$  и  $84^{\circ}19'46''$  (см. ниже «Результаты измѣреній кристалловъ циркона»).

(\*\*) *Сванбергъ* именно нашелъ, что относительный вѣсъ циркона изъ Экспальи  $=4,681$ , съ юго-западнаго берега Ильменскаго озера  $=4,599-4,610$ , изъ Фредериксверна  $=4,531$ , изъ Цейлона  $=4,453$ , изъ желѣзнаго рудника Зѣльбергъ въ Норве-



чается большею частию многообразно окрашеннымъ: сѣрымъ, желтымъ, краснымъ, бурымъ и зеленымъ цвѣтами. Бурые и красные цвѣта наиболѣе свойственны минералу. Блескъ стеклянный, болѣе или менѣе приближающійся къ алмазному. Онъ совершенно прозрачнаго измѣняется до просвѣчивающаго въ краяхъ. Химическій составъ можетъ быть выраженъ формулою:



Предъ паяльною трубкою безцвѣтный цирконъ не измѣняется, свѣтлоокрасныя его разности дѣлаются безцвѣтными или желтоватыми, а бурія бѣлыми, всѣ же вообще нисколько не плавятся. Съ бурою образуетъ съ трудомъ прозрачное стекло, которое при большей насадкѣ становится мутнымъ. Фосфорная соль на него не дѣйствуетъ. Въ содѣ не растворяется, но обнаруживаетъ иногда съ нею реакцію марганца. Въ кислотахъ, за исключеніемъ сѣрной, не растворяется; даже водная фтористоводородная кислота остается безъ вліянія. Что касается до сѣрной кислоты, то цирконъ предоставленный продолжительному ея дѣйствію, отчасти разлагается (\*).

---

гін=4,375, изъ горы зоологическаго сада въ Стокгольмѣ=4,222, изъ Хартагобакенъ-Кунгсголмень въ Стокгольмѣ=4,072 (Berz. XXVII, 245. *Kenngott. Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen in den Jahren 1844 bis 1849, Wien, 1852, S. 183*).

(\*) *C. F. Rammelsberg. Handwörterbuch des chemischen Theils der Mineralogie, Zweite Abtheilung, 1844, S. 300.*

Одни полагаютъ , что названіе «цирконъ» Цейлонскаго происхожденія , другіе же напротивъ , что названіе это есть испорченное французское слово «Jargon» , которымъ прежніе ювелиры обозначали всѣ драгоцѣнныя камни , чрезъ ошлифовку получающіе сходство съ алмазомъ.

Наиболѣе красивыя разности циркона , буровато-краснаго или красновато-бураго цвѣта, употребляются для украшеній и извѣстны обыкновенно подъ именемъ «Гіацинта» отъ греческаго слова *ὑχιινδος* (\*).

Первое изслѣдованіе циркона произведено въ 1789 году *Клапротомъ*, который открылъ въ немъ новую землю, названную имъ по имени содержащаго эту землю минерала «цирконовою землею». Анализы *Клапрота* подтвердили мнѣніе *Роме-де-Лилля*, что цирконъ и гіацинтъ (разсматриваемые преждѣ за разные минеральные виды) между собою тождественны (\*\*). *Сванбергъ* въ цирконѣ изъ Норвегіи нашелъ новую землю, названную имъ «норовою землею». Вообще этотъ послѣдній химикъ выразилъ мнѣніе , что цирконовая земля не есть простая земля, но составлена изъ многихъ земель, встрѣчающихся въ различныхъ циркопахъ въ различномъ количествѣ.

---

(\*) Въ торговлѣ впрочемъ рѣдко встрѣчается настоящій гіацинтъ. Ювелиры продаютъ обыкновенно за гіацинтъ коричневый камень (гранатъ).

(\*\*) *J. F. L. Hausmann's Handbuch der Mineralogie. Zweiter Theil. Erster Band, Göttingen, 1847, S. 437.*



Въ Россіи находится цирконъ на Уралѣ, въ Тункинскихъ горахъ (Иркутской губерніи) и въ Томской тайгѣ (Томской губерніи).

Въ кристаллахъ русскаго циркона опредѣляются слѣдующія формы:

На фигурахъ. По Вейсу. По Пауману.

*Квадратныя пирамиды.*

а) Перваго рода.

<i>o</i> .....	$(a:b:b)$ .....	$P$
<i>v</i> .....	$(a:\frac{1}{2}b:\frac{1}{2}b)$ .....	$2P$
<i>s</i> .....	$(a:\frac{1}{3}b:\frac{1}{3}b)$ .....	$3P$

б) Второго рода.

<i>t</i> .....	$(a:b:\infty b)$ .....	$P\infty$
----------------	------------------------	-----------

*Восмиугольныя пирамиды.*

<i>x</i> .....	$(a:\frac{1}{2}b:b)$ .....	$3P3$
<i>z</i> .....	$(a:\frac{1}{5}b:b)$ .....	$5P5$

*Квадратная призма перваго рода.*

<i>M</i> .....	$(\infty a:b:b)$ .....	$\infty P$
----------------	------------------------	------------

*Квадратная призма втораго рода.*

<i>a</i> .....	$(\infty a:b:\infty b)$ .....	$\infty P\infty$
----------------	-------------------------------	------------------

Къ этимъ формамъ было бы можетъ быть не лишнимъ прибавить основной пинакоидъ  $oP$ , открытый моимъ другомъ *К. Д. Романовскимъ* въ Ильменскихъ кристаллахъ циркона. Такъ какъ *К. Д. Романовскій* до сихъ поръ ничего не публиковалъ объ этомъ пред-

метѣ и такъ какъ кристаллъ, на которомъ плоскость основнаго пинакоида была замѣчена, я видѣлъ уже давно и въ настоящее время не могу вполне судить объ истинномъ положеніи этой плоскости, то въ рядѣ формъ русскаго циркона я и не помѣстилъ основнаго пинакоида  $oP$ . Восмиугольная пирамида  $z=5P5$ , сколько мнѣ извѣстно, до сихъ поръ еще никѣмъ не была замѣчена въ русскомъ цирконѣ.

Главнѣйшія комбинаціи вышеисчисленныхъ формъ русскаго циркона представлены на Таб. XLVIII, XLIX, L и LI, въ наклонной и горизонтальной проэціяхъ, а именно:

Фиг. 1 и 1 bis	}	$P . \infty P .$
		$o \quad M$
Фиг. 2 и 2 bis	}	$P . \infty P . \infty P \infty .$
Фиг. 3 и 3 bis		$o \quad M \quad a$
Фиг. 4 и 4 bis	}	$P . \infty P \infty .$
Фиг. 5 и 5 bis		$o \quad a$
Фиг. 6 и 6 bis	}	$P . 3P . \infty P . 3P3 .$
		$o \quad s \quad M \quad x$
Фиг. 7 и 7 bis	}	$P . 2P . 3P . \infty P . \infty P \infty .$
		$o \quad v \quad s \quad M \quad a$
Фиг. 8 и 8 bis	}	$P . \infty P . \infty P \infty . 3P3 .$
		$o \quad M \quad a \quad x$
Фиг. 9 и 9 bis	}	$P . 2P . \infty P . \infty P \infty . 3P3 .$
		$o \quad v \quad M \quad a \quad x$
Фиг. 10 и 10bis	}	$P . 3P . \infty P . \infty P \infty . 3P3 .$
Фиг. 11 и 11bis		$o \quad s \quad M \quad a \quad x$



Фиг. 12 и 12bis } P . ∞P . 3P3.  
o M x

Фиг. 13 и 13bis } P . 2P . ∞P . ∞P∞ .  
o v M a

Фиг. 14 и 14bis } P . 2P . ∞P . ∞P∞ . 3P3.  
o v M a x

Фиг. 15 и 15bis } P . 2P . 3P . ∞P . ∞P∞ .  
o v s M a

Фиг. 16 и 16bis } P . 2P . 3P . ∞P . ∞P∞ . 3P3.  
o v s M a x

Фиг. 17 и 17bis } P . ∞P . ∞P∞ . 3P3 . 5P5.  
o M a x z

Фиг. 18 и 18bis } ∞P . ∞P∞ . 3P3.  
M a x

Фиг. 19 и 19bis } P . ∞P∞ . 3P3.  
o a x

Фиг. 20 и 20bis } P . 2P .  
o v

Фиг. 21 и 21bis } P . 2P . ∞P .  
o v M

Фиг. 22 и 22bis } P∞ .  
t

Фиг. 23 и 23bis } P . P∞ . 3P3.  
o t x

Фиг. 24 и 24bis } P . P∞ . ∞P . ∞P∞ . 3P3.  
o t M a x

## ЦИРКОНЪ ИЗЪ УРАЛА.

На Уралѣ цирконъ встрѣчается какъ въ коренныхъ, такъ и намывныхъ мѣсторожденіяхъ.

Въ коренныхъ горныхъ породахъ цирконъ попадаетъ: въ довольно большомъ количествѣ и превосходныхъ качествъ — въ окрестностяхъ Ильменскаго озера, и какъ рѣдкость, притомъ бѣлаго цвѣта, въ Ахматовской минеральной кови.

Въ Ильменскихъ горахъ цирконъ былъ открытъ въ 1826 году *Г. Менге* (\*). Минералъ этотъ отличается здѣсь вообще особенною красотою своихъ кристалловъ, которые сильно блестящи, иногда совершенно или отчасти прозрачны, и часто весьма велики. Величина ихъ въ обыкновенныхъ случаяхъ измѣняется, отъ величины булавочной головки до 4 центиметровъ, а въ рѣдкихъ случаяхъ даже до 17 центиметровъ; такъ напримѣръ въ музеумѣ Горнаго Института находится кристаллъ, имѣющій 17 центиметровъ въ длину и 10 центиметровъ въ толщину, и вѣсящій 8 фунтовъ 66 золотниковъ. Цвѣтъ Ильменскаго циркона колеблется между желтымъ и красновато-бурымъ или буровато-краснымъ. Кристаллы, добываемые изъ мѣсцита (смѣсь полеваго шпата, элеолита и черной слюды), нѣкоторыхъ шурфовъ сѣвернаго берега Ильменскаго озера

---

(\*) Труды Императорскаго Минералогическаго Общества въ С. Петербургѣ. 1830, Ч. 1, стр. 249.



имѣютъ желтый цвѣтъ. Наименьшіе изъ нихъ часто совершенно прозрачны, наибольшіе же наполнены во внутренности своей трещинами и маленькими пустотами и потому только отчасти прозрачны. Кристаллы эти весьма блестящи. Относительный ихъ вѣсъ, по опредѣленію *Густава Розе*  $= 4,663$  (\*). По замѣчанію того же ученаго означенные цирконы бывають вросши въ полевой шпатъ или въ слюду и весьма рѣдко въ элеолитъ. Въ элеолитѣ заключенные кристаллы имѣютъ обыкновенно незначительную величину. Главнѣйшія комбинаціи кристалловъ представлены на фиг. 2, 7, 9, 11, 13, 14, 15, 16 и 20. Плоскости главной квадратной пирамиды  $o = P$  и квадратной призмы перваго рода  $M = \infty P$  обыкновенно ровны и блестящи, а плоскости другихъ пирамидъ  $v = 2P$  и  $s = 3P$  менѣе блестящи и часто въ поперечномъ направленіи имѣютъ штрихи; плоскости квадратной призмы втораго рода  $a = \infty P \infty$  блестящи, но только въ рѣдкихъ случаяхъ ровны, большею же частію друзообразны; плоскости восьмиугольной пирамиды  $x = 3P3$  иногда также ровны и блестящи, какъ плоскости главной пирамиды. Въ шурфахъ, богатыхъ въ особенности черною слюдою, встрѣчаются очень большіе, буровато-красные кристаллы циркона, имѣющіе форму фиг. 1, 6, 12 и

---

(\*) Для этой цѣли были употреблены многіе маленькіе, прозрачные обломки (*G. Rose. Reise nach dem Ural und Altai, Berlin, 1842. Zweiter Band, S. 59.*)

21. Не въ дальнемъ отсюда разстояніи и въ другой породѣ (состоящей изъ полеваго шпата , альбита и черной слюды) попадающіеся цирконовые кристаллы, по своей формѣ и цвѣту, совершенно отличны отъ предъидущихъ. Эти послѣдніе, по замѣчанію *Густава Розе*, имѣютъ такъ называемую гіацинтовую кристаллизацию , а именно въ нихъ плоскости квадратной призмы втораго рода  $a = \infty P \infty$  преобладаютъ, а плоскости главной квадратной пирамиды  $o = P$  являются насаженными на края этой призмы. Въ болѣе крупныхъ кристаллахъ замѣчаются иногда также плоскости квадратной призмы перваго рода  $M = \infty P$  (въ видѣ болѣе или менѣе узенькихъ притупленій краевъ призмы  $a = \infty P \infty$ ) плоскости острыхъ пирамидъ, и даже, въ болѣе рѣдкихъ случаяхъ, плоскости восьмиугольных пирамидъ  $x = 3P3$  и  $z = 5P5$  (см. фиг. 3, 4, 5, 8, 17 и 19). Цвѣтъ ихъ буровато-красный. Маленькіе кристаллы совершенно прозрачны, а болѣе крупные только отчасти прозрачны. Плоскости ихъ весьма блестящи. Относительный вѣсъ, по опредѣленію *Густава Розе*  $= 4,642$  (\*). Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ здѣшняго края желтовато-бурые, въ краяхъ просвѣчивающіе кристаллы циркона, встрѣчаются сросшимися съ пироксеномъ и эшинитомъ. Судя по экземплярамъ, находящимся въ коллекціи моего почтеннаго друга П.

---

(\*) *Gustav Rose*. Reise nach dem Ural und Altai, Berlin, 1842, Zweiter Band, S. 63.

А. Кочубея, въ Ильменскихъ горахъ, маленькіе кристаллы циркона попадаются иногда выросшими на кристаллы корунда. Въ топазовыхъ ломкахъ Ильменскихъ горъ, маленькіе, дурно образованные, непрозрачные, и имѣющіе такъ называемую гіацинтовую форму цирконовые кристаллы, находятся, вмѣстѣ съ зеленымъ полевымъ шпатомъ, выросшими въ альбитѣ. Наконецъ, по описанію *Густава Розе*, довольно большіе, непрозрачные, желтовато-бурые, имѣющіе такъ называемую цирконовую форму (но съ узенькими призматическими плоскостями) кристаллы циркона попадаются въ сіенитѣ при Тургоякѣ (въ окрестностяхъ Міасскаго завода) и маленькіе кристаллы той же кристаллизаціи и степени прозрачности, но имѣющіе желтый цвѣтъ, встрѣчаются въ широколистоватой темно-зеленой роговой обманкѣ Ильменскихъ горъ.

Въ Ахматовской минеральной копи Назямскихъ горъ, цирконъ попадаетъ чрезвычайно рѣдко и притомъ бѣлаго цвѣта. Въ бытность мою на Уралѣ лѣтомъ 1856 года, К. Д. *Романовскій* желалъ знать мое мнѣніе о бѣломъ кристаллѣ, выросшемъ на друзу прекрасныхъ кристалловъ клинохлора и найденномъ въ Ахматовской копи. По сдѣланному мною опредѣленію, кристаллъ этотъ оказался цирконовымъ кристалломъ. Это единственный образецъ циркона изъ Ахматовской копи, какой мнѣ до сихъ поръ случилось видѣть. Означенный кристаллъ былъ бѣлаго цвѣта, просвѣчи-



валъ въ краяхъ и имѣлъ около 15 миллиметровъ въ длину и около 5 миллиметровъ въ толщину.

Въ золотоносныхъ розсыпяхъ Урала, по описанію *Густава Розе*, цирконъ попадаетъ въ видѣ отдѣльныхъ весьма маленькихъ, почти микроскопическихъ кристалловъ. Кристаллы эти замѣчательны тѣмъ, что они или совершенно безцвѣтны или желтовато-бѣлаго цвѣта и притомъ имѣютъ весьма гладкія плоскости и сильный алмазный блескъ. Кристаллизація ихъ отлична отъ кристаллизаціи цирконовъ, встрѣчающихся въ коренныхъ породахъ Ильменскихъ горъ, она характеризуется преимущественно преобладаніемъ плоскостей восьмиугольной пирамиды  $x=3P3$  (фиг. 18). Въ такомъ видѣ цирконъ встрѣчается въ розсыпяхъ Перво-Павловской, Маріинской и Кленовской (лежащихъ въ окрестностяхъ Березовскаго завода), въ розсыпяхъ Нейвинской и Нейвинско-Столбинской (лежащихъ въ окрестностяхъ Невьянскаго завода) и въ нѣкоторыхъ другихъ.

#### ЦИРКОНЪ ИЗЪ ТУНКИНСКИХЪ ГОРЪ.

Въ Тункинскихъ горахъ цирконъ находится въ Маріинскомъ графитовомъ рудникѣ, принадлежащемъ *Г. Алиберу* (\*). Нахожденіе циркона въ этой мѣстности

---

(\*) Verhandlungen der K. K. Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg. Jahrgang 1852 und 1853, S. 333.

Горный Журналъ, 1853, часть II, стр. 466.

сдѣлалось извѣстнымъ съ 1853 года. Въ Мартѣ мѣсяцѣ означеннаго года Г. Генераль-Маіоръ Г. О. Стефанъ, отъ имени Иркутскаго Военнаго Губернатора К. К. Венцеля, представилъ Императорскому С. Петербургскому Минералогическому Обществу нѣсколько минераловъ изъ Тункинскихъ горъ, и нижеслѣдующія свѣдѣнія, сообщенныя ему Г. К. К. Венцелемъ.

«Мѣсто пріиска минераловъ, названнаго Маріинскимъ, находится въ Тункинскомъ хребтѣ около 400 верстъ къ западу отъ Иркутска, гдѣ нѣкто Г. Амбуеръ основалъ разработку превосходнаго графита. Образцы графита и кристаллъ циркона составляютъ значительнѣйшую часть всей посылки, содержащей кромѣ этихъ минераловъ нѣсколько кусковъ колчедана и слюды».

Самый Тункинскій хребетъ Г. Венцель описываетъ, съ приложеніемъ карты, слѣдующимъ образомъ:

«Тункинскій хребетъ, составляя боковую параллельную отрасль Саянскаго хребта, не очень высокъ; высшія его точки не превышаютъ, кажется, 6000 футовъ, но горы эти весьма недоступны, въ числѣ ихъ нѣтъ и десятой доли удобныхъ для восхожденія, такъ что  $\frac{9}{10}$  состоятъ изъ обрывистыхъ скалъ, самыхъ неправильныхъ и необыкновенныхъ видовъ. Издали Тункинскій хребетъ является въ видѣ тучъ, поднимающихся нѣсколькими ярусами изъ за горизонта».

Помянутая минеральная посылка, переданная миѣ обществомъ для ближайшаго изслѣдованія, въ числѣ

другихъ минераловъ, каковы желтый канкринитъ, графитъ, морокситъ, желѣзный колчеданъ и магнитный желѣзнякъ, заключала въ себѣ нѣсколько отдѣльныхъ и нѣсколько въ породу вросшихъ кристалловъ циркона. Наибольшій изъ экземпляровъ былъ обломокъ кристалла довольно значительной величины (около 1,5 центиметровъ длиною). По своему наружному виду кристаллы Тункинскаго циркона имѣютъ нѣкоторое сходство съ уральскими. Они представляютъ квадратную призму перваго рода  $M = \infty P$ , которой края пригнуплены узенькими плоскостями квадратной призмы втораго рода  $a = \infty P \infty$  и которой концы ограничены плоскостями главной квадратной пирамиды  $o = P$ , квадратной пирамиды  $s = 3P$  и восьмиугольной пирамиды  $x = 3P3$  (фиг. 10). Минералъ въ краяхъ просвѣчиваетъ, имѣетъ бурый цвѣтъ и отчасти скорлуповатое сложение, подобно тому, какъ это замѣчается въ кристаллахъ вилуита и въ нѣкоторыхъ кристаллахъ уральскаго циркона. Предъ паяльною трубкою онъ не плавится, но становится бѣлымъ. Съ бурою сплавляется съ трудомъ въ прозрачное стекло. Вообще предъ паяльною трубкою Тункинскій цирконъ обнаруживаетъ тѣ же самыя реакціи, какъ и цирконъ изъ другихъ мѣстностей.

#### ЦИРКОНЪ ИЗЪ ТОМСКОЙ ГУБЕРНІИ.

Въ Томской губерніи нѣсколько отдѣльныхъ кристалловъ циркона были открыты въ 1843 году Ге-



пералъ-Маіоромъ , Профессоромъ *Е. К. Гофманомъ*, а именно: въ пескахъ розсыпи Ильгинской , при ручьѣ Кельбесѣ, въ Томской тайгѣ, въ Очинскомъ уѣздѣ. Эти цирконовые кристаллы извѣстны въ Россіи болѣе подъ именемъ «энгельгардита», нежели циркона. Они или совершенно безцвѣтны или свѣтлаго желтовато-бѣлаго цвѣта, совершенно прозрачны (безъ малѣйшихъ трещинъ), съ алмазновиднымъ блескомъ и для кристалловъ этого сорта довольно велики, ибо нѣкоторые изъ нихъ имѣютъ около 12 миллиметровъ въ наибольшемъ поперечникѣ. Кристаллизація циркона Томской тайги весьма замѣчательна и совершенно отлична отъ кристаллизаціи всѣхъ до сихъ поръ извѣстныхъ цирконовъ, почему полагаю я лучше удержать для этой разности циркона названіе «энгельгардитъ». Кристаллы энгельгардита имѣютъ именно форму квадратной пирамиды, которая однакоже не есть обыкновенная главная пирамида циркона , не есть даже какая нибудь изъ пирамидъ перваго рода , но квадратная пирамида втораго рода (первая тупѣйшая квадратная пирамида)  $t = P\infty$  (фиг. 22). На нѣкоторыхъ кристаллахъ средніе углы этой пирамиды заострены болѣе или менѣе узенькими плоскостями восьмиугольной пирамиды  $x = 3P3$  и приострены маленькими плоскостями главной пирамиды  $o = P$  (фиг. 23). Въ рѣдкихъ случаяхъ кристаллы имѣютъ форму фигуры 24 , т. е. представляютъ комбинацію въ которую входятъ также плоскости квадратной призмы перваго рода  $M = \infty P$

и квадратной призмы втораго рода  $a = \infty R \infty$ . Плоскости кристалловъ довольно ровны и блестящи, но края болѣе или менѣе округлены.

Кристаллы энгельгардита измѣрены мною приблизительно. Наибольшая часть измѣреній произведена обыкновеннымъ *Волластоновымъ* гониометромъ и только два угла удалось мнѣ измѣрить *Митчерлиха* гониометромъ, снабженнымъ одною трубою. Вотъ результаты послѣднихъ измѣреній:

Для  $o : o$ .

(Въ среднихъ краяхъ)

Въ одномъ кристаллѣ  $= 84^{\circ} 21' 45''$  (У обыкновеннаго циркона этотъ уголъ  $= 84^{\circ} 19' 46''$ ).

Для  $t : t$ .

(Въ конечныхъ краяхъ)

Въ одномъ кристаллѣ  $= 135^{\circ} 18' 20''$

Въ другомъ кристаллѣ  $= 135^{\circ} 19' 0''$

---

Средній  $= 135^{\circ} 18' 40''$  (У обыкновеннаго циркона этотъ уголъ  $= 135^{\circ} 10' 6''$ ).

Если представляется мнѣ случай сообщить читателямъ моей книги описаніе энгельгардита, то этимъ обязанъ я благосклонности Г. Генералъ-Маіора Э. К. Гофмана, который, узнавъ что я занимаюсь описаніемъ циркона, прислалъ мнѣ всѣ находящіеся въ его распоряженіи кристаллы энгельгардита, при слѣдующемъ письмѣ:

«Посылаю Вамъ весь мой запасъ кусочковъ энгельгардита, въ которыхъ можно усмотрѣть нѣсколько плоскостей, достаточныхъ для распознаванія квадратнаго октаедра. Всѣ 12 экземпляровъ происходятъ изъ песковъ Ильгинской розсыпи, находящейся при ручьѣ Кельбесѣ, въ Томской тайгѣ, въ Очинскомъ уѣздѣ. Розсыпь принадлежитъ *Федору Петровичу Соловьеву*, отъ котораго въ 1843 году я получилъ четыре маленькихъ кристалла. Твердость этихъ кристалловъ я нашелъ превосходящею твердость кварца, а относительный вѣсъ = 4,3 до 4,4; оба опредѣленія говорили въ пользу циркона, но кристаллическая форма показала мнѣ странную. Я сообщилъ мои четыре кристалла *Г. Норденшильду*. Ученый этотъ ихъ измѣрилъ, принялъ за дву- и одночленные и возвратилъ мнѣ ихъ съ прилагаемою къ сему моделью. Такимъ образомъ я считалъ себя въ правѣ разсматривать кристаллы принадлежащими новому минералу, названному мною, въ честь моего учителя, *энгельгардитомъ*. Между тѣмъ я просилъ *Г. Соловьева* прислать мнѣ болѣе матеріала. Хотя золотиносная розсыпь была оставлена, однакоже онъ послалъ туда нарочно людей и я получилъ такимъ образомъ нѣсколько граммовъ округленныхъ зеренъ, изъ которыхъ нѣкоторыя были отчасти окристаллованы, обнаруживая ясно квадратный октаедръ. Такъ какъ я чрезъ это обстоятельство увѣрился, что минералъ, о которомъ идетъ рѣчь, есть только разновидность циркона, то ничего болѣе о немъ не публиковалъ»

20435



валь, хотя *Норденшильдъ* и полагалъ, что согласно съ его взглядомъ на значеніе минеральнаго вида, я былъ въ правѣ удержать для этого минерала названіе «энгельгардитъ». Предполагая, что мой минералъ содержитъ въ себѣ много поровой земли, найденной *Сванбергомъ* въ Норвежскомъ цирконѣ, *Норденшильдъ* очень желалъ, чтобы самъ *Сванбергъ* произвелъ анализъ ископаемаго. Я передалъ *Норденшильду* наибольшую часть округленныхъ зеренъ, которыя онъ препроводилъ къ *Г. Сванбергу* уже 5 или 6 лѣтъ тому назадъ, но еще не получалъ отъ него никакого отвѣта (какъ мнѣ *Г. Норденшильдъ* сказалъ при свиданіи моемъ съ нимъ въ прошедшемъ году). На этомъ дѣло и остановилось. Публиковалъ ли чтонибудь *Г. Сванбергъ*, я не знаю. Употребите камни для Вашего описанія и возвратите мнѣ ихъ по миновеніи надобности. Они носили когда то названіе энгельгардита».

#### УГЛЫ КРИСТАЛЛОВЪ ЦИРКОНА.

Если принять въ соображеніе, данное въ общей характеристикѣ, отношеніе осей главной формы  $a:b:c=0,640373:1:1$ , то получаютъ слѣдующіе углы:

	По вычисленію.	По измѣренію (*).	
$o : o$	} = 123° 19' 34" . . . . .	123° 20' 8" *	} Купферъ. Кокшаровъ.
въ X		123° 20' 34" *	
		123° 20' 21" **	

(\*) Углы полученные непосредственно означены здѣсь чрезъ \*, а углы выведенные изъ разнородныхъ измѣреній, какъ окончательный результатъ, чрезъ \*\*.

	По вычисленію.	По измѣренію.	
$o : o$	} = 84°19'46'' . . . . .	84°19'50''*	Купферъ.
въ Z		84°19'46''*	Кокшаровъ.
$o : o$	} = 95°40'14'' . . . . .	95°39'41''*	} Купферъ.
при вер- шинѣ		95°40'14''**	
		95°41'50''*	} Кокшаровъ.
		95°40'56''**	
$o : M$	= 132° 9'53'' . . . . .	132°10'42''*	Купферъ.
		132° 9'53''*	Кокшаровъ.
$o : a$	= 118°20'13''		
$o : v$	= 161° 4' 5''		
$o : s$	= 152°22'19''		
$o : x$	= 150° 3'28''		
$o : z$	= 138°41' 8''		
$o : t$	= 151°39'47''		
$v : v$	} = 103°30'36''		
въ X			
$v : M$	= 151° 5'48''		
$v : a$	= 128°14'42''		
$v : s$	= 171°18'14''		
$v : x$	= 156°21'37''		
$s : s$	} = 96°51' 8''		
въ X			
$s : M$	= 159°47'34''		
$s : a$	= 131°34'26''		
$s : x$	= 154°53'52''		
$t : t$	} = 135°10' 6''		
въ Y			

По вычисленію.

$$t : M = 112^{\circ} 24' 57''$$

$$t : a = 122^{\circ} 38' 4''$$

$$t : x = 146^{\circ} 15' 47''$$

$$x : M = 143^{\circ} 19' 8''$$

$$x : a = 148^{\circ} 16' 46''$$

$$x : x \} = 147^{\circ} 3' 24''$$

въ X }

$$x : x \} = 132^{\circ} 43' 12''$$

въ Y }

$$z : M = 142^{\circ} 42' 36''$$

$$z : a = 159^{\circ} 39' 7''$$

$$z : z \} = 158^{\circ} 23' 2''$$

въ X }

$$z : z \} = 115^{\circ} 56' 14''$$

въ Y }

$$M : M = 90^{\circ} 0' 0''$$

$$M : a = 135^{\circ} 0' 0''$$

Означимъ теперь вообще:

*Въ восьмиугольныхъ пирамидахъ тРп.*

Нормальные конечные края чрезъ X.

Діагональные конечные края чрезъ Y.

Средніе края чрезъ Z.

*Въ квадратныхъ пирамидахъ перваго рода тР.*

Конечные края чрезъ X.

Средніе края чрезъ Z.



Уголъ наклоенія плоскости къ вертикальной оси  
а черезъ  $i$ .

Уголъ наклоенія конечнаго края къ вертикальной  
оси а черезъ  $г$ .

*Въ квадратныхъ пирамидахъ втораго рода  $тР\infty$ .*

Конечные края черезъ  $У$ .

Средніе края черезъ  $Z$ .

Уголъ наклоенія плоскости къ вертикальной оси  
а черезъ  $i$ .

Уголъ наклоенія конечнаго края къ вертикальной  
оси а черезъ  $г$ .

Удерживая это обозначеніе, мы получаемъ далѣе  
по вычисленію:

Для  $o=Р$ .

$$\frac{1}{2}X = 61^{\circ}39'47'' \quad X = 123^{\circ}19'34''$$

$$\frac{1}{2}Z = 42^{\circ}9'53'' \quad Z = 84^{\circ}19'46''$$

$$i = 47^{\circ}50'7''$$

$$г = 57^{\circ}21'56''$$

Для  $v=2Р$ .

$$\frac{1}{2}X = 51^{\circ}45'18'' \quad X = 103^{\circ}30'36''$$

$$\frac{1}{2}Z = 61^{\circ}5'48'' \quad Z = 122^{\circ}11'36''$$

$$i = 28^{\circ}54'12''$$

$$г = 37^{\circ}58'57''$$

Для  $s=3Р$ .

$$\frac{1}{3}X = 48^{\circ}25'34'' \quad X = 96^{\circ}51'8''$$

$$\frac{1}{2}Z = 69^{\circ}47'34'' \quad Z = 139^{\circ}35'8''$$

$$i = 20^{\circ} 12' 26''$$

$$r = 27^{\circ} 29' 54''$$

Для  $t = P_{\infty}$ .

$$\frac{1}{2}Y = 67^{\circ} 35' 3'' \quad Y = 135^{\circ} 10' 6''$$

$$\frac{1}{2}Z = 32^{\circ} 38' 4'' \quad Z = 65^{\circ} 16' 8''$$

$$i = 57^{\circ} 21' 56''$$

$$r = 65^{\circ} 38' 18''$$

Для  $x = 3P3$ .

$$\frac{1}{2}X = 73^{\circ} 31' 42'' \quad X = 147^{\circ} 3' 24''$$

$$\frac{1}{2}Y = 66^{\circ} 21' 36'' \quad Y = 132^{\circ} 43' 12''$$

$$\frac{1}{2}Z = 63^{\circ} 43' 8'' \quad Z = 127^{\circ} 26' 16''$$

Для  $z = 5P5$ .

$$\frac{1}{2}X = 79^{\circ} 11' 31'' \quad X = 158^{\circ} 23' 2''$$

$$\frac{1}{2}Y = 57^{\circ} 58' 7'' \quad Y = 115^{\circ} 56' 14''$$

$$\frac{1}{2}Z = 72^{\circ} 58' 22'' \quad Z = 145^{\circ} 56' 44''$$

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМѢРЕНІЙ КРИСТАЛЛОВЪ ЦИРКОНА.

Я измѣрилъ шесть маленькихъ кристалловъ циркона изъ Ильменскихъ горъ. Кристаллы эти были довольно хорошо образованы, преимущественно кристаллъ № 1. Всѣ измѣренія, исключая измѣренія (14), были произведены *Митчерлиха* отражательнымъ гониометромъ, снабженнымъ одною трубою. Измѣреніе (14) произведено тѣмъ же гониометромъ, но снабженнымъ двумя трубами.

Вотъ результаты (\*):

Для удвоеннаго наклоненія плоскости главной квадратной пирамиды  $o \equiv P$  къ вертикальной оси.

Въ кристаллѣ № 1.

$$o_1 : o_3 = 95^\circ 42' 0'' \quad (1)$$

$$(o_1) : (o_3) = 95^\circ 40' 10''$$

$$95^\circ 40' 0''$$


---

$$\text{Средній} = 95^\circ 40' 5'' \quad (2)$$

$$o_2 : o_4 = 95^\circ 44' 10''$$

$$95^\circ 45' 0''$$


---

$$\text{Средній} = 95^\circ 44' 35'' \quad (3)$$

$$(o_2) : (o_4) = 95^\circ 42' 0''$$

$$95^\circ 38' 40''$$


---

$$\text{Средній} = 95^\circ 40' 20'' \quad (4)$$

$$o_1 : (o_5) = 84^\circ 20' 50''$$

$$84^\circ 20' 0''$$


---

$$\text{Средній} = 84^\circ 20' 25'', \text{ слѣд.}$$

$$\text{дополненіе} = 95^\circ 39' 35'' \quad (5)$$

$$(o_1) : o_5 = 84^\circ 19' 55''$$

$$84^\circ 20' 0''$$


---

$$\text{Средній} = 84^\circ 19' 58'', \text{ слѣд.}$$

---

(\*) Я означаю здѣсь каждую плоскость верхняго конца кристалла особенною цифрою, напр.  $o_1, o_2$  и т. д. Плоскости нижняго конца означены тѣми же цифрами, но отличены скобками.



$$\text{дополненіе} = 95^{\circ}40' 2'' \text{ (6)}$$

$$o_2 : (o_4) = 84^{\circ}21' 0'', \text{ слѣд.}$$

$$\text{дополненіе} = 95^{\circ}39' 0'' \text{ (7)}$$

$$o_4 : (o_2) = 84^{\circ}14'40'', \text{ слѣд.}$$

$$\text{дополненіе} = 95^{\circ}45'20'' \text{ (8)}$$

$$o_2 : M_2 = 132^{\circ}10' 0'', \text{ слѣд.}$$

$$o : o \} = 95^{\circ}40' 0'' \text{ (9)}$$

при вершинѣ }

$$o_3 : M_3 = 132^{\circ}11'30'', \text{ слѣд.}$$

$$o : o \} = 95^{\circ}37' 0'' \text{ (10)}$$

при вершинѣ }

Въ кристаллѣ № 2.

$$o_1 : (o_3) = 84^{\circ}21'20'', \text{ слѣд.}$$

$$\text{дополненіе} = 95^{\circ}38'40'' \text{ (11)}$$

$$o_1 : M_1 = 132^{\circ}11' 0'', \text{ слѣд.}$$

$$o : o \} = 95^{\circ}38' 0'' \text{ (12)}$$

при вершинѣ }

$$o_3 : M_3 = 132^{\circ} 8'30'', \text{ слѣд.}$$

$$o : o \} = 95^{\circ}43' 0'' \text{ (13)}$$

при вершинѣ }

Въ кристаллѣ № 3.

$$o_1 : o_3 = 95^{\circ}41'30'' \text{ (14) съ двумя}$$

Въ кристаллѣ № 4. трубами.

$$o_1 : o_3 = 95^{\circ}46' 0'' \text{ (15)}$$

$$(o_1) : (o_3) = 95^{\circ}38' 0'' \text{ (16)}$$

$$o_2 : o_4 = 95^{\circ}40'30'' \text{ (17)}$$

$$(o_2) : (o_4) = 95^{\circ}40' 0'' \text{ (18)}$$

$$o_2 : (o_1) = 84^{\circ}20' 0'', \text{ слѣд.}$$

$$\text{дополненіе} = 95^{\circ}40' 0'' \text{ (19)}$$

$$o_4 : (o_2) = 84^\circ 21' 45'', \text{ слѣд.}$$

$$\text{дополненіе} = 95^\circ 38' 15'' \quad (20)$$

Въ кристаллѣ № 5.

$$o_1 : o_3 = 95^\circ 38' 40'' \quad (21)$$

$$(o_1) : (o_3) = 95^\circ 40' 0'' \quad (22)$$

$$o_2 : o_4 = 95^\circ 44' 0'' \quad (23)$$

$$(o_2) : (o_4) = 95^\circ 44' 45'' \quad (24)$$

$$o_3 : (o_1) = 84^\circ 24' 0'', \text{ слѣд.}$$

$$\text{дополненіе} = 95^\circ 36' 0'' \quad (25)$$

$$o_2 : (o_4) = 84^\circ 20' 0'', \text{ слѣд.}$$

$$\text{дополненіе} = 95^\circ 40' 0'' \quad (26)$$

$$o_4 : (o_2) = 84^\circ 14' 20'', \text{ слѣд.}$$

$$\text{дополненіе} = 95^\circ 45' 40'' \quad (27)$$

$$o_1 : M_1 = 132^\circ 8' 30'', \text{ слѣд.}$$

$$o : o \} = 95^\circ 43' 0'' \quad (28)$$

при вершинѣ }

$$o_4 : M_4 = 132^\circ 7' 40'', \text{ слѣд.}$$

$$o : o \} = 95^\circ 44' 40'' \quad (29)$$

при вершинѣ }

$$(o_1) : M_3 = 132^\circ 12' 0'', \text{ слѣд.}$$

$$o : o \} = 95^\circ 36' 0'' \quad (30)$$

при вершинѣ }

Въ кристаллѣ № 6.

$$(o_1) : (o_3) = 95^\circ 45' 15'' \quad (31)$$

$$o_1 : (o_3) = 84^\circ 20' 0'', \text{ слѣд.}$$

$$\text{дополненіе} = 95^\circ 40' 0'' \quad (32)$$

Средній уголъ изъ измѣреній (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8), (9), (10), (11), (12), (13), (14),

(15), (16), (17), (18), (19), (20), (21), (22), (23),  
 (24), (25), (26), (27), (28), (29), (30), (31) и (32)  
 получается:

$$\begin{array}{l} o : o \} = 95^{\circ} 40' 56'' \\ \text{при вершинѣ} \} \end{array}$$

Для наклоненія плоскостей главной квадратной пира-  
 миды  $o=P$ , въ конечныхъ краяхъ.

Въ кристаллѣ № 1.

$$\begin{array}{l} o_1 : o_2 = 123^{\circ} 20' 50'' \\ \quad \quad \quad 123^{\circ} 21' 17'' \end{array}$$

---


$$\text{Средній} = 123^{\circ} 21' 4'' \quad (33)$$

$$(o_1) : (o_2) = 123^{\circ} 21' 50'' \quad (34)$$

$$o_1 : o_4 = 123^{\circ} 23' 0'' \quad (35)$$

$$(o_1) : (o_4) = 123^{\circ} 17' 53'' \quad (36)$$

$$o_3 : o_4 = 123^{\circ} 20' 7'' \quad (37)$$

$$(o_3) : (o_4) = 123^{\circ} 23' 15'' \quad (38)$$

$$o_2 : o_3 = 123^{\circ} 21' 17'' \quad (39)$$

$$(o_2) : (o_3) = 123^{\circ} 19' 33'' \quad (40)$$

$$o_1 : (o_2) = 56^{\circ} 37' 40'', \text{ слѣд.}$$

$$\text{дополненіе} = 123^{\circ} 22' 20'' \quad (41)$$

$$o_2 : (o_1) = 56^{\circ} 43' 10'', \text{ слѣд.}$$

$$\text{дополненіе} = 123^{\circ} 16' 50'' \quad (42)$$

$$o_1 : (o_4) = 56^{\circ} 45' 43'', \text{ слѣд.}$$

$$\text{дополненіе} = 123^{\circ} 14' 17'' \quad (43)$$

$$o_4 : (o_1) = 56^{\circ} 35' 10'', \text{ слѣд.}$$

$$\text{дополненіе} = 123^{\circ} 24' 50'' \quad (44)$$

$$o_4 : (o_3) = 56^{\circ} 36' 50'', \text{ слѣд.}$$



дополненіе =  $123^{\circ}23'10''$  (45)

$o_3 : (o_4) = 56^{\circ}40'53''$ , слѣд.

дополненіе =  $123^{\circ}19'7''$  (46)

$o_2 : (o_3) = 56^{\circ}41'0''$ , слѣд.

дополненіе =  $123^{\circ}19'0''$  (47)

$o_3 : (o_2) = 56^{\circ}38'50''$ , слѣд.

дополненіе =  $123^{\circ}21'10''$  (48)

Въ кристаллѣ № 2.

$o_1 : o_4 = 123^{\circ}17'10''$  (49)

Средній уголъ изъ измѣреній (33), (34), (35), (36), (37), (38), (39), (40), (41), (42), (43), (44), (45), (46), (47), (48) и (49) получается:

$o : o \} = 123^{\circ}20'21''$   
въ конечныхъ краяхъ }

Среднія величины для прямыхъ (а не для выведенныхъ изъ разнородныхъ) измѣреній получаютъ слѣдующія:

$o : o$ , въ конечныхъ краяхъ, изъ измѣреній (33), (34), (35), (36), (37), (38), (39), (40) и (49) =  $123^{\circ}20'34''$ .

$o : o$ , при вершинѣ, изъ измѣреній (1), (2), (3), (4), (14), (15), (16), (17), (18), (21), (22), (23), (24) и (31) =  $95^{\circ}41'50''$ .

$o : o$ , въ среднихъ краяхъ, изъ измѣреній (5), (6), (7), (8), (11), (19), (20), (25), (26), (27) и (32) =  $84^{\circ}19'46''$ .

$o : o$ , при среднихъ углахъ, изъ измѣреній (41), (42), (43), (44), (45), (46), (47) и (48) =  $56^{\circ}39'55''$ .

$o : M$ , изъ измѣреній (9), (10), (12), (13), (28), (29), и (30) =  $132^{\circ} 9' 53''$ .

А. Кунферъ (\*), какъ извѣстно, цирконъ изъ Ильменскихъ горъ измѣрилъ съ большою подробностію и точностію. Онъ получилъ слѣдующіе результаты:

$$(o_3) : M_1 = 132^{\circ} 12' 12''$$

$$o_1 : M_1 = 132^{\circ} 9' 12''$$

---


$$\text{Средній} = 132^{\circ} 10' 42'', \text{ слѣд.}$$

$$o : o_1 = 95^{\circ} 38' 36'' \text{ (a)}$$

при вершинѣ

$$o_1 : o_3 = 95^{\circ} 39' 36''$$

$$95^{\circ} 39' 36''$$

---


$$\text{Средній} = 95^{\circ} 39' 36'' \text{ (b)}$$

$$o_3 : (o_1) = 84^{\circ} 18' 12''$$

$$84^{\circ} 18' 18''$$

---


$$\text{Средній} = 84^{\circ} 18' 15'', \text{ слѣд.}$$

$$\text{дополненіе} = 95^{\circ} 41' 45'' \text{ (c)}$$

$$o_1 : (o_3) = 84^{\circ} 21' 24'', \text{ слѣд.}$$

$$\text{дополненіе} = 95^{\circ} 38' 36'' \text{ (d)}$$

$$(o_3) : (o_1) = 95^{\circ} 39' 54'' \text{ (e)}$$

Средній уголъ изъ измѣреній (a), (b), (c), (d) и (e) получается:

$$o : o_1 = 95^{\circ} 39' 41''$$

при вершинѣ

---

(\*) А. Т. v. Kupffer. Preisschrift über genaue Messung der Winkel an Krystallen, Berlin, 1825, S. 66.

$$o_1 : o_4 = 123^\circ 18' 36'' \text{ (f)}$$

$$o_3 : o_4 = 123^\circ 21' 0'' \text{ (g)}$$

$$o_2 : o_3 = 123^\circ 21' 42'' \text{ (h)}$$

$$o_1 : o_2 = 123^\circ 19' 30'' \text{ (i)}$$

$$(o_3) : (o_1) = 123^\circ 20' 48'' \text{ (k)}$$

$$(o_1) : (o_1) = 123^\circ 19' 12'' \text{ (l)}$$

Средній уголъ изъ измѣреній (f), (g), (h), (i), (k) и (l) получается:

$$o : o \left. \vphantom{o : o} \right\} = 123^\circ 20' 8''$$

въ копечныхъ краяхъ

А. Кунферъ, примѣнивъ свои правила къ выводу заключительнаго результата, окончательно принялъ:

$$o : o \left. \vphantom{o : o} \right\} = 95^\circ 40' 14''$$

при вершинѣ

$$o : o \left. \vphantom{o : o} \right\} = 123^\circ 19' 34''$$

въ конечныхъ краяхъ

Изъ этого усматривается, что мои измѣренія совершенно согласуются съ измѣреніями А. Кунфера.

## XLVIII.

### АУЕРБАХИТЪ.

(Auerbachit, Hermann).

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.

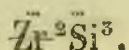
Кристаллическая система: квадратная.



Главная форма: квадратная пирамида съ каклоненіемъ плоскостей, въ конечныхъ краяхъ  $=122^{\circ}43'$ , въ среднихъ краяхъ  $=85^{\circ}21'$  (\*).

$$a:b:b=0,651927:1:1.$$

Ауербахитъ встрѣчается въ видѣ маленькихъ кристалловъ, вросшихъ по одиночкѣ въ горную породу. Спайность идетъ по направленію плоскостей квадратной призмы перваго рода (?) и весьма несовершенна. Изломъ неровный. Твердость  $=7,5$ . Относительный вѣсъ, по опредѣленію Германа  $=4,06$ . Цвѣтъ гвоздично-бурый, переходящій въ сѣровато-бурый. Блескъ стеклянный, склоняющійся къ жирному. Химическій составъ, по анализу Германа, можетъ быть выраженъ слѣдующею формулою:



Предъ паяльною трубкою минералъ не плавится. Порошокъ его въ бурѣ растворяется съ трудомъ и образуетъ безцвѣтное стекло, которое при большемъ насыщеніи и колебаніи пламени дѣлается мутнымъ.

Названіе «ауербахитъ» дано минералу Германомъ, въ честь извѣстнаго Московскаго Минералога Доктора И. Б. Ауербаха.

---

(\*) Величины эти выведены изъ многихъ измѣреній, произведенныхъ мною въ различныхъ кристаллахъ обыкновеннымъ отражательнымъ гониометромъ Волластона. Во всякомъ случаѣ ихъ слѣдуетъ разсматривать не болѣе какъ за приближенныя, ибо измѣренныя кристаллы не только что не давали яснаго отраженія, но и образованы были весьма неудовлетворительно

Въ Россіи ауербахитъ встрѣчается при хуторѣ Мазуренки, находящемся въ 8 верстахъ отъ села Анатоли, въ Александровскомъ уѣздѣ, въ Мариупольскомъ округѣ, въ Екатеринославской губерніи. Онъ попадаетъ здѣсь въ видѣ маленькихъ, со всѣхъ сторонъ образованныхъ кристалловъ, вросшихъ по одиночкѣ въ кремнистомъ сланцѣ. Обыкновенная его форма есть главная квадратная пирамида Р, безъ всякихъ другихъ плоскостей. Въ болѣе рѣдкихъ случаяхъ замѣчаются плоскости другой квадратной пирамиды перваго рода mP, образующихъ едва замѣтное приостреніе среднихъ краевъ главной пирамиды. Наклопеніе плоскостей главной квадратной пирамиды Р въ среднихъ краяхъ *Германъ* съ помощію прикладнаго гониометра опредѣлилъ  $= 86^{\circ}30'$ . *Ауербахъ* то же наклопеніе нашель равнымъ почти  $87^{\circ}$ , а наклопеніе въ конечныхъ краяхъ почти равнымъ  $121^{\circ}$  (\*). Я съ своей стороны измѣриль кристаллы ауербахита обыкновеннымъ отражательнымъ гониометромъ *Волластона* и получилъ (среднимъ числомъ и приблизительно) углы, подходящіе еще ближе къ угламъ кристалловъ циркона, а именно:  $85^{\circ}21'$  и  $122^{\circ}43'$  (\*\*). Твердость минерала, слѣдуя *Герману*, колеблется между твердостью полеваго шпата и кварца, т. е.  $= 6,5$ . Миѣ кажется

---

(\*) Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, 1858, № 1, p. 87.

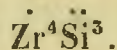
(\*\*) См. «Общая характеристика» и далѣе «Результаты измѣреній кристалловъ ауербахита».

впрочемъ, что экземпляры, употребленные упомянутымъ ученымъ для опыта, были отчасти вывѣтрены, ибо я нашелъ, что свѣжіе кристаллы ауербахита чертятъ кварцъ, а сами не получаютъ впечатленія отъ этого послѣдняго. По этому твердость минерала въ свѣжемъ его состояніи должна быть=7,5. Относительный вѣсъ, по опредѣленію *Германа*=4,06. Изломъ неровный. Цвѣтъ гвоздично-бурый, переходящій въ сѣровато-бурый. Блескъ стеклянный, склоняющійся къ жирному. Кристаллы по краямъ просвѣчиваютъ.

По разложенію *Германа* ауербахитъ состоитъ изъ:

Кремнезема.....	42,91
Цирконовой земли.....	55,18
Захиси желѣза.....	0,93
Потери отъ прокаливанія...	0,95
	<hr/>
	99,97

Изъ своего анализа (предполагая видъ формулы цирконовой земли= $Zr$ , а кремнезема= $\ddot{Si}$ ) *Германъ* вывелъ слѣдующую формулу:



Изъ всего сказаннаго можно заключить, что ауербахитъ есть минеральный видъ весьма близкій къ циркону.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМѢРЕНІЙ КРИСТАЛЛОВЪ АУЕРБАХИТА.

Кристаллы ауербахита неудобны для точныхъ измѣреній, почему я могъ ихъ измѣрять только при-



близительнымъ образомъ, помощію обыкновеннаго отражательнаго гониометра *Волластона*. Въ различныхъ кристаллахъ я получилъ слѣдующіе углы:

*Для наклоненія плоскостей главной квадратной пирамиды Р при вершинѣ (т. е. для удвоеннаго наклоненія плоскости главной пирамиды къ вертикальной оси).*

- 95° 7' (1)
- 94° 50' (2)
- 94° 4' (3)
- 94° 40' (4)
- 94° 48' (5)
- 94° 58' (6)
- 94° 18' (7)
- 94° 32' (8)
- 94° 35' (9)
- 94° 47' (10)
- 94° 37' (11)
- 94° 41' (12)
- 94° 20' (13)
- 94° 32' (14)
- 94° 17' (15)
- 94° 55' (16)

*Для наклоненія плоскостей главной квадратной пирамиды Р въ среднихъ краяхъ.*

- 84° 45' слѣдоват. дополненіе = 95° 15' (17)
- 85° 3'       »                   »                   » 94° 57' (18)

85° 18'	слѣдоват.	дополненіе	=	94° 42'	(19)
85° 12'	»	»	»	94° 48'	(20)
85° 3'	»	»	»	94° 57'	(21)
85° 11'	»	»	»	94° 49'	(22)
85° 10'	»	»	»	94° 50'	(23)
86° 4'	»	»	»	93° 56'	(24)
85° 52'	»	»	»	94° 8'	(25)

Средній уголъ изъ измѣреній (1), (2) и т. д. до (25) получается:

$$94^{\circ} 39' 19''$$

*Для наклоненія плоскостей главной квадратной пирамиды P въ конечныхъ краяхъ.*

123° 2'	(26)
122° 50'	(27)
122° 44'	(28)
122° 48'	(29)
122° 42'	(30)
122° 16'	(31)
123 15'	(32)
122° 49'	(33)
122° 30'	(34)
122° 51'	(35)
122° 22'	(36)

Средній уголъ изъ измѣреній (26), (27) и т. д. до (36) получается:

$$122^{\circ} 44' 27''$$

Отдѣльные числа этихъ результатовъ представляють довольно значительныя разницы, но среднія величины согласуются между собою довольно хорошо, ибо если принять за данное уголь  $= 94^{\circ}39'0''$ , то опредѣляется вычисленіемъ для наклоненія въ конечныхъ краяхъ уголь  $= 122^{\circ}43'12''$ , который весьма мало отличается отъ угла  $122^{\circ}44'27''$ , полученнаго чрезъ непосредственное измѣреніе.

## XLIX.

### ДІАСПОРЪ.

(Diaspore, Alumine hydraté, *Hayü*; Eutomer Disthen-Spath, *Mohs*; Euklastischer Disthen-Spath, *Haidinger*; Blättriger Hydrargillit, *Hausmann*; Dihydrate of Alumina, *Thomson*; Sthephanit).

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.

Кристаллическая система: ромбическая.

Главная форма: ромбическая пирамида съ наклоненіемъ плоскостей, по своимъ измѣреніямъ, въ макродіагональныхъ конечныхъ краяхъ  $= 116^{\circ}40'0''$ , въ брахидіагональныхъ конечныхъ краяхъ  $= 151^{\circ}31'0''$  и въ среднихъ краяхъ подъ угломъ  $= 70^{\circ}52'4''$ .



$$a:b:c=1:3,31199:1,55203$$

$$=0,64432:2,13397:1 \quad (*)$$

Кристаллы обыкновенно весьма малы, иногда таблицеобразны и часто на концахъ своихъ ограничены выпуклыми плоскостями. Большею частію минералъ встрѣчается или въ сплошномъ видѣ или въ видѣ тонко-скорлуповатыхъ, широкошестоватыхъ, лучистыхъ и листоватыхъ агрегатовъ. Спайность по направленію брахидіагональнаго пинакоида  $T = \infty P \infty$  весьма совершенная, а по направленію ромбической призмы  $M = \infty P$  несовершенная. Твердость  $= 6 \dots 6,5$ . Относительный вѣсъ  $= 3,3 \dots 3,46$ . Весьма ломокъ. Изломъ раковистый, переходящій въ неровный. Безцвѣтенъ, но попадаетса большею частію окрашеннымъ желтовато-бѣлымъ и зеленовато-бѣлымъ, иногда фіолетово-бѣлымъ и случайно (отъ примѣси водной окиси желѣза) желтовато-бурымъ цвѣтомъ. Порошокъ бѣлый. На плоскостяхъ совершенной спайности имѣетъ перламутровый блескъ, на прочихъ плоскостяхъ блескъ стеклянній, а на поверхностяхъ излома слабый жирный. Прозраченъ или просвѣчиваетъ и обладаетъ прекраснымъ трихроизмомъ. Химическій составъ выражается слѣдующею формулою:

Н  $\ddot{A}$ l.

Предъ паяльною трубкою діаспоръ не плавится. Иногда растрескивается. Съ кобальтовымъ растворомъ

(\*) Это отношеніе осей вычислено именно изъ  $o:T=104^{\circ}14'30''$  и  $M:T=115^{\circ}6'30''$ .

принимаетъ синій цвѣтъ. Кислоты при обыкновенной температурѣ на него не дѣйствуютъ (соляная кислота вытягиваетъ изъ него только окрашивающую поверхность водную окись желѣза), но при сильномъ въ нихъ нагрѣваніи минералъ дѣлается растворимымъ.

Названіе «діаспоръ» произведено отъ греческаго слова *διάσπειρω* (разсѣивать) и дано въ слѣдствіе свойства минерала разлетаться предъ паяльною трубкою въ мелкія чешуйки.

Мѣстороженіе діаспора оставалось долгое время неизвѣстнымъ. Первое свѣдѣніе о минералѣ сообщено было *Леліевромъ*, который получилъ его отъ одного изъ продавцевъ минераловъ въ Парижѣ. Въ послѣдствіи діаспоръ былъ найденъ на Уралѣ и въ болѣе новѣйшее время въ окрестностяхъ Шемница и другихъ мѣстахъ.

---

Въ Россіи діаспоръ находится на Уралѣ, именно: въ окрестностяхъ Мраморскаго завода, лежащаго въ 35 верстахъ на югъ отъ Екатеринбурга и въ 15 верстахъ отъ Горношиска.

Отысканіемъ первоначальнаго кореннаго мѣстороженія діаспора обязаны мы Доктору *Фидлеру*. Исторію открытія минерала *Фидлеръ* рассказываетъ слѣдующимъ образомъ (\*):

«Наконецъ намъ удалось открыть настоящее мѣстороженіе діаспора, которое весьма долго и тщетно

---

(\*) Poggendorff's Annalen, 1832, Bd. XXV, S. 322.

предполагали и отыскивали въ Южной Франціи. Поводомъ къ этому открытію послужило слѣдующее: Его Превосходительству Барону *А. фонъ Гумбольдту*, по возвращеніи его изъ Сибирскаго путешествія въ С. Петербургъ, угодно было увѣдомить меня, что Г. Бергмейстеръ *Фелькиеръ* показывалъ ему минераль, признанный Профессоромъ *Густавомъ Розе* за діаспоръ. Это обстоятельство ободряло меня во время путешествія моего по Уралу и я льстился надеждою, что можетъ быть удастся мнѣ отыскать мѣсторожденіе столь до сихъ поръ рѣдкаго и любопытнаго діаспора. Вѣсною 1830 года познакомился я съ Г. Бергмейстеромъ *Фелькиеромъ*, который однакоже могъ мнѣ только сообщить, что единственный кусокъ минерала, находящійся въ его распоряженіи, принадлежатъ къ числу тѣхъ образцевъ, которые приносятся обыкновенно работниками начальникамъ изъ каждаго шурфа, что онъ происходитъ изъ старыхъ шурфовъ Косаго Брода, но что до сихъ поръ еще не узнано изъ котораго именно шурфа этой мѣстности онъ былъ добытъ. По этому я отправился въ маленькую деревню Косой Бродъ, лежащую на Чусовой, въ 35 верстахъ къ югу отъ Екатеринбурга, гдѣ съ помощію знающаго хорошо мѣстность крестьянина, посѣтилъ всѣ извѣстные тамъ шурфы, но все было тщетно. На другой день я принялъ другую методу для поисковъ, а именно руководился приводимымъ во всѣхъ минералогіяхъ спутникомъ діаспора: буримъ желѣзнякомъ. Я побывалъ



на всѣхъ мѣстахъ, гдѣ извѣстенъ былъ по близости бурый желѣзнякъ, по снова безъ всякаго успѣха. На третій день блуждая по лѣсу при африканскомъ жарѣ (въ Июль) и осматривая болѣе удаленные мѣсторожденія бураго желѣзняка, я услышалъ, что вблизи мрамора, тамъ и сямъ находятся небольшія, но весьма богатая гнѣзда желѣзной руды. Это обстоятельство привело меня къ мраморнымъ ломкамъ (около Мраморскаго завода), лежащимъ въ нѣсколькихъ верстахъ отъ деревни Косой Бродъ. Въ то самое время какъ Директоръ Екатеринбургской гранильной фабрики *Г. Коковинъ* добывалъ здѣсь наждакъ, я замѣтилъ къ величайшей моей радости, что одна изъ многихъ выработанныхъ жилъ содержала въ себѣ шлакообразный бурый желѣзнякъ, слюду и слѣды діаспора и т. д.

*Густавъ Розе* (\*) о томъ же предметѣ пишетъ:

«Не менѣе пирофиллита интересовалъ меня другой минералъ, видѣнный мною въ коллекціи *Г. Фелькнера*, именно діаспоръ. Этого минерала, также весьма любопытнаго по отношеніямъ къ высокой температурѣ, при его открытіи извѣстенъ былъ только одинъ экземпляръ, найденный *Леліевромъ* въ одной изъ Наржскихъ коллекцій. Отъ этого то единственнаго экземпляра происходили всѣ прочіе маленькіе кусочки, встрѣчавшіеся тогда въ собраніяхъ и за которые лю-

---

(\*) *Gustav Rose. Reise nach dem Ural und Altai. Berlin, 1837, Erster Band, S. 150.*

бителя платили часто столь высокія цѣны. По экземпляру *Деліевра Гаюи* сдѣлалъ описаніе минерала, а обломки отъ этого куска служили *Вокелену* и позже *Чильдрену* для анализова, равно какъ *Берцеліусу* для опредѣленія отношеній предъ паяльною трубкою. Мѣсто нахожденіе образца оставалось неизвѣстнымъ до тѣхъ поръ пока *Г. Кеммереръ* въ Петербургѣ, незадолго до нашего пріѣзда въ этотъ городъ, получилъ маленькій обломокъ діаспора и тотчасъ же замѣтилъ его тождество съ минераломъ, уже давно присланныхъ ему изъ Урала, вмѣстѣ съ другими минералами, подъ именемъ антофиллита».

«*Г. Докторъ Гессъ* подтвердилъ открытіе *Г. Кеммерера* анализомъ, изъ котораго оказалось, что Сибирскій діаспоръ имѣетъ тотъ же химическій составъ, какъ и разложенный *Вокеленомъ* и *Чильдреномъ*. Кромѣ того, что минералъ происходилъ изъ Урала, ничего болѣе ближайшаго о его мѣсто нахожденіи *Г. Кеммереръ* не зналъ, и предполагалъ только, что онъ попадается въ окрестностяхъ *Міасскаго* завода. Въ коллекціи *Г. Фелькнера* нашелъ я объ этомъ предметѣ болѣе точныя свѣдѣнія, ибо на эрлыкѣ куска значилось: *Косой Бродъ*, близъ *Полевскаго* завода. Въ послѣдствіи я сообщилъ означенное свѣдѣніе *Г. Фидлеру*, который по этой причинѣ предпринялъ подробное изслѣдованіе мѣстности и наконецъ былъ такъ счастливъ, что нашелъ діаспоръ, хотя не при самой деревнѣ *Косой*

Бродъ, однакоже въ шурфахъ, удаленныхъ не болѣе какъ на 5 верстъ къ Востоку отъ этой деревни и т. д».

Въ кристаллахъ русскаго діаспора опредѣляются слѣдующія формы:

*Ромбическія пирамиды.*

На фигурахъ.                      По Вейсу.                      По Науману.

Главная пирамида.

*o* ..... (a:b:c) ..... P

Брахипирамида.

*x* ..... ( $\frac{1}{3}a:\frac{1}{6}b:c$ ) .....  $2P^{\frac{c}{6}}$

Макропирамида.

*r* ..... ( $\frac{1}{2}a:b:\frac{1}{3}c$ ) .....  $\frac{3}{2}P^{\frac{c}{5}}$

Брахидомы.

*n* ..... ( $a:\frac{1}{2}b:\infty c$ ) .....  $2P^{\frac{c}{\infty}}$

*m* ..... ( $a:\frac{1}{9}b:\infty c$ ) .....  $\frac{3}{4}P^{\frac{c}{\infty}}$

*Ромбическія призмы.*

Главная призма.

*M* ..... ( $\infty a:b:c$ ) .....  $\infty P$

Брахипризмы.

*y* ..... ( $\infty a:\frac{1}{2}b:c$ ) .....  $\infty P^{\frac{c}{2}}$

*z* ..... ( $\infty a:\frac{1}{6}b:c$ ) .....  $\infty P^{\frac{c}{6}}$

*l* ..... ( $\infty a:\frac{1}{10}b:c$ ) .....  $\infty P^{\frac{c}{10}}$

*Пинакоиды.*

Брахипинакоидъ.

*T* ..... ( $\infty a:b:\infty c$ ) .....  $\infty P^{\frac{c}{\infty}}$

Макропинакоидъ.

*p* ..... ( $\infty a:\infty b:c$ ) .....  $\infty P^{\frac{c}{\infty}}$



Главнѣйшія комбинаціи означенныхъ формъ (\*) кристалловъ русскаго діаспора представлены на Таб. III въ наклонной и горизонтальной проекціи. Фигуры проектированы при предположеніи, что макродіагональная ось  $b$  обращена къ наблюдателю. На вышеупомянутой таблицѣ находятся слѣдующія комбинаціи:

$$\text{Фиг. 1 и 1 bis} \left\{ \begin{array}{l} P. \infty P. \infty \bar{P}10. \infty \bar{P}\infty. \infty \bar{P}\infty. \\ o \quad M \quad l \quad T \quad p \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 2 и 2 bis} \left\{ \begin{array}{l} P. \infty P. 2\bar{P}\infty. \infty \bar{P}\infty. \\ o \quad M \quad n \quad T \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 3 и 3 bis} \left\{ \begin{array}{l} P. \infty P. 2\bar{P}\infty. \infty \bar{P}\infty. \infty \bar{P}\infty. \\ o \quad M \quad n \quad T \quad p \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 4 и 4 bis} \left\{ \begin{array}{l} P. \infty P. \infty \bar{P}2. \infty \bar{P}6. 2\bar{P}\infty. \infty \bar{P}\infty. \\ o \quad M \quad y \quad z \quad n \quad T \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 5 и 5 bis} \left\{ \begin{array}{l} P. 2\bar{P}6. \frac{5}{2}\bar{P}5. \infty P. 2\bar{P}\infty. \infty \bar{P}\infty. \\ o \quad x \quad r \quad M \quad n \quad T \end{array} \right.$$

$$\text{Фиг. 6 и 6 bis} \left\{ \begin{array}{l} P. \frac{5}{2}\bar{P}5. \infty P. 2\bar{P}\infty. \infty \bar{P}\infty. \\ o \quad r \quad M \quad n \quad T \end{array} \right.$$

Первыми измѣреніями и первымъ описаніемъ кристалловъ діаспора обязаны мы моему высокопочтенному учителю *Густаву Розе* (\*\*), но какъ кристаллы имъ изслѣдованные были весьма несовершенны, то онъ и не могъ вывести удовлетворительнаго заключенія касательно кристаллической системы минерала.

(\*) Формы  $m = \frac{2}{1}\bar{P}\infty$  и  $l = \infty \bar{P}10$ , опредѣленныхъ *Кенотомъ*, въ кристаллахъ мною изслѣдованныхъ я отыскать не могъ.

(\*\*) *Gustav Rose. Reise nach dem Ural und Altai. Berlin, 1837, Erster Band, S. 249.*

*Кенготъ* былъ въ этомъ отношеніи счастливѣе и конечно оказалъ большую услугу минералогіи доказавъ, что русскіе кристаллы діаспора и прекрасные кристаллы діаспора изъ Шемница въ Венгріи, которыхъ форма и оптическія свойства были опредѣлены съ такою полнотою и точносію *Вильгельмомъ Гайдингеромъ*, не смотря на значительную разницу въ ихъ наружномъ видѣ, принадлежать къ одной и той же системѣ и имѣютъ одни и тѣ же углы (\*). Изслѣдованные *Кенготомъ* кристаллы русскаго діаспора впрочемъ также не отличались совершенствомъ, почему онъ могъ въ нихъ измѣрить нѣсколько угловъ только приблизительнымъ образомъ и опредѣлилъ слѣдующія формы:  $o = P$ ,  $M = \infty P$ ,  $l = \infty \bar{P}10$ ,  $m = \frac{3}{4} \bar{P}\infty$  и  $T = \infty \bar{P}\infty$ . Черезъ непосредственное измѣреніе *Кенготъ* получилъ именно слѣдующіе углы:  $129^{\circ}32'$  и  $50^{\circ}28'$  (для главной призмы  $M = \infty P$ ),  $23^{\circ}16'$  и  $156^{\circ}44'$  (для призмы  $l = \infty \bar{P}10$ ) и  $111^{\circ}44'$  (для брахидомы  $m = \frac{3}{4} \bar{P}\infty$ , для пріострающаго края концовъ кристалловъ). Въ послѣдствіи мнѣ удалось изслѣдовать болѣе совершенные кристаллы русскаго діаспора, пригодные для довольно хорошихъ измѣреній и представляя, между прочимъ формы  $r = \frac{3}{2} \bar{P}5$ ,  $x = 2 \bar{P}6$ ,  $z = \infty \bar{P}6$  и  $p = \infty \bar{P}\infty$ , тогда

---

(\*) Mineralogische Untersuchungen, betreffend die Minerale: Liebenetit, Brevicit, Quarz, Kryptolith, Pyrargyrit und Diaspor, von Dr. Adolf Kenngott (Octoberhefte des Jahrganges 1852 der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der K. K. Akademie der Wissenschaften zu Wien).

совершенно новыя для діаспора вообще, равно какъ формы  $n=2\bar{P}\infty$  и  $y=\infty\bar{P}2$  замѣченныя тогда въ первый разъ въ русскомъ діаспорѣ (\*).

Діаспоръ въ окрестностяхъ Мраморскаго завода встрѣчается преимущественно въ видѣ листоватыхъ или шестовато-листоватыхъ массъ, состоящихъ изъ маленькихъ, таблицеобразныхъ и скорлуповатыхъ недѣлимыхъ, обыкновенно соприкасающихся между собою своими широкими плоскостями. Въ этихъ массахъ существуютъ часто небольшія пустоты, заключающія иногда, какъ уже и *Густавъ Розе* замѣтилъ, маленькіе, тоненькіе, таблицеобразные кристаллы. Кристаллы эти представляютъ комбинаціи, изображенныя на фиг. 1, 2, 3, 4, 5 и 6. Иногда кристаллы образованы весьма симметрически, иногда же, по причинѣ слишкомъ малой величины двухъ параллельныхъ призматическихъ плоскостей, часто почти исчезающихъ, имѣютъ несимметрическій видъ. Это обстоятельство было вѣроятно причиною почему нѣкоторые минералогы, до появленія статьи *Гайдингера*, разсматривали кристаллы діаспора принадлежащими къ триклиномѣрной системѣ. Кристаллическія плоскости бывають часто весьма блестящи.

Діаспоръ изъ Мраморскаго завода имѣетъ обыкновенно винно-желтый или желтовато-бурый цвѣтъ, за-

---

(\*) См. *Notiz über die Krystallisation und die Winkel des russischen Diaspors* (Gelehrten Anzeigen der K. bayerischen Akademie der Wissenschaften, 1859).



висящій отъ бураго желѣзняка, проникающаго насквозь куски діаспора. Этотъ цвѣтъ однакоже только кажущійся, большею же частію минераль существенно безцвѣтенъ. Бурый желѣзнякъ образуетъ на листахъ діаспора или весьма тонкую, прозрачную корку или проникаетъ эти листы въ видѣ тоненькихъ чешуекъ, или примѣшивается къ нимъ въ болѣе тонкомъ раздробленіи какъ настоящій пигментъ, или наконецъ является въ видѣ толстой примазки, дающей темный цвѣтъ минералу. Кенготъ между прочимъ замѣчаетъ, что листочки діаспора освобожденные отъ бураго желѣзняка представляются часто безцвѣтными, прозрачными и блестящими. Твердость русскаго діаспора превосходитъ твердость полеваго шпата. Относительный вѣсъ, по опредѣленію *Брейтгаупта* = 3,329, а по опредѣленію *Дюфренуа* = 3,452. По анализу *Гесса* русскій діаспоръ состоитъ изъ:

Глинозема.....	85,61
Воды.....	14,56
	<hr/>
	100,17

По анализу *Дюфренуа* (\*):

Глинозема.....	74,66
Окиси желѣза.....	4,51
Извести и горькозема.	1,64
Воды.....	14,58

---

(\*) *Traité de Mineralogie par A. Dufrénoy. Tome deuxième, 1845, p. 350.*

Кремнезема.....	2,90
Потери.....	1,71
	100,00

## УГЛЫ КРИСТАЛЛОВЪ ДІАСПОРА.

Если принять въ соображеніе отношеніе осей главной формы, данное въ общей характеристикѣ,  $a:b:c = 1:3,31199:1,55203$ , то получаютя слѣдующіе углы:

По вычисленію.      По измѣренію.

$$o : T = 104^{\circ} 14' 30'' \dots 104^{\circ} 14' 30''$$

104° 12' 0'' Мариньякъ.

$$o : M \} = 125^{\circ} 26' 2'' \dots (125^{\circ} 29' 40'')$$

къ перелней  $M$  }

125° 17' 0'' ДюФренуа.

125° 28' 0'' Мариньякъ.

$$o : M \} = 111^{\circ} 46' 34'' \dots (111^{\circ} 51' 37'')$$

къ задней  $M$  }

$$o : n = 145^{\circ} 33' 12'' \dots (145^{\circ} 40' 30'')$$

145° 30' 0'' Мариньякъ.

$$o : r = 153^{\circ} 11' 34'' \dots 153^{\circ} 12' 0''$$

$$r : T = 94^{\circ} 33' 10'' \dots 94^{\circ} 32' 45''$$

$$r : M \} = 143^{\circ} 11' 2'' \dots (143^{\circ} 15' 30'')$$

къ передней  $M$  }

$$r : M \} = 137^{\circ} 9' 22'' \dots 137^{\circ} 15' 50''$$

къ задней  $M$  }

$$n : T = 121^{\circ} 7' 35'' \dots 121^{\circ} 7' 15''$$

121° 7' 0'' Мариньякъ.

$$n : M \} = 102^{\circ} 40' 15'' \dots 102^{\circ} 42' 0''$$

къ передней  $M$  }

По вычисленію.      По измѣренію.

$$n : M \left. \vphantom{n : M} \right\} = 77^{\circ} 19' 45'' \dots (77^{\circ} 33' 30'')$$

къ задней  $M$

$$x : T \left. \vphantom{x : T} \right\} = 120^{\circ} 33' 28'' \dots 120^{\circ} 35' 30''$$

къ передней  $T$

$$x : T \left. \vphantom{x : T} \right\} = 59^{\circ} 26' 32'' \dots 59^{\circ} 26' 30''$$

къ задней  $T$

$$n : x \left. \vphantom{n : x} \right\} = 169^{\circ} 34' 57''$$

къ передней  $x$

$$n : x \left. \vphantom{n : x} \right\} = 117^{\circ} 15' 6'' \dots 117^{\circ} 14' 20''$$

къ задней  $x$

$$x : M = 112^{\circ} 18' 2'' \dots 112^{\circ} 25' 25''$$

$$x : o \left. \vphantom{x : o} \right\} = 130^{\circ} 59' 0'' \dots 131^{\circ} 1' 40''$$

къ задней  $o$

$$M : T \left. \vphantom{M : T} \right\} = 115^{\circ} 6' 30'' \dots (115^{\circ} 4' 0'')$$

къ передней  $T$

115° 6' 0" Филиппсъ.

$$M : T \left. \vphantom{M : T} \right\} = 64^{\circ} 53' 30'' \dots 64^{\circ} 53' 30''$$

къ задней  $T$

$$M : p = 154^{\circ} 53' 30''$$

$$y : T = 133^{\circ} 8' 38''$$

$$y : M = 161^{\circ} 57' 52''$$

$$y : p = 136^{\circ} 51' 22''$$

$$z : T = 160^{\circ} 25' 17''$$

$$z : M = 134^{\circ} 41' 13''$$

$$z : p = 109^{\circ} 34' 43''$$

$$y : z = 152^{\circ} 43' 20''$$

$$z : x = 122^{\circ} 39' 24''$$

$$m : T = 124^{\circ} 11' 25''$$

$$l : T = 167^{\circ} 57' 14''$$



Если мы теперь означимъ: чрезъ X макродіагональные конечные края, чрезъ Y брахидіагональные конечные края, чрезъ Z средніе края, чрезъ  $\alpha$  уголь образуемый макродіагональнымъ конечнымъ краемъ съ вертикальною осью, чрезъ  $\beta$  уголь образуемый брахидіагональнымъ конечнымъ краемъ съ вертикальною осью и наконецъ чрезъ  $\gamma$  уголь образуемый среднимъ краемъ съ макродіагональною осью, то далѣе получается:

По вычисленію.

По измѣренію.

Для  $o = P$ .

X = 116° 40' 0" ..... 116° 38' 0" Мариньякъ.

Y = 151° 31' 0" ..... 151° 54' 0" Гайдингеръ.

151° 36' 0" Мариньякъ.

151° 35' 0" ДюФренуа.

Z = 70° 52' 4"

$\alpha$  = 73° 11' 57"

$\beta$  = 57° 12' 20"

$\gamma$  = 25° 6' 30"

Для  $r = \frac{5}{9}P5$ .

X = 64° 14' 42"

Y = 170° 53' 40"

Z = 116° 33' 38"

$\alpha$  = 81° 24' 54"

$\beta$  = 31° 49' 57"

$\gamma$  = 5° 21' 15"

По вычисленію.

По измѣренію.

Для  $x = 2P^{\circ}$ .

$X = 159^{\circ} 9' 54''$

$Y = 118^{\circ} 53' 4''$

$Z = 65^{\circ} 18' 48''$

$\alpha = 58^{\circ} 52' 25''$

$\beta = 77^{\circ} 52' 43''$

$\gamma = 70^{\circ} 25' 17''$

Для  $n = 2P^{\circ}$ .

$Y = 117^{\circ} 44' 50'' \dots\dots\dots 117^{\circ} 46' 0''$  Мариньякъ.

$Z = 62^{\circ} 15' 10''$

Для  $m = \frac{3}{4}P^{\circ}$ .

$Y = 111^{\circ} 37' 10'' \dots\dots\dots 111^{\circ} 44' 0''$  Кенготъ.

$Z = 68^{\circ} 22' 50''$

Для  $M = \infty P$ .

$X = 50^{\circ} 13' 0'' \dots\dots\dots 50^{\circ} 6' 0''$  Гайдингеръ.

$50^{\circ} 28' 0''$  Кенготъ.

$Y = 129^{\circ} 47' 0'' \dots\dots\dots 129^{\circ} 54' 0''$  Гайдингеръ.

$129^{\circ} 48' 0''$  Филиппсъ.

$129^{\circ} 32' 0''$  Кенготъ.

$130^{\circ} 2' 0''$  Дюфренуа.

$130^{\circ} 0' 0''$  Мариньякъ.

Для  $y = \infty P^{\circ}$ .

$X = 86^{\circ} 17' 16''$

$Y = 93^{\circ} 42' 44''$

Для  $z = \infty P^{\circ}$ .

$X = 140^{\circ} 50' 34''$

$Y = 39^{\circ} 9' 26''$

По вычисленію.

По измѣренію.

Для  $l = \infty P10$ .

$$X = 155^{\circ} 54' 28''$$

$$Y = 24^{\circ} 5' 32''$$

*Примѣчаніе.* Въ столбцѣ, заключающемъ въ себѣ измѣренія, величины поставленныя въ скобкахъ принадлежатъ къ тѣмъ изъ моихъ измѣреній, которыя разсматриваю я неудовлетворительными.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМѢРЕНІЙ КРИСТАЛЛОВЪ ДІАСПОРА.

Мною были измѣрены два кристалла діаспора изъ Мраморскаго завода (№ 1 и № 2). Измѣренія произведены *Митчерлиха* отражательнымъ гониометромъ, снабженнымъ одною трубою. Вотъ результаты:

Въ кристаллѣ № 1.

$$n : T = 121^{\circ} 7' 15''$$

$$\begin{array}{l} n : x \\ \text{къ заднему } x \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} n : x \\ \text{къ заднему } x \end{array}} \right\} = 117^{\circ} 14' 20''$$

$$x : T = 120^{\circ} 35' 30''$$

$$\begin{array}{l} x : T \\ \text{къ заднему } T \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} x : T \\ \text{къ заднему } T \end{array}} \right\} = 59^{\circ} 26' 30''$$

$$o : T = 104^{\circ} 14' 30''$$

$$o : r = 153^{\circ} 12' 0''$$

$$\begin{array}{l} o : M \\ \text{къ переднему } M \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} o : M \\ \text{къ переднему } M \end{array}} \right\} = (125^{\circ} 29' 40'')$$

$$\begin{array}{l} o : M \\ \text{къ заднему } M \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} o : M \\ \text{къ заднему } M \end{array}} \right\} = (111^{\circ} 51' 37'')$$

$$o : n = (145^{\circ} 40' 30'')$$



$$r : T = 94^{\circ}32'45''$$

$$r : M = (143^{\circ}15'30'')$$

къ переднему  $M$

$$M : T = 64^{\circ}53'30''$$

къ заднему  $T$

$$n : M = (77^{\circ}33'30'')$$

къ заднему  $M$

Въ кристаллѣ № 2.

$$x : M = 112^{\circ}25'25''$$

$$x : o = 131^{\circ} 1'40''$$

къ заднему  $o$

**ТРЕТІЕ ПРИВАНЛЕНІЕ КЪ ВЕРНЕРИТУ.**

(Часть I, ст. 332; Часть II, ст. 252; Часть III, ст. 107).

**ПАРАЛОГИТЪ.**

(Paralogit, *N. v. Nordenskiöld*).

Подъ этимъ названіемъ описываетъ *H. Норден-шильдъ* (\*) ископаемое, относящееся къ группѣ минераловъ, сопровождающихъ лазуревый камень Забайкальскаго края, каковы наримѣръ: лазурь-анатитъ, лазурь-фельдшпатъ, кокшаровитъ и друг.

(\*) Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, 1857, Tome XXX, Seconde Partie, p. 221.

По описанію П. Норденшильда паралогитъ встрѣчается въ сплошномъ и въ окристаллованномъ видѣ, и представляется вросшимъ въ лазурь-фельдшпатъ. О кристаллизаціи минерала помянутый ученый сообщаетъ слѣдующее: «окристаллованъ четырехъ- и восьмиугольными призмами, которыя относятся вѣроятно къ пирамидальной кристаллической системѣ. Конечныя плоскости встрѣчаются, но ихъ мѣрить нельзя».

Недавно однакоже получилъ я два маленькихъ кристалла паралогита, которые на одномъ концѣ были заострены многими плоскостями и которые удалось мнѣ измѣрить приблизительнымъ образомъ обыкновеннымъ отражательнымъ гониометромъ *Волластона*. Мои изслѣдованія меня совершенно убѣдили, что кристаллы паралогита не только что принадлежать къ квадратной кристаллической системѣ, но что вмѣстѣ съ тѣмъ представляютъ тѣ же самыя комбинаціи и имѣютъ тѣ же самыя углы какъ и кристаллы скаполита. Формы, входящія въ составъ упомянутыхъ кристалловъ, суть слѣдующія (\*):

По Вейсу.

По Науману.

*Квадратныя пирамиды.*

Перваго рода.

o	.....(a:b:b).....	P
n	.....(a: $\frac{1}{3}$ b: $\frac{1}{3}$ b).....	ЭР

(\*) Для удобопонятности здѣсь могутъ служить фигуры кристалловъ скаполита нашего атласа (Таб. XXIII).

По Вейсу.

По Науману.

Второго рода.

$t \dots\dots\dots(a:b:\infty b)\dots\dots\dots P\infty$

*Восмиугольная пирамида.*

$s \dots\dots\dots(a:b:\frac{1}{3}b)\dots\dots\dots 3P3$

*Квадратная призма.*

$M \dots\dots\dots(\infty a:b:b)\dots\dots\dots \infty P$

Второго рода.

$b \dots\dots\dots(\infty a:b:\infty b)\dots\dots\dots \infty P\infty$

*Основной пинакоидъ.*

$P \dots\dots\dots(a:\infty b:\infty b)\dots\dots\dots oP$

Подвергаются ли кристаллы паралогита какому либо закону геміедріи, я не могъ удостовѣриться, ибо изслѣдованные мною кристаллы (№ 1 и № 2) представлялись со многихъ сторонъ обломанными и притомъ образованными весьма несимметрически. Для точныхъ измѣреній кристаллы эти были непригодны, хотя плоскости ихъ блестели достаточно для опредѣленія угловъ приблизительнымъ образомъ посредствомъ отраженія свѣта и для вывода кристаллографическихъ знаковъ. Только одну изъ плоскостей не могъ я опредѣлить измѣреніемъ, а именно узенькую плоскость, притупляющую комбинаціонный край между плоскостію квадратной пирамиды  $t \equiv P\infty$  и основнымъ пинакоидомъ  $P \equiv oP$ . Плоскость эта очевидно принадлежитъ квадратной пирамидѣ второго рода  $mP\infty$ .



Вотъ результаты моихъ измѣреній:

Для  $o : o$ .

(Наклоненіе плоскостей главной квадратной пирамиды  $o$  въ конечныхъ краяхъ).

Въ кристаллѣ № 1 =  $136^{\circ}14'$

Наклоненіе это въ кристаллахъ мейонита =  $136^{\circ}11'0''$ .

Для  $o : M$ .

Въ кристаллѣ № 1 =  $121^{\circ}43'$

Наклоненіе это въ кристаллахъ мейонита =  $121^{\circ}50'55''$ .

Для  $o : t$ ,

Въ кристаллѣ № 1 =  $158^{\circ}6'$

Наклоненіе это въ кристаллахъ мейонита =  $158^{\circ}5'30''$ .

Для  $n : M$ .

Въ кристаллѣ № 1 =  $151^{\circ}44'$

Наклоненіе это въ кристаллахъ мейонита =  $151^{\circ}46'55''$ .

Для  $n : o$ .

Въ кристаллѣ № 1 =  $150^{\circ}0'$

Наклоненіе это въ кристаллахъ мейонита =  $150^{\circ}4'0''$ .

Для  $t : t$ .

(Наклоненіе плоскостей пирамиды  $t = P \infty$  въ конечныхъ краяхъ).

Въ кристаллѣ № 2 =  $146^{\circ}50'$

Наклоненіе это въ кристаллахъ мейонита =  $146^{\circ}57'26''$ .

Для  $t : P$ .

Въ кристаллѣ № 2 =  $156^{\circ}20'$

Наклоненіе это въ кристаллахъ мейонита =  $156^{\circ}17'11''$ .

Для  $t : b$ .

Въ кристаллѣ № 2 =  $113^{\circ}55'$

Наклоненіе это въ кристаллахъ мейонита =  $113^{\circ}42'49''$ .

Изъ этого сравненія очевидно, что углы кристалловъ паралогита одинаковы съ углами кристалловъ мейонита.

Слѣдую *II. Порденшилльду* кристаллы паралогита имѣютъ около  $1\frac{1}{2}$  дюйма въ длину и около  $\frac{1}{2}$  дюйма въ толщину. Твердость минерала болѣе кварцевой, т. е. до 7,5; цвѣтныя части однакоже менѣ тверды. То же самое нашель и я. По этому твердость паралогита болѣе твердости вернерита. Цвѣтъ бѣлый, мѣстами синій или красновато-синій, склоняющійся иногда къ фіолетово-синему. Просвѣчиваетъ въ краяхъ; синимъ цвѣтомъ окрашенныя мѣста менѣ просвѣчивающи, нежели безцвѣтныя. Изломъ мелкозаносистый, склоняющійся къ тонко-скорлуповатому. Блескъ стеклянный. Черта бѣлая даже и окрашенныхъ частей.

По анализу *Торельда* паралогитъ состоитъ изъ:

Кремнезема.....	44,95
Глипозема.....	26,89
Извести.....	14,44
Натра.....	10,86

Горькозема.....	1,01
Закиси марганца.....	слѣды
Потери отъ прокаливанія..	1,85
	<hr/>
	100,00

Далѣе *Н. Норденшильдъ* даетъ слѣдующія объясненія:

«Минераль не содержитъ въ себѣ кали; содержаніе въ немъ натра опредѣлено по потерѣ и потому недостоверно. Входятъ ли въ число составныхъ частей сѣра и хлоръ, изъ анализа не усматривается. Формула  $(5\text{Ca} + 3\text{Na})\text{Si} + \text{AlSi}$  согласуется довольно хорошо съ анализомъ, хотя о натрѣ и не имѣется достаточныхъ свѣдѣній».

Изъ всего вышеприведеннаго усматривается, что паралогитъ можно разсматривать какъ разность вернерита.

#### ЧЕТВЕРТОЕ ПРИБАВЛЕНІЕ КЪ АПАТИТУ.

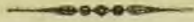
(Часть I, стр. 285; Часть II, стр. 105 и 327;  
Часть III, стр. 97).

Недавно получилъ я небольшой кусокъ чернаго окристаллованнаго турмалина изъ окрестностей деревни Шайтанки (въ Екатеринбургскомъ округѣ), на которомъ были нарости очень красивые кристаллы апатита. Кристаллы эти, имѣющіе до 4 миллиметровъ въ длину и столько же въ толщину, представляютъ



комбинацію:  $oP$  .  $\frac{1}{2}P$  .  $\infty P$  .  $\infty P^2$ . Цвѣтъ ихъ сѣровато-бѣлый.  $P$   $r$   $M$   $и$

До сихъ поръ въ Шайтанкѣ анатитъ не былъ извѣстенъ.



### ИЗСЛѢДОВАНІЯ НАДЪ ПРОИСХОЖДЕНІЕМЪ ИЗВЕРЖЕННЫХЪ ПОРОДЪ; ДЕЛЕССА (\*).

Задача о происхожденіи изверженныхъ породъ, принадлежитъ къ самымъ сложнымъ въ геологіи. Чтобы попытаться ее разрѣшить, необходимо изучить минералогическій составъ этихъ породъ, ихъ мѣсторожденія, ихъ метаморфизмъ, однимъ словомъ всю общность ихъ характера. Необходимо также изслѣдовать различныя причины, которыя въ недрахъ земли могли сообщить породамъ пластическое состояніе и развитъ въ нихъ различныя минералы. Эти причины суть теплота, вода, давленіе и преимущественно частичныя дѣйствія. Одна изъ нихъ можетъ легко играть роль господствующей, но очень рѣдко она можетъ быть исключительною. Съ другой стороны, химическій и минералогическій составъ породъ очень не разнообразенъ и очень

(\*) *Comp. rend.* T. XLVIII, № 20, 16 Mai, 1859.

легко опредѣлять, что одинъ и тотъ же минералъ можетъ быть то водянаго, то огненнаго происхожденія. Можно ли удивляться послѣ этого, что не всегда возможно обозначить точную черту между породами, которыя съ перваго взгляда кажутся самыми противоположными, таковы какъ напр. происшедшія отъ дѣйствія жара или воды.

Какъ жаръ производитъ особенную и неизгладимую печать на изверженныхъ породахъ, то я старался сгруппировать ихъ, смотря по значительности того дѣйствія, которое онъ принималъ въ ихъ образованіи и принялъ раздѣленіе ихъ на три класса.

*Огненные породы* явились въ расплавленномъ видѣ или по крайней мѣрѣ отъ дѣйствія жара были въ размягченномъ состояніи. Онѣ безводны. Онѣ имѣютъ ячеистое сложеніе и показываютъ нѣкоторую жесткость на ощупь. Ихъ часто сопровождаютъ шлаки. Минералы, входящіе въ ихъ составъ, обладаютъ стекляннмъ блескомъ, довольно характеристическимъ. Онѣ заключаютъ породы, которыя разсматриваются какъ вулканическія въ высшей степени; онѣ извержены въ видѣ лавъ дѣйствующими вулканами. Трахитъ и долеритъ представляютъ два крайніе типа.

Въ трахитѣ явственно видѣнъ характеръ огненной породы; онъ былъ расплавленъ или по крайней мѣрѣ размягченъ и сдѣлался пластичнымъ отъ дѣйствія жара. Когда въ немъ является кварцъ, то отличительный его характеръ постепенно исчезаетъ и онъ нечувстви-

тельно переходить въ порфиръ; все тогда заставляетъ предполагать, что жаръ не игралъ уже такой важной роли въ его образованіи.

Огненное происхожденіе *трахита* и *долерита* остается несомнѣннымъ, потому что мы еще видимъ образованіе ихъ въ волканахъ. Они не содержатъ въ значительномъ количествѣ воды, потому что та, которую они могли заключать, отдѣлилась въ видѣ фумеролъ въ минуту ихъ отвердѣнія. Однакожъ частію эта вода распространилась по пустотамъ и трещинамъ самой изверженной породы и до извѣстнаго разстоянія по сосѣдственнымъ породамъ; она произвела халцедонъ, опаль, гіалитъ, кварцъ, углекислыя соединенія, цеолиты и вообще всѣ минералы, наполняющіе миндалевидныя пустоты. И такъ дѣйствія жара могутъ усложняться дѣйствіями воды, хотя бы изверженные породы были огненные и безводныя.

*Породы ложно огненные* представляютъ происхожденіе смѣшанное и претерпѣли родъ водянаго плавленія. Вода, жаръ, равно и давленіе кажется принимали равно участіе, чтобы сдѣлать ихъ пластичными. Онѣ отличаются пузыристымъ и даже шлаковиднымъ сложеніемъ; минералы, въ нихъ заключенные, имѣютъ слабый стекловатый видъ; эти породы водныя. Въ нихъ заключаются преимущественно цеолиты; очень часто онѣ дѣлятся на призмьы или сферонды. Ретицитъ и базальтъ могутъ служить образцами породъ ложно огненныхъ.



Траппъ представляетъ послѣднюю границу. Хотя онъ во многомъ сближается съ базальтомъ, однакожь кажется отличался отъ него менѣе возвышенною температурою. Дѣйствительно это должно принять по отсутствію оливина, по присутствію большого количества цеолитовъ и углекислыхъ соединеній, въ особенности же по не столь сильному метаморфизму, имъ производимому. Съ другой стороны такъ какъ траппъ былъ совершенно жидокъ, то должно полагать, что онъ составлялъ, въ моментъ своего изверженія, подобіе известковаго раствора или иловатаго тѣста. Быть можетъ, что онъ заключалъ тогда большее количество воды, нежели сколько сохранилъ въ мѣсторожденіи; этой то водѣ онъ обязанъ былъ своею значительною жидкостію. Только когда начало развиваться въ немъ кристаллическое сложеніе, онъ сдѣлался камневиднымъ и получилъ твердость и спѣшеніе.

Жилы въ траппахъ могутъ очень легко быть болѣе или менѣе глинистыми, есть даже такія, которыя представляютъ совершенныя глины. Въ этихъ случаяхъ всегда предполагали, что онѣ разложились и превратились въ родъ каолина. Но кажется, что самъ траппъ могъ сохранить состояніе иловатаго тѣста, потому что свойства, принятыя этимъ тѣстомъ, должны необходимо быть въ сильной зависимости отъ его химическаго состава. Слѣдовательно когда оно было на примѣръ богато щелочами, то дѣлалось полевопшатовымъ и очень твердымъ; въ противоположномъ же

случаѣ оно могло очень легко не отвердѣть и оставаться всегда въ томъ видѣ, въ которомъ было извержено.

Огненные и ложно огненные породы очень часто сопутствуютъ другъ другу; онѣ то и образуютъ собственно тѣ породы, которыя называются *вулканическими*.

*Неогенныя породы* (non ignées) обязаны безъ сомнѣнія своею пластичностію водѣ и давленію, потому что жаръ игралъ только второстепенную роль при ихъ образованіи. Онѣ не имѣютъ ячеистаго сложенія и большею частію очень плотны; газы, стремившіеся отдѣляться, вѣроятно задерживались давленіемъ. Минералы, ихъ составляющіе, потеряли стеклянный блескъ, отличающій ихъ въ породахъ вулканическихъ. Когда онѣ богаты кремнеземомъ и когда могло быть развито въ нихъ кристаллическое сложеніе, онѣ заключаютъ тогда много стекловиднаго кварца, разсѣяннаго въ нихъ и образующаго также жилы и гнѣзда. Гранитъ и діоритъ представляютъ два полевошпатовые типа этихъ породъ.

Кажется, что гранитъ не имѣетъ вовсе свойствъ породъ огненныхъ. Чтобы минералы могли въ немъ развиваться, достаточно чтобы онъ былъ хотя нѣсколько въ пластичномъ состояніи; изученіе нѣкоторыхъ мѣсторожденій показываетъ даже, что онъ могъ кристаллизироваться въ совершенно твердомъ почти состояніи. Вода, содѣйствующая давленіемъ, очень вѣроятно содѣйствовала пластичному состоянію гранита.

Жаръ тоже принималъ въ этомъ участіе, но онъ долженъ былъ быть очень умѣренъ и конечно гораздо ниже температуры краснокапильнаго жара. Если допустить, что гранитъ появился въ состояніи достаточной пластичности, то очевидно, что кристаллизовапіе минераловъ опредѣлилось химическими и частичными дѣйствіями.

*Діоритъ* приближается во многомъ къ граниту, содержитъ тѣ же минералы, существенно и случайно въ немъ заключающіеся. Иногда онъ обладаетъ сильно развитымъ кристаллическимъ сложеніемъ. *Метаморфизмъ* его подобенъ метаморфизму гранита. Кроме того онъ можетъ нечувствительно переходить въ эту породу, которой очень часто сопутствуетъ. Должно думать, что *діоритъ* образовался при условіяхъ промежуточныхъ между тѣми, которыя произвели *траппъ* и *гранитъ*, но онъ существенно приближается къ граниту, совокупностію своихъ свойствъ, слѣдовательно вездѣ въ образованіи его участвовали вода и давленіе; участіе же жара было очень второстепенное.

*Керсантитъ*, *сфотидъ*, равно какъ и *змѣвикъ* имѣли то же происхожденіе, тогда какъ *гиперитъ* и *мелафиръ*, уже начинаютъ приближаться къ *траппу* и *базальту*, представляя переходъ къ породамъ *вулканическимъ*.

Химическій составъ очень различныхъ породъ можетъ быть одинъ и тотъ же, потому что отличительныя ихъ свойства зависятъ не только отъ ихъ со-



става , но также и отъ дѣятелей , оказывавшихъ на нихъ вліяніе, въ минуту ихъ образованія. Послѣ этого становится понятнымъ , отъ чего породы , имѣющія одинаковый составъ, но однакожь различныя, произошли въ одну и ту же геологическую эпоху, и на оборотъ, отъ чего одна и та же порода могла быть извергнута въ различныя эпохи.



**ЗАМѢТКИ ОБЪ ОТПЕЧАТКАХЪ СТУПНЕЙ ЖИВОТНЫХЪ НА ГИПСѢ ВЪ ОКРЕСТНОСТЯХЪ ПАРИЖА , ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ЖЕ ВЪ ДОЛИНѢ МОНМОРАНСИ; Ж. ДЕНОЙЕ (\*).**

Нахожденіе отпечатковъ ступней животныхъ на поверхности слоевъ различныхъ породъ , составляетъ любопытную часть палеонтологіи потому, что указываетъ на появленіе этихъ животныхъ, въ болѣе древнюю геологическую эпоху. Дѣйствительно оно представляетъ способъ отдалять появленіе позвоночныхъ животныхъ, особенно же птицъ , въ періоды болѣе древніе противъ тѣхъ, въ теченіе которыхъ существованіе ихъ обнаруживалось остатками ихъ скелетовъ.

---

(\*) *Comp. rend. T. XLIX, № 2, 11 Juillet, 1859.*

Повсюду и очень долгое время только на красномъ песчаникѣ триасовой почвы, были находимы отпечатки этихъ ступней, которыхъ образцами въ большомъ количествѣ обладаетъ нынѣ геологія и которые не оставляютъ никакого сомнѣнія въ ихъ дѣйствительности, хотя еще остается большое сомнѣніе на счетъ родовъ тѣхъ животныхъ, къ которымъ ихъ должно отнести. Въ этой то почвѣ послѣдовательно были находимы, сначала въ Шотландіи, потомъ въ Саксоніи, Англіи, Соединенныхъ Штатахъ и въ недавнее время во Франціи, отпечатки ступней очень разнообразныхъ родовъ, относимыхъ къ пресмыкающимся, птицамъ, млекопитающимъ и особенно къ тѣмъ исполинскимъ животнымъ, которымъ дано названіе *Cheirotherium*.

Въ послѣдствіи, въ Англіи и Америкѣ подобныя отпечатки встрѣчены были въ породахъ болѣе древнихъ, именно въ каменноугольной почвѣ и даже на песчаникахъ силурійскаго яруса. Самая новая порода, на которой опредѣлено по настоящее время существованіе отпечатковъ ступней животныхъ, есть песчаникъ, залегающій въ основаніи огромнаго мѣловаго періода; но ни въ какой странѣ ихъ не встрѣчали въ третичныхъ почвахъ.

Однакожь открытіе ихъ казалось бы очень естественнымъ во время послѣдняго геологическаго періода, столь богатаго остатками позвоночныхъ животныхъ всѣхъ классовъ, особенно костями млекопитаю-

щихъ, которыхъ превосходное сохраненіе позволяетъ допустить обитаемую почву, близкую къ мѣстамъ ихъ погребенія; тогда какъ множество бассейновъ, частое появленіе и перемежаемость озерныхъ и рѣчныхъ осадковъ, указываютъ на многочисленные берега и неглубокія воды.

Въ нихъ бы нашли то, чего всегда недоставало для отпечатковъ, открытыхъ въ породахъ болѣе древнихъ, именно сравненія и повѣрки между отпечатками и животными, ихъ произведшими. Дѣйствительно, если по присутствію многочисленныхъ окаменѣлостей пресмыкающихся въ триасовой почвѣ Франціи и Германіи, можно возстановить отношеніе между ними и открытыми отпечатками, то этого нельзя сдѣлать относительно отпечатковъ ступней, заключающихся въ песчаникѣ той же геологической эпохи, въ Соединенныхъ Штатахъ. Отпечатки болѣе пятидесяти родовъ или различныхъ типовъ, приписываемыхъ птицамъ, пресмыкающимся и млекопитающимъ, были указаны, изображены и получили названія, но едва ли одна достовѣрная окаменѣлость этихъ многочисленныхъ и довольно проблематическихъ животныхъ, найдена была въ слояхъ, которые лежатъ сверху надъ отпечатками ихъ ступней.

Чтобы пополнить этотъ недостатокъ въ третичномъ періодѣ, я имѣю честь сообщить Академіи открытіе, которое сдѣлано мною случайно, у самыхъ стѣнъ Парижа, въ центрѣ геологическаго бассейна, совершенно



изученнаго уже болѣе пятидесяти лѣтъ лучшими наблюдателями, въ почвѣ самой богатой окаменѣlostями млекопитающихъ, птицъ и пресмыкающихся, которыхъ роды такъ превосходно возстановлены великимъ гениемъ Кювье.

Вотъ какимъ образомъ наведенъ я былъ на путь этого маленькаго открытія. Уже много лѣтъ, желаніе повѣрить на мѣстѣ, способъ погребенія остатковъ животныхъ, которыя заключаются въ довольно большомъ количествѣ въ гипсовыхъ ломкахъ долины Монморанси, часто заставляло меня посѣщать эти ломки и помогло мнѣ сохранить отъ разрушенія довольно большое число любопытныхъ остатковъ этихъ животныхъ. Въ то же время я замѣтилъ, что слои, болѣе богатые окаменѣlostями, и поверхности, на которыхъ лежали части скелетовъ и цѣлые скелеты млекопитающихъ и птицъ, заключали также, одиѣ вышукло, другія вдавленно, родъ ядеръ, достигающихъ иногда сантиметра и болѣе толщины и глубины, расположенныхъ группами и повторяющихся на извѣстныхъ, часто правильныхъ разстояніяхъ. Видъ и величина этихъ ядеръ были очень различны, но они не отдѣлялись никогда совершенно отъ гипсовыхъ скалъ, они составляли ихъ непосредственное вещество, но не были какимъ нибудь постороннимъ тѣломъ, напр. какою нибудь раковиною, облеченною гипсовымъ тѣстомъ. Они не могли быть также ни осадкомъ гипсовымъ, ни минеральнымъ скопленіемъ, на подобіе ме-

нилитовъ и стронціановыхъ ядеръ, потому что вогнутая часть ихъ всегда находилась на верхней поверхности слоевъ. Напротивъ должно было заключить, что они представляли впечатленіе, оставленное мимоходомъ и такимъ образомъ воспроизведенное выпукло и вдавленно, въ мѣстахъ соприкосновенія нѣкоторыхъ слоевъ. Но впрочемъ наиболѣе встрѣчавшіяся формы ихъ были столь неровны, что я не могъ остановиться окончательно на мысли, поразившей меня съ перваго раза, чтобы искать въ нихъ органическое происхожденіе. Но въ послѣдствіи, замѣтивъ между этими группами ядеръ извилистые слѣды, изъ которыхъ нѣкоторые какъ бы оканчивались явственно опредѣлимыми хвостовыми оконечностями, я нашелъ новый поводъ къ подтвержденію моего первоначальнаго предположенія, что это могли быть слѣды ступней пресмыкающихся, съ неровными ступнями, неравномѣрно расположенными на каждомъ членѣ.

Но предъидущія предположенія я еще не считалъ достаточно точными, а потому старался тщательно изслѣдовать мѣста соприкосновенія породъ, непосредственно во время ихъ отдѣленія при работахъ и вскорѣ замѣтилъ ядра, всегда вдавленные на верхней поверхности нижняго слоя, выпуклыя на нижней поверхности слоя надъ нимъ лежащаго и раздѣленныя въ мѣстахъ соприкосновенія тонкою пленкою рухляка, того же, который окружаетъ окаменѣлости въ гипсѣ и со-

вершено подобенъ замѣченному на прикосновеніи отпечатковъ въ главныхъ тріасовыхъ мѣсторожденіяхъ. Многіе отпечатки представляли раздвоенныя ядра, на подобіе ступней *Anoplotherium*, другіе были трехлопастные и могли выражать три пальца ступни *Palaeotherium*. Наибольшіе отпечатки, какъ выпуклые такъ и вдавленные, представляли совершенно большіе пальцы, раздѣленные на многія лопасти, птицъ, такъ часто описанныхъ и изображенныхъ, которыя составляютъ отличительный характеръ тріасоваго песчаника, долины Коннектикута въ Соединенныхъ Штатахъ.

Другіе отпечатки, состоящіе изъ трехъ тонкихъ, удлиненныхъ, снабженныхъ очень острыми костями пальцевъ, напоминали образованіе лапъ большихъ голенастыхъ, особенно лапъ рода *Якана*.

Иные отпечатки представляли совершенное подобіе лапъ плотоядныхъ, величиною съ большую собаку, съ широкою пяткою, явственно раздѣльными четырьмя пальцами и большимъ округленнымъ пальцемъ, отодвинутымъ въ сторону отъ прочихъ; они принадлежали по видимому слѣдамъ плотоядныхъ, изъ которыхъ сдѣланъ родъ *Pterodon*, и котораго челюсть открыта близъ Саннуа.

Нѣкоторые отпечатки казалось были оставлены крокодилами, ползавшими по мягкой и грязной почвѣ. Иные представляли совершенное подобіе формамъ, какое бы оставили черепахи изъ рода *Trionyx*, упи-



раясь своимъ шитомъ на мягкое вещество. Части хрящеватыя и костистыя были воспроизведены очень явственно. Зубчатые края череповъ, можно было усмотрѣть явственно. Другіе виды черепахъ оставили отпечатки ступней, различныхъ величинъ.

Другія пустоты, глубиною во многіе сантиметры, снабженныя слѣдами костей по краямъ, представляли довольно точно впечатленія лапъ или частей ихъ у земноводныхъ черепахъ.

Такъ какъ слѣды пресмыкающихся казалось были многочисленнѣе, то я сообщилъ объ этомъ Ав. Дюмерилю, профессору эрпестологій въ музеумѣ, который при видѣ образцовъ, былъ не менѣе меня пораженъ и содѣйствовалъ мнѣ произвести сравненіе съ пресмыкающимися, живущими въ звѣринцѣ музеума, заставивъ ихъ ходить и ползать по жирной землѣ.

Мои сомнѣнія разсѣивались болѣе и болѣе на счетъ органическаго происхожденія этихъ отпечатковъ, я уже не боялся болѣе затруднить науку дѣломъ сомнительнымъ, которое часто гораздо труднѣе отрицать нежели принять. Я желалъ преслѣдовать слѣды отпечатковъ животныхъ на большихъ разстояніяхъ, но мнѣ удалось это исполнить только въ немногихъ случаяхъ. Способъ разработки гипса представляетъ для этого довольно большія затрудненія. Разработка обыкновенно производится вертикальными разрѣзами и часто приходилось ждать многіе мѣсяцы чтобы снова

найти слѣды отпечатковъ; замѣченные прежде. Другая еще большая трудность заключалась въ очень любопытномъ геологическомъ явленіи, остававшемся до сихъ поръ, я думаю, незамѣченнымъ, это въ существованіи на поверхности большей части слоевъ, которыя заключаютъ наиболѣе отпечатковъ ступней, слѣдовъ развѣданія, бороздчатости, излучистыхъ каналовъ, часто глубокихъ струй, какія обыкновенно происходятъ отъ движенія воды на морскомъ прибрежьи или при быстромъ теченіи ея по несовершенно отвердѣвшимъ поверхностямъ. Отпечатки смѣшиваются часто съ этими неправильными извилинами подобно тому, какъ это замѣчено во многихъ мѣсторожденіяхъ триасоваго песчаника.

Эти извилистые каналы, наполненные какъ и отпечатки ступней гипсовымъ веществомъ верхнихъ слоевъ и подобно имъ отдѣленные отъ послѣднихъ, только тонкими жилочками зеленоватаго рухляка, совершенно отличаются отъ другихъ волнистыхъ каналовъ, часто встрѣчающихся въ соприкосновеніи гипсовыхъ слоевъ. Послѣдніе представляютъ горизонтальное продолженіе вертикальныхъ трещинъ развѣданія, которыя разсѣкаютъ и раздѣляютъ гипсы и известняки холмовъ окрестностей Парижа, на неровные мѣшки, наполненные иломъ и гравіемъ съ дилювіальными окаменѣlostями. Эти горизонтальные и наклоненные во все стороны каналы, происшедшіе отъ дѣйствія водъ, быва-

ютъ то пустые, то наполнены желтымъ иломъ, подобно верхнимъ мѣшкамъ, но никогда не выполняются выпуклостями слоевъ вышележащаго гипса.

Простираніе слоевъ съ отпечатками замѣчено на обоихъ сторонахъ долины Монморанси, почти на одномъ горизонтѣ, на обоихъ берегахъ; со стороны лѣса отъ каменоломень Монморанси и Суази до каменоломень у Сенъ-Лё и Фрепильона; по другую же сторону отъ Аржантейля и Саннуа до Гербле.

Существуетъ по крайней мѣрѣ пять или шесть ярусовъ этихъ поверхностей съ отпечатками, всегда въ одинаковыхъ обстоятельствахъ, въ верхнихъ слояхъ гипса, самыхъ богатыхъ ископаемыми остатками, который, въ этой части парижскаго бассейна, имѣетъ толщины отъ 10 до 15 метровъ.

Толщина слоевъ очень неодинакова, и одинъ изъ нихъ подраздѣленъ на два болѣе тонкіе слоя, рядомъ отпечатковъ, которые часто проникали, отъ дѣйствія тяжести тѣла и мягкости тѣста породы, болѣе чѣмъ на сантиметръ въ гипсъ.

Подобные же признаки я замѣтилъ въ другихъ гипсовыхъ холмахъ, у Пантена, Клиши, Даммартена, но не съ такою точностью, такъ какъ могъ наблюдать ихъ только короткое время.

Чрезвычайно любопытно произвести сравненіе отпечатковъ наиболѣе явственныхъ съ типами ископаемыхъ животныхъ гипсоваго образованія или верхней



эоценовой формации. Одинъ парижскій бассейнъ содержитъ ихъ болѣе тридцати родовъ, которые почти все опредѣлены знаменитымъ Кювье. Я уже могъ найти подобныя отношенія для толстокожихъ млекопитающихъ, для *Anoplotherium* и *Palaeotherium* различного роста; для многихъ плотоядныхъ, которыхъ шесть или семь родовъ встрѣчено въ гипсѣ, для множества родовъ птицъ, въ особенности же для черепахъ различныхъ семействъ—морскихъ, рѣчныхъ и земноводныхъ. Но въ то же время я нашелъ многіе отпечатки, которые не имѣютъ представителей въ открытыхъ по нынѣ окаменѣлостяхъ и между прочимъ исполинской птицы, которой лапа напоминаетъ быть можетъ *Gastornis* нижняго конгломерата Медона, хотя мѣстороженіе послѣдняго значительно древнѣе.

Эти опредѣленія, для болѣе точности, имѣютъ потребность въ болѣе тщательномъ изслѣдованіи, которымъ я нынѣ занимаюсь. Оно будетъ облегчено повѣйшими открытіями, которыя безъ сомнѣнія будутъ продолжаемы другими геологами.

Но вообще роды, указываемые отпечатками, напоминаютъ, какъ видно, часть населенія гипсового образованія: толстокожихъ млекопитающихъ, обитавшихъ по берегамъ озеръ и рѣкъ, и, какъ замѣтилъ еще Кювье, для большей ихъ части, посѣщавшихъ часто воды, на подобіе выдръ; плотоядныхъ, которыя вели войну съ толстокожими и которыхъ находятся

очевидно слѣды, не только въ отпечаткахъ ступней и въ окаменѣлостяхъ, но иногда даже въ переломѣ костей и череповъ *Palaeotherium*, переломѣ, очевидно происшедшемъ отъ зубовъ плотоядныхъ животныхъ.

Птицы относятся къ роду береговыхъ; многочисленныя пресмыкающіяся принадлежатъ прѣсной водѣ и влажной почвѣ. Такимъ образомъ представляется довольно полное подтвержденіе теоріи, что гипсы Парижа осаждались изъ большаго или многихъ малыхъ озеръ, сообщавшихся между собою и имѣвшихъ по берегамъ обитателей, которыхъ остатки погребены въ его слояхъ.

Я не скрываю, что многіе вопросы будутъ возбуждены представленнымъ мною открытіемъ, какъ относительно еще довольно противорѣчащей теоріи образования гипса, такъ и главной теоріи третичныхъ образовацій парижскаго бассейна, но я воздержусь отъ всякихъ споровъ, пока открытіе отпечатковъ третичной почвы, не войдутъ въ систему науки. Очень быть можетъ, что въ скоромъ времени открытія, нынѣ сдѣланныя въ гипсѣ Парижа, подтвердятся въ другихъ бассейнахъ, особенно же въ Веле, Бурбонне и Оверни, быть можетъ также въ осадкахъ, столь богатыхъ окаменѣлостями, Сансона. Я имѣю уже доказательства, хотя еще неполныя, объ отпечаткахъ ступней на болѣе древнихъ пластахъ парижскаго бассейна, особенно же на верхнихъ известковорухлаковыхъ сло-

яхъ грубаго известняка, въ которыхъ въ Наутеррѣ и Нёльи найдены остатки *Lophiodon* и другихъ млекопитающихъ и пресмыкающихся, превосходно сохранившіеся.

---



## II. ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

### О ДОБЫЧѢ КАМЕННАГО УГЛЯ ВЪ БЕЛЬГИИ.

Горнаго Инженеръ-Штабсъ-Капитана *Вашера 2.*

Пласты каменнаго угля, разрабатываемые въ Бельгии, залегаютъ въ каменноугольной формациі, которая тянется почти непрерывно, на протяженіи 175 верстъ, начиная отъ границы Рейнской Пруссіи, чрезъ города Литтихъ, Шарлеруа и Монсъ, до Французской границы и далѣе, по направленію къ Валансьену.

На всемъ этомъ протяженіи каменноугольная формациія составлена изъ перемежающихся пластовъ сланцеватыхъ глинъ, песчаниковъ и углей, лежащихъ на темносѣрыхъ и даже синихъ известнякахъ, которые составляютъ основаніе этой формациі.

Къ востоку отъ Литтиха ширина каменноугольной формациі доходитъ до 15 верстъ; между Литтихомъ и Гюи она уменьшается до 4,5 верстъ, совершенно прерываясь наконецъ поднятіемъ известняка между Гюи и Намуромъ. Около Шарлеруа и Монса ширина не

болѣе 10 верстѣ. Мѣстами, но болѣе около Монса, эта формация прикрыта новѣйшими образованіями формации третичной и мѣловой, которымъ придаютъ общее названіе *terrains de recouvrement*. Толщина этихъ образованій весьма различна и для примѣра можно указать, что на рудникѣ Лувьеръ (Louvière), къ востоку отъ Монса, толщина ихъ доходитъ до 25 саж., на рудникѣ же Леванъ дю Фленю (Levant du Flenu) тамъ же до 40 саж.

Между основаніемъ мѣловой формации и верхними частями каменноугольной, залегаетъ иногда слой плывучаго песку, который имѣетъ толщину 11 саж., на шахтѣ С. Александра (St. Alexandre) № 3, рудника Стреппи Бракенъи (Streppy Braquegnies), къ западу отъ Монса (Centre du Hainaut).

Строеніе каменноугольной формации не вездѣ одинаково: къ сѣверу отъ Литтиха замѣчается довольно правильное котлообразное, центръ котораго находится около Сепъ Жилля (St. Gylles); около Сереня (Seraing), тѣ же самые пласты изгибаются зигзагами, образуя сгибы и разгибы (*plis et replis*), составленные изъ круглыхъ и пологопадающихъ пластовъ (*plats et dressants*); около Намура и Шарлелуа пласты сильно изломаны неправильнымъ образомъ и тянутся въ этомъ видѣ до Монса, къ западу отъ котораго строеніе каменноугольной формации дѣлается болѣе правильнымъ, принимая котлообразный видъ. Частые сдвиги достигаютъ около Монса высоты 8 саж.

Пласты угля въ Бельгii нетолсты, по число ихъ весьма значительно.

Около Литтиха считаютъ 83 пласта угля, которые залегаютъ въ формациі толщиною до 606 саж.

Обыкновенная толщина пластовъ отъ  $\frac{5}{4}$  до 1 аршина; пласты болѣе одного аршина довольно рѣдки; самые же толстые пласты, до 2 аршинъ, составляютъ исключенія.

По рѣкѣ Самбрѣ, въ провинці Намурѣ, извѣстны пласты толщиною до 3 саж., которые однакоже не разрабатываются, по худому качеству угля, отъ землистыхъ примѣсей.

Около Шарлеруа считаютъ 75 пластовъ, годныхъ къ разработкѣ, которые залегаютъ въ формациі толщиною до 600 саж. Толщина пластовъ отъ  $\frac{1}{2}$  аршина до  $2\frac{3}{4}$  аршина, послѣдніе впрочемъ весьма рѣдки. Въ верхней части формациі залегаютъ пласты, дающіе спекающійся уголь, а въ основаніи ея—тошій; между ними же лежащіе пласты даютъ уголь, составляющій переходъ отъ перваго ко второму.

Къ западу отъ Монса залегаютъ 175 пластовъ угля, изъ которыхъ не болѣе 117 годны къ разработкѣ.

Толщина пластовъ отъ 6 вершковъ до 1 аршина и только малое число ихъ достигаетъ  $1\frac{1}{2}$  аршина. По свойствамъ угля различаютъ около Монса четыре



системы пластовъ, которые начиная сверху залегаютъ въ слѣдующемъ порядкѣ:

- 1) Пласты, дающіе *charbon fleuri*.
- 2) » » » *dur* (твердый).
- 3) » » » *de forge* (кузнечный).
- 4) » » » *sec ou maigre* (сухой или тощій).

Уголь *fleuri* замѣчательнѣе тѣмъ, что загорается легко и горитъ съ длиннымъ пламенемъ. Десять пудъ этого угля даютъ до 990 куб. фут. свѣтильнаго газа и отъ 45 до 50% кокса.

Изъ десяти пудъ твердаго угля (*charbon dur*) получается 900 куб. фут. свѣтильнаго газа и отъ 55 до 60% хорошаго металлоиднаго кокса.

Каменноугольные рудники сосредоточены въ Бельгійи около городовъ Лигтиха, Шарлеруа и Монса; они разрабатываются исключительно частными компаніями на акціяхъ.

Бельгійское правительство взяло на себя обязанность наблюдать за правильностью рудничныхъ работъ, для чего и поставило горныхъ инженеровъ въ каждомъ изъ выше означенныхъ городовъ.

Въ Бельгійи, не такъ какъ у насъ въ Россіи, подземныя богатства составляютъ собственность государства, а не владѣльцевъ земли.

Королевскимъ декретомъ дается компаніи право разрабатывать все пласты угля извѣстнаго участка

земли; въ правахъ разработки отдается впрочемъ предпочтенiе владѣльцу земли, если онъ этого пожелаетъ.

Получивши право на добычу угля, въ опредѣленномъ участкѣ земли (*concession*), компанiя приобрѣтаетъ покупкою участки земли, необходимые для заложенiя шахтъ, для складовъ угля, для постройки домовъ, для проведенiя желѣзныхъ дорогъ и за тѣмъ приступаетъ къ углубленiю шахтъ и устройству рудника вообще.

Всѣ расходы, до добычи *перваго пуда угля*, составляютъ капиталъ первоначальныхъ учрежденiй, а за тѣмъ всѣ расходы входятъ въ цѣну добываемаго угля.

Когда шахта углублена и пласты угля встрѣчены квершлагами (*galeries à travers bancs*), тогда опредѣляютъ величину открытыхъ полей пластовъ, а слѣдовательно и количество угля, которое означенною шахтою можно добыть. Раздѣливъ капиталъ первоначальныхъ учрежденiй на число гектолитровъ угля, которое можно добыть, опредѣляютъ, что каждый гектолитръ стоитъ столько то сантимовъ, по капиталу первоначальныхъ учрежденiй.

Вводя въ цѣну угля вышеозначенный процентъ капитала первоначальныхъ учрежденiй, постепенно погашаютъ послѣднiй, такъ что окончательно выработанная шахта остается подъ конецъ на приходѣ безъ цѣны.

Въ цѣну угля входятъ слѣдующiе расходы:

- 1) Пошлина за право добычи (\*);
- 2) Извѣстный процентъ капитала первоначальныхъ учреждений, и
- 3) Расходы угля по добычѣ вообще.

Для иностранца, разъѣзжающаго по рудникамъ Бельгій, весьма трудно, даже невозможно, получать подробныя и точныя свѣдѣнія о стоимости угля, ибо свѣдѣнія эти сообщаются директорами компаній неохотно.

Вообще же, и довольно приблизительно къ истинѣ, можно сказать, что, считая всѣ расходы, уголь обходится:

Въ Литтихскомъ округѣ—отъ 85 до 90 сантимовъ за гектолитръ въ 5,5 пудъ или не мѣнѣе 4 коп. сер. за пудъ.

Въ округѣ Шарлеруа до 75 сантимовъ за гектолитръ въ 6,25 пудъ или 3 коп. сер. за пудъ.

Въ округѣ Мопса до 90 сантимовъ за гектолитръ въ 6,25 пудъ или по 3,6 коп. сер. за пудъ.

---

(\*) Съ полученіемъ Королевскаго декрета о правѣ добычи угля въ опредѣленномъ участкѣ, компаніи уплачиваютъ правительству ежегодно слѣдующія подати:

- 1) Десять франковъ съ квадратнаго километра участка, и
- 2) Извѣстный процентъ съ дивиденда, выдаваемого акціонерамъ.

Число процентовъ непостоянно и, какъ всѣ налоги, опредѣляется бюджетомъ государства.

Въ настоящее время компаніи уплачиваютъ  $2\frac{1}{2}\%$  съ дивиденда.



Малая стоимость угля, въ округахъ Монса и Шарлеруа, объясняется тѣмъ, что суточные добычи на каждой шахтѣ необыкновенно велики. Шахты, добывающія въ день менѣе 7 тысячъ пудъ, весьма рѣдки; есть же такія, какъ на примѣръ Севастопольская, рудника Триё Кезень (Trieux Kaisin), которою добывается до 12 тысячъ пудъ въ день, или Буа дю Люкъ (Voix du Luc), гдѣ добываютъ 24 тысячи пудъ въ сутки.

Въ 1857 году добыто на примѣръ около Монса 165.804,000 пудъ изъ 80 шахтъ, то есть на каждой добыто, среднимъ числомъ, 2.072,500 пудъ.

Продажныя цѣны угля на рудникахъ вообще слѣдующія:

1) Въ округѣ Литтиха—до 2 франковъ 40 сантимовъ за гектолитръ крупнаго угля, вѣсомъ до 5,5 пудъ или до 11 коп. за пудъ. Смѣсь крупнаго и мелкаго угля или несортированный уголь (tout venant) продается здѣсь по 1 франк. 25 сантимовъ за гектолитръ или по 5,6 коп. за пудъ.

2) Въ округѣ Шарлеруа—отъ 1 франка 20, до 1 франка 30 сантимовъ за гектолитръ въ 6,25 пудъ или по 5 коп. за пудъ смѣшаннаго угля (tout venant).

3) Въ округѣ Монса 1 франкъ 15 сантимовъ за гектолитръ въ 6,25 пудъ или до 4,5 коп. за пудъ смѣшаннаго угля.

Сравнивая продажныя цѣны угля со стоимостями его на рудникахъ, нельзя утвердительно сказать, сколько выголъ волучаютъ компаніи отъ добычи угля, такъ

какъ выгоды находятся въ прямой зависимости: 1) отъ спекаемости угля; 2) отъ количества угля, добываемаго въ крупныхъ кускахъ ; 3) отъ измѣняющихся цѣнъ на уголь , которыя , въ свою очередь , зависятъ отъ запроса на тѣ сорта угля , которые компаниями добываются и т. д.

Среднимъ числомъ можно впрочемъ сказать , что углепромышленники получаютъ до 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub> выгоды на заключаемые ими капиталы.

Я полагаю теперь нелишнимъ сказать нѣсколько словъ о платахъ рабочимъ, добывающимъ уголь.

Вольный работникъ Бельгіи находится въ полной зависимости отъ углепромышленниковъ , которые могутъ уменьшать количество добычи угля или задѣльные платы, соображаясь съ запросомъ на уголь.

Если углепромышленникъ желаетъ уволить рабочаго, то онъ долженъ увѣдомить его объ этомъ за 15 дней; точно также и рабочій можетъ оставить рудникъ не иначе.

Рабочій, не явившійся на рудничныя работы безъ законной причины , наказывается денежнымъ штрафомъ или арестами, смотря по числу разъ неявки.

Работники на Литтихскихъ рудникахъ зарабатываютъ въ день:

Подбойщики отъ 3,5 до 4 франковъ.

Вожаки отъ 2,5 до 2,8 франковъ.

Верховые (\*) отъ 2 до 2,3 франковъ.

На рудникахъ Шарлеруа:

Подбойщики отъ 3 до 3,5 франк.

Вожаки и верховые отъ 2,5 до 1 франка, смотря по числу лѣтъ.

Женщины вожаки и верховыя до 2 франковъ 5 сантимовъ.

На рудникахъ Монса:

Подбойщики отъ 3,5 до 2,5 франковъ.

Вожаки до 2 франк.

Женщины верховыя 2 франка.

Женщины вожаки 2,5 франк.

Въ Монсѣ и Шарлеруа можно нерѣдко видѣть, что вся семья отправляется въ рудникъ: отецъ идетъ подбойщикомъ, жена и взрослые дѣти верховыми и жожаками, а сыновья, отъ 12 лѣтъ, подносчиками лампъ.

Изъ платъ рабочихъ вычитается постоянно до  $2\frac{1}{4}\%$  въ пользу вспомогательныхъ кассъ (Caisse de prévoyance), изъ которыхъ больные и увѣчные получаютъ вспомошествованія и пенсіи, точно такъ какъ и бѣдныя вдовы и дѣти умершихъ рабочихъ.

На нѣкоторыхъ рудникахъ можно видѣть, что угле-промышленники, заботясь объ улучшеніи быта рабо-

---

(\*) Подъ названіемъ верховые я разумѣю людей, работающихъ на поверхности при устьѣ шахты.



чихъ, доставляютъ имъ всевозможныя удобства, за платы весьма умеренныя.

На рудникѣ Буа дю Люкъ, къ востоку отъ Монса (Centre du Hainaut), даютъ рабочему: двѣ комнаты, изъ которыхъ одна съ очагомъ и съ однимъ газовымъ рожкомъ для освѣщенія, съ позволеніемъ зажигать газъ во всякое время; другая комната, поменьше первой, есть спальная; кромѣ того ему даютъ также чердакъ, помѣщеніе для скота и небольшое мѣсто для огорода, вычитая за все это только 4 франка, изъ задѣльной платы, въ мѣсяцъ.

На этомъ же рудникѣ устроена паровая мельница, для размолу муки для рабочихъ, котрымъ она отпускается по той же цѣнѣ, по какой она обходится руднику.

На рудникѣ Гранъ Горню (Grand Hornu), около Монса, построены также дома для помѣщенія рабочихъ.

Переходя теперь къ описанію нѣкоторыхъ видѣнныхъ мною рудниковъ, я буду упоминать при каждомъ изъ нихъ тѣ техническія и хозяйственныя данныя, которыя мнѣ удалось собрать.

*Рудникъ Эсперансъ (Espérance), около Сереня, недалеко отъ Литтиха.* Я видѣлъ здѣсь разработку пласта Мальгарни (Malgarni), толщиною до 1,4 аршина, при паденіи отъ 70 до 80°.

Таб 1, фиг. 1 и 2. А шахта воздушная, В углеподъемная, а и b ходы, проведенные изъ этихъ шахтъ

вкрестъ простирапія пластовъ до пересѣченія съ пластомъ угля.

*c* откаточный ходъ, проведенный изъ хода *b*.

*d* воздушный ходъ, проведенный изъ хода *a*.

Соединивъ ходы *c* и *d* прямымъ возстающимъ ходомъ *e*, раздѣляютъ этажъ *cd* на два цѣлика *EE*, *FF*, среднимъ откаточнымъ ходомъ *f*.

Высота этажа *cd* 25,36 сажень (50 метровъ).

Цѣлики *EE* разрабатываютъ вправо и влѣво отъ хода *e*, потолокуступными работами (Фиг. 1).

Добытый въ уступахъ уголь опускается на ходъ *f*, по крутымъ ходамъ или колодцамъ *m*, *m*, *m*, которые оставляются въ закладкѣ, изъ пустой породы, въ выработанныхъ пространствахъ.

Дальнѣйшая доставка угля къ шахтѣ *B* производится по наклонному ходу *h* и по ходамъ *c* и *b*.

Когда разработки цѣлика *EE* значительно подвинулись впередъ, то, при потребности на уголь, приступаютъ такимъ же образомъ къ добычѣ угля изъ цѣлика *F*, начиная отъ хода *e*.

Фигуры 3 и 4 показываютъ, въ увеличенномъ видѣ, часть *R*, *S*, *T*, *U* Фиг. 1, съ показаніемъ способа крѣпленія, употребляемаго при разработкѣ уступовъ, и размѣровъ послѣднихъ.

А средній откаточный, а *B* воздушный ходы, высотой 6 фут., а шириною внизу 6, а вверху не болѣе 4,5 фут., закрѣпленные полурамами, составлен-

ными изъ 2 стоекъ  $n$  переклада  $q$  и распорокъ  $p$ , толщиной отъ 4 до 4,5 вершковъ.

На переклады  $q$  кладутъ настилку изъ сосновыхъ деревъ  $S$ , толщиной до  $2\frac{1}{2}$  вершковъ.

$g, g, g$  уступы , изъ которыхъ добывается уголь, высотой 3 метра или  $4\frac{1}{4}$  аршина и длиною отъ 3,5 до 4 метровъ (до 5,6 арш.).

Углубленіе откаточнаго и воздушнаго ходовъ производится попутно, при разработкѣ уступовъ.

Днемъ производится разработка уступовъ  $g, g$ , для чего на каждомъ уступѣ ставятъ одного подбойщика, который выработывая уступъ по всей высотѣ его, подвигается ежедневно впередъ на 1,6 метра.

Каждый подбойщикъ выработываетъ поэтому въ день  $3 \times 1,6$  квадр. метровъ или 4,8 кубич. метровъ (при толщинѣ пласта въ 1 метрѣ) пласта, доставляя 67 гектолитровъ угля, по 85 килограммовъ каждый.

По этому расчету видно , что одинъ подбойщикъ доставляетъ на рудникъ Эсперансъ до 365 пудъ слѣшаннаго угля (tout venant) , въ смѣну отъ 10 до 12 часовъ.

Ночью производится закрѣпленіе выработанныхъ пространствъ и закладка ихъ пустою породою.

Крѣпленіе не вездѣ одинаковое зависитъ отъ крѣпости крыши и почвы пласта.

При слабой крышѣ и почвѣ употребляютъ слѣдующую крѣпь:



Фиг. 3 и 4. *i, i, i* круглыя бревна, толщиною не болѣе 4 дюймовъ, а длиною до 3 метровъ, которыя кладутся въ крышѣ и почвѣ пласта и распираются двумя стойками *k*, толщиною отъ 4,5 до 5 дюйм.

За бревнами *i, i* кладутся жерди *o, o*, толщиною до  $1\frac{1}{2}$  дюйм., а длиною не болѣе 4,5 фут., въ разстояніи до 1,5 фут. одна отъ другой.

Въ случаѣ очень слабой крыши, для безопасности отъ ушибовъ отъ паденія небольшихъ кусковъ, отдѣляющихся отъ крыши, поддерживаютъ послѣднюю еще тонкими хворостяными прутьями, которые закладываютъ за жерди *o*.

Ширина колодцевъ *m, m*, оставляемыхъ въ закладкѣ изъ пустой породы, не болѣе 1 метра; разстояніе между ними до 4 метровъ.

Для устойчивости крѣпи въ колодцахъ, ставятся стойки *p*, укрѣпляемые въ гнѣздахъ, въ крышѣ и почвѣ пласта.

Подбойщики, подбивающіе уголь, становятся при подбойкѣ частью на эти стойки, но болѣе на стойки *i*.

Закладка выработанныхъ мѣстъ пустою породою дѣлается весьма тщательно и всегда выравнивается по возможности, для того чтобы подбиваемый уголь, скапываясь въ колодцы по пустой породѣ, не могъ съ нею смѣшиваться.

Породу, необходимую для закладки, добываютъ попутно, при добычѣ угля, изъ прослойковъ въ самомъ пластѣ или въ крышѣ и почвѣ его; что же не

достанетъ добавляють пустою породою , добываемою при проведеніи въ рудникѣ ходовъ *a* и *b* (фиг. 2) и при расширеніи ходовъ *A* и *B* (фиг. 4).

Необходимая для закладки порода доставляется къ уступамъ, по колодцамъ *m*, маленькими передвижными воротками и корзинами.

На томъ же пластѣ Мальгарни , но въ другихъ уступахъ, гдѣ крыша пласта покрѣвче, употребляется способъ крѣпленія, показанный на фиг. 5.

Откатка угля производится здѣсь въ желѣзныхъ вагонахъ (*berlin*) , вмѣстимостью до 4 гектолитровъ, по 85 килограммовъ каждый, или до 20 пудъ угля.

Для удобства нагрузки угля въ тачки изъ колодцевъ *m*, послѣдніе оканчиваются на ходѣ *A* (фиг. 3) устройствомъ , сходнымъ съ устройствомъ закроевъ хлѣбныхъ магазиновъ.

*Рудникъ Гранъ-Маке (Grand Maquet)* , около Жемаппа, недалеко отъ Литтиха. Круглою шахтою, глубиною до 75 саж., и квершлагомъ, длиною до 250 саж., пересѣчены здѣсь нѣсколько разъ однѣ и тѣ же пласты , то въ крутопадающемъ , то въ пологомъ видѣ, при паденіи отъ 90 до 23°.

Толщина пластовъ отъ 0,5 до 1 метра (1,4 арш ).

Шахта и нѣкоторыя слабыя части квершлаговъ закрѣплены кирпичемъ, котораго тысяча штукъ стоитъ здѣсь не болѣе 2,5 руб. сер.

Вертикальные пласты или крутопадающіе разрабатываются здѣсь точно такъ же какъ на рудникѣ Эсперансъ.

Пологопадающіе разрабатываются точно также какъ подробно ниже описанный рудникъ С. Маргеритъ.

По длинѣ забоя, длиною въ 18 метр. (25,5 арш.), ставятъ 4 человекъ подбойщиковъ, которые добываютъ уголь, закрѣпляютъ выработываемыя пространства и заваливаютъ ихъ пустою породою, получая за каждый квадратный метръ выработанной площади пласта, среднимъ числомъ, по 1 франку.

Подбойщики зарабатываютъ въ день отъ 3,5 до 3 франк.

Откатка угля производится въ желѣзныхъ вагонахъ (berlin), вѣсомъ до 500 килогр. (до 30,5 пудъ), въ которыхъ вмѣщается до 900 килограммовъ угля (54,8 пудъ).

Два вожака отъ 16 до 18 лѣтъ двигаютъ такіе вагоны весьма ловко и скоро, зарабатывая въ день около 2 фр. 80 сант. (70 к. сер.).

Такъ какъ гремучій воздухъ (grisou) не позволяетъ работать безъ предохранительныхъ лампъ, то здѣсь, какъ и на всѣхъ рудникахъ Бельгiи, употребляются лампы Мезелера, которыя отлично исполняютъ свое назначеніе, а именно:

1) Количество свѣта, доставляемое лампою, весьма достаточно для освѣщенія забоя.



2) При накопленіи большого количества газовъ въ забоѣ, пламя лампы удлинняется сначала , а за тѣмъ лампа совершенно потухаетъ, предупредивши рабочаго о предстоящей опасности.

3) Лампы устроены такимъ образомъ, что открыть ихъ можетъ только ламповщикъ, у котораго есть для этого особенный ключъ.

4) Въ случаѣ наклоненія лампы нѣсколько на бокъ, лампа тухнетъ.

5) Вѣсъ лампы не болѣе  $2\frac{1}{4}$  фунта.

6) По количеству употребляемаго масла, эти лампы весьма экономны.

Подъемъ угля производится 25 сильною машиною съ балансиромъ. Скорость подъема до 5 фут. въ 1".

Клѣтки съ углемъ поднимаются плоскимъ пеньковымъ канатомъ о 6 прядяхъ, толщиною въ 1 дюймъ.

Отливка воды производится насосомъ, въ 16,5 дюйм. діаметромъ, и Корнваллійскою паровою машиною въ 80 силъ.

Уголь, здѣсь добываемый, принадлежитъ къ полужирнымъ углямъ (demi-grasse).

Крупнаго угля получаютъ не болѣе 45%.

Отобравъ самые крупные куски (gros), сваливаютъ въ одну кучу орѣшникъ (gaillette) и мелочь (menu), называя этотъ смѣшанный сортъ (tout venant).

Въ день добывается 1400 гектолитровъ или 8400 пудъ, изъ которыхъ каждый, т. е. гектолитръ, обходится на рудникѣ по 80 сантимовъ.

Одинъ пудъ угля стоитъ поэтому руднику Гранъ-Маке около 3,3 коп. сер.

Крупный уголь (*le gros*) продается по 2 фр. 40 сантим. за гектолитръ въ 6 пудъ, или по 7,5 коп. сер. за пудъ.

Смѣшанный уголь (*tout venant*) продается 5,5 кон. сер. за пудъ.

*Рудникъ С. Маргеритъ, около Литтиха.*

Здѣсь добываютъ спекающійся уголь изъ 2 пластовъ, толщиною въ 1 арш. и 1 арш. 10 вер., при паденіи отъ 10 до 18°.

Глубина шахты 150 саж.

На фиг. 12 и 13 показанъ способъ разработки, здѣсь употребляемый:

*ab* шахта съ углеподъемнымъ и воздушнымъ отдѣлами, крѣпленная деревомъ, по извѣстному Бельгійскому способу.

Воздушный отдѣлъ служитъ и отливнымъ отдѣломъ.

Длина углеподъемнаго отдѣла 3,5 метра (4,9 арш.), а воздушнаго 2,25 метра (3,15 арш.); ширина шахты 2,40 метра (3,36 арш.).

Съ глубины 5 саж. проведенъ отъ воздушнаго отдѣла наклонный возстающій ходъ, надъ устьемъ котораго поставлена труба, какъ это видно на фиг. 11, гдѣ представлено такое же устройство на рудникѣ Монъ-сюръ-Маршьеннь (*Mont-Sur-Marchienne*), около Шарлеруа.

Въ углеподъемномъ отдѣлѣ *a* (фиг. 12) натянуты четыре проволочные полудюймовые кавата , которые служатъ проводниками для углеподъемныхъ клѣтокъ.

Фиг. 12. *c* главный откаточный ходъ , вышиною до 2 метровъ (2,8 арш.), а шириною до  $2\frac{1}{4}$  метровъ (3,15 арш.).

*f* возстающій самооткаточный ходъ (plan incliné, бремсбергъ) съ 2 желѣзными дорогами.

Соединивъ откаточный ходъ *c* съ воздушнымъ раздѣломъ шахты ходами *f*, *d* и *e*, приступаютъ къ добычѣ угля сплошнымъ забоемъ изъ хода *f*, по ширинѣ отъ 15 до 18 метровъ (отъ  $7\frac{1}{2}$  до 9 саж.).

Вырабатываемыя пустоты пространства , остающіяся сзади, закладываются пустою породою, получаемою при проведеніи ходовъ , которымъ даютъ всѣмъ такіе же размѣры, какъ и ходу *c*, такъ какъ откатка угля производится вездѣ лошадьми , за исключеніемъ самооткаточнаго хода *f*.

Когда уступъ *G* значительно подвинулся впередъ, тогда изъ хода *f* начинаютъ другой уступъ *H*, потомъ такимъ же образомъ уступъ *J* и т. д.

Въ закладываемыхъ выработанныхъ мѣстахъ оставляютъ незаложенными ходы *d*, *d*, *g*, *h*, которые служатъ для откатки угля къ самооткаточному ходу *f*.

Провѣтриваніе рудника производится такимъ образомъ, какъ показано стрѣлками.

На пластѣ угля , толщиною въ 1,2 метра (1,68 арш.), при ширинѣ уступа въ 18 метровъ, становятся



на каждомъ уступѣ 6 подбойщиковъ, которые подбиваютъ уступъ, по всей ширинѣ его, на 1 метръ и вырабатываютъ поэтому каждый 3 квадратн. метра пласта, доставляя 180 пудъ угля въ смѣну отъ 10 до 12 часовъ.

За каждый квадратный метръ выработанной площади пласта, уплачиваютъ подбойщикамъ по 1 фр. 26 сантим.

На пластѣ угля, толщиною въ 0,70 метра (до 1 арш.), при ширинѣ уступа въ 15 метровъ, становятся пять подбойщиковъ, которые подбиваютъ уступъ, по всей ширинѣ его, на 1,2 метра впередъ и вырабатываютъ поэтому каждый 3,6 квадр. метра пласта, добывая до 160 пудъ угля (\*).

За каждый квадратный метръ выработанной площади пласта, выдается подбойщикамъ отъ 95 сантимовъ до 1 франка.

Такъ какъ за выше означенныя задѣльные платы рабочіе должны крѣпить вырабатываемыя пространства и заваливать ихъ пустою породою, и изъ этой же платы уплачивать за масло для лампъ и за починку инструментовъ, то подбойщики и зарабатываютъ въ день отъ 3,5 до 4 франк.

---

(\*) Подбойка пласта дѣлается первоначально по прослойку *m* (фиг. 13), толщиною до 7 луймовъ, особенною кайлою съ желѣзною рукояткою (*give laine*) (фиг. 14); затѣмъ обваливаютъ сначала верхнюю часть пласта клиньями и баллами, а потомъ подламываютъ нижнюю ломами и кайлами.

Такъ какъ крыша пластовъ довольно крѣпкая, то количество лѣса, употребляемаго для крѣпленія, весьма незначительно. На каждомъ квадратномъ метрѣ выработанной площади пласта, ставятъ рѣдко болѣе одной стойки (фиг. 13), толщиною отъ  $2\frac{1}{2}$  до 3 вершковъ.

Откатка угля производится въ желѣзныхъ вагонахъ, вмѣщающихъ 8 гектолитровъ или 44 пуда; вѣсъ вагона (berlin) 16,5 пудъ, т. е. около  $\frac{1}{3}$  его полезнаго груза.

Такъ какъ во всѣхъ ходахъ положены желѣзныя дороги, то пустые вагоны подвозятся лошадьми къ самымъ забоямъ, гдѣ ихъ и нагружаютъ углемъ. Train или поѣздъ, составленный изъ 3 нагруженныхъ углемъ вагоновъ, отвозится одною лошадыю по ходу d или g до ближайшаго самооткаточнаго хода f'; здѣсь вагоны прицѣпляются къ цѣпи воротка самооткаточнаго хода и дѣйствіемъ собственнаго груза опускаются на ходъ c, поднимая въ то же время изъ этого хода пустые вагоны.

При горизонтальныхъ вороткахъ самооткаточнаго хода, устроены тормазы для управленія движеніемъ вагоновъ.

Спущенные на ходъ c вагоны съ углемъ, откатываются къ шахтѣ также лошадьми, становятся тамъ попарно, въ деревянныя клѣтки простаго устройства, и поднимаются вверхъ 45 сильною паровою машиною съ однимъ горизонтальнымъ цилиндромъ.

Скорость подъема 7,3 фута въ 1".

На выдвиганіе вагоновъ съ углемъ изъ клѣтки и постановъ пустыхъ, употребляютъ наверху отъ 20 до 30" времени.

Клѣтки поднимаются на плоскомъ пеньковомъ канатѣ въ 6 прядей, до  $1\frac{1}{4}$  дюйма толщиною каждая.

Пеньковый канатъ предпочитается здѣсь проволочному, такъ какъ опусканіе и подъемъ рабочихъ производится въ углеподъемныхъ клѣткахъ.

Плоскій пеньковый канатъ выдерживаетъ здѣсь, въ сухой шахтѣ, отъ 2 до 3 лѣтъ.

Плоскій канатъ покупается для рудника по 1,45 франк. за килограммъ (5 руб.  $44\frac{1}{2}$  коп. сер. за пудъ).

Гектолитръ угля, въ 6 пудъ вѣсомъ, обходится отъ 20 до 23 сантимовъ по расходамъ на подъемъ.

При нагрузкѣ угля въ вагоны, кладутъ наверху крупные куски, которые отбираются на поверхности руками и складываясь отдѣльно составляютъ крупный сортъ угля (le gros). Оставшійся за тѣмъ въ вагонѣ уголь, высыпается на грохоты, гдѣ сортируется на 2 сорта: орѣшникъ (gaillette) и мелочь (menu).

Иногда крупный орѣшникъ и мелочь ссыпаются, безъ сортировки, въ одну кучу, составляя смѣсь, называемую tout venant.

Верховые, занимающіеся поверхностной откаткой угля и постановомъ вагоновъ въ клѣтки, зарабатываютъ въ день отъ 2 до 2,3 франковъ.

Вожаки, занимающіеся въ рудникѣ нагрузкою угля въ вагоны и прицѣпленіемъ ихъ къ лошадямъ, зара-



ботываютъ въ день отъ 2 фр. 50 сантим. до 2 фр. 80 сантим.

Лошадямъ , которыми производится откатка угля въ рудникѣ, даютъ въ день 12 килограм. овса (около одного четверика) и сѣна вдоволь.

Лошадь, работающая 2 раза въ сутки, по 6 часовъ, дѣлаетъ всего 15 оборотовъ, на разстояніи до 400 саж., отвозя постоянно 3 вагона разомъ, по 44 пуда въ каждомъ. Одна лошадь отвозитъ поэтому въ сутки не болѣе 2 тысячъ пудъ, на разстояніе выше упомянутое.

Инженеръ Біа , завѣдывающій рудникомъ, говоритъ мнѣ, что въ день добывается 1400 гектолитровъ (8400 пудъ), при чемъ каждый гектолитръ обходится руднику по 90 сантим. (до 4 коп. сер. за пудъ).

Крупнаго угля получается не болѣе 12 $\frac{0}{0}$ .

Продажныя цѣны слѣдующія:

Крупный уголь (le gros) по 2,80 фр. гектолитръ въ 6 пудъ или по 10,75 коп. сер. за пудъ.

Смѣшанный уголь (tout venant) 1,25 фр. за гектолитръ или по 5,25 коп. сер. за пудъ.

Здѣсь же, на рудникѣ Маргеритъ, въ воздушномъ отдѣлѣ шахты поставлена паровая водоотливная машина въ 600 силъ; штанга насоса соединена непосредственно съ поршнемъ пароваго цилиндра.

Высота подъема воды или глубина шахты 150 саж. Число ставовъ 5; діаметры насосныхъ трубъ 60 центиметровъ или 23,75 дюймовъ; высота хода пор-

шня 3 метра или 9,89 футовъ ; число подъемовъ въ 1' 5.

Здѣсь замѣчено , что полезное дѣйствіе машины значительно болѣе противъ теоретическаго расчета, т. е. что насосы подаютъ гораздо болѣе воды, чѣмъ отъ нихъ требовать можно.

*Рудникъ Гуфрѣ* около Шательно , недалеко отъ Шарлеруа.

Разрабатываютъ крутонадающіе и вертикальные пласты, толщиною отъ 1 до  $1\frac{1}{4}$  аршина.

Я видѣлъ разработку пласта Гро-Пьерръ, толщиною въ  $1\frac{1}{4}$  аршина, при вертикальномъ паденіи. Система разработки та же какъ и на рудникѣ Эсперансъ (фиг. 1 и 2), т. е. потолокуступными работами, какъ это видно на фиг. 6 и 7.

Высота уступовъ 6,6 фут., длина ихъ 9,9 фут.

На каждомъ уступѣ ставится одинъ подбойщикъ, который подбиваетъ уступъ на 9,9 фут. (3 метра), получая задѣльной платы по 80 сантим. за каждый квадратный метръ (10,88 квадр. фут.) выработанной площади пласта.

Подбойщики зарабатываютъ не болѣе 3,5 франк. въ смѣну отъ 8 до 10 часовъ.

Подбитый уголь спускается на откаточный штрекъ колодцами *К, К*.

Такъ какъ крыша и почва крѣпкія , то для закрѣпленія выработываемыхъ пространствъ употребляются просто стойки *о, о*, которые ставятся въ разсто-

яніи 3,3 фут. по длинѣ уступа и въ разстояніи 6,6 фут. по ширинѣ его; толщина стоекъ 0,0 не болѣе 4 дюймовъ.

Гектолитръ угля, вѣсомъ въ 6 пудъ , стоитъ по крѣпленію 15 сантимовъ или по 0,625 коп. сер. за пудъ.

Для откатки угля употребляются деревянные тачки самаго обыкновеннаго устройства , съ легкою желѣзною оковкою , которыя вмѣщаютъ въ себѣ 24 пуда угля.

Завѣдывающій рудникомъ Г. Карне , какъ и всѣ бельгійскіе инженеры, предпочитаетъ употребленіе деревянныхъ тачекъ желѣзнымъ, такъ какъ первыя при первоначальной стоимости, въ пять разъ меньшей стоимости послѣднихъ, требуютъ гораздо менѣе чѣмъ онѣ расходовъ на ремонтъ.

Тачки съ углемъ поднимаются по шахтѣ, по восьми разомъ, въ 4 этажныхъ клѣткахъ, какъ и на рудникѣ Гранъ-Горню (Grand-Hornu), около Монса (фиг. 21, 22 и 23).

Разгрузка тачекъ съ углемъ производится опрокидывателемъ (culbuteur), какъ и на выше упомянутомъ рудникѣ (фиг. 24 и 25).

Подъемъ угля производится стосильною паровою машиною съ вертикальнымъ цилиндромъ и балансиромъ. Скорость подъема 10 фут. въ 1".

Такъ какъ разстояніе между машинистомъ, управляющимъ угледоъемною машиною, и устьемъ шахты



довольно значительно, то для разговоровъ между машинистомъ и верховымъ, стоящимъ у шахты, устроены здѣсь цинковыя разговорныя трубы, діаметромъ до 3 дюйм.

Считая всѣ расходы, гектолитръ угля въ 6 пудъ обходится на рудникѣ по 75 сантим. или по 3,12 к. сер. за пудъ.

Рудникъ Гуфръ получаетъ 30 сантим. выгоды на каждомъ гектолитрѣ или 1,25 коп. сер. на пудѣ.

Рудникъ Маршьень-о-Понъ (*Marchienne au Pont*) около станціи Маршьень, недалеко отъ Шарлеруа.

Фиг. 11. Шахтами *A* и *B*, глубиною 115 саж., и квершлагами *C* и *D*, почти такой же длины, пересѣчены нѣсколькими пластами угля, толщиною отъ 2,14 до 3,3 фут., при паденіи отъ 65 до 70°.

Вышина этажа между ходами *E* и *F*  $27\frac{1}{2}$  саж.

За тѣмъ проведеніе этихъ ходовъ *E* и *F* и соединеніе ихъ крутымъ возстающимъ ходомъ *m* (фиг. 10), производится точно такъ же какъ на рудникѣ Эсперансъ (фиг. 1), съ ходами *a*, *b*, *c*, *d*, *e*.

Этажъ *d*, *e* послѣдней фигуры или *E*, *F* фигуры 11, раздѣляется 2 средними ходами *G* и *H* (фиг. 11) на 3 цѣлика, изъ которыхъ 2 представлены на фиг. 10.

Начиная отъ возстающаго хода *m*, вырабатываютъ цѣликъ *II* не потолокуступными работами, какъ на Эсперансъ, а прямымъ забоемъ (*taille droite*), вышиною въ  $27\frac{1}{2}$  арш. Вышина забоевъ бываетъ впрочемъ различная, какъ это и будетъ видно ниже.

Когда работы уступа *II* значительно подвинулись впередъ, то приступаютъ къ выработкѣ цѣлика *G*.

Рабочіе, ломающіе уголь, или подбойщики становятся при добычѣ угля на настилки *c'*, *c'*, изъ хворостяныхъ прутьевъ, положенныхъ на распоркахъ *m, m, m*.

Остающіяся сзади выработываемыя пространства, закладываются пустою породою, получаемою при добычѣ угля, изъ прослойковъ, а также при расширеніи откаточныхъ и другихъ ходовъ.

Закрѣпленіе откаточнаго и воздушнаго ходовъ производится точно такъ же какъ и на рудникѣ Эсперансъ (фиг. 3, 4 и 5).

Закладка изъ пустой породы производится всегда ночью, особенною смѣною рабочихъ, которые, начиная снизу, выкладываютъ отвѣсную стѣну, поднимая въ корзинахъ породу, для этой стѣны необходимую.

Стрѣлки показываютъ, что между стѣною закладки и настилками *c'*, *c'* оставляется довольно мѣста для прохода воздуха.

Ломаемый уголь падаетъ на тѣ же настилки *c'*, *c'*, которыя прорубаются, подъ конецъ подбойки, начиная съ нижнихъ, для того чтобы уголь могъ просыпаться на откаточный ходъ *F*.

Крѣпленіе, непоказанное на фигурѣ 10, бываетъ различное, смотря по крѣпости крыши и почвы пласта, но вообще же ничѣмъ не отличается отъ крѣпленія, употребляемаго на рудникѣ Эсперансъ (фиг. 3, 4 и 5) или на рудникѣ Гуфръ (фиг. 6 и 7).

*Couche Colle*, толщиною 1,26 арш., при паденіи  $70^{\circ}$ .

По высотѣ забоя въ 20 метровъ (28,21 аршинъ), ставятъ одного надъ другимъ 4 или 5 подбойщиковъ, которые вырабатываютъ цѣликъ, по всей вышинѣ его, на 1 метръ (1,41 арш.), получая 1 фр. 40 сантим. за каждый квадратный метръ выработанной площади пласта, съ крѣпленіемъ и завалкою пустою породою выработанныхъ пространствъ.

За вычетомъ 10 сантим. на освѣщеніе въ день и  $5\frac{0}{0}$  въ пользу вспомогательной кассы, каждый подбойщикъ зарабатываетъ, среднимъ числомъ, 3,25 фр. въ день.

*Couche 1 Veine*, толщиною въ 1 метръ (1,41 арш.), при паденіи въ  $60^{\circ}$ .

По высотѣ забоя въ 27 метровъ (37,8 арш.) ставятся отъ 6 до 7 подбойщиковъ, которые подбиваютъ цѣликъ, по всей вышинѣ его, на 65 центиметровъ (0,91 арш.). Получая отъ 1,5 до 1,7 фр. за одинъ квадр. метръ выработанной площади пласта, и работая на пластѣ *Colle*, подбойщики зарабатываютъ не болѣе 3,5 фр. въ смѣну до 10 часовъ.

*Couche cinquième Veine*, тольщиною 0,65 метра, паденіе  $60^{\circ}$ .

Въ забоѣ высотой въ 16 метр. (22,4 арш.) работаютъ 5 человекъ подбойщиковъ, которые подаются, по всей высотѣ забоя, на 1,25 метра, получая 1,25 фр. за квад. метръ площади пласта.



Уголь этого пласта ломается гораздо легче угля пласта *Première Veine*.

Вожаки зарабатываютъ на этомъ рудникѣ отъ 2,50 до 2 фр. , производя откатку въ обыкновенныхъ деревянныхъ тачкахъ, вмѣстимостью до 18 пудъ.

*Вновь устраиваемый рудникъ Ла Рошелль*, около станціи *Ле Ру*, недалеко отъ Шарлеруа.

Рудникъ *Ла Рошелль* устраивается инженеромъ и директоромъ предъидущаго рудника , *Г. Деле*, который примѣнилъ къ этому руднику всѣ новѣйшія усовершенствованія по угольному дѣлу въ Бельгіи.

Огромное зданіе , которое я принялъ сначала за зданіе большой фабрики , поставлено здѣсь надъ 2 шахтами: углеподъемной и воздушной (фиг. 8 и 9).

Углеподъемная шахта *A* , діаметромъ въ 15,18 фут. , закрѣплена кирпичными стѣнами, толщиной въ 12 вершковъ.

Надъ шахтою поставленъ деревянный станъ *abcd* для укрѣпленія шкивовъ *e* , для плоскаго пеньковаго каната *f*.

Два этажа *G* и *H* , которые не были еще окончены , предполагено устроить такъ же какъ на рудникѣ *Гранъ Горню* (см. ниже) , для приѣма клѣтокъ съ тачками и для сортировки угля.

По всей длинѣ шахты прикрѣплены къ поперечнымъ брусьямъ дубовые проводники для желѣзныхъ 2 этажныхъ клѣтокъ , похожихъ на клѣтки рудника

Грань Горню; въ каждомъ этажѣ клѣтки помѣщаются двѣ, по длинѣ ея, рядомъ стоящія тачки, вмѣстимостью по 24 пудъ въ каждой.

Тачки деревянные и самаго простаго устройства.

*E, E* шкивы, на которые навивается плоскій канатъ.

*D, D* паровая углеподъемная машина, въ 120 силъ, съ двумя горизонтальными цилиндрами, безъ маховика.

*p* паровой тормазъ, которымъ управляютъ посредствомъ ручки *o*.

Перемѣна хода машины производится помощію маленькаго пароваго цилиндра.

Въ комнатахъ *I, I*, покрытыхъ сводами, помѣщены кузница и плотничная.

*Q* паровые котлы и при нихъ труба *p*, вышиною до 15 саж.

*B* воздушная шахта.

*C* вентиляторъ Фабри, приводимый въ движеніе 25 сильною паровою машиною *F*.

Вентиляторъ Фабри признанъ въ Бельгii лучшимъ для вытягиванія воздуха изъ рудника.

*L, M* помѣщенія для канцелярiи рудника и зало для сѣзда акціонеровъ.

Глубина шахтъ до 200 сажень.

Г. Деле говорилъ мнѣ, что углубленіе шахтъ, закрѣпленіе ихъ, постройка зданія и покупка машинъ стоили всего до одного милліона франковъ.

Рудникъ Трие-Кезель (*Trieux Kaisin*), шахта Севастопольская, около Шателино, недалеко отъ Шарлеруа.

Фиг. 15 и 16. А круглая воздушная шахта.

В углеподъемная шахта, также круглая, глубиною въ 280 саж.; эта шахта, какъ и воздушная, закрѣплена кирпичемъ.

С и D квершлагги: воздушный и углеподъемный, которыми пересѣченъ пластъ, толщиною въ одинъ аршинъ, при паденіи отъ 18 до 20°.

Е и F откаточный и воздушный ходы, проведенные по простиранию пласта.

g самооткаточный ходъ съ двумя желѣзными дорогами и съ воротками для спуска тачекъ съ углемъ на ходъ F.

Н, Н, Н уступы, которыми вырабатывается уголь.

По ширинѣ этажа въ 50 сажень, расположены 9 уступовъ, слѣдующіе одинъ за другимъ на разстояніи  $1\frac{1}{2}$  саж. Ширина уступовъ 19,6 арш.

i, i, i ходы, вышиною до  $2\frac{1}{2}$  арш., служатъ для откатки угля до самооткаточнаго хода g; порода, выламываемая въ крышѣ этихъ ходовъ, употребляется для закладки выработанныхъ пространствъ.

Теченіе воздуха показано стрѣлками.

Въ забоѣ каждаго уступа Н становятся отъ 5 до 6 человекъ подбойщиковъ, которые вырабатываютъ уступъ на 1,4 метровъ (1,96 арш.) въ день, получая 1,2 фр. за квад. метръ выработанной площади пласта,



крѣпя и заваливая породю выработанныя пространства, въ счетъ этой же платы.

Откатка угля производится мужчинами и женщинами, зарабатывающими до 2,2 фр. въ день.

Крѣпленіе такое же какъ и на рудникѣ С. Маргеритъ (фиг. 13); гектолитръ въ 6 пудъ стоитъ по крѣпленію 4,5 сантим. или по 0,19 коп. сер. за пудъ.

Для подъема угля поставлена 120 сильная паровая машина съ двумя горизонтальными цилиндрами, безъ маховика.

Скорость подъема 13,2 фута въ 1".

На Севастопольской шахтѣ добывается въ день 2000 гектолитровъ или 12000 пудъ угля.

Одинъ гектолитръ угля обходится руднику по 75 сантим. или по 3 коп. сер. за пудъ.

Продажная цѣна по 5 коп. сер. за пудъ, такъ какъ уголь неспекающійся.

Севастопольская шахта едва ли не самая глубокая въ Бельгii.

*Рудникъ двадцатичетырехъ акцій, около Монса.*

Толщина пластовъ отъ 0,75 до 1 арш., при паденіи отъ 13 до 18°.

Фиг. 17. А и В воздушная и углеподъемная шахты.

С и D квершлаги, проведенные изъ этихъ шахтъ до пересѣченія съ пластомъ угля.

Е и F воздушный и откаточный ходы, проведенные по простиранию пласта угля; ограниченный этими ходами этажъ Fe' имѣетъ ширину 50 сажень.

*g* самооткаточный ходъ, соединяющій ходы *E* и *F*.

*F* средній откаточный ходъ, раздѣляющій этажъ *EF'* на два цѣлика *K* и *L*; въ этомъ ходѣ положены желѣзные рельсы.

*H, H* уступы, которыми разрабатывается пласть угля, прямо по возстанію, начиная отъ *F*.

*i, i, i* откаточные ходы, оставляемые въ закладкѣ изъ пустой породы; въ этихъ ходахъ кладутся деревянные рельсы.

Ширина уступовъ 14 метр. (19,6 арш.).

На каждый уступъ ставятъ 5 или 6 человекъ подбойщиковъ, которые, подбивая его по всей длинѣ, подвигаются, въ теченіе дня, впередъ на  $1\frac{1}{2}$  и на 2 метра (отъ 2,11 до 2,82 арш.), смотря потому, какъ уголь ломается. Получая по 75 сантимовъ (18,75 коп. сер.) за квадрат. метръ площади пласта, подбойщики зарабатываютъ въ день отъ 3 до 3,5 фр.

Крѣпленіе уступовъ производится, подбойщиками въ счетъ задѣльной платы, такъ какъ показано на фиг. 19 и 20.

*a, a, a* стойки; *c, c, c* переклады, толщиною не болѣе  $1\frac{1}{2}$  вершковъ; стойки *a, a* ставятся попарно почти рядомъ, въ разстояніи 6,6 фут. по простиранию пласта и 3,3 фут. по его паденію.

Одинъ погонный метръ такого лѣсу стоитъ 5 сантимовъ.

На фиг. 19 и 20 показаны также:

*i* одинъ изъ откаточныхъ ходовъ , оставляемыхъ въ закладкѣ изъ пустой породы.

*b* деревянные рельсы хода *i*.

*p, p* ходы, оставляемые незаложенными, для провѣтриванiя уступовъ, которое показано стрѣлками на фиг. 17.

Откатка угля производится людьми по ходамъ *i, i*, съ лошадьми по ходу *F*.

Откаткою угля по ходамъ *i* занимаются вожаки отъ 16 до 17 лѣтъ, получающiе въ день отъ 2 до 2,5 фр.

Деревянные тачки, вѣсомъ до 7,5 пудъ , вмѣщаютъ въ себѣ 4 гектолитра по 5 пудъ , или 20 пудъ угля.

Я замѣтилъ, что жожакамъ очень трудно отвозить въ гору пустые тачки, изъ хода *F*, къ уступамъ *H*.

Нагрузкою угля въ тачки занимаются женщины, зарабатывающiя въ день по 2 фр. 50 сант.

Откатка лошадьми считается выгодною съ длины 100 саж.

Подъемъ угля по шахтѣ производится въ бадьяхъ, вмѣщающихъ въ себѣ 90 пудъ угля.

На верху у шахты задолжается ежедневно 20 женщинъ, изъ которыхъ двѣ принимаютъ бадью, 6 разгружаютъ ихъ и 12 сортируютъ уголь.

Для подъема бадей употребляется плоскiй канатъ, о шести прядяхъ, толщиною каждая 1,4 дюйма.



Для подъема угля поставлена здѣсь 40 сильная паровая машина, съ вертикальнымъ цилиндромъ.

Гектолитръ угля въ 5 пудъ обходится на рудникѣ по 90 сантим. или по 4,5 коп. сер. за пудъ.

При продажѣ угля получаютъ выгоды 25 сантим. на гектолитръ или 1,25 коп. сер. на пудѣ.

*Рудникъ Продюи (Produit)* около Жемапна, недалеко отъ Монса. Разрабатываются пласты угля толщиной отъ  $\frac{3}{4}$  ар. до 1 аршина, при паденіи отъ 13 до 28°.

Способъ разработки пластовъ, отъ 13 до 18°, такой же какъ и на рудникѣ 24 акцій (фиг. 17).

Пласты же съ паденіемъ отъ 18 до 28° разрабатываются нѣсколько иначе, какъ это видно на фиг. 18, гдѣ буквы А, В, С, D, G, F и E имѣютъ то же значеніе какъ и на предъидущемъ рудникѣ (фиг. 17).

*H, H* (фиг. 18) уступы, расположенные подъ угломъ въ 45° къ линіи простиранія пласта.

*i, i, i* откаточные ходы, съ паденіемъ отъ 9 до 14° къ ходу F, и съ деревянными рельсами.

Въ каждомъ уступѣ *H*, длиною до 14 метровъ (19,6 фр.), ставятъ 7 подбойщиковъ, которые вырабатываютъ уступъ впередъ на 2,2 метр. въ смѣну отъ 10 до 12 часовъ, получая 75 сантим. за квадратный метръ выработанной площади пласта, толщиной въ  $\frac{3}{4}$  аршина.

Крѣпь состоитъ изъ однихъ стоекъ, толщиной не болѣе двухъ вершковъ, которые ставятся въ раз-

стоянiи 3,3 фута по паденiю пласта и 6,6 фут. по его простиранiю.

Въ среднихъ откаточныхъ ходахъ *i, i'* вынимаютъ на одинъ метръ почву пласта, такъ какъ это видно на фигурѣ 20.

Въ откаточномъ ходѣ *F* положены желѣзные рельсы, форма простаго *T*, высотой 2,37 дюйм.

Откатка угля производится также деревянными тачками, вмѣстимостью до 20 пудъ.

Четыре тачки поднимаются разомъ въ 4 этажной клѣткѣ, посредствомъ 120 сильной паровой машины съ 2 горизонтальными цилиндрами, безъ маховика.

Глубина работъ 215 саж.

Въ день добывается 16,500 пудъ.

*Рудникъ Гранъ-Горню (Grand-Hornu)*, шахта № 12, около Жизлена, недалеко отъ Монса.

Способъ разработки пластовъ угля такой же какъ и на предъидущемъ рудникѣ.

Здѣсь замѣчательно только зданiе надъ шахтою № 12, котораго часть представлена на фиг. 23 и устройство для постанова въ рудникѣ тачекъ въ клѣтки, показанное на фиг. 21 и 22.

Фиг. 21 и 22.

*S* откаточный ходъ, высотой 7 футъ, который, неходя 30 фут. до шахты *O*, дѣлается 2 этажный.

Этажи *A* и *A'*, *B* и *B'* этого хода расположены на разныхъ высотахъ, для того чтобы изъ этажей *A'* и *B'* можно было вкатывать тачки *N* во второй

и 4 этажи *a* клѣтки *M* , а изъ этажей *A* и *B* въ 1 и 3 этажи, этой же клѣтки.

*D, D'* клѣтки, прикрѣпленные къ цѣпи *h* , перекинутой чрезъ шкивъ *P*.

Клѣтка *D*, съ нагруженной тачкой, опускаясь изъ этажа *A'* въ этажъ *B'*, поднимаетъ клѣтку *D'*, съ пустою тачкою *N'*.

Движеніе клѣтокъ управляется тормазомъ , здѣсь непоказаннымъ.

Клѣтки *N* опускаются изъ этажа *A* въ *B* , точно такимъ же механизмомъ, который на фигурахъ не показанъ.

Фиг. 22 показываетъ , что опускной для тачекъ механизмъ помѣщается въ сторонѣ отъ хода *S* , въ камерѣ *R*.

Въ ходѣ *S*, въ обоихъ этажахъ, положены рельсы и чугунныя плиты , для того чтобы доставить всевозможныя удобства, для скорой разгрузки и нагрузки клѣтокъ.

Диаметръ шахты 10,56 фут.

Ширина клѣтки *M* 8,25 фут. ; высота ея 14 фут.

Въ клѣтки *M* помѣщается 8 тачекъ *N* , то есть по двѣ въ каждомъ этажѣ *a*.

Длина тачекъ 3,63 фут., ширина ихъ 2 фут., глубина ихъ 1,88 фут., вѣсъ одной тачки 7,7 пудъ, вмѣстимость ея 27 пудъ угля.

Восемь тачекъ *N*, заключающія въ себѣ 216 пудъ угля, поднимаются въ клѣткѣ *M* 150 сильною па-



ровою машиною , съ 2 вертикальными цилиндрами, безъ маховика, со скоростью 13,6 фут. въ 1".

Движеніе клѣтки направляется по шахтѣ дубовыми проводниками, концы которыхъ *V, V* видны на фиг. 23.

Глубина шахты 360 метр. (169 саж.).

На фигурѣ 23 показанъ механизмъ, для приѣма 4 этажной клѣтки *M* на поверхности.

Кирпичная крѣпь шахты *O* возвышена надъ поверхностью земли на 9,57 фут.

*R, R* деревянный станъ, поддерживающій шкивъ *P*, чрезъ который перегибается канатъ *Q*, на которомъ виситъ клѣтка *M*.

*a, a, a* свободно приподнимающіеся къ верху рычажки, стремящіеся всегда принять положеніе, показанное на фиг. 23.

Приподнятая до известной высоты и потомъ опущенная клѣтка останавливается на поддерживающихъ ее рычагахъ *a, a*, противъ этажей *E, F* и *G*, смотря по тому гдѣ нужно.

Тачки, выдвинутыя изъ клѣтки на этажѣ *G*, откатываются къ опрокидывателю (*culbuteur*) *H*, которымъ уголь *n'*, безъ всякой сортировки, высыпается прямо въ вагонъ *K*.

Тачки съ углемъ этажа *E* опускаются въ этажъ *F* въ клѣткѣ *D*, которая опускаясь поднимаетъ клѣтку *D'*, съ пустою тачкою *N'*.

Клѣтки *D* и *D'* прицѣплены къ цѣпи, которая перекинута чрезъ шкивъ *l*; къ шкиву *n*, насаженному

на той же оси , придѣланъ тормазъ , обыкновеннаго устройства, которымъ управляютъ движеніе клѣтокъ.

Весь уголь тачекъ этажа F поступаетъ въ сортировку.

II опрокидыватель (culbuteur), посредствомъ котораго уголь *n* изъ тачки *N* высыпается въ ящикъ, въ передней стѣнѣ котораго *y*, сдѣлана поднимающаяся къ верху дверца *X*.

*o o'* грохотъ шириною 8,5 фут., составленный изъ горизонтальныхъ чугунныхъ колосниковъ *o'*, длиною 4,3 фут. и шириною 1,1 дюйм., и изъ колосниковъ *o*, длиною 8,58 фут., положенныхъ подъ угломъ въ 25°; разстояніе между колосниками 1,18 дюйм.

Весь грохотъ лежитъ на брускахъ *m, m* и на подпоркахъ *q*.

Крупный и мелкій уголь *n*, ссыпается постепенно на грохотъ *o*, посредствомъ дверцы *x*. Крупный уголь *s* (gros), остающійся на грохотѣ, отгребается лопатками, чрезъ горизонтальный грохотъ *o'*, и ссыпается въ вагонъ *K''*.

Орѣшникъ и мелочь (tout venant) *r*, которыя просыпаются чрезъ грохотъ, попадаютъ въ вагонъ *K'*.

На фиг. 26 показанъ механизмъ для остановки клѣтки, противъ этажа F, для того чтобы объяснить какимъ образомъ всѣ 6 задерживающія клѣтку парные рычаги *a* (фиг. 23), приподнимаются къ верху рукою *b* (фиг. 23), когда надо пропустить внизъ клѣтку, съ порожними тачками.

Фиг. 26.  $a, a$  рычаги, задерживающіе клѣтку; они свободно поднимаются къверху вертятся на осяхъ  $o$  и  $o'$ .

$d, d'$  маленькіе стерженьки, прикрѣпленные къ рычагамъ  $a$  и свободно двигающіеся въ выемкѣ рычаговъ  $p$  и  $p'$ , которые неподвижно прикрѣплены на осяхъ  $o$  и  $o'$ .

$u$  и  $u'$  подпорки, поддерживающія рычаги  $a$ , въ то время когда на нихъ стоитъ клѣтка.

$C' C'$  колѣчатый рычагъ оси  $o'$ .

$b$  ручка, которою поварачивается ось  $o$ , по направленію, показанному стрѣлкою, при чемъ рычагъ  $p$  поднимаетъ рычагъ  $a$ , посредствомъ стерженька  $d$ . Совершенно такое же движеніе оси  $o'$  и рычагамъ  $p'$  и  $d'$  передается, отъ ручки  $b$ , посредствомъ рычаговъ  $C'', C''$  и  $C', C'$ .

$v$  рычагъ, неподвижно прикрѣпленный на оси  $o$ , служитъ для передачи движенія рычагамъ  $c, c$ , посредствомъ которыхъ поднимаются совершенно также устроенные рычаги  $a$ , въ этажахъ  $G$  и  $E$  (фиг. 23).

На фиг. 24 и 25 показанъ, съ боку и въ планѣ, механизмъ для опрокидыванія тачекъ (опрокидыватель, *culbuteur*).

$C, C, E, E$  деревянная рама, скрѣпленная желѣзными связями  $D, D$ , и прикрѣпленная къ 2 желѣзнымъ широкополоснымъ вилкамъ  $B, B, B' B'$ , и къ желѣзной скобѣ  $K K$ .



*g, g*, два деревянные бруса, на которыхъ поставлены два чугунные подшипника *И*, въ которыхъ вращаются оси *о*, прикрѣпленные къ верхнимъ частямъ вилокъ *В В*. Тачка вкатывается на части вилокъ *В', В'*, какъ на рельсы; верхнія же части этихъ вилокъ захватываютъ колеса сверху. Превышающій, на одной сторонѣ осей *о*, грузъ тачки съ углемъ заставляеть платформу *С, С, Е, Е* обернуться на осяхъ *о, о*, по направлению, показанному стрѣлкою; уголь высынается, тачка же остается прикрѣпленною за колеса, (которыя показаны пунктиромъ) къ вилкамъ *В, В*.

Опрокидыватель принимаетъ свое прежнее положеніе отъ перевѣса болѣе тяжелой части платформы, съ скобою *К*.

*Рудникъ Буа дю Люкъ (Bois du Luc)* къ востоку отъ Монса (Centre du Hainaut).

Здѣсь разрабатываютъ пласты угля толщиною отъ  $\frac{3}{4}$  до 1,25 аршина, совершенно такимъ же способомъ какъ на рудникѣ Продюи.

Воздушная шахта овальной формы, діаметромъ 3 и 2,5 метра (9,9 и 8,25 фут.), съ вентиляторомъ Фабри, приводимымъ въ движеніе горизонтальною паровою машиною въ 25 силъ. Вентилаторъ Фабри дѣлаетъ здѣсь отъ 25 до 30 оборотовъ въ 1'.

Угледоподъемная шахта, также овальной формы, діаметромъ 3 и 3,6 метр. (9,9 и 11,83 фут.), закрѣплена кирпичными стѣнами, толщиною до 12 вершковъ (2 кирпича).

Здѣсь работаютъ днемъ и ночью, добывая въ сутки 24,000 пудъ угля.

Выше уже было замѣчено, что рудникъ Буа дю Люкь, замѣчательнъ удобными и дешевыми помѣщеніями для рабочихъ.

---

Въ заключеніе этой статьи, я полагаю нужнымъ указать лучшіе способы добычи угля, которые могутъ быть примѣнены, къ каменноугольнымъ рудникамъ, въ Южной Россіи.

Всякій каменноугольный рудникъ начинается обыкновенно углубленіемъ шахтъ.

Крутыя крѣпленныя кирпичными стѣнами шахты, діаметромъ отъ 10 до 15 фут., какъ на рудникахъ Ла Рошелль и Гранъ-Горню, весьма удобны.

Толщина стѣнъ шахты можетъ быть отъ 6 до 12 вершковъ, смотря по крѣпости породъ, по которымъ шахта углублена.

При подъемѣ угля паровыми машинами, необходимо, чтобы дубовые проводники, для желѣзныхъ клѣтокъ, были бы укрѣплены совершенно вертикально и по возможности устойчиво, для безопасности, во время подъема, отъ зацѣпленія клѣтки за проводники, вышедшіе изъ своего нормальнаго положенія. Въ кирпичныхъ стѣнахъ шахты это волиѣ возможно.

Шахтою, закрѣпленною кирпичемъ, какъ болѣе прочной, можно выработать большее число властовъ угля, чѣмъ шахтою съ деревянною крѣпью.

Допуская употребленіе прямоугольныхъ шахтъ, крѣпленныхъ деревомъ, можно дать имъ размѣры, углеподъемнаго отдѣла шахты рудника С. Маргеритъ, то есть длину 4,9 арш. и ширину 3,36 арш.

Придерживаясь рудниковъ Шарлеруа и Монса (фиг. 15, 16, 17 и 18), я полагаю болѣе удобнымъ углублять двѣ отдѣльныя шахты : углеподъемную и воздушную, помѣщая лѣстницы и насосы въ послѣдней.

Хорошее провѣтриваніе рудника, въ особенности если будетъ замѣчено отдѣленіе гремучихъ газовъ (\*) (grison), требуетъ постановка, на воздушной шахтѣ, вентилатора Фабри, который признанъ лучшимъ изъ всѣхъ вентилаторовъ.

Вентилаторъ Фабри, въ 25 силъ, провѣтриваетъ отлично рудники глубиною до 300 саж., какъ напр. Севастопольскую шахту.

Лампа Мезелера есть лучшая, изъ всѣхъ предохранительныхъ лампъ, для рудниковъ, съ гремучимъ воздухомъ.

Для постоянного осушенія рудниковъ необходимы Корнваллійскія водоотливныя машины, изъ которыхъ у лучшихъ стержень пароваго поршня соединенъ непосредственно съ насосною штангою. Подобная ма-

---

(\*) Чего надо ожидать на большей глубинѣ, при разработкѣ пластовъ снекающагося угля въ Бахмутскомъ уѣздѣ, Екатеринославской губерніи.



шина въ 60 силъ сдѣлана въ Бельгii, какъ образцовая, для рудниковъ Луганскаго округа.

Углубивши шахты, пересѣкають пласты угля квершлагами (фиг. 15, 16, 17, 18), которые могутъ достигать длины 200 и даже 250 саж., по обѣимъ сторонамъ шахтъ, при разработкѣ цѣлой системы пластовъ.

Пласты, пересѣченные квершлагами, могутъ быть, смотря по крутизнѣ паденiя ихъ, разрабатываемы 2 способами. Вертикальные или крутопадающiе пласты слѣдуетъ разрабатывать по способу, употребляемому на рудникахъ: Эсперансъ и Гуфръ (фиг. 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7), употребляя способъ крѣпленiя, сообразный съ крѣпостью крыши и почвы пластовъ.

Способъ разработки прямымъ забоемъ (*à taille droite*), который я видѣлъ на рудникѣ Маршьень-о-Понъ (фиг. 10), употреблялся въ Бельгii прежде для разработки крутопадающихъ пластовъ, но теперь онъ вездѣ оставленъ, какъ опасный для рабочихъ.

Для разработки пологопадающихъ пластовъ можно употреблять всѣ способы, которые я видѣлъ на рудникахъ Литтиха, Шарлеруа и Монса (фиг. 12, 13, 15, 16, 17 и 18).

При паденiи пласта до  $18^{\circ}$  и направленiи спайности его по направленiю простираниа пласта, можно употреблять способъ рудника 24 акцiй (фиг. 17).

При паденiи болѣе  $18^{\circ}$  и той же спайности, можно употреблять способъ рудника Продюи (фиг. 18).

При снайности параллельной линіи паденія пласта весьма хорошъ способъ рудниковъ С. Маргеритъ и Трие Кезень (фиг. 12, 13, 15 и 16).

Всѣмъ откаточнымъ ходамъ надо непременно давать такіе размѣры, чтобы можно было производить откатку лошадьми, что весьма выгодно при длинѣ откатки болѣе 100 саж.

Порода, добываемая при проведеніи высокихъ ходовъ, будетъ употребляться для закладки выработанныхъ пространствъ.

Откатка лошадьми даетъ возможность, не смотря на разстоянія пластовъ отъ шахты, по квершлагу до 200 и 250 саж., разрабатывать ихъ по простиранію на протяженіи до 400 саж. по обѣимъ сторонамъ квершлага.

Для откатки угля нельзя кажется придумать ничего лучшаго деревянной тачки, вмѣстимостью отъ 20 до 27 пудъ, какъ на рудникахъ Ла Рошелль, Гуфръ и Гранъ-Горню.

Тачки могутъ подниматься изъ рудника, по одной или по двѣ рядомъ, въ желѣзныхъ клѣткахъ обѣ 1, 2, 3 или 4 этажахъ, смотря по производительности рудника и силѣ угленодъемной машины.

Клѣтки должны подниматься, въ настоящее время, на плоскомъ пеньковомъ канатѣ, который безопаснѣе и дешевле у насъ чѣмъ проволочный.

Цѣны проволочнаго каната, на видѣнной мною фабриктѣ около Дура, недалеко отъ Монса, слѣдующія:

Плоскій канатъ стоитъ отъ 5 руб. 60 коп. до 6 руб. 15 за пудъ, а круглый канатъ стоитъ отъ 5 руб. 53 коп. до 5 руб. 74 коп., смотря по толщинѣ.

Принимая расходы на доставку отъ Анвера до Таганрога до 20 фр. за 100 килограм. можно смѣло сказать, что считая еще другіе разные расходы, пудъ проволочнаго каната, доставленный изъ Бельгii, обойдется въ Таганрогѣ никакъ не менѣе 6 руб. 60 коп. за пудъ плоскаго и 6 руб. 53 коп. за пудъ круглаго.

Пудъ пеньковаго каната стоитъ въ Ростовѣ 3 руб. 50 коп. сер. за пудъ.

Бельгійскіе инженеры, предпочитая употребленіе пеньковаго каната, допускаютъ употребленіе проволочнаго, по необходимости, при глубокихъ шахтахъ. Разрыву пеньковаго каната предшествуетъ всегда видимое разрушеніе его прядей, проволочный же канатъ разрывается внезапно, безъ всякихъ видимыхъ причинъ.

Далеко впрочемъ еще то время, когда глубина до 300 саж. заставитъ прибѣгнуть, въ Южной Россii, къ употребленію проволочнаго каната.

На пеньковомъ канатѣ, при хорошемъ присмотрѣ, можно, почти безопасно, опускать и поднимать рабочихъ въ тѣхъ же клѣткахъ, въ которыхъ поднимаются тачки съ углемъ.

Между углеподъемными паровыми машинами нельзя неотдать предпочтенія машинамъ съ двумя горизонталь-



ными цилиндрами, безъ маховика, отсутствіе котораго значительно облегчаетъ управленіе машины.

Подобная машина въ 25 силъ сдѣлана въ Литтихѣ, какъ образцовая для рудниковъ Луганскаго округа.

Устройство откаточныхъ ходовъ въ рудникѣ, для постанова тачекъ въ клѣтки и механизмовъ, для приѣма клѣтокъ на поверхности, должны быть такія же какъ на рудникѣ Гранъ Горню (фиг. 21, 22 и 26), такъ какъ скорая разгрузка и нагрузка клѣтокъ возможна только при подобныхъ устройствахъ.

Возвышеніе крѣпи шахты надъ поверхностью, устройство 1 или 2 этажей, смотря по числу этажей клѣтки (фиг. 23), опрокидывателей (фиг. 24) и сортированныхъ механизмовъ (фиг. 23), все это необходимо на хорошо устроенномъ рудникѣ.

Не допуская необходимости, соединенія подъ однимъ роскошнымъ, большимъ зданіемъ: воздушной и угледоъемной шахтъ, нельзя однакожь не признать удобнымъ, и даже необходимымъ, помѣщенія подъ однимъ зданіемъ устья шахты и угледоъемной паровой машины, какъ это великолѣпно сдѣлано на рудникѣ Ла Рошелль (фиг. 8 и 9). Машинистъ, управляющій ходомъ машины, долженъ видѣть поднявшуюся надъ шахтою клѣтку съ тачками.

Если углубленіе большихъ шахтъ, закрѣпленіе ихъ кирпичемъ или деревомъ, постройка зданій надъ шахтами и покупка паровыхъ машинъ и требуютъ боль-

шихъ расходовъ, первоначально, при устройствѣ рудниковъ, за то двумя хорошо устроенными шахтами: воздушною и угленодъемною, можно выработать все пласты угля, около шахты, на пространствѣ до полудторыхъ квадратныхъ верстѣ.

—•••—

**НОВЫЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ НАДЪ ПЛАТИНОЮ И МЕТАЛЛАМИ ЕЕ СОПРОВОЖДАЮЩИМИ; СЕНТЬ-КЛЕРЪ ДЕВИЛЛЯ И ДЕБРЕ (\*).**

Трудъ, который мы имѣемъ честь представить академіи, составляетъ послѣдствіе изысканій, о которыхъ напечатано уже было въ «Отчетахъ академіи» (\*\*),

---

(\*) Переводимъ это любопытное извѣстіе о новыхъ трудахъ Сентъ-Клеръ Девиля и Дебре изъ *Comptes rendus* (№ 15, 11 Avril, 1859, T. XLVIII); оно касается промышленной обработки платины—металла, встрѣчающагося въ значительномъ количествѣ къ Уральскихъ розсыпяхъ. Самая записка, о которой здѣсь упоминается, гдѣ подробно излагаются все способы, придуманные Сентъ-Клеръ Девилемъ и Дебре для обработки платины, еще не напечатана; мы ее представимъ читателямъ, по мѣрѣ появленія въ иностранныхъ періодическихъ изданіяхъ.

(\*\*) *Comp. rend.* T. XLIV, p. 1101.

назадъ тому два года. Показавъ тогда, какимъ образомъ относятся платина и металлы, се составляющіе, къ температурамъ самымъ возвышеннымъ, которыя только можно произвести химическими способами, мы начали наши металлургическіе процессы приготовленіемъ тройныхъ сплавовъ, которыя можно получить прямо, сплавляя платиновую руду съ прилично выбранными флюсами.

Въ запискѣ, изъ которой здѣсь предлагается только извлеченіе, найдутъ полное описаніе приборовъ изъ извести, помощію которыхъ можно плавить и отливать въ формы неопредѣленное количество платины. Мы говоримъ о количествахъ платины, которыя можно за разъ довести, въ нашихъ приборахъ, до температуры значительно высшей ея плавленія; но мы производили изслѣдованія въ лабораторіи, которой средства ограниченны, за разъ никогда не расплавляли и не отливали количества, превосходящаго 11,590 килограммовъ (28 фунтовъ), и при содѣйствіи газометровъ, которыхъ вмѣстимость едва превосходитъ объемъ кислороднаго газа, необходимаго для этого процесса (\*).

---

(\*) Количество кислорода, необходимаго для расплавленія 1 килограмма платины, измѣняется по чистотѣ металла отъ 60 до 100 литровъ. Одинъ литръ руды требуетъ для полной обработки отъ 600 до 900 литровъ кислорода, а кубическій метръ или 1000 литровъ кислорода, приготовленнаго изъ марганца, стоятъ около  $4\frac{1}{2}$  франковъ.



Но особы, присутствовавшія при этихъ любопытныхъ опытахъ, вмѣстѣ съ нами допускаютъ, что начала, на которыхъ мы основываемъ устройство нашихъ приборовъ, совершенно не зависятъ отъ ихъ размѣровъ. Горючимъ матеріаломъ, употреблявшимся при нашихъ опытахъ, служилъ свѣтильный газъ.

Эти приборы позволяли намъ плавить не только руды какого бы ни было состава и такимъ образомъ получать тройные сплавы платины, родія и иридія съ драгоценными и разнообразными качествами, но вводить въ эти сплавы платиновые остатки чрезвычайно разнообразнаго состава, которыя скопились нынѣ въ значительномъ количествѣ на платиновыхъ фабрикахъ и на Петербургскомъ Монетномъ Дворѣ, и такимъ образомъ дать имъ полезное употребленіе.

Наша записка заключаетъ все способы обработки сухимъ путемъ (единственный путь, который былъ принятъ въ ряду нашихъ процессовъ), которыя применимы къ платиновымъ рудамъ:

1) Чтобы получить платину промышленно чистую, со всеми ея драгоценными физическими свойствами.

2) Чтобы получить платину въ соединеніи съ родіемъ и иридіемъ, какую даетъ плавленіе сырой руды.

3) Чтобы получить тотъ же сплавъ въ различныхъ пропорціяхъ, употребляя для приготовленія его различныя роды извѣстныхъ остатковъ, болѣе или менѣе богатыхъ то родіемъ, то иридіемъ.

Чтобы разрѣшить эти различныя задачи, надобно было узнать составъ всѣхъ по нынѣ извѣстныхъ и добываемыхъ платиновыхъ рудъ и составъ остатковъ, находящихся въ рукахъ платиновыхъ фабрикантовъ и на Петербургскомъ Монетномъ Дворѣ. Для этого необходимо было произвести множество очень трудныхъ и продолжительныхъ разложеній. Эти разложенія были бы невозможны, если бы должно было слѣдовать способамъ Берцелиуса и Вёлера, даже съ усовершенствованіями Клауса, Фрицше, Фреми и другихъ, которыя нынѣ повсюду употребляются какъ средства для приготовленія. Часто должны мы были замѣнять процессы, совершающіеся мокрымъ путемъ, процессами, совершающимися путемъ сухимъ, потому что они быстры и ихъ легко повторить фабрикантамъ, которыхъ интересуетъ извлеченіе платины. Благодаря готовности нѣкоторыхъ друзей науки, мы могли получить для разложенія различныя образцы всѣхъ извѣстныхъ платиновыхъ рудъ Колумбіи, Орегона, Австраліи, Калифорніи, старыя испанскія руды и наконецъ руды русскія.

Въ нашей запискѣ заключается описаніе употребленныхъ нами новыхъ способовъ — описаніе, которое не можетъ имѣть здѣсь мѣста и очень полные численные результаты, касательно состава первоначальныхъ веществъ. Тутъ же представлено разложеніе осмистаго

иридія различнаго вида и изъ различныхъ мѣсторожденій; наконецъ мы считали необходимымъ опредѣлить составъ десяти типическихъ образцовъ остатковъ отъ приготовленія платины. Обладая этими свѣдѣніями и нашими приборами, можно съ перваго раза приготовить чистую платину или тройной сплавъ платины, родія и иридія въ желаемой пропорціи. Здѣсь кстати замѣтить, что этотъ сплавъ гораздо выше самой платины, по большому сопротивленію кислотамъ и дѣятелямъ, разрушающимъ платину.

Достаточно сказать, что на осьмистый иридій и вещества, противостоящія царской водкѣ, мы дѣйствуемъ перекисью барія или смѣсью перекиси съ азотно-кислымъ баритомъ, въ тщательно взвѣшенныхъ количествахъ, что легко сдѣлать по причинѣ неизмѣняемости обоихъ веществъ; изгоняемъ потомъ баритъ изъ растворенныхъ веществъ, титрованнымъ растворомъ сѣрной кислоты, котораго объемъ точно можно вычислить, помощію вѣса употребленныхъ перекиси и азотнокислаго барита. Мы вынуждены даже были къ исключительному употребленію летучихъ веществъ. Мы должны были обращаться, и при столь сложныхъ разложеніяхъ, къ общимъ началамъ, которыя предложилъ одинъ изъ насъ при процессахъ химическаго анализа, и могли убѣдиться въ огромныхъ выгодахъ, ими представляемыхъ, какъ относительно безопасности, такъ и относительно вѣрности и точности.



Кромѣ того мы предлагаемъ много новыхъ или измѣненныхъ способовъ, относящихся къ полученію простыхъ тѣлъ, встрѣчающихся въ платиновыхъ рудахъ, которыхъ физическія свойства изучены нами вновь съ большою точностію.

Возьмемъ одинъ примѣръ, чтобы видѣть какъ вообще эти свойства были мало изучены относительно тѣхъ измѣненій, которыя въ нихъ производитъ тепло. Такъ осмій, которому Берцелиусъ приписывалъ плотность нѣсколько болѣе 10, по нашимъ изслѣдованіямъ, самый тяжелый изъ всѣхъ металловъ. Можно получить совершенно металлическій осмій, очень блестящій, твердый до того, что рѣжетъ стекло, очень плотный, съ плотностью = 24,4, тогда какъ непрокованные платина и иридій имѣютъ плотность = 21,15 (\*). Мы даже получили кристаллическій осмій тѣми способами, которые были употреблены для полученія кремнія и бора.

Приборы наши, какъ тигли, такъ реторты и трубки, мы измѣнили такимъ образомъ, что ихъ можно было нагрѣвать до температуръ значительно высшихъ

---

(\*) Въ курсѣ химіи, Пелузь и Фреми допускаютъ 15,7 для плотности иридія, вѣроятно въ губчатомъ видѣ, такъ какъ его прежде не могли сплавить. Три металла: осмій, иридій и платина имѣютъ одинъ эквивалентъ и почти одинаковую плотность; эквиваленты и плотности палладія, родія и рутенія составляютъ почти половину первыхъ трехъ металловъ.

точки плавленія платины. Наши сосуды главнѣйше приготовлены изъ извести и изъ ретортнаго угля; но довольно любопытно, что только весьма короткое время можно держать въ прикосновеніи известь и уголь при подобныхъ температурахъ, они вскорѣ начинаютъ взаимно разрушаться съ образованіемъ окиси углерода и кальція, которыхъ присутствіе дѣлается явственнымъ въ пламени. Въ точкѣ прикосновенія угля и извести, известь раскисляется; холодная, она издаетъ запахъ водорода, часто даже *горитъ* въ водѣ при погруженіи.

Въ настоящее время способы, которые мы описываемъ, начали получать приложенія въ заведеніяхъ Демути и Шапюи въ Парижѣ и Мате въ Лондонѣ, и мы надѣемся, что въ ихъ искусныхъ рукахъ онѣ усовершенствуются быстро.

Сырыя вещества для подобныхъ работъ встрѣчаются нелегко въ лабораторіяхъ химиковъ. Демути и Шапюи, Мате и Соважъ часто доставляли намъ матеріалы значительной цѣнности, за что мы и благодаримъ ихъ. Позволяемъ себѣ высказать съ полною признательностію о той щедрости, съ которою Начальникъ Штаба Корпуса Горныхъ Инженеровъ въ Россіи, Генералъ Самарскій сообщилъ намъ не только значительное количество платиновыхъ остатковъ, но и около килограмма самыхъ рудъ. Якоби и Кокшаровъ съ охотою вызвались ходатайствовать для насъ предъ Русскимъ Правительствомъ объ этихъ драгоцѣнныхъ

матеріалахъ , безъ которыхъ наша работа не могла бы быть полною, по крайней мѣрѣ въ отношеніи металлургіи платины Урала.





### III. ХИМИЯ.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКИХЪ ИСПЫТАНІЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХЪ ПРОДУКТОВЪ СИМСКАГО ЗАВОДА.

Горнаго Инженеръ-Полковника *Иванова*.

(*Окончаніе*).

### II. СПОСОБЫ ХИМИЧЕСКИХЪ ИСПЫТАНІЙ.

#### A. Сырья руды (№№ 1, 2, 3 и 4).

Общій ходъ разложенія сырыхъ рудъ состоялъ въ слѣдующемъ: навѣску руды предварительно прокаливали для опредѣленія содержанія въ ней воды (\*) (потеря при обжогѣ); потомъ обожженую руду разваривали въ соляной кислотѣ съ прибавленіемъ нѣсколькихъ капель азотной кислоты и выпаривали до суха. Сухую массу, смоченную кислотою, выщелачивали водою; нерастворимый кремнистый остатокъ, отцѣженный отъ жидкости, послѣ взвѣшиванія обрабатывали плавиковою и сѣрною кислотами, при чемъ онъ оказался почти чистымъ кремнеземомъ, содержащимъ только признаки глинозема и желѣза.

---

(\*) Изъ потери при обжогѣ вычитали кислородъ, выдѣляющійся изъ окиси марганца, въ слѣдствіе превращенія ея въ закись съ окисью.

Въ растворѣ, отцѣженный отъ кремнезема, приливали амміаку; осадокъ окиси желѣза, окиси марганца и глинозема, послѣ освѣтленія жидкости, отцѣживали, растворяли въ небольшомъ количествѣ соляной кислоты и обрабатывали при кипяченіи ѣдкимъ кали. Изъ щелочной процѣженной жидкости нашатыремъ осаждали глиноземъ, а окиси желѣза и марганца раздѣляли янтарнокислымъ амміакомъ.

Въ растворѣ, послѣ выдѣленія амміакомъ окисей желѣза, марганца и глиниа, шавелевая кислота и фосфорнокислый натръ не производили никакой реакціи.

При раствореніи рудъ въ царской водкѣ, хлористый барій въ растворѣ осадка не давалъ,—отсутствіе сѣры.

Для испытанія на фосфоръ, 2 грамма руды растворяли въ царской водкѣ, растворъ, выпаренный до суха, послѣ выдѣленія кремнезема, смѣшивали съ винною кислотою и амміакомъ до щелочной реакціи, и за тѣмъ приливали въ него сѣрнокислой магнезіи для осажденія фосфорной кислоты, но при этомъ осадка не получали.

Произведенныя такимъ образомъ испытанія сырыхъ рудъ дали слѣдующее:

№ 1. Тяжелаго рудника.

Изъ 1,5 грамма руды получено:

Потери при обжогѣ . . . . .	0,1515 гр.	Воды 9,97%
Кремнезема . . . . .	0,0808	5,38%
Окиси желѣза . . . . .	1,277	85,12%

Закиси съ окисью мар-

ганца..... 0,0088 Окиси 0,010 гр. 0,70%

Глинозема..... 0,003 0,20%

№ 2. Успьнскаго рудника.

2 грамма руды дали:

Потери при обжогѣ..... 0,2436 Воды 12,00%

Кремнезема..... 0,100гр. 5,00%

Кремнеземъ, обработанный плавиковою кислотою, далъ желтоватый остатокъ, всѣившій только 0,0055 гр. Остатокъ этотъ при нагрѣваніи совершенно растворился въ соляной кислотѣ, почему и былъ принятъ за окись желѣза (\*), слѣдовательно

Кремнезема..... (0,100—0,0055) 0,0945гр 4,73%

Глинозема..... 0,017 0,80%

Окиси съ за-

кисью марганца 0,090гр. 4,50% Окиси марганца 4,68%

Окиси желѣза..... 1,547 77,35%

№ 3. Буландинскаго рудника.

1,5 грамма руды дали:

Потери при обжогѣ... 0,1795гр. Воды..... 11,85%

Кремнезема..... 0,1307гр. .... 8,71%

(\*) Хотя растворимость остатка отъ обработки кремнезема плавиковою кислотою и не доказываетъ положительно отсутствія въ рудахъ титановой кислоты, но и при всѣхъ послѣдующихъ разложеніяхъ, особенно доменныхъ шлаковъ, титановой кислоты не замѣчено.



372 *Ивановъ, результаты химическихъ испытаній*

Глинозема.....	0,004 гр.	.....	0,27 $\frac{0}{0}$
Окиси съ закисью марганца.....	0,0468	Окиси 0,048гр.	3,22 $\frac{0}{0}$
Окиси желѣза.....	1,1369гр.	.....	75,79 $\frac{0}{0}$

№ 4. *Верхнебуланскаго рудника.*

Изъ 1,5 грамма руды получено:

Потери при обжогѣ.....	0,1479	Воды.....	9,86 $\frac{0}{0}$
Кремнезема.....	0,069 гр.	.....	4,60 $\frac{0}{0}$
Глинозема.....	0,009	.....	0,60 $\frac{0}{0}$
Окиси съ закисью марганца.....	0,0285	Окиси 0,030	2,00 $\frac{0}{0}$
Окиси желѣза.....	1,2468	.....	83,05 $\frac{0}{0}$

**В. Обоженныхъ руды (№№ 9, 10, 11 и 12).**

2 грамма руды теряли при обжогѣ:

№ 9. Тяжелого рудника.....	0,0295 гр.	1,47 $\frac{0}{0}$
№ 10. Успѣнскаго рудника.....	0,215 гр.	10,75 $\frac{0}{0}$
№ 11. Буландинскаго рудника...	0,123	6,15 $\frac{0}{0}$
№ 12. Верхнебуланскаго рудника	0,123	6,15 $\frac{0}{0}$

**С. Флюсъ (№ 15).**

2 грамма флюса растворено въ слабой соляной кислотѣ, жидкость прокипячена съ азотною кислотою и выпарена до суха; сухая масса, смоченная кислотою, обработана водой, за тѣмъ получено:

Кремнезема.....	0,069	3,45 $\frac{0}{0}$
-----------------	-------	--------------------

Въ растворъ , отцѣженный отъ кремнезема , при-  
лито амміаку, образовавшійся осадокъ отцѣженъ и про-  
кипяченъ съ ѣдкимъ кали, нерастворившійся осадокъ

оксида желѣза вѣсилъ.. 0,054 гр. 2,70°

Изъ щелочнаго раствора выдѣлено нашатыремъ

глинозема . . . . . 0,040 2,00°

Въ амміачномъ растворѣ отъ окиси желѣза и гли-  
нозема осаждена известь щавелевою кислотою, а магни-  
зія фосфорнокислымъ натромъ и получено:

Сѣрнокислой извести 1,380гр. 69° CaOCO<sup>2</sup> 50,74°

Фосфорнокис. магнезія 1,035гр. 51,75° MgOCO<sup>2</sup> 39,14°

Опредѣленіе магнезія было повторено собственно  
для убѣжденія въ значительномъ содержаніи ея, при-  
чемъ въ 2 грам. флюса , разложеннаго вышеописан-  
нымъ способомъ, найдено:

2MgO,PO<sup>5</sup> 1,012 гр. 50,6° MgOCO<sup>2</sup> 38,2°

#### D. Доменные шлаки (№№ 14 и 15).

Доменные шлаки, истертые въ порошокъ, предва-  
рительно обрабатывались магнитомъ для выдѣленія  
механически запутанныхъ корольковъ чугуна , коли-  
чество котораго относительно всей массы шлаковъ было  
весьма незначительное. За тѣмъ , сплавляя навѣски  
шлаковъ съ углекислымъ натромъ , слѣдовали обще-  
принятому при разложеніи кремневокислыхъ соедине-  
ній порядку. Отдѣленіе глинозема окисей желѣза и  
марганца отъ земель произведено сѣрнистымъ аммо-  
ніемъ. Такимъ образомъ было получено:

№ 14. *Шлакъ отъ мягкаго чугуна.*

1,5 грамма шлака дали:

Кремнезема . . . . .	0,720гр.	. . . . .	48,00%
Окиси желѣза . . .	0,0086	FeO . . . 0,0077гр.	0,51%
Окиси съ закисью			
марганца . . . . .	0,242	Закиси 0,225гр.	14,47%
Глинозема . . . . .	0,117гр.	. . . . .	7,80%
Сѣрноокислой изве-			
сти . . . . .	0,857гр.	Извести 0,353гр.	23,52%
Фосфорнокисл. ма-			
гнезій . . . . .	0,203гр.	Магнезій 0,073гр.	4,92

При вторичномъ разложеніи въ 1,5 гр. того же  
шлака найдено:

Кремнезема . . . . .	0,7465гр.	49,76%
Сѣрноокислой изве-		
сти . . . . .	0,811г.	Извести 0,334гр. 22,26
Глинозема . . . . .	} 0,351 грам.	
Окиси желѣза и		
окиси съ закисью		
марганца . . . . .		
Фосфорнокисл. ма-		
гнезій . . . . .	0,146	Магнезій 0,0525гр. 3,50%

№ 15. *Шлакъ отъ жесткаго чугуна.*

1,5 грам. шлака дали:



Кремнезема . . . . .	0,7035гр. (*) . . . . .	46,90 $\frac{0}{0}$
Глинозема . . . . .	0,156гр. . . . .	10,40 $\frac{0}{0}$
Окиси желѣза . . . . .	0,033гр. Закиси 0,0297гр.	1,98 $\frac{0}{0}$
Окиси съ закисью марганца . . . . .	0,057гр. Закиси 0,053 гр.	3,53
Сѣрнокислой изве- сти . . . . .	0,839гр. Извести 0,3454гр.	23,02 $\frac{0}{0}$
Фосфорнокисл. ма- гнезій . . . . .	0,524 Магнезій 0,1887гр.	12,56 $\frac{0}{0}$

**Е. Чугунъ (№ № 16 и 17).**

Оба образца чугуна, по предварительнымъ качественнымъ испытаніямъ, не содержали ни сѣры, ни металловъ, осаждающихся отъ сѣрнистаго водорода изъ кислой жидкости. За тѣмъ отдѣленіе составныхъ частей чугуна производилось слѣдующимъ образомъ:

**№ 16. Чугунъ мягкій.**

1,702 грамма этого чугуна растворены при нагрѣваніи въ слабой азотной кислотѣ, нерасторившійся черный кристаллическій порошокъ графита отцѣженъ, смытъ въ чашку (весьма удобно) и обработанъ ѣдкимъ кали (\*\*), при кипяченіи, потомъ собранъ на

---

(\*) При обработкѣ плавиковою кислотою улетучился безъ остатка.

(\*\*) Щелочный растворъ, послѣ выдѣленія графита, выпаренный до суха съ соляною кислотою, содержалъ только признаки кремнезема.

цѣдилку и промыть горячею водою. Послѣ высушенія онъ легко и начисто отдѣлился отъ цѣдилки и былъ прокаленъ при температурѣ около  $250^{\circ}$  Ц., послѣ чего онъ вѣсилъ 0,042 гр., а за тѣмъ, сожженный въ платиновомъ желобкѣ въ стеклянной трубкѣ, въ атмосферѣ кислорода далъ:

Остатку сѣраго (шлаку) . . . . . 0,002 гр. 0,11%  
Угольной кислоты 0,140 гр. Углерода 0,038 гр.

Сумма углерода и шлака (0,002+0,038 гр.) = 0,040 грамма, очень близко соотвѣтствуетъ первоначальному вѣсу графита, и недостатокъ 0,002 гр. должно отнести къ потерѣ, происшедшей при сожиганіи; поэтому для графита принята разность изъ перваго вѣса его и шлака, полученнаго при сожиганіи графита, т. е. (0,042 гр.—0,002) = 0,040 гр., что соотвѣтствуетъ 2,35% (графита).

Азотнокислый растворъ, послѣ отдѣленія графита, выпаренъ до суха съ соляною кислотою на водяной банѣ, изъ выпаренной массы, смоченной соляною кислотою, отцѣжено послѣ разбавленія водою:

Кремнезема 0,018 гр. 1,05% или  
Кремнія . . . . . 0,55%

По отдѣленіи кремнезема въ растворъ прилито амміака, осадокъ окисей желѣза, марганца и глини вѣсилъ 2,321 гр.

Онъ былъ растворенъ, по возможности, въ меньшемъ количествѣ соляной кислоты (растворился безъ остатка) и растворъ прокипяченъ въ платиновой чашкѣ съ из-

быткомъ ѣдкаго кали; щелочная жидкость, отцѣженная отъ нерастворимаго осадка окисей желѣза и марганца и окисленная соляною кислотою, отъ прилитія амміака показала только едва замѣтные признаки глинозема, которые скорѣе должно отнести къ содержанию послѣдняго въ ѣдкомъ кали, или къ растворенію его изъ стеклянныхъ и фарфоровыхъ сосудовъ. Небольшой осадокъ глинозема снова растворень; въ полученной такимъ образомъ кислой жидкости, смѣшанной съ растворомъ винной кислоты, амміака и сѣрнокислой магнезіи, не обнаружилось фосфорной кислоты. Окиси желѣза и марганца, раздѣленные явтарнокислымъ натромъ, дали:

Окиси съ закисью мар-

ганца . . . . . 0,002 гр. 0,11<sup>o</sup> Марганца 0,08<sup>o</sup>  
слѣдовательно:

$Fe^2O^3(2,321 - 0,002)$  2,319г. Желѣза 1,624г. 95,47<sup>o</sup>

Въ амміачномъ растворѣ, послѣ осажденія окисей желѣза, марганца и глиниа, отъ прибавленія щавелевой кислоты и фосфорнокислаго натра, металловъ земель не открыто.

2,209 грамма чугуна были обработаны растворомъ хлористой мѣди, выдѣлившейся при этомъ углеродъ, собранный на амміантовую цѣдильку и сожженный въ кислородѣ, далъ:

Угольной кислоты 0,296 гр. 13,4<sup>o</sup> Углерода 3,65<sup>o</sup>

Вычитая изъ 3,65<sup>o</sup> всего углерода, найденнаго въ чугунѣ, содержаніе графита 2,35<sup>o</sup>, получимъ:



Углерода химически соединеннаго . . . . . 1,30%

**№ 17. Жесткій чугуиъ.**

1,005 грамма этого чугуна дали:

Графита (выдѣленнаго слабою со-  
ляною кислотою) . . . . . 0,015 гр. 1,49%  
Кремнезема . 0,004гр. Кремнiя . 0,00188гр. 0,18%  
MnO + Mn<sup>2</sup>O<sup>3</sup> 0,018гр. Марганца 0,0128 гр. 1,27%  
Fe<sup>2</sup>O<sup>3</sup> . . . . . 1,734гр. Желѣза.. 1,2138 гр. 94,44%

Изъ 3 граммовъ чугуна, обработаннаго хлористою мѣдью, получено:

Угольн. кислоты 0,4599гр. Углерода 0,1254гр. 4,18%  
вычитая содержанiе графита, находимъ  
Углерода химически соединеннаго . . . . . 2,69%

**Г. Желѣзо (№№ 18, 19 и 20).**

Разложенiе желѣза произведено по способамъ, описаннымъ при разложенiи чугуна.

**№ 18. Желѣзо кричное обыкновенное брусковое.**

1,507 грамма этого желѣза, раствореннаго въ слабой азотной кислотѣ, дали:

Шлака (нерастворимаго огнепостояннаго остатка) . . . . . 0,002 гр. 0,132%  
Кремнезема.. 0,005гр. Кремнiя . . . 0,0023 0,155%  
Окиси желѣза 2,139гр. Желѣза . . . 1,4973 99,358%  
Марганца . . . признаки.

2,015 грамма желѣза , обработаннаго хлористою мѣдью, дали:

Угольн. кислоты 0,029гр. Углерода 0,0079гр. 0,389%

№ 19. Желѣзо кричное обыкновенное полосовое.

2,800 гр. желѣза дали:

Угольн. кислоты 0,031гр. Углерода 0,0083гр. 0,60%

1 граммъ желѣза:

Получено  $Fe^2O^3$  1,4199гр. Желѣза 0,9939г. 99,39%

№ 20. Желѣзо кричное контуаское полосовое.

Изъ 1 грамма желѣза получено:

Окси желѣза 1,4278гр. Желѣза 0,99946гр. 99,95%

2,167 грам. желѣза дали:

Угольной кис. 0,0045гр. Углерода 0,0012 гр. 0,05%

Г. Кричные шлаки (№№ 21 и 22).

Кричные шлаки, растертые въ порошокъ, предварительно очищались магнитомъ отъ металлическаго желѣза , но при этомъ извлекалась и часть шлаковъ, содержащихъ въ основаніи закись съ окисью желѣза. Впрочемъ величина извлекаемаго магнитомъ не превышала 3%. За тѣмъ навѣски шлаковъ обрабатывались царскою водкою при нагрѣваніи , при чемъ шлаки разлагались очень удобно, выдѣляя студенистый кремнеземъ. Далѣе ходъ разложеній слѣдовалъ по общепринятому порядку.

№ 21. *Кричный шлакъ отъ обыкновенной работы.*

1,5 грамма шлака дали:

Кремнезема . . . . .	0,210 гр.	14,00%
Глиозема . . . . .	0,0125гр.	0,83%
Окиси желѣза . . . . .	1,336	Закиси.. 1,2024гр. 80,16%
Окиси съ закисью		
марганца . . . . .	0,058г.	Закиси.. 0,054 гр. 3,60%
Сѣрноокислой изве-		
сти . . . . .	0,0098	Извести 0,0085гр. 0,27%
Фосфорнокислой ма-		
гнезін . . . . .	0,0092	Магнезін 0,0033гр. 0,25%

№ 22. *Кричный шлакъ отъ контуаской работы.*

1,5 гр. этого шлака дали:

Кремнезема . . . . .	0,242 гр.	16,13%
Глиозема . . . . .	п р и з н а к и	
Окиси желѣза . . . . .	1,302	Закиси.. 1,173 гр. 78,2%
Окиси съ закисью		
марганца . . . . .	0,0578г.	Закиси 0,0537гр. 3,58%
Сѣрноокислой изве-		
сти . . . . .	0,0209	Извести 0,0085гр. 0,57%
Фосфорнокислой ма-		
гнезін . . . . .	0,016г.	Магнезін 0,0057гр. 0,38%



## О ГЛИКОЛЯХЪ ИЛИ ДВУАТОМНЫХЪ АЛКОГО- ЛЯХЪ.

Вюртца (\*).

Извѣстно, что достопамятныя изслѣдованія Шеврёля установили очевидную аналогию между средними жирами и сложными эфирами, а слѣдовательно, и между глицериномъ и спиртомъ. Эта аналогія выказалась первоначально въ явленіяхъ обмыливанія очень сходныхъ, какъ по условіямъ, которыя ихъ вызываютъ и сопровождаютъ, такъ и по натурѣ образующихся продуктовъ, съ распаденіемъ сложныхъ эфировъ. Какъ самое убѣдительное доказательство, которое можно привести въ этомъ отношеніи, мы напомнимъ здѣсь только, такъ хорошо установленный Шеврёлемъ, фактъ поглощенія воды средними жирами при обмыливаніи— фактъ, который подтвердился потомъ для сложныхъ

---

(\*) Отдѣльныя части изслѣдованій Вюртца объ открытыхъ имъ гликоляхъ, которыми онъ занимается уже три года, были напечатаны въ *Compt. rend.* и другихъ журналахъ. Теперь появился въ *Ann. chim. phys.* (3) LV, 400 чрезвычайно интересный мемуаръ, содержащій совокупность всѣхъ изслѣдованій Вюртца о гликоляхъ. Мы предлагаемъ его нашимъ читателямъ въ *переводѣ*. *Ред.*

эфировъ. Дюма и Булле дѣйствительно показали, что соединеніе кислотъ со спиртами всегда сопровождается образованіемъ и выдѣленіемъ нѣкотораго количества воды и что, на оборотъ, сложные эфиры для распаденія на спиртъ и кислоты должны поглощать элементы воды—основныя реакціи, которыя въ первый разъ были выражены атомическими формулами въ этой, по истинѣ классической, работѣ.

Объясняя результаты, полученные Шеврёлемъ и Леканю при обмыливаніи стеарина, Гмелинъ пришелъ къ заключенію, что 1 пай стеарина содержитъ на 1 пай глицерина 2 пая стеариновой кислоты (разсматриваемой двусосвнною) безъ элементовъ 8 паевъ воды и, что вообще средніе жиры представляютъ сочетающія соединенія 1 атома глицерина съ 2 атомами двусосвнной кислоты или 4 атомами одноосвнной кислоты безъ 8 атомовъ воды (\*). Позднѣе, Дюффи (\*\*), показалъ, что количество стеарина, которое даетъ при обмыливаніи одинъ пай стеариновой кислоты, теряетъ при этомъ только два пая углерода для образованія глицерина. Изъ этого можно было заключить, что количество стеарина, дающее при обмыливаніи 3 пая стеариновой кислоты, теряетъ въ то же время 6 паевъ углерода для образованія глицерина и, что слѣдова-

---

(\*) Handbuch der organischen Chemie (1848), IV, 199.

(\*\*) Quarterly Jour. of the Chemical Society (1853), V, 309.

тельно 1 пай стеарина даетъ при обмыливаніи 3 пая стеариновой кислоты и 1 пай глицерина. Однако Дюффи не вывелъ изъ своихъ опытовъ этого важнаго заключенія. Этотъ химикъ называлъ 1 паемъ стеарина, количество этого тѣла, дающее при обмыливаніи 1 пай стеариновой кислоты, и Берглё суждено было показать, что истинный пай стеарина есть количество этого тѣла, дающее при обмыливаніи 3 пая стеариновой кислоты и 1 пай глицерина. Берглё многочисленными синтетическими опытами доказалъ, что для полнаго своего насыщенія, глицеринъ соединяется съ тремя паями одноосновной кислоты, выдѣляя при этомъ 6 паявъ воды.

Съ другой стороны извѣстно, что при образованіи сложныхъ эфировъ спирты соединяются съ 1 паемъ одноосновной кислоты, выдѣляя 2 пая воды. Основываясь на этихъ фактахъ я полагалъ, что между глицериномъ и обыкновенными спиртами должны существовать особенные спирты, которые при полной этеризаціи будутъ соединяться съ 2 паями одноосновной кислоты и выдѣлять при этомъ 4 пая воды (\*).

Опытъ вполне подтвердилъ эти предположенія, которыя не были никѣмъ прежде высказаны.

---

(\*) Вездѣ, гдѣ до сихъ поръ въ этой статьѣ говорилось о паѣ воды, предполагалось, что онъ=НО (Н=1 и О=8); да-лѣе употребляются пай, принятыя въ нашемъ журналѣ.



Мнѣ удалось приготовить рядъ промежуточныхъ, между спиртами и глицериномъ, тѣлъ, которыхъ соединенія представляютъ, такъ сказать, переходъ отъ среднихъ жировъ къ сложнымъ эфирамъ. Я называю эти тѣла *гликолями* или *двуатомными алькоголями*: гликолями для того, чтобы указать на двойную аналогію, связывающую ихъ съ одной стороны съ глицериномъ, а съ другой стороны со спиртомъ; двуатомными алькоголями для того, чтобы выразить то, что есть самое основное въ ихъ свойствахъ, именно, способность насыщенія вдвое большую, чѣмъ въ обыкновенномъ спиртѣ.

До сихъ поръ я получилъ четыре гликоля, а именно:

Обыкновенный гликоль  $C^2H^6O^2$

Пропильгликоль . . . . .  $C^3H^8O^2$

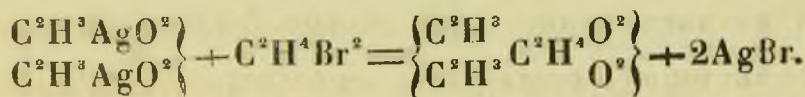
Бутильгликоль . . . . .  $C^4H^{10}O^2$

Амилъгликоль . . . . .  $C^5H^{12}O^2$

Я ихъ получилъ искусственно, синтетически, изъ маслороднаго газа и его гомологовъ. Извѣстно, что эти углеводороды прямо соединяются съ хлоромъ и бромомъ для образованія соединеній подобныхъ жидкости голландскихъ химиковъ и, что маслородный газъ и пропиленъ соединяются даже съ іодомъ. Эти соединенія содержатъ 2 пая хлора, брома или іода. Мнѣ удалось превратить ихъ прямо въ эфиры гликолей дѣйствуя на нихъ сухими солями серебра. Когда эфиры

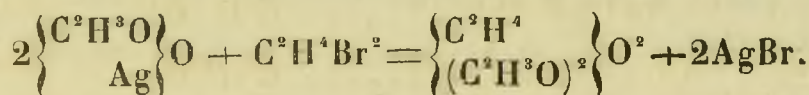
гликолей получены, то стоитъ только разложить ихъ щелочами, чтобы выдѣлить самые гликоли.

Положимъ, что дѣйствуемъ на 1 пай бромистаго этилена  $C^2H^4Br^2$ , напримѣръ, 2 паями уксуснокислаго серебра; тогда чрезъ двойное разложеніе образуется бромистое серебро и двууксусный гликоль. При этой реакціи 2 пая брома соединяются съ 2 паями серебра, а радикаль  $C^2H^4$  замѣщаетъ эти 2 пая серебра въ 2 паяхъ уксуснокислаго серебра, связывая другъ съ другомъ остатки этихъ паявъ, такъ чтобы образовать новое соединеніе. Въ самомъ дѣлѣ имѣемъ:



2 пая уксус- Бромистый Двууксусный  
нокис. серебра. этилень. гликоль.

или



Реакція происходитъ въ слѣдствіе сильнаго сродства брома къ серебру. Въ моемъ мемуарѣ о бутилевомъ алкогольѣ (\*), я первый показалъ, что этимъ сродствомъ можно пользоваться для полученія сложныхъ эфировъ. Послѣ того, эта метода солей серебра была

(\*) Ann. chim. phys. (3), XLII, 153 (1854).

Бекетовъ (Разсужденіе о нѣкоторыхъ новыхъ случаяхъ химическаго сочетанія. С. Петербургъ, 1853, ст. 7) въ 1853 году также показалъ, что при дѣйствіи іодистаго этиля на бензойнокислое кали получается бензойный эфиръ. А. Э.

съ успѣхомъ употребляема многими химиками. Я ее употреблялъ въ продолженіе всѣхъ моихъ изслѣдованій надъ синтезисомъ многоатомныхъ алькоголей. Она представляетъ только то неудобство, что слишкомъ дорога,—обстоятельство, которое препятствовало приготовленію гликолей въ большомъ видѣ. Я до сихъ поръ переработалъ только нѣсколько сотъ граммъ гликоля и пропильтгликоля, для приготовленія которыхъ употребилъ, послѣдовательно, около 15 килограммъ уксуснокислаго серебра. Если изслѣдованія, которыя я изложу, и которыми я занимался въ продолженіе трехъ лѣтъ, не такъ полны какъ можно было бы желать; если нѣкоторые результаты недостаточно строго доказаны, то я прошу читателей приписать эту неполноту трудностямъ, которыя мнѣ представлялись для полученія перваго матеріала, необходимаго для моихъ изслѣдованій.

### *Приготовленіе гликоля.*

Я получилъ сначала гликоль дѣйствуя іодистымъ этиленомъ на уксуснокислое серебро. Дѣйствіе мгновенно и очень энергично. Чтобы его направить какъ слѣдуетъ поступаютъ такъ: превращаютъ въ порошокъ, отдѣльно, 5 гр. іодистаго этилена и 6 гр. сухаго уксуснокислаго серебра, смѣшиваютъ ихъ, и быстро всыпаютъ смѣсь въ баллонъ. Тотчасъ же, безъ всякаго подогрѣванія, происходитъ сильная реакція и от-



дѣляются густые бѣлые пары, смѣшанные съ небольшимъ количествомъ паровъ іода. Ихъ отводятъ изогнутою трубкою въ охлажденный пріемникъ. Пока эта реакція оканчивается, во второй баллонъ всыпаютъ другую смѣсь 5 граммъ іодистаго этилена съ 6 граммами уксуснокислаго серебра, поступая какъ въ первомъ случаѣ. Въ первый баллонъ, который успѣлъ въ это время охладиться, всыпаютъ третью смѣсь. Такимъ образомъ, попеременно, всыпаютъ въ два баллона смѣси іодистаго этилена съ уксуснокислымъ серебромъ до тѣхъ поръ пока весь запасъ не истощится. Такое фракціонированіе необходимо, потому, что если взять въ работу большія количества, то реакція начнется въ ступкѣ во время смѣшиванія и ее нельзя будетъ тогда ослабить. Баллоны, снабженные изогнутыми трубками, помѣщаютъ въ масляную баню, которую постепенно нагреваютъ до  $300^{\circ}$ . Сначала переходитъ, окрашенная іодомъ уксусная кислота, потомъ температура постепенно возвышается до  $250^{\circ}$ . Жидкость, переходящая въ пріемникъ, сильно окрашена свободнымъ іодомъ. Ее подвергаютъ перегонкѣ, собирая при этомъ отдѣльно: 1) то, что переходитъ до  $140^{\circ}$ ; 2) то, что переходитъ между  $140^{\circ}$  и  $200^{\circ}$ ; 3) то, что переходитъ выше  $200^{\circ}$ . Жидкость, перешедшая ниже  $140^{\circ}$ , содержитъ по преимуществу уксусную кислоту—ее отбрасываютъ.

Часть жидкости, перешедшая между  $140^{\circ}$  и  $200^{\circ}$ , содержитъ по преимуществу двууксусный глицоль;

однако эта часть содержитъ еще уксусную кислоту (можетъ быть ангидридъ уксусной кислоты) и сильно окрашена свободнымъ іодомъ. Фракціонированными перегонками изъ нея можно получить чистый и безцвѣтный двууксусный гликоль, кипящій около  $187^{\circ}$ ; но если желаютъ употребить эту жидкость для приготовления гликоля, то вѣтъ надобности ее совершенно очищать. Изъ нея можно получить гликоль однимъ изъ тѣхъ способовъ, которые будутъ описаны ниже. Что касается до части жидкости, переходящей выше  $200^{\circ}$ , то она содержитъ, очень мало летучее, уксусное соединеніе. При перегонкѣ это соединеніе переходитъ только выше  $260^{\circ}$ . Я сдѣлалъ нѣсколько анализовъ его, на которыхъ основываясь полагаю, что это соединеніе есть ацетивъ глицерина  $C^2H^6O^5$ , низшаго чѣмъ обыкновенный глицеринъ, и содержащаго триатомный радикаль апетиленъ  $C^2H^5$  (\*).

(\*) Я даю здѣсь подробности опытовъ и анализовъ, которые сдѣлалъ съ этимъ тѣломъ.

0,331 гр. этой жидкости, кипящей между  $250^{\circ}$  и  $260^{\circ}$ , дали 0,560 гр. углекислоты и 0,177 гр. воды.

0,288 гр. продукта, полученнаго при другой операціи и кипящаго выше  $260^{\circ}$ , дали 0,492 гр. углекислоты и 0,163 гр. воды.

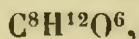
Эти анализы даютъ въ процентахъ:

	О п ы т ь.		
	I.	II.	$C^2H^{12}O^6$ .
Углерода . .	46,1	46,5	47,0
Водорода . .	5,9	6,2	5,9
Кислорода . .	—	—	46,1
			<hr/> 100,0

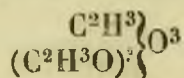
Это очевидно побочный продуктъ дѣйствія іодистаго этилена на уксуснокислое серебро, образовавшійся, безъ сомнѣнія, въ слѣдствіе энергіи разложенія и въ слѣдствіе окислительнаго дѣйствія соли серебра. Я никогда не замѣчалъ образованія этого вещества, когда для ослабленія реакціи прибавлялъ кристаллической уксусной кислоты къ смѣси іодистаго этилена съ уксуснокислымъ серебромъ.

При приготовленіи гликоля можно съ выгодною употреблять бромистый этиленъ вмѣсто іодистаго этилена. На 100 частей бромистаго этилена берутъ 180 частей сухаго уксуснокислаго серебра, приготовленнаго

Анализы довольно близко подходятъ къ формулѣ



которая изображаетъ новый ацетинъ:



2,42 грамма этого вещества были обмылены избыткомъ ѣдкаго барита въ запаянной трубкѣ, которая въ продолженіе нѣсколькихъ часовъ нагрѣвалась въ водяной банѣ. Маслянистая жидкость быстро растворилась въ баритѣ. Когда реакція окончилась, жидкость была охлаждена, насыщена углекислотою, прокипячена и процежена. Растворъ былъ выпаренъ въ водяной банѣ до суха и обработанъ абсолютнымъ спиртомъ, который оставилъ уксуснокислый баритъ. По испареніи спиртоваго раствора получилось небольшое количество безцвѣтной, сиропообразной, сладкой на вкусъ, жидкости, которая была оставлена на сутки подъ колоколомъ. При анализѣ этой жидкости получились слѣдующіе результаты:

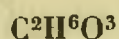
0,261 гр. дали 0,379 гр. углекислоты и 0,231 гр. воды, или въ процентахъ:



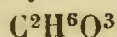
двойнымъ разложениемъ изъ уксуснокислаго натра и азотнокислаго серебра. Оба вещества смѣшиваютъ въ ступкѣ, прибавляя столько кристаллической уксусной кислоты, чтобы образовалось мягкое тѣсто. Это тѣсто помѣщаютъ въ длинногорлую колбу, которую нагреваютъ въ продолженіе нѣсколькихъ дней въ песчаной банѣ. При этихъ обстоятельствахъ реакція происходитъ хотя медленно, но вполне, и ее можно считать оконченною, когда нѣкоторое количество смѣси, отжатое въ пропускной бумагѣ, даетъ остатокъ, вполне сплавляющагося, бромистаго серебра. Тогда колбу

	$C^2H^6O^3$ .	$C^3H^8O^3$ .
Углерода . .	39,1	30,7
Водорода .	9,8	7,6
		8,6

Полученныя числа удаляются значительно отъ тѣхъ, которыя требуются формулою



и болѣе согласуются съ формулою обыкновеннаго глицерина. Однако я не считаю вѣроятнымъ образованія собственно глицериновыхъ соединеній при описываемой реакціи и скорѣе готовъ думать, что значительная разница между полученными числами и требуемыми формулою



происходить отъ примѣси спирта къ анализируемому веществу. Нужно впрочемъ замѣтить, что это вещество было получено только въ небольшомъ количествѣ и что его нельзя было очистить перегонкою въ безвоздушномъ пространствѣ. Полученные аналитическіе результаты, таковы какъ онѣ суть, не позволяютъ сдѣлать никакого окончательнаго заключенія относительно природы изслѣдованной жидкости и уксуснокислаго соединенія, изъ котораго она происходитъ.

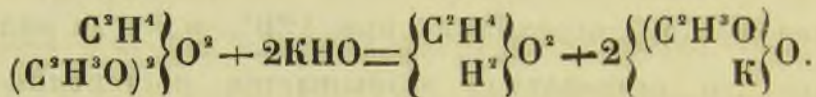
охлаждаютъ, обрабатываютъ смѣсь эфиромъ, и эфирный растворъ перегоняютъ, сначала въ водяной банѣ для удаленія эфира, а потомъ на голомъ огнѣ. Уксусная кислота переходитъ при  $120^{\circ}$ , и когда она перешла, то температура возвышается постепенно до  $200^{\circ}$ . Жидкость, переходящую выше  $140^{\circ}$ , собираютъ отдѣльно; она еще кисла, но состоитъ главнымъ образомъ изъ двууксуснаго гликоля.

Какъ бы эта жидкость не была приготовлена, изъ бромистаго или изъ іодистаго этилена, она можетъ служить для приготовления гликоля; для этого можно употреблять двѣ различныхъ методы: первая состоитъ въ обработкѣ двууксуснаго гликоля сухимъ ѣдкимъ кали; вторая—въ обработкѣ его крѣпкимъ растворомъ ѣдкаго барита. Я опишу обѣ эти методы.

*Разложеніе двууксуснаго гликоля сухимъ ѣдкимъ кали.*

Кислую жидкость, перегоняющуюся между  $140^{\circ}$  и  $200^{\circ}$  и содержащую гликолевые соединенія, подвергаютъ фракціонированной перегонкѣ, для того чтобы удалить наибольшую часть находящейся въ ней свободной уксусной кислоты; съ этою цѣлью собираютъ при перегонкѣ только то, что переходитъ выше  $150^{\circ}$ . Безцвѣтный, и еще кислый, продуктъ вливаютъ въ баллонъ и обрабатываютъ, только что прокаленнымъ до красна и превращеннымъ въ порошокъ, ѣдкимъ кали. Тотчасъ же происходитъ сильная реакція и смѣсь значительно нагрѣвается. Ёдкое кали нужно прибавлять маленькими порціями и баллонъ опустить въ холод-

ную воду. При этой реакціи образуется уксуснокислое кали и свободный гликоль, что выражается слѣдующимъ уравненіемъ:



Двууксусный  
гликоль.

Гли-  
коль.

Уксуснокислое  
кали.

Мало по малу смѣсь въ баллонѣ твердѣетъ. Ыдкаго кали продолжаютъ прибавлять до тѣхъ поръ пока не прибавятъ количество его немного большее половины количества взятой жидкости. Этого количества недостаточно для полнаго разложенія двууксуснаго гликоля; но это разложеніе лучше произвести въ два раза, какъ это будетъ показано ниже. Въ самомъ дѣлѣ, если не опредѣлено предварительнымъ опытомъ количество свободной уксусной кислоты и количество кислоты, находящейся въ видѣ двууксуснаго гликоля, то очень трудно прибавить столько именно ѣдкаго кали сколько нужно для полнаго насыщенія уксусной кислоты—прибавить же ѣдкаго кали въ избыткѣ невыгодно; поэтому лучше сначала не вполне насытить кислоту и насытить ее окончательно потомъ.

Баллонъ, содержащій затвердѣвшую массу, помещаютъ въ масляную баню, которую нагреваютъ постепенно до 250°—300°. При этомъ переходитъ, обыкновенно желтоватая, жидкость. Къ этой жидкости, содержащей гликоль и двууксусный гликоль, осторожно прибавляютъ ѣдкаго кали, нагревая смѣсь послѣ



каждаго прибавленія щелочи. Пока жидкость содержитъ неразложенный двууксусный гликоль, она остается нейтральною; но какъ только уксусная кислота насытится ѳдкимъ кали, и оно будетъ прибавлено въ небольшомъ избыткѣ, жидкость дѣлается щелочною. Въ этотъ моментъ, который легко съ точностію опредѣлить, операція окончена и остается только снова перегнать жидкость въ масляной банѣ, подобно тому какъ въ первый разъ. Жидкость, полученная при этой перегонкѣ, не есть еще чистый гликоль: она содержитъ воду и слѣды пригорѣлаго маслянистаго вещества. Для удаленія этихъ нечистотъ, нужно полученный продуктъ снова перегнать и собрать при этомъ только часть переходящую выше 180°.

*Разложеніе двууксуснаго гликоля воднымъ баритомъ.*

Въ этомъ случаѣ прямо употребляютъ жидкость, переходящую между 140° и 200°, приготовленіе которой было описано выше, и, не подвергая новой перегонкѣ, разлагаютъ ее кипящимъ, насыщеннымъ, растворомъ ѳдкаго барита. Разложеніе происходитъ тотчасъ же какъ только насытится свободная уксусная кислота. Щелочной растворъ прибавляютъ небольшими количествами до тѣхъ поръ пока жидкость не сдѣлается явственно щелочною. За тѣмъ жидкость нагреваютъ въ продолженіе одного или двухъ часовъ, и если послѣ того она все еще имѣетъ щелочную реакцію, то разложеніе можно считать оконченнымъ. Тогда удаляютъ избытокъ барита, пропуская въ щелочную жидкость

углекислоту, и процеженный раствор, содержащий уксуснокислый баритъ и гликоль, выпариваютъ въ водяной банѣ. Это выпариваніе не должно вести слишкомъ далеко, ибо хотя упругость паровъ гликоля при  $100^{\circ}$  не велика, но всетаки нѣкоторое количество его уносится парами воды. Поэтому выпариваемый растворъ снимаютъ съ водяной бани какъ только въ горячей жидкости начнетъ осаждаться уксуснокислый баритъ, охлаждаютъ его, и смѣшиваютъ съ 2 объемами крепкаго спирта. Такимъ образомъ получается обильный осадокъ уксуснокислаго барита, который отдѣляютъ; отцѣженный отъ него растворъ отгоняютъ въ водяной банѣ до тѣхъ поръ пока не улетитъ весь спиртъ, съ парами котораго не уносится чувствительнаго количества гликоля. Послѣ того баллонъ съ жидкостію помѣщаютъ въ масляную баню и отгоняютъ съ термометромъ, опущеннымъ въ пары. Температура долго стоитъ между  $100$  и  $110^{\circ}$ , и какъ только перейдетъ послѣднюю точку, термометръ быстро возвышается до  $180^{\circ}$ . Тогда мѣняютъ приемникъ и собираютъ перегоняющійся теперь гликоль. Перегонку оканчиваютъ возвышая постепенно температуру масляной бани до  $300^{\circ}$ . Баллонъ, изъ котораго перегоняютъ, долженъ быть объемистъ, потому что часто случается, что жидкость вспучивается—обстоятельство, происходящее въ слѣдствіе того, что перегоняемая жидкость содержитъ уксуснокислый баритъ. Что касается до водной жидкости, переходящей между  $100^{\circ}$  и  $180^{\circ}$ ,

которую собираютъ отдѣльно, то она содержитъ въ растворѣ гликоль. Ее подвергаютъ добровольному испаренію и остающійся гликоль очищаютъ перегонкою.

И такъ: разложеніе бромистаго этилена уксуснокислымъ серебромъ въ присутствіи кристаллической уксусной кислоты, обработка полученнаго двууксуснаго гликоля ѣдкимъ баритомъ—вотъ способъ, который я предпочитаю. Онъ даетъ удовлетворительный выходъ. Такъ, при одной операціи, когда было употреблено 350 гр. бромистаго этилена и 620 гр. уксуснокислаго серебра, получилось 230 гр. кислой жидкости, кипящей выше  $140^{\circ}$ , и 47 гр. чистаго гликоля (\*).

---

(\*) Я убѣдился также, что уксуснокислый натръ и уксуснокислый свинецъ разлагаются бромистымъ этиленомъ въ присутствіи кристаллической уксусной кислоты, но дѣйствіе медленно и неполно. Я занимался этими пробами когда получилъ статью Аткинсона «Объ одноуксусномъ гликолѣ и о приготовленіи гликоля» (см. Хим. Жур. томъ I, стр. 421). Аткинсонъ разлагаетъ *спиртовый растворъ* уксуснокислаго кали бромистымъ этиленомъ. Продукты реакціи суть: бромистый калий, одноуксусный гликоль, уксусная кислота и уксусный этиль. Я убѣдился, что этотъ способъ даетъ очень хорошіе результаты. Онъ употребляется въ моей лабораторіи съ нѣкоторыми измѣненіями, которыя я изложу разбирая статью Аткинсона въ слѣдующей книжкѣ Ann. chim. Phys.

*Примѣчаніе.* Въ Ann. chim. Phys. T. LVI, 120, Вюртцъ прибавилъ къ отчету о работѣ Аткинсона, что одноуксусный гликоль можно получать въ большомъ видѣ, перегоняя смѣсь бромистаго этилена съ уксуснокислою солью и спиртомъ въ



## Свойства гликоля.

Чистый гликоль есть безцвѣтная, немного вязкая, неимѣющая запаха, жидкость, сладковатаго вкуса. Уд. вѣсъ его при  $0^{\circ} = 1,125$ . Уд. вѣсъ паровъ его  $= 2,164$ .

Вотъ данныя опыта:

Привѣсъ шара . . . . . 0,056 гр.

Температура вѣсовъ . . . . .  $23^{\circ}$

Температура бани . . . . .  $292^{\circ}$

Барометръ . . . . . 0,7589 м.

Вмѣстительность шара . 330,5 к. с.

Оставшійся воздухъ . . . 0

Теоретическій удѣльный вѣсъ паровъ  $= 2,146$  при наѣ соответствующемъ 2 объемамъ пара.

Гликоль кипитъ между  $197$  и  $197,5^{\circ}$  подъ давленіемъ въ  $0,7645$ . При опредѣленіи точки кипѣнія шарикъ термометра находился въ парахъ и въ жидкость была положена платиновая проволока. Онъ до послѣдней капли перегоняется безъ разложенія. Отъ примѣси слѣдовъ воды и въ особенности двууксуснаго

---

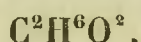
баллонъ съ охладникомъ, поставленнымъ такъ, чтобы пары спирта могли охлаждаться и стекать обратно въ реторту. Баллонъ нагрѣвають въ водяной банѣ, и послѣ нѣсколькихъ дней кипяченія реакція оканчивается; тогда одноуксусный гликоль разлагають баритомъ. Изъ 900 гр. бромистаго этилена было получено такимъ образомъ 130 грам. гликоля.

А. Э.

гликоля, точка кипѣнія перемѣщается на нѣсколько градусовъ.

Если охладить гликоль смѣсью твердой углекислоты и эфира, то онъ дѣлается гуммиобразнымъ, но не застываетъ совершенно.

Составъ его выражается формулою



которая выводится изъ слѣдующихъ анализовъ:

I. 0,226 гр. вещества дали 0,202 воды и 0,3235 углекислоты.

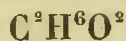
II. 0,4005 гр. вещества дали 0,355 воды и 0,573 углекислоты.

Эти числа даютъ въ процентахъ:

О п ы т ь.

	I.	II.		Теорія.
Углерода . . . . .	39,03	39,01	C <sup>2</sup> . . . . .	38,71
Водорода . . . . .	9,92	9,83	H <sup>6</sup> . . . . .	9,67
Кислорода . . . . .	—	—	O <sup>2</sup> . . . . .	51,62

Формула



подтверждается также, показаннымъ выше, удѣльнымъ вѣсомъ паровъ. Эта формула, какъ видно, отличается отъ формулы спирта тѣмъ только, что содержитъ 1 атомъ кислорода болѣе.

Гликоль растворяется во всѣхъ пропорціяхъ въ спиртѣ и водѣ. Не смѣшивается съ эфиромъ, но растворяется однако въ немъ въ незначительномъ коли-

чествѣ. По своей растворимости онъ вообще сходенъ съ глицериномъ.

Что касается до растворяющихъ способностей гликоля, то онъ занимаетъ середину между водою и спиртомъ. Онъ очень легко растворяетъ ѣдкое кали съ отдѣленіемъ теплоты. Растворяетъ водную известь въ такомъ количествѣ, что растворъ получаетъ щелочную реакцію и даетъ осадокъ съ щавелевою кислотою. Углекислое кали растворяется въ немъ въ значительномъ количествѣ, также поваренная соль и въ особенности хлористый кальцій. Хлористый цинкъ растворяется въ гликолѣ съ отдѣленіемъ теплоты. Сулема такъ растворима въ немъ при нагрѣваніи, что при охлажденіи растворъ застываетъ въ твердую массу. Сѣрнокислое кали въ немъ почти нерастворимо.

Хлоръ дѣйствуетъ на гликоль не такъ сильно какъ на алкоголь; при обыкновенной температурѣ и въ разсѣянномъ свѣтѣ, дѣйствіе неполно и медленно. При нагрѣваніи дѣйствіе сильнѣе, и при этомъ получаются, кипящіе при очень высокой температурѣ, хлорные продукты, которые я до сихъ поръ еще не изслѣдовалъ.

Въ прикосновеніи съ безводною фосфорною кислотою гликоль чернѣетъ. Онъ смѣшивается съ сѣрною кислотою, сильно нагрѣваясь при этомъ, и даетъ едва окрашенную жидкость. При этой реакціи вѣроятно образуется кислота, подобная сѣрновинной кислотѣ.

*Дѣйствіе калия и натрія на гликоль.* Если бросить кусочекъ калия на гликоль, то тотчасъ же произ-



ходить сильная реакція: калий плавится, быстро бѣгаетъ по поверхности жидкости, наконецъ накаливается до красна и зажигаетъ отдѣляющійся водородъ. Остатокъ чернѣетъ. Мнѣ не удалось ослабить это дѣйствіе охлаждая гликоль и употребляя очень маленькіе кусочки калия. Дѣйствіе натрія гораздо спокойнѣе. Металлъ плавится и наконецъ растворяется въ жидкости, которая нагревается, но остается совершенно чистою. При этомъ отдѣляется совершенно чистый водородъ. По мѣрѣ прибавленія натрія, реакція ослабѣваетъ, масса густѣетъ, и натрій растворяется гораздо медленнѣе. Чтобы растворить 3,7 гр. натрія въ 10 гр. гликоля необходимо подъ конецъ операціи опустить сосудъ со смѣсью въ кипящую воду. При охлажденіи получается бѣлая, твердая, масса, которая содержитъ одонатріевый гликоль  $C^2H^5NaO^2$ , происходящій изъ гликоля замѣщеніемъ одного пая водорода натріемъ. Я не думаю однако, чтобы это былъ единственный продуктъ реакціи, и считаю очень вѣроятнымъ, что кромѣ одонатріеваго гликоля при этихъ обстоятельствахъ образуется также дунатріевый гликоль, и вмѣстѣ съ тѣмъ остается соотвѣтственная часть свободнаго гликоля. Какъ бы то ни было, но при сплавленіи твердой, бѣлой, массы, содержащей одонатріевый гликоль, съ избыткомъ натрія, выдѣляется водородъ и получается сухая, расплывающаяся, бѣлая, масса, растворимая въ абсолютномъ спиртѣ, и осаждающаяся изъ раствора эфиромъ; она содержитъ дву-

натріевый гликоль.  $\left\{ \begin{array}{c} \text{C}^2\text{H}^4 \\ \text{Na}^2 \end{array} \right\} \text{O}^2$ . Въ 5 граммахъ гликоля мнѣ удалось растворить 3,4 гр. натрія, т. е. количество очень близкое къ тому, которое соотвѣтствуетъ двумъ паямъ. Вода мгновенно разлагаетъ двунатріевый гликоль на ѣдкій натръ и гликоль.

### Окисленіе гликоля.

*Дѣйствіе платиновой черни.* Если смочить платиновую чернь каплею гликоля, то температура тотчасъ же возвышается, отдѣляются бѣлые пары, имѣющіе запахъ карамеля, платиновая чернь накаливается въ нѣкоторыхъ точкахъ, и гликоль въ нѣсколько минутъ исчезаетъ превращаясь въ летучіе продукты, состоящіе, главнымъ образомъ, изъ углекислоты и паровъ воды. Это дѣйствіе такъ сильно, что его едва ли можно назвать медленнымъ окисленіемъ.

Однако, гликоль можно медленно окислить подѣ влияніемъ платиновой черни поступая слѣдующимъ образомъ: въ колбу съ плоскимъ дномъ помѣщаютъ смѣсь губчатой платины съ платиною чернью; наполняютъ колбу углекислотою, и когда ею будетъ выгнанъ весь воздухъ, вливаютъ растворенный въ 3 частяхъ воды гликоль, такъ чтобы хорошенько смочить всю платину. При смѣшеніи замѣчается еще отдѣленіе теплоты, но это дѣйствіе ограничено и очевидно происходитъ отъ того, что кислородъ, сгущенный платиною, не вытѣсняется, или не вполне вы-

тѣняется углекислою (\*). Въ горло колбы вставляють, тонко оттянутую, открытую трубку и оставляють, собранный такимъ образомъ, приборъ на нѣкоторое время. Мало по малу воздухъ проникаетъ въ колбу и гликоль медленно окисляется. По прошествіи 8 или 10 дней смѣсь въ колбѣ имѣетъ сильную кислую реакцію. Эту смѣсь обрабатываютъ кипящею водою, насыщаютъ процѣженный растворъ извѣстію, и выпариваютъ его до суха. При прибавленіи спирта къ сгущенному и, обыкновенно, окрашенному раствору известковой соли, получается осадокъ, который собирають, отжимають и растворяють въ кипящей водѣ. При охлажденіи раствора осаждаются маленькіе бородавчатые кристаллы гликолевокислой извести. Для очищенія ихъ растворяли, снова осаждали спиртомъ, и растворяли осадокъ въ кипящей водѣ. Ниже будетъ сообщенъ анализъ, очищенной такимъ образомъ, соли.

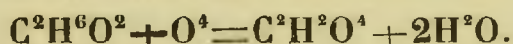
*Дѣйствіе азотной кислоты на гликоль.* Гликоль растворяется въ крѣпкой азотной кислотѣ (такъ называемой одноводной) и черезъ нѣсколько мгновеній начинаетъ разлагать ее очень энергически. При этомъ

---

(\*) Слѣдующій опытъ показываетъ, что это дѣйствительно такъ. Послѣ продолжительнаго пропусканія углекислоты на нагрѣтую слегка платиновую чернь, помѣщенную въ широкую трубку, я высыпалъ эту чернь въ баллонъ, наполненный углекислою, въ который я пропускалъ сквозь одно отверстіе углекислоту и въ то же время сквозь другое прилилъ пропиленгликоль. При смѣшеніи замѣтно было отдѣленіе теплоты.



отдѣляется большое количество бурыхъ паровъ и по охлажденіи жидкости осаждаются кристаллы щавелевой кислоты. Съ обыкновенною азотною кислотою реакція не такъ сильна и начинается не такъ скоро; при нагрѣваніи она происходитъ тотчасъ же. Я замѣтилъ, что въ этомъ случаѣ кромѣ щавелевой кислоты образуется также нѣкоторое количество гликолевой кислоты; однако щавелевая кислота составляетъ главный продуктъ реакціи. При нагрѣваніи 3 граммовъ гликоля съ избыткомъ разведенной азотной кислоты, получилось 1,285 гр. щавелевокислой извести, что соотвѣтствуетъ 0,903 гр. сухой щавелевой кислоты. Повятно впрочемъ, что азотная кислота въ избыткѣ можетъ дѣйствовать на самую щавелевую кислоту; дѣйствительно при этой реакціи было замѣчено отдѣленіе углекислоты. Щавелевая кислота образуется въ слѣдствіе сильнѣйшаго окисленія чѣмъ то, которое даетъ гликолевую кислоту:



Гликоль.      Щавелевая  
кислота.

Дѣйствіе азотной кислоты на гликоль можно ослабить, поступая слѣдующимъ образомъ: на дно широкой, закрытой съ одного конца, трубки или узкаго цилиндра наливаютъ гликоль, растворенный въ 2 объемахъ воды; потомъ, посредствомъ воронки съ длиною трубкою, оттянутою на концѣ и доходящею до дна цилиндра, приливаютъ осторожно, сначала слой

воды, а потомъ слой обыкновенной азотной кислоты, равный по величинѣ слою гликоля.

Воронку осторожно вынимаютъ, такъ чтобы не смѣшать различные слои, и оставляютъ цилиндръ дней на 8, при чемъ жидкости мало по мало смѣшиваются. Какъ только разведенная азотная кислота придетъ въ соприкосновеніе съ гликолемъ, жидкость въ этомъ мѣстѣ окрашивается въ синій цвѣтъ, и начинаютъ отдѣляться маленькіе пузырьки газа. Газъ, собранный надъ ртутью, оказывается безцвѣтнымъ и въ немъ легко показать присутствіе углекислоты и окиси азота. Потомъ дѣйствіе распространяется постепенно до верхнихъ слоевъ и его можно считать оконченнымъ, когда совершенно прекратится отдѣленіе газовъ. Кислую жидкость выпариваютъ въ сухомъ, безвоздушномъ, пространствѣ надъ ѣдкою известію, при чемъ она, черезъ нѣсколько дней, превращается въ густой сиропъ, въ которомъ видны кристаллы щавелевой кислоты. Этотъ сиропъ распускаютъ въ водѣ, насыщаютъ известію, процѣживаютъ, сгущаютъ въ водяной банѣ и смѣшиваютъ съ абсолютнымъ спиртомъ. При этомъ образуется обильный осадокъ гликолевокислой извести, которую очищаютъ нѣсколькими кристаллизаціями изъ воды. Эта соль содержитъ кристаллизаціонную воду, которую теряетъ при  $100^{\circ}$ . 0,870 гр. потеряли 0,194, что составляетъ 22,3%.

При анализѣ сухой соли получились слѣдующіе результаты:

I. 0,3155 гр. при сожиганіи съ хромовокислымъ свинцомъ дали 0,287 гр. углекислоты и 0,100 гр. воды.

II. 0,434 гр. дали 0,398 гр. углекислоты и 0,133 гр. воды.

III. 0,217 гр. дали 0,1525 гр. сѣрнокислой извести.

Я помѣщаю здѣсь также результаты анализа гликолевокислой извести, полученной при дѣйстви платиновой черни на гликоль.

IV. 0,371 гр. сухой соли дали 0,343 гр. углекислоты и 0,112 гр. воды.

Въ процентахъ:

		О п ы т ь.			
		Гликолевокислая известь, полученная посредствомъ азотной кислоты.	Гликолевокис. известь, полученная посред. платиновой черни.	Теорія.	
		I.	II.		
Углерода.	24,80	25,00	25,21	C <sup>2</sup>	25,26
Водорода.	3,52	3,40	3,35	H <sup>3</sup>	3,15
Кальція . .	20,53	—	—	Ca	21,05
Кислорода	—	—	—	O <sup>3</sup>	50,54
					100,00

Крѣпкій и горячій растворъ этой гликолевокислой извести былъ смѣшанъ съ крѣпкимъ растворомъ азотнокислаго серебра; побурѣвшій немного растворъ далъ при охлажденіи, почти безцвѣтныя, пластинки гликолевокислаго серебра, которое было анализировано.

0,534 гр. вещества дали 0,259 гр. углекислоты и 0,081 гр. воды.



Въ процентахъ:

	Опытъ.		Теорія.
Углерода. .	13,22	C <sup>2</sup> . . . . .	13,12
Водорода. .	1,68	H <sup>3</sup> . . . . .	1,63
Серебра . . .	—	Ag . . . . .	59,01
Кислорода. .	—	O <sup>3</sup> . . . . .	26,24

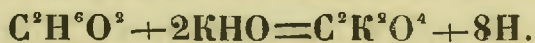
Нѣсколько граммовъ гликолевоксилаго серебра были разложены сѣрнистымъ водородомъ, и процѣженный растворъ былъ выпаренъ въ безвоздушномъ пространствѣ. Черезъ нѣсколько дней сыропообразный растворъ превратился въ массу пластинчатыхъ кристалловъ чистой гликолевой кислоты (\*).

*Дѣйствіе ѣдкаго кали на гликоль.* Къ 5 граммамъ чистаго гликоля было прибавлено, мало по малу, 8 граммовъ, только что прокаленнаго и превращеннаго въ порошокъ, ѣдкаго кали, и смѣсь, въ колбѣ съ газоотводною трубкою, была нагрѣта въ масляной банѣ до 250°. Смѣсь при этомъ вспучилась, но не почернѣла, и отдѣлила много чистаго водорода, котораго было собрано 4325 кубич. сантиметровъ, подъ давленіемъ 0,768 и при 19°. Остатокъ содержалъ значительное количество щавелевоксилаго кали, небольшое количество углекисилаго кали, и можетъ быть гликолевоксилое кали. При раствореніи его въ водѣ получился окрашенный растворъ, который былъ насыщенъ

---

(\*) См. по этому предмету мемуаръ Кекуле. Liebigs Ann. CV, 286 и Ann. chim. phys. LIII, 496.

азотною кислотою. Небольшое количество средняго раствора было осаждено избыткомъ азотнокислаго серебра, при чемъ получился осадокъ щавелевокислаго серебра; при нагрѣваніи отцѣженнаго отъ осадка раствора замѣтно было возстановленіе, находившейся въ растворѣ, серебряной соли. Изъ предъидущаго слѣдуетъ, что ѣдкое кали производитъ на гликоль сильное окислительное дѣйствіе и щавелевая кислота преобладаетъ между продуктами этого окисленія, которое можно выразить слѣдующимъ уравненіемъ:



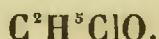
Это уравненіе объясняетъ образованіе большаго количества водорода въ предъидущемъ опытѣ.

*Дѣйствіе соляной кислоты на гликоль (\*).* Гликоль, насыщенный соляною кислотою, былъ нагрѣтъ въ запаянной трубкѣ, къ водяной банѣ. Спустя 24 часа трубка была открыта, при чемъ оказалось, что соляная кислота въ ней исчезла. Жидкость была снова насыщена соляною кислотою и нагрѣта въ другой разъ. Та же обработка произведена была и въ третій разъ, послѣ чего жидкость отдѣляла пары соляной кислоты. Тогда было принято, что дѣйствіе окончилось и продуктъ былъ подвергнутъ фракціонированной перегонкѣ. Сначала перешло немного воды, содержащей соляную кислоту, но скоро термометръ возвысился до 110°, стоялъ нѣкоторое время между 110 и 114° и наконецъ

(\*) См. Хим. Жур. 1, 160.

поднялся до  $130^{\circ}$ . При  $140^{\circ}$  все перегналось; слѣдовательно въ жидкости не было гликоля.

Продуктъ, перешедшій между  $110$  и  $114^{\circ}$ , хотя и получился въ значительномъ количествѣ, но не былъ чистъ; онъ содержалъ еще воду и былъ кисель. Понѣсколькихъ фракціонированныхъ перегонокъ, точка кипѣнія жидкости, перешедшей выше  $114^{\circ}$ , возвысилась до  $130^{\circ}$  и наконецъ получился продуктъ, точка кипѣнія котораго была около  $128^{\circ}$ . Эта жидкость безцвѣтна, нейтральна на вкусъ, и растворима въ водѣ во всѣхъ пропорціяхъ. Въ пламени лампы она горитъ и окрашиваетъ его въ зеленый цвѣтъ. При анализѣ ея получились результаты, изъ которыхъ слѣдуетъ формула



0,262 гр. продукта, кипящаго при  $128^{\circ}$ , дали 0,155 гр. воды и 0,285 гр. углекислоты.

Въ процентахъ:

	Опытъ.		Теорія.
Углерода.	29,66	$C^2$ . . . . .	29,82
Водорода.	6,56	$H^5$ . . . . .	6,21
Хлора . . .	—	$Cl$ . . . . .	44,09
Кислорода	—	$O$ . . . . .	19,88

Этотъ продуктъ очевидно образуется отъ дѣйствія одного пая соляной кислоты на одинъ пай гликоля, по слѣдующей реакціи:





гонкѣ и собираютъ то, что переходитъ до  $100^{\circ}$ ; часть, переходящая выше  $100^{\circ}$ , состоитъ главнымъ образомъ изъ хлорокиси фосфора, а первая перешедшая часть (до  $100^{\circ}$ ) есть смѣсь хлорокиси фосфора съ жидкостію голландскихъ химиковъ. Ее смѣшиваютъ съ холодною водою, которая разлагаетъ хлорокись и оставляетъ маслянистую нейтральную жидкость, болѣе плотную чѣмъ вода и имѣющую особенный ароматическій запахъ и сладковатый вкусъ. Эта жидкость была высушена на хлористомъ кальціѣ и перегнана. Большая часть ея перешла при  $84^{\circ}$ .

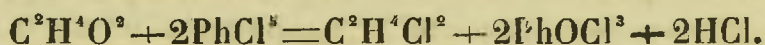
0,3115 гр. этой жидкости дали 0,120 гр. воды и 0,277 гр. углекислоты.

Въ процентахъ:

Углерода.	24,24	C <sup>2</sup> . . . . .	24,24
Водорода .	4,27	H <sup>1</sup> . . . . .	4,04
Хлора. . . .	—	Cl <sup>2</sup> . . . . .	71,72
			100,00

Анализируемая жидкость слѣдовательно имѣетъ составъ жидкости голландскихъ химиковъ (хлористаго этилена). Тожественность ея съ хлористымъ этиленомъ была впрочемъ повѣрена дѣйствіемъ на нее спиртоваго раствора ѣдкаго кали. При слабомъ нагрѣваніи съ этимъ реактивомъ, она разлагается, образуя хлористый калий и отдѣляя газъ, горящій яркимъ, зеленоватымъ по краямъ, пламенемъ.

Изъ предъидущаго слѣдуетъ, что при дѣйствіи пятихлористаго фосфора на гликоль образуется жидкость голландскихъ химиковъ или хлористый этиленъ. Образование хлористаго этилена выражается слѣдующимъ уравненіемъ:



Гликоль.

Хлористый  
этиленъ.

---

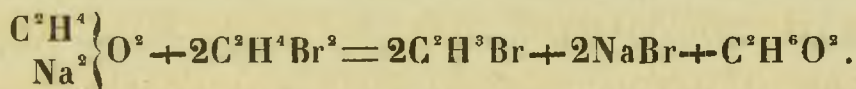
Слѣдующіе опыты были сдѣланы съ цѣлью получить эфиръ гликоля. Такъ какъ изъ опытовъ Вильямсона извѣстно, что обыкновенный эфиръ получается при дѣйствіи іодистаго этиля на алькоголятъ натрія, то прежде всего пробовано было получить при подобныхъ же условіяхъ эфиръ гликоля.

*Дѣйствіе бромистаго этилена на двунатріевый гликоль.* 8,4 гр. двунатріеваго гликоля  $\left\{ \begin{array}{l} \text{C}^2\text{H}^4 \\ \text{Na}^2 \end{array} \right\} \text{O}^2$  были смѣшаны съ 12 гр. бромистаго этилена и помѣщены въ баллонъ, который былъ сообщенъ съ приемникомъ, помѣщеннымъ въ охладительную смѣсь и снабженнымъ газоотводною трубкою, чтобы можно было собрать отдѣляющіеся газы. Когда приборъ былъ такимъ образомъ собранъ, то баллонъ помѣстили въ водяную баню и нагрѣвали въ ней въ продолженіе нѣсколькихъ часовъ. При этомъ отдѣлилось только нѣсколько пузырьковъ воздуха и въ приемникѣ собралась, очень летучая, горящая коптящимъ пламенемъ



съ отдѣленіемъ бромистоводородной кислоты, жидкость. Эта жидкость, нерастворимая въ водѣ и болѣе плотная чѣмъ она, была бромистый альдегиденъ— $C^2H^3Br$ .

При нагрѣваніи остатка, находящагося въ баллонѣ, въ масляной банѣ до  $250^{\circ}$ , перешло небольшое количество жидкости, изъ которой перегонкою было получено 1,5 гр. чистаго гликоля, образовавшагося при реакціи. Эти факты показываютъ, что только половина натроваго гликоля была разложена бромистымъ этиленомъ и, что продукты этой реакціи суть возстановленный гликоль и бромистый этилепъ, по уравненію:



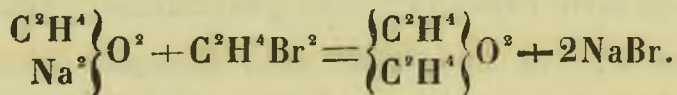
Двунатріевый Бромистый Бромистый Гликоль.  
гликоль. этиленъ. альдегиденъ.

Чтобы доказать, что это дѣйствительно такъ, изслѣдованъ былъ, находящійся въ баллонѣ, твердый остатокъ. При раствореніи его въ водѣ получился щелочной растворъ—доказательство, что въ немъ былъ еще двунатріевый гликоль; этотъ растворъ содержалъ въ видѣ бромистаго соединенія 4,91 гр. брома, что составляетъ около половины количества брома, содержащагося въ 12 гр. употребленнаго бромистаго этилена.

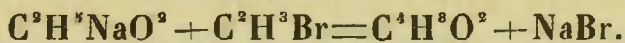
Этотъ опытъ показываетъ, что невозможно, по крайней мѣрѣ при тѣхъ обстоятельствахъ, при которыхъ дѣйствовали, замѣстить два аая натрія въ дву-

натріевомъ гликолѣ двуатомнымъ радикаломъ  $C^2H^4$ . Онъ показываетъ также, что по видимому не существуетъ соединенія  $\left\{ \begin{matrix} C^2H^4 \\ C^2H^4 \end{matrix} \right\} O^2$ , которое относилось бы къ гликолю  $\left\{ \begin{matrix} C^2H^4 \\ H^2 \end{matrix} \right\} O^2$  такъ какъ эфиръ  $\left\{ \begin{matrix} C^2H^4 \\ C^2H^4 \end{matrix} \right\} O$  относится къ спирту  $\left\{ \begin{matrix} C^2H^4 \\ H \end{matrix} \right\} O$ .

Дѣлая опытъ, результаты котораго выше показаны, надѣялись, что это соединеніе получится по слѣдующей реакціи:



*Дѣйствіе бромистаго альдегидена на одонатріевый гликоль.* Желательно было также убѣдиться не образуется ли упомянутый двойной эфиръ при дѣйствіи бромистаго альдегидена на одонатріевый гликоль, по уравненію:



Одонатріевый Бромистый  
гликоль. альдегиденъ.

7 грам. натрія были растворены въ 18 грам. гликоля и полученный такимъ образомъ одонатріевый гликоль былъ смѣшанъ съ 30 граммами бромистаго альдегидена.

Смѣсь была помѣщена въ большую колбу изъ толстаго стекла (\*) и въ продолженіе нѣсколькихъ ча-

(\*) Первая колба, въ которой былъ сдѣланъ опытъ съ 10 грам. гликоля, лопнула съ сильнымъ взрывомъ.

совъ нагрѣвалась въ водяной банѣ; когда опытъ кончился колбу опустили въ охлаждающую смѣсь и оттянутый конецъ ея сломали, при чемъ со взрывомъ отдѣлился, бывшій сильно сжатымъ, газъ. Его собрали въ нѣсколькихъ цилиндрахъ и обработали хлоромъ, при чемъ образовались маслянистыя капли, которыя разлагались спиртовымъ растворомъ ѣдкаго кали съ отдѣленіемъ газа, горящаго, зеленоватымъ по краямъ, пламенемъ. По этому можно полагать, что обработанный такимъ образомъ газъ, былъ масляродный газъ. Колба съ остаткомъ была постепенно нагрѣта въ масляной банѣ до 300°; при высокой температурѣ отдѣлились пары, которые сгустились въ густую, сладкую, жидкость. Собранная такимъ образомъ жидкость, которой получилось 6 грам., имѣла составъ гликоля. Остатокъ въ колбѣ состоялъ изъ бромистаго натрія и небольшого количества, растворимой въ спиртѣ, натровой соли. Спиртовый растворъ соли былъ выпаренъ; остатокъ смѣшанъ съ водою и перегнанъ съ нѣсколькими каплями сѣрной кислоты, при чемъ получилась кислая жидкость, имѣющая запахъ уксусной кислоты, но возстановляющая азотнокислое серебро.

*Дѣйствіе хлористаго цинка на гликоль.* Гликоль растворяетъ съ отдѣленіемъ теплоты значительныя количества хлористаго цинка. Если смѣсь оставить, то не происходитъ никакой реакціи, только сиропообразная жидкость твердѣетъ при охлажденіи, вѣроятно въ



слѣдствіе образованія соединенія гликоля съ хлористымъ цинкомъ. При нагрѣваніи смѣси происходитъ сильная реакція. Чтобы изучить эту реакцію, 30 граммовъ гликоля были налиты въ объемистый баллонъ и къ нимъ, мало по малу, прибавлено 50 граммовъ, только что сплавленного и превращеннаго въ порошокъ, хлористаго цинка. Баллонъ, соединенный съ изогнутою подъ острымъ угломъ трубкою, былъ помѣщенъ въ масляную баню и нагрѣваемъ, постепенно, до  $250^{\circ}$ ; при этомъ смѣсь сильно вспучилась и отдѣлила много паровъ, которые были сгущены въ пріемникѣ, окруженномъ охлаждающею смѣсью. Газовъ при этомъ не отдѣлялось. Когда операція кончилась, то въ баллонѣ получился червяій остатокъ, а въ пріемникѣ два слоя жидкости—водянистый и, сверху его, маслянистый, которые были отдѣлены другъ отъ друга посредствомъ воронки. Водянистый слой содержалъ въ растворѣ два продукта: альдегидъ и жидкость, кипящую между  $70^{\circ}$  и  $80^{\circ}$ . Онъ былъ перегнанъ, при чемъ пары сгущались въ охлажденномъ шарѣ, и перегонка остановлена, когда точка кипѣнія достигла  $95^{\circ}$ . Полученная жидкость была снова перегнана; она начала кипѣть при  $22^{\circ}$ . При этой вторичной перегонкѣ, та часть жидкости, которая першла ниже  $40^{\circ}$ , была собрана отдѣльно; это была безцвѣтная, очень подвижная, жидкость съ характеристическимъ запахомъ альдегида. Она была смѣшана съ 3 объемами безводнаго эфира и насыщена сухимъ амміакомъ, при чемъ

получились кристаллы альдегидъ-амміака. Часть ихъ была растворена въ небольшомъ количествѣ воды и смѣшана съ нѣсколькими каплями азотнокислаго серебра; при слабомъ нагрѣваніи получилось зеркало металлическаго серебра.

Оставшаяся въ баллонѣ, послѣ отгонки альдегида, жидкость, кипящая выше  $40^{\circ}$ , была обработана сухимъ хлористымъ кальціемъ, который въ ней растворился; при этомъ на поверхности водянаго раствора получился эфирный слой, который былъ отдѣленъ, высушенъ кусочкомъ хлористаго кальція, и перегнанъ.

При перегонкѣ перешло сначала немного альдегида, потомъ термометръ быстро поднялся до  $70^{\circ}$ , но не остановился на этой температурѣ, а продолжалъ подниматься до  $100^{\circ}$ . Собраны были: одинъ продуктъ, перешедшій около  $80^{\circ}$ , и другой, перешедшій между  $90$  и  $100^{\circ}$ . Первый продуктъ имѣлъ очень пронизательный запахъ и замѣчательно ѣдкій и острый вкусъ; онъ смѣшивался во всѣхъ пропорціяхъ съ водою и растворъ его мгновенно возстановлялъ амміачный растворъ азотнокислаго серебра.

0,1525 гр. этой жидкости дали 0,131 гр. воды и 0,306 гр. углекислоты.

Въ процентахъ:

	Опытъ.	Теорія.
Углерода.....	54,7	54,5
Водорода.....	9,5	9,0
Кислорода.....	—	36,5
		<hr/> 100,0

Судя по анализу, эта жидкость изомерна съ альдегидомъ. Продуктъ, перешедшій между 90 и 100°, содержалъ:

Углерода . . . . . 57,4

Водорода . . . . . 9,6

Вѣроятно, что онъ тождественъ съ предъидущимъ, котораго имѣеть запахъ, вкусъ и растворимость въ водѣ. Онъ только смѣшанъ съ небольшимъ количествомъ, болѣе богатыхъ углеродомъ, продуктовъ, которыхъ анализъ будетъ ниже; эта примѣсь вѣроятно и возвышаетъ точку кипѣнія описываемаго продукта. Какъ бы то ни было, но я получилъ слишкомъ не большое количество описываемой жидкой летучей жидкости, который анализъ сообщенъ выше, чтобы сказать что нибудь о природѣ ея. Не невозможно, чтобы это былъ гомологъ акрилеваго алькоголя  $C^3H^5O$ .

Маслянистая жидкость, о которой сказано было выше и которая была отдѣлена отъ полученнаго вмѣстѣ съ нею водянистаго продукта, не есть однородное вещество. Она была перегнана, но точка кипѣнія ея повысилась постепенно отъ 100 до 250° и при этой температурѣ еще не все перешло. Желая отдѣлать себѣ, общимъ образомъ, отчетъ о составѣ этой жидкости, я подвергнулъ анализу ту часть ея, которая перешла около 200°.

0,2615 гр. дали 0,251 гр. воды и 0,810 грам. углекислоты.

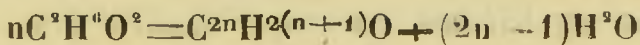


Въ процентахъ:

Углерода . . . . .	84,4
Водорода . . . . .	10,6
Кислорода . . . . .	5,0

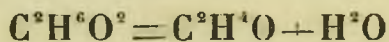
Видно, что этотъ продуктъ очень богатъ углеродомъ и почти не содержитъ кислорода; это, можетъ быть, смѣсь углеводорода съ кислороднымъ соединеніемъ. Во всякомъ случаѣ углеродъ въ немъ преобладаетъ надъ водородомъ, въ чемъ легко убѣдиться раздѣляя приведенныя выше числа на соотвѣтствующіе паи. Это и въ самомъ дѣлѣ должно быть такъ: маслянистый продуктъ можно разсматривать какъ продуктъ, происшедшій черезъ полиѣйшее обезвоживаніе гликоля, чѣмъ при образованіи альдегида. Гликоль содержитъ два пая кислорода, которые онъ можетъ терять въ видѣ воды. Теряя два пая воды, онъ превращается въ углеводородъ  $C^2H^2$ , который по всей вѣроятности не существуетъ въ свободномъ состояніи и въ моментъ образованія, въ слѣдствіе частичнаго усложненія, превращается въ углеводородъ, въ которомъ преобладаетъ углеродъ. Что же касается до окисленныхъ продуктовъ, то образованіе ихъ можно объяснить принимая, что нѣсколько паевъ гликоля теряютъ болѣе воды, чѣмъ сколько теряется при образованіи альдегида, и менѣе, чѣмъ сколько теряется при образованіи углеводородовъ.

Такъ, можно имѣть:



и другія тому подобныя реакціи.

Во всякомъ случаѣ, хлористый цинкъ дѣйствуетъ такъ, что вызываетъ образованіе воды. Отнимая у гликоля пай воды, онъ превращаетъ его въ альдегидъ

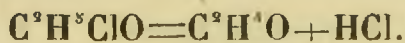


Гликоль. Альдегидъ.

Я долженъ прибавить еще, что хлористая сурьма  $SbCl^3$  сильно растворяется въ гликолѣ. При перегонкѣ смѣси переходятъ пары хлористоводородной кислоты и кислая жидкость, смѣшанная съ хлористою сурью; остатокъ значительно чернѣетъ. При этой реакціи, не такъ отчетливой какъ реакція хлористаго цинка, я не замѣтилъ образованія альдегида.

### Эфиры гликоля.

*Окись этилена.* Однохлористоводородный гликоль мгновенно разлагается воднымъ растворомъ ѣдкаго кали образуя хлористый калий и газъ, или, лучше сказать, паръ, горящій на подобіе маслороднаго газа. Это тѣло есть окись этилена. Образованіе его дѣйствіемъ ѣдкаго кали на однохлористоводородный гликоль объясняется очень просто; теряя элементы хлористоводородной кислоты, это хлорное соединеніе превращается въ окись этилена:



Этотъ продуктъ отдѣляется въ большомъ количествѣ, если прибавлять растворъ ѣдкаго кали, малень-

кими пропорціями, къ однохлористоводородному гликолю. Продуктъ собираютъ въ, окруженномъ охлаждающею смѣсью, приемникѣ, содержащемъ нѣсколько кусочковъ хлористаго кальція, на которомъ собранный продуктъ, потомъ, перегоняютъ.

Составъ окиси этилена опредѣленъ слѣдующими анализами:

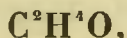
I. 0,3665 гр. вещества дали 0,307 грам. воды и 0,731 гр. углекислоты.

II. 0,307 гр. вещества дали 0,249 грам. воды и 0,616 гр. углекислоты.

Въ процентахъ:

	О п ы т ь.			Теорія.
	I.	II.		
Углерода . . . . .	54,39	54,71	C <sup>2</sup> . . . . .	54,54
Водорода . . . . .	9,29	9,00	H <sup>1</sup> . . . . .	9,09
Кислорода . . . . .	—	—	O . . . . .	36,37

Эти числа приводятъ къ формулѣ



которая была подтверждена опредѣленіемъ плотности пара вещества. Водъ данныя опыта, сдѣланнаго по методѣ Ге-Люссака:

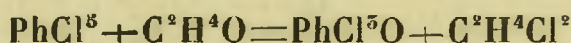
- Вѣсъ вещества . . . . . 0,166 гр.
- Барометръ . . . . . 0,746 м.
- Разность поперхн. ртути 0,135 м.
- Температура бани . . . . . 73°
- Объемъ при 73° . . . . . 141,5 к. с.



Изъ нихъ выводится для искомой плотности пара число 1,422. Теорія даетъ число 1,52.

Окись этилена, какъ видно, изомерна съ альдегидомъ, и отличаясь отъ него одними свойствами, приближается къ нему другими (\*). Подъ давленіемъ 0,7465 м. окись этилена кипитъ при  $+13,5^{\circ}$ ; альдегидъ кипитъ при  $21^{\circ}$ . Окись этилена, подобно альдегиду, растворяется во всѣхъ пропорціяхъ въ водѣ и возстановляетъ азотнокислое серебро. При смѣшеніи ея съ растворомъ амміака въ эфирѣ не получается кристалловъ, столь характеристическихъ для альдегида.

Пятихлористый фосфоръ дѣйствуетъ на окись этилена очень сильно и превращаетъ ее въ хлористый этиленъ, образуя въ то же время хлорокись фосфора.



Полученное такимъ образомъ хлористое соединеніе имѣетъ составъ жидкости голландскихъ химиковъ и кипитъ при  $84^{\circ}$ .

Я придаю нѣкоторое значеніе этой реакціи: по моему она доказываетъ, что окись этилена можетъ

---

(\*) Если пропустить пары окиси этилена въ охлажденный растворъ кислото сѣрнистокислаго натра, то послѣдній застываетъ въ кристаллическую массу. Однако эти кристаллы не суть, какъ я предполагалъ (Compt. rend. XLVIII, 102; Хим. Жур. I, 161), соединеніе окиси этилена съ кислымъ сѣрнистокислымъ натромъ. Впрочемъ я еще опишу въ специальномъ мемуарѣ замѣчательныя свойства окиси этилена и ея гомологовъ.

возрождать гликолевья соединенія и въ случаѣ необходимости самый гликоль. Эта окись представляетъ настоящій эфиръ, или если угодно, ангидридъ гликоля.

*Дѣйствіе іодистаго этиля на натровый гликоль; этиль-гликоль* (\*). 4,5 гр. натрія были растворены въ 12 гр. гликоля; полученная бѣлая, твердая, масса, содержащая одонатріевый гликоль, была смѣшана съ 27 гр. іодистаго этиля, и смѣсь потомъ нагрѣвалась въ водяной банѣ въ баллонѣ, снабженномъ трубкою съ шариками, въ которой пары могли бы охлаждаться и притекать обратно въ баллонъ. Черезъ нѣсколько часовъ реакція окончилась. Баллонъ былъ помѣщенъ тогда въ масляную баню и нагрѣтъ постепенно до 250°. При этомъ, въ хорошо охлажденномъ приѣмникѣ, собралось до 10 гр. прозрачной, эфирной, жидкости, а въ баллонѣ получился остатокъ, вѣсомъ въ 29 граммъ, состоящій изъ іодистаго натрія (по вычисленію слѣдуетъ 26,9 грам.).

---

(\*) Въ предъидущихъ книжкахъ Гор. Жур. мы называли обыкновенный гликоль, т. е. гликоль этилеваго ряда—*этиль-гликолемъ*. Вюртцъ называетъ этиль-гликолемъ этиловый эфиръ гликоля; мы удерживаемъ я въ этой статьѣ такую номенклатуру, хотя она не совершенно удобна, потому что самъ же Вюртцъ называетъ напр. пропиловый гликоль пропиль-гликолемъ, между тѣмъ какъ по его же номенклатурѣ пришлось бы также называть пропиль-гликолемъ пропиловый эфиръ гликоля, если бы онъ былъ извѣстенъ. Это не представляетъ пока большаго неудобства потому, что при каждомъ названіи стоитъ форма. • А. Э.

Эфирная жидкость была перегнана; она начала кипѣть при  $110^{\circ}$ , потомъ термометръ быстро поднялся до  $120^{\circ}$ , и большая часть жидкости перешла между  $125^{\circ}$  и  $135^{\circ}$ . При вторичной перегонкѣ этотъ продуктъ весь перешелъ при  $127^{\circ}$ ; онъ представляетъ эфирную жидкость, пріятнаго запаха, которой анализы слѣдуютъ:

0,359 гр. вещества дали 0,375 гр. воды и 0,755 гр. углекислоты.

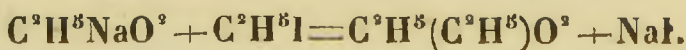
При другой перегонкѣ употреблено было 6 граммовъ гликоля и 2,2 гр. натрія; фракціонированною перегонкою получена была при этомъ жидкость, кипящая при  $135^{\circ}$ . Вотъ ея анализы:

0,2995 гр. дали 0,310 гр. воды и 0,603 гр. углекислоты.

Эти числа даютъ въ процентахъ:

	О п ы т ь.		Т е о р і я.	
	I.	II.	$C^4H^{10}O^2$	$C^6H^{14}O^2$
Углерода . . . . .	57,35	54,90	53,33	61,01
Водорода . . . . .	11,59	11,18	11,11	11,86

Изъ этихъ чиселъ видно, что анализированная жидкости суть смѣси этиль-гликоля  $C^4H^{10}O^2$  съ двуэтиль-гликолемъ; этиль-гликоль преобладаетъ въ жидкости кипящей при  $135^{\circ}$ . Этотъ продуктъ очевидно происходитъ черезъ замѣщеніе въ гликолѣ одного атомъ натрія этилемъ, по уравненію:





Онъ смѣшанъ съ двуэтиль-гликолемъ потому, что при дѣйстви натрія на гликоль, независимо отъ ононатріеваго гликоля, всегда образуется нѣкоторое количество двунатріеваго гликоля. Чтобы получить этиль-гликоль въ чистомъ видѣ нужно было бы получить его въ большомъ количествѣ и отдѣлить отъ двуэтиль-гликоля фракціонированною перегонкою. Я замѣчу только, что точка кипѣнія этиль гликоля должна быть выше точки кипѣнія двуэтиль-гликоля, то есть находится между точкою кипѣнія гликоля ( $197^{\circ}$ ) и двуэтиль-гликоля ( $123$ ).

Какъ бы то ни было, чтобы убѣдиться, что жидкость, кипящая при  $127^{\circ}$ , есть дѣйствительно смѣсь этиль-гликоля съ двуэтиль-гликолемъ, я опредѣлилъ плотность паровъ ея. Вотъ данныя опыта:

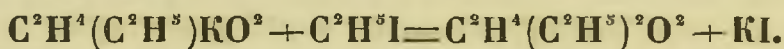
Привѣсъ шара.....	0,247 гр.
Температура бани.....	$198^{\circ}$
Температура вѣсовъ ...	$18^{\circ}$
Барометръ .....	0,7669
Объемъ шара.....	175 к. с.
Остающійся воздухъ...	1 к. с.

Изъ нихъ, для искомой плотности паровъ, получается число 3,418, стоящее между 3,116, теоретическою плотностію этиль-гликоля, и 4,085, теоретическою плотностію двуэтиль-гликоля.

*Двуэтиль-гликоль.* Къ 7,5 гр. эфирной жидкости, содержащей этиль-гликоль, было прибавлено 2 грамма малевькихъ кусочковъ калия. Металль сильно дѣй-

ствуесть на этиль-гликоль: отдѣляется водородъ и получается твердая бѣлая масса, содержащая  $C^2H^4(C^2H^5)KO^2$ .

Къ твердой массѣ было прибавлено 8 грам. іодистаго этиля, при чемъ тотчасъ же произошла реакція и образовался двуэтильгликоль и іодистый калий, по уравненію:



Перегонкою было получено 9 грам. эфирной жидкости, которая была снова обработана кусочкомъ калия и нѣсколькими каплями іодистаго этиля, а потомъ перегнана на избытокѣ калия.

Такимъ образомъ получилась очень подвижная, безцвѣтная, жидкость, пріятнаго эфирнаго запаха. Это былъ двуэтильгликоль, какъ видно изъ слѣдующихъ анализовъ.

I. 0,272 гр. вещества дали 0,295 гр. воды и 0,609 гр. углекислоты.

II. 0,275 гр. продукта другой операціи дали 0,305 гр. воды и 0,617 гр. углекислоты.

Въ процентахъ:

	О п ы т ь.			Теорія.
	I.	II.		
Углерода . . . .	61,06	61,18	$C^6$ . . . . .	61,01
Водорода . . . .	12,03	12,31	$H^{14}$ . . . . .	11,86
Кислорода . . . .	—	—	$O^2$ . . . . .	27,13

Двуэтильгликоль кипить при  $123^{\circ},5$  подъ давленіемъ 0,7588 м. Точкою кипѣнія онъ отличается отъ своего изомера ацеталя, кипящаго при  $104^{\circ}$ . Удѣль-







Амидонитрохлорофеновая кислота  $C^6H^5ClN^3O^3$

Красныя призмы. . . . .  $C^6H^2ClN^3O^3$

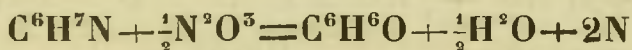
Дифенаминовая кислота Герара и Лорана даетъ подобныя же результаты. Пая этой кислоты теряетъ 6 паевъ водорода и фиксируетъ 2 пая азота:

Дифенаминовая кислота . . . . .  $C^{12}H^{12}N^4O^6$

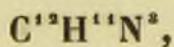
Нвое вещество. . . . .  $C^{12}H^6N^6O^6$

Во всѣхъ этихъ случаяхъ реакція происходитъ между 1 паемъ амидированнаго соединенія и  $\frac{1}{2}$  или 1 паемъ азотистой кислоты; но очень часто, реакція происходитъ между 2 паями амидированнаго соединенія и  $\frac{1}{2}$  пая азотистой кислоты.

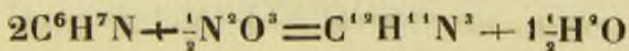
Извѣстно, что азотистая кислота превращаетъ фениль-аминъ (анилинъ), въ присутствіи воды, въ феноль.



При дѣйствіи азотистой кислоты на растворъ фениль-аминъ въ слабомъ спиртѣ получаютъ желтыя пластинки:



которыя образуются по уравненію:



Фениль-аминъ.

Новое вещество.

Это есть безразличное вещество, которое очень легко плавится, нерастворимо въ водѣ, растворимо въ спиртѣ и эфирѣ.

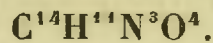
При дѣйствіи азотистой кислоты на *нитрофениль-аминъ* получается подобное же вещество, кристалли-  
зующееся въ видѣ красныхъ иголокъ.

2 пая нитрофенильамина  $2C^6H^6(NO^2)N$

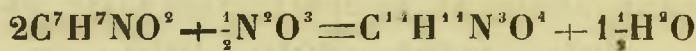
Красныя иголки. . . . .  $C^{12}H^9(NO^2)^2N^3$

При дѣйствіи азотистой кислоты, при тѣхъ же усло-  
віяхъ, на амидныя кислоты бензойнаго ряда полу-  
чаются продукты подобные тѣмъ, которые получаютъ  
изъ фенильамина и нитрофенильамина.

При дѣйствіи азотистой кислоты на спиртовой  
растворъ *бензаминовой* кислоты получаютъ желтые  
кристаллы, содержащіе:



Они образуются по уравненію:

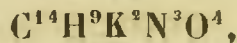


Бензаминовая  
кислота.

Новое ве-  
щество.

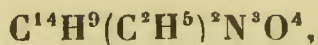
Это новое вещество есть двуосновная кислота. Она  
нерастворима въ водѣ, почти нерастворима въ спиртѣ  
и эфирѣ.

Калійная соль



кристаллизуется въ видѣ бѣлыхъ иголокъ.

Этиловый эфиръ



получается, въ видѣ прекрасныхъ, желтыхъ, призмъ,  
при дѣйствіи азотистой кислоты на спиртовой рас-  
творъ эфира бензаминовой кислоты.

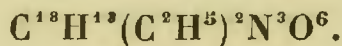


При дѣйстви азотистой кислоты на спиртовый растворъ *анисаминовой* кислоты получается желтовато-зеленый аморфный порошокъ, нерастворимый въ водѣ, почти нерастворимый въ спиртѣ и эфирѣ. Это также двуосновная кислота подобная той, которая получается изъ *бензаминовой* кислоты.

2 пая *анисаминовой* кислоты  $2C^9H^9NO^3$

Новая кислота . . . . .  $C^{18}H^{15}N^3O^6$

Этиловый эфиръ этой кислоты, получающійся при дѣйстви азотистой кислоты на эфиръ *анисаминовой* кислоты, кристаллизуется въ видѣ прекрасныхъ, желтыхъ, призмъ, содержащихъ:



При дѣйстви азотистой кислоты на спиртовые растворы *толюаминовой* и *куминаминовой* кислотъ получаются подобныя же двуосновныя кислоты.

Кислота, получаемая изъ *толюаминовой* кислоты, кристаллизуется въ видѣ желтыхъ иголокъ.

Два пая *толюаминовой* кислоты  $2C^9H^9NO^2$

Новая кислота . . . . .  $C^{18}H^{15}N^3O^4$

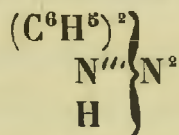
Кислота, получаемая изъ *куминаминовой* кислоты, похожа на ту, которая получается изъ *бензаминовой* кислоты. Это очень непостоянное вещество:

Два пая *куминаминовой* кислоты  $2C^{10}H^{12}NO^4$

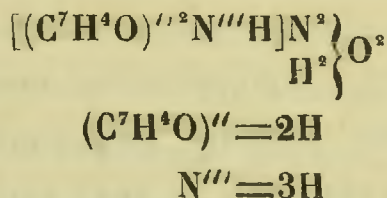
Новая кислота . . . . .  $C^{20}H^{22}N^3O^4$

Принимая, что одинъ пай азота замѣщаетъ три пая водорода, Грисъ разсматриваетъ полученныя имъ соединенія такъ:

Продуктъ полученный изъ фениль-амина — какъ діамидъ:



Продуктъ полученный изъ бензаминовой кислоты — какъ соотвѣтствующій двумъ паямъ водной окиси аммонія:



Работа сдѣлана въ лабораторіяхъ Кольбе въ Марбургѣ и Гофманна въ Лондонѣ.

А. Э.

**ГЛЯЗИВЕЦЪ (\*).** — О новомъ продуктѣ разложенія тринитрофеновой кислоты.

Глязивецъ изслѣдовалъ дѣйствіе ціанистаго калия на тринитрофеновую (пикриновую) кислоту и нашелъ, что при смѣшеніи крѣпкихъ, горячихъ, растворовъ тринитрофеновой кислоты и ціанистаго калия, жидкость принимаетъ кровавокрасный цвѣтъ и осаждаетъ тонкіе, темные, кристаллы калийной соли новой кислоты.

(\*) Liebig's Ann. CX, 289.

Лучшій способъ для полученія этой калийной соли состоитъ въ слѣдующемъ:

2 части ціанистаго калия (приготовленнаго по способу Либиха) растворяютъ въ 4 частяхъ воды и къ, нагрѣтому до  $60^{\circ}$ , раствору приливаютъ, при постоянномъ перемѣшиваніи, горячій растворъ 4 части тринитрофеновой кислоты въ 9 частяхъ воды. При охлажденіи, смѣсь, имѣющая сильный запахъ амміака и ціанистоводородной кислоты, застываетъ въ кристаллическую массу. Эту массу отжимаютъ въ полотнѣ, а потомъ въ бумагѣ подъ прессомъ; полученный сырой продуктъ нагрѣваютъ съ небольшимъ количествомъ воды, выкладываютъ на фильтръ, и промываютъ холодною водою. Промытую соль снова отжимаютъ, растворяютъ въ большомъ количествѣ кипящей воды, процеживаютъ сквозь горячій фильтръ, и оставляютъ кристаллизоваться.

При охлажденіи раствора получаютъ маленькіе, чешуйчатые, буроватокрасные, кристаллы калийной соли. Она мало растворима въ холодной водѣ; растворима въ горячей водѣ и разведенномъ спиртѣ. Водный растворъ имѣетъ чистый пурпуровый цвѣтъ. Около  $215^{\circ}$  соль взрываетъ. Она взрываетъ также съ крѣпкою сѣрною кислотою. Отъ прибавленія крѣпкаго раствора поташа къ водному раствору соли, она осаждается въ видѣ краснобураго кристаллическаго порошка, потому что мало растворима въ водѣ содержащей поташъ.



Составъ , высушенной при  $100^{\circ}$  , калийной соли  $C^8H^4KN^5O^6$ .

*Натровая соль* получается при дѣйстви ціанистаго натрія на тринитрофеновую кислоту. Она болѣе растворима и труднѣе кристаллизуется чѣмъ калийная соль. Цвѣтъ соли темнозеленый съ металлическимъ блескомъ; растворъ ея краснаго цвѣта.

*Амміачная соль*. При смѣшеніи крѣпкаго раствора калийной соли съ растворомъ нашатыря осаждаются кристаллы амміачной соли , которая легко перекристаллизовывается. Она осаждается изъ не очень крѣпкаго раствора въ видѣ небольшихъ кристалловъ краснобураго цвѣта, съ зеленымъ отблескомъ. Мало растворяется въ холодной водѣ, болѣе растворяется въ горячей. Растворъ имѣетъ пурпуровый цвѣтъ. При нагреваніи вспыхиваетъ.

Составъ, высушенной при  $100^{\circ}$ , соли  $C^8H^4(NH^4)N^5O^6$ .

*Баритовая соль*. При смѣшеніи раствора чистой калийной соли съ растворомъ хлористаго барія получается киноварнокрасный осадокъ баритовой соли, труднорастворимой въ холодной водѣ, вполне растворимой въ горячей. При высушиваніи осадокъ получаетъ свѣтлозеленый, металлическій, цвѣтъ.

Составъ , высушенной при  $100^{\circ}$  , баритовой соли  $C^8H^4BaN^5O^6$ .

*Известковая соль*. Горячій, насыщенный, растворъ амміачной соли, смѣшанный съ хлористымъ кальціемъ, не даетъ тотчасъ же осадка; но, черезъ 24 часа, из-

вестковая соль осаждается въ видѣ прекрасныхъ длинныхъ, зеленыхъ, съ металлическимъ блескомъ, иголь. При  $100^{\circ}$  соль содержитъ еще  $1\frac{1}{2}$  пая воды. Составъ ея  $C^8H^4CaN^5O^6 + 1\frac{1}{2}H^2O$ .

*Стронціановая соль*, получается при смѣшеніи калийной соли съ азотнокислымъ стронціаномъ въ видѣ зеленого, блестящаго, осадка.

*Серебряная соль*. При смѣшеніи раствора калийной соли съ растворомъ азотнокислаго серебра получается бурый осадокъ; послѣ отмывки этотъ осадокъ, при высушиваніи, даетъ темнозеленую массу съ металлическимъ блескомъ. При нагреваніи взрываетъ; растворяется въ большомъ количествѣ воды съ пурпуровымъ цвѣтомъ.

Составъ высушенной при  $100^{\circ}$  серебряной соли —  $C^8H^4AgN^5O^6$ .

*Свинцовая соль*. Растворъ калийной соли даетъ съ растворомъ свинцоваго сахара объемистый краснобурый осадокъ, который черезъ нѣкоторое время дѣлается темнобурофіолетовымъ и порошкообразнымъ (а). Осадокъ растворяется съ пурпуровымъ цвѣтомъ въ кипящей водѣ и осаждается изъ раствора при охлажденіи въ видѣ тонкихъ иголь, которые послѣ высушиванія имѣютъ темнокраснобурый цвѣтъ съ зеленоватымъ отблескомъ. При нагреваніи соль взрываетъ.

Сырой осадокъ, полученный отъ прибавки свинцоваго сахара къ раствору калийной соли, былъ смѣ-

шанъ съ водою и разложить сѣрнистымъ водородомъ. Несмотря на то, что жидкость была насыщена газомъ, осадокъ разложился только отчасти. При обработкѣ осадка кипящею водою получилась желтокрасная жидкость, изъ которой при охлажденіи осѣли бурые пластинчатые кристаллики, имѣющіе тотъ же самый составъ какъ соль (а). Эти кристаллы имѣютъ сильный, но не зеленоватый блескъ; при нагреваніи разлагаются какъ (а). Растворъ ихъ имѣетъ темный, золотистобурый, цвѣтъ.

Составъ свинцовой соли— $C^8H^4PbN^5O^6$ .

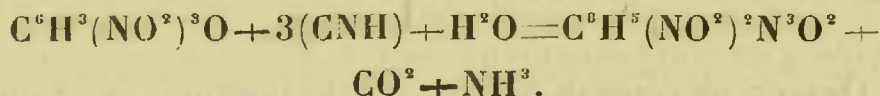
Попытки получить свободную кислоту, соответствующую этимъ солямъ, остались безуспѣшны. При смѣшеніи калийной соли съ сѣрною кислотой происходитъ полное разложеніе и свободной кислоты не получается; точно также не получалось свободной кислоты при разложеніи солей различными другими кислотами и свинцовой соли сѣрнистымъ водородомъ. Кромѣ описанныхъ солей существуютъ по видимому другія соли этой кислоты съ большимъ содержаніемъ металла (такъ что кислота вѣроятно двуосновная), но получить эти соли въ чистомъ видѣ не удалось. При смѣшеніи калийной и амміачной соли съ ѣдкими щелочами, баритовой съ ѣдкимъ баритомъ и калийной съ амміачнымъ растворомъ азотнокислаго серебра, получаютъ осадки основныхъ солей, которые быстро разлагаются.



Опредѣленіе азота въ нѣкоторыхъ соляхъ посредствомъ натровой извести показываетъ, что 2N въ нихъ находится въ видѣ NO<sup>2</sup>.

Описанныя соли C<sup>8</sup>H<sup>4</sup>MN<sup>5</sup>O<sup>6</sup> новой кислоты, которую Глязивецъ называетъ *изопурпуровою*, изомерны съ солями *пурпуровой* кислоты (амміачную соль которой называютъ также мурексидомъ). Соли эти по наружному виду и свойствамъ, какъ химическимъ, такъ и физическимъ, представляютъ *большое сходство* съ солями пурпуровой кислоты.

Образованіе изопурпуровой кислоты изъ тринитрофеновой и ціанистыхъ солей (ціанистоводородная кислота не дѣйствуетъ на тринитрофеновую кислоту) выражается слѣдующимъ уравненіемъ:

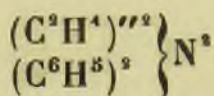


А. Э.

**ГОФМАННЪ.**—*О нѣсколькихъ новыхъ сложныхъ амміакахъ.*

Гофманнъ показалъ недавно (\*), что при дѣйствіи бромистаго этилена на Фениль-аминъ (анилинъ) получается, между прочими продуктами, главнымъ образомъ, основаніе—*діэтиленъ дифениль діаминъ*

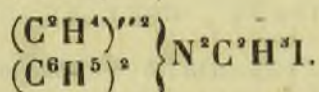
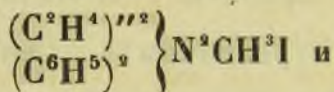
(\*) Comp. rend. XLVII, 453.



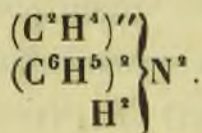
$(\text{C}^2\text{H}^4)''$  замѣщаетъ  $\text{H}^2$ .

$(\text{C}^6\text{H}^6)''$  »  $\text{H}$ .

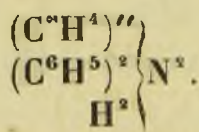
При дѣйствіи іодистаго метила и іодистаго этила на это основаніе получаютъ соединенія:



Существованіе этого двуэтиленоваго сложнаго амміака давало поводъ думать, что можетъ еще существовать одноэтиленовый сложный амміакъ состава



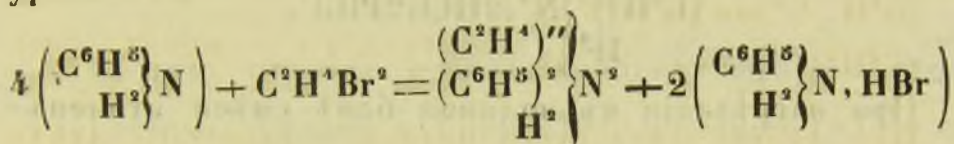
Опытъ подтвердилъ это предположеніе, и теперь Гофманну (\*) дѣйствительно удалось получить основаніе



При кипяченіи въ продолженіе получаса смѣси бромистаго этилена съ большимъ избыткомъ фениль-амина получается твердая масса. При обработкѣ этой массы водою растворяется бромистоводородный фениль-аминъ и получается смолистое вещество, которое отчасти только затвердѣваетъ. Это вещество есть иско-

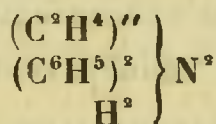
(\*) *Comp. rend.* XLVIII, 1085.

мое основаніе, которое образуется по слѣдующему уравненію:



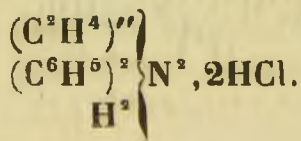
Фениль-Бромистый Новое ос-Бромистоводородн.  
аминъ. этиленъ. нованіе. Фениль-аминъ.

Чтобы получить это основаніе въ чистомъ видѣ, его превращаютъ въ трудно растворимую въ крѣпкой соляной кислотѣ хлористоводородную соль, которую очищаютъ нѣсколькими послѣдовательными кристаллизациями изъ кипящаго спирта; потомъ эту хлористоводородную соль растворяютъ въ водѣ и разлагаютъ ѣдкимъ кали, которое выдѣляетъ свободное основаніе. Основаніе выдѣляется въ видѣ масла, которое скоро застываетъ и послѣ одной кристаллизаци въ разведенномъ спиртѣ получается въ чистомъ видѣ. Составъ этого новаго основанія, которое можно назвать *этиленъ-дифениль-діаминъ*, есть:



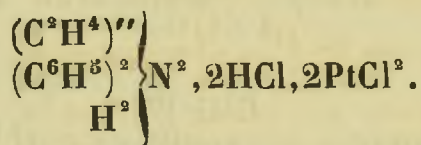
Оно очень растворимо въ спиртѣ и эфирѣ; плавится при 57°.

Хлористоводородная соль этого основанія хорошо кристаллизуется; составъ ея:

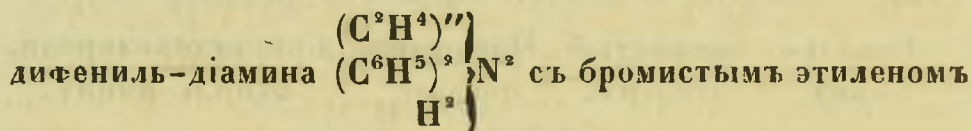




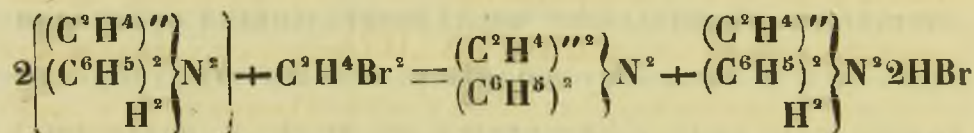
Составъ платиновой соли:



При нагрѣваніи въ водяной банѣ смѣси этиленъ-



въ присутствіи спирта получается <sup>3</sup>диэтиленъ-дифениль-діаминъ и бромистоводородный этиленъ-дифениль-діаминъ:

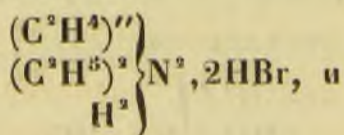


Диэтиленъ-дифе-  
ниль-аминъ.

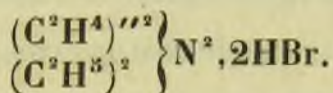
Гофманъ изслѣдовалъ также дѣйствіе бромистаго этилена на этильаминъ.

Бромистый этиленъ дѣйствуетъ на этильаминъ уже при обыкновенной температурѣ. Продукты реакціи измѣняются смотря по относительной пропорціи реагирующихъ тѣлъ и по температурѣ, но всегда содержать двѣ бромистоводородныхъ соли, соотвѣтствующихъ солямъ, получаемымъ при дѣйствіи бромистаго этилена на фенильаминъ, а именно:

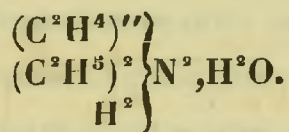
Бромистоводородный этиленъ-дифениль-діаминъ



Бромистоводородный діэтиленъ-дифениль-діаминъ



Составъ перваго основанія опредѣленъ анализомъ хлористоводородной и бромистоводородной соли и свободного основанія. Эти соединенія замѣчательны по своей способности кристаллизоваться. Свободное основаніе есть твердое, ѣдкое, похожее на стеариновую кислоту, вещество съ сильнымъ запахомъ амміака. Составъ его:



Второе основаніе есть вязкая жидкость, кипящая при 185°. Оно даетъ очень растворимыя соли; платиновая соль трудно растворяется и можетъ быть получена въ кристаллическомъ видѣ. Двуэтиленовое основаніе легко получается при дѣйствіи бромистаго этилена на одноэтиленовое основаніе.

При дѣйствіи бромистаго этилена на двуэтиленовое основаніе получается твердая масса.

А. Э.

БЕЙЛЬШТЕЙНЪ(\*). *О хлористомъ хлоръ-этилѣ.*

Дѣйствуя пятихлористымъ фосфоромъ на альдегидъ  $\text{C}^2\text{H}^4\text{O}$ , Вюртцъ получилъ хлористое соединеніе  $\text{C}^2\text{H}^4\text{Cl}^2$ ,

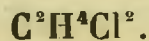
(\*) Comp. rend. XLIX, 134.

которое назвалъ *хлористымъ этилиденомъ*. Это соединеніе изомерно съ *хлористымъ этиленомъ*  $C^2H^4Cl$ , получаемымъ при дѣйствіи хлора на этиленъ  $C^2H^4$  (маслородный газъ).

Реньо давно уже, дѣйствуя хлоромъ на хлористый этиль  $C^2H^5Cl$ , получилъ *хлористый хлоръ-этиль*  $C^2H^4Cl^2$ , имѣющій такой же составъ какъ хлористый этилиденъ и хлористый этиленъ.

Если сравнить свойства этихъ трехъ изомерныхъ между собою тѣлъ, то оказывается, что хлористый этилиденъ и хлористый хлоръ-этиль сходны между собою и отличаются отъ хлористаго этилена.

Составъ хлористаго этилидена, хлористаго хлоръ-этиля и хлористаго этилена



Точка кипѣнія. Удѣльный вѣсъ.

Хлористаго этилидена ..	58—59°	1,189 при 4°,3
Хлористаго хлоръ-этиля	64°	1,174 при 14°
Хлористаго этилена . . . .	82°,5	1,256 при 12°

Основываясь на сходствѣ физическихъ свойствъ, Бейльштейнъ полагаетъ, что хлористый этилиденъ и хлористый хлорэтиль суть одно и то же тѣло, что подтверждается еще слѣдующими опытами, сдѣланными Бейльштейномъ.

Разность между точками кипѣнія (58° до 59° и 64°), по мнѣнію Бейльштейна, происходитъ отъ необходимой примѣски къ хлористому хлоръ-этилю болѣе охлоренныхъ, менѣе летучихъ, продуктовъ. Приготовленный Бейль-



штейномъ хлористый хлоръ-этиль не имѣлъ постоянной точки кипѣнія ; при анализѣ продукта , перешедшаго между  $50^{\circ}$  и  $60^{\circ}$ , получено:

С . . . . . 23,89

Н . . . . . 4,36

Формула  $C^2H^4Cl^2$  требуетъ:

С . . . . . 24,24

Н . . . . . 4,04

Дѣйствуя хлористымъ этилиденомъ на алкогольъ натрія Вюртцъ и Фраполи получили хлористый альдегиденъ  $C^2H^3Cl$  (хлоръ-этиленъ). Бельштейнъ, дѣйствуя хлористымъ хлоръ-этилемъ на алкогольъ натрія, также получилъ хлористый альдегиденъ ; при этой реакціи образуется незначительное количество ацеталя , присутствіе котораго было также замѣчено Вюртцомъ и Фраполи при дѣйствіи хлористаго этилидена на алкогольъ натрія. При нагрѣваніи хлористаго хлоръ-этиля съ спиртовымъ растворомъ уксуснокислаго кали въ запаянной трубкѣ, въ масляной банѣ, получается хлористоводородная кислота и хлористый альдегиденъ. Тѣ же продукты получаютъ при подобной же обработкѣ хлористаго этилидена.

Спиртовый растворъ амміака также разлагаетъ оба тѣла на хлористоводородную кислоту и хлористый альдегиденъ.

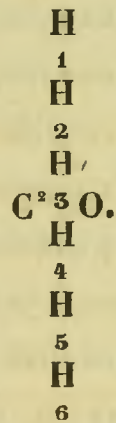
Оба тѣла не дѣйствуютъ на соли серебра.

Если выставить хлористый этилиденъ съ хлоромъ на солнце, то образуются кристаллы шестихлористаго

углерода  $C^2Cl^6$ , тождественные съ тѣми, которые получаются при дѣйствіи хлора на хлоръ-этиль.

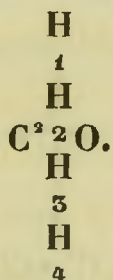
*Замѣчаніе.* Я также думалъ, что хлористый этиленъ и хлористый хлоръ-этиль Реньо суть одно и то же тѣло, и основывалъ это не только на сходствѣ физическихъ свойствъ этихъ тѣлъ, но и на самомъ способѣ происхожденія ихъ.

Означимъ пай водорода, находящагося въ спиртѣ, по порядку №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, гдѣ № 1 будетъ обозначать водородъ наиболѣе металептическій, а № 6 водородъ наиболѣе металлическій (\*), и изобразимъ спиртъ формулою:

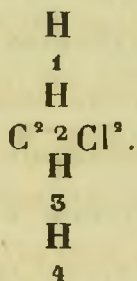


При окисленіи спиртъ превращается въ альдегидъ. при этомъ кислородъ остается на мѣстѣ, а  $\text{H}^5$  и  $\text{H}^6$  съ кислородомъ окисляющаго вещества выдѣляются въ видѣ воды. Составъ полученнаго при этомъ альдегида будетъ:

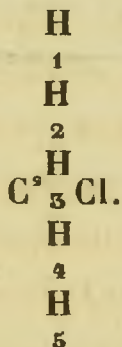
(\*) См. Хим. Жур. 1, 250.



При дѣйствіи пятихлористаго фосфора на альдегидъ выдѣлится только O, которое замѣстится двумя Cl, и получится *хлористый этилиденъ*:



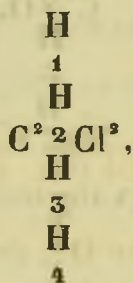
Хлористый этиль образуется при сочетаніи спирта съ соляною кислотою. При этомъ выдѣлится изъ спирта O и H, которые съ H хлористоводородной кислоты образуютъ воду, а хлоръ перейдетъ къ спиртовой группѣ и образуетъ хлористый этиль:



При дѣйствіи хлора на хлористый этиль H выдѣлится съ однимъ паемъ хлора въ видѣ хлористоводородной кислоты, а другой пай хлора присоединится



къ спиртовой группѣ и такимъ образомъ получится хлористый хлорэтиль:



тождественный съ хлористымъ этиленомъ.

Основываясь на подобныхъ же разсужденіяхъ, я полагаю также, что соединеніе  $\text{C}^2\text{H}^3\text{Cl}^3$ , которое должно получиться при дѣйствіи пятихлористаго фосфора на хлорангидридъ уксусной кислоты  $\text{C}^2\text{H}^3\text{ClO}$ , будетъ тождественно съ хлористымъ двухлоръ-этилемъ, получаемымъ при дѣйствіи хлора на хлористый хлоръ-этиль, и который долженъ слѣдовательно также получиться при дѣйствіи хлора на хлористый этиленъ.

А. Э.



#### IV. ИЗВѢСТІЯ И СМѢСЬ.

*Прорывъ озера Гойніяннѣ, въ Финляндіи.*—Озеро Гойніяннѣ находится къ востоку отъ Куопіо, въ 130 верстахъ къ сѣверо-востоку отъ Нейшлота и лежитъ 67 футами выше залива озера Саймы, называемаго Пюга-Сельке, въ семиверстномъ отъ него разстояніи. Съ цѣлью спустить въ Гойніяннѣ воду на нѣсколько сажень и тѣмъ пріобрѣсти на осушенныхъ берегахъ его луга и пашни, былъ прорытъ каналъ, чрезъ который вода должна была вытекать изъ озера медленно.

Но 23 Іюля вода вдругъ прорвала плотину, отдѣляющую озеро отъ новаго канала и образовала глубокое русло длиною 7 верстъ, по которому она стремилась съ такою скоростію и силою, что къ 28 Іюля озеро Гойніяннѣ уже понизилось на 6 фут., не смотря на огромную массу, имѣющей въ немъ воды, ибо озеро имѣетъ до 70 верстъ длины и мѣстами до 30 верстъ ширины. Небольшой городокъ Іоэнсу весь былъ наводненъ на 2 фута выше основанія домовъ.

Когда стокъ воды изъ озера прекратится, любопытно будетъ наблюдать слѣды дѣйствія столь огром-

ной массы воды, стекавшей по плоскости, наклонъ которой болѣе 9 футовъ на каждую версту.

*Горькосоляныя и соляныя озера Челябинскаго уѣзда Оренбургской губерни.—*

Въ Челябинскомъ уѣздѣ есть нѣсколько горькихъ озеръ, которыя вмѣстѣ съ другими отдаются на откупъ. Выволочки соли изъ этихъ горькихъ озеръ никогда не производилось; садка же ея на нѣкоторыхъ изъ нихъ, какъ увѣряють мѣстные жители, бываетъ значительная.

Вотъ нѣкоторыя изъ Челябинскихъ озеръ, вода которыхъ имѣеть особенно горькiй вкусъ.

1) *Безыменное*, близъ дер. Барангуловой, 6—7 верстъ въ окружности, вода его на вкусъ горькосоловатая; говорятъ на этомъ озерѣ бываетъ садка соли, но она никогда не добывалась.

2) *Горькое*, близъ села Кочердыцкаго, до 20 верстъ въ окружности; озеро это чрезъ небольшой оврагъ соединяется съ прѣснымъ озеромъ Забалуевымъ; притокъ воды такъ силенъ, что изъ трехъ островковъ прежде видныхъ, теперь остался только одинъ, покрытый лѣсомъ.

3) *Безыменное*, около деревни Ново-Амисевой, 10—15 верстъ въ окружности, садки соли жители не помнятъ.



4) *Горькое*, близъ озера Сорочьяго, версть 6 въ окружности, садки соли не было.

5) *Горькое большое* тамъ же, версть 12 въ окружности; мѣстные жители помнятъ садку, но соль никогда не выволакивалась.

6) *Горькое*, близъ деревни Андреевки, 10—15 версть въ окружности; вода его имѣла прежде сильный горькій вкусъ и была, какъ показываютъ жители деревни Андреевки, хорошая садка соли, которая однако не выволакивалась. Въ послѣднее время отъ значительнаго притока воды оно опрѣстило, а съ 1854 года, въ немъ уже замѣчаютъ рыбу.

7) *Алейкайки*, 10—15 версть въ окружности, вода котораго имѣетъ также горькій вкусъ.

8) *Бакшанъ*, 6—8 версть въ окружности, въ которомъ въ 1852 году была хорошая садка горькой соли, но выволочки не было.

9) *Карабаскуль*, версть 7 въ окружности, садки соли не замѣчалось, но вода на вкусъ горьковата.

10) *Горькое*, близъ деревни Острововъ, версть 9 въ окружности, гдѣ прежде была садка соли, но выволочки не было.

11) *Горькое*, тамъ же, 6 версть въ окружности, садки соли не помнятъ.

Въ другихъ горькосоляныхъ озерахъ Челябинскаго уѣзда есть также глауберова соль, но въ незначительномъ количествѣ.

(Оренб. Губ. Вѣд. 1859 г.).

—Челябинскій и Троицкій уѣзды занимаютъ восточную часть Оренбургской губерніи за Уральскими горами, прилегая съ юга къ кочевьямъ малой орды Киргизовъ Оренбургскаго вѣдомства. Часть ихъ, лежащая между рѣками : Уемъ, Тоболомъ и Міясомъ представляетъ ровное степное пространство, занятое новѣйшими Каспійскими осадками, посреди которыхъ разсѣяно множество прѣсныхъ, соляныхъ и горькихъ озеръ, безъ всякаго порядка и послѣдовательности, соляныя лежатъ близъ прѣсныхъ; прѣсныя смѣняются въ свою очередь горькими, не смотря на то, что часто занимаютъ одинъ и тотъ же горизонтъ и одиѣ и тѣ же породы образуютъ ихъ пологое ложе.

Относительно происхожденія поваренной соли въ Челябинскихъ озерахъ, должно замѣтить, что вѣроятно, по крайней мѣрѣ въ нѣкоторыхъ, она должна быть выносима источниками изъ подъ почвы. Подтвержденіемъ этому можетъ служить случай, о которомъ упоминаетъ Эйхвальдъ (\*), основываясь на авторитетѣ Вагенгейма фонъ Квалена, какъ очевиднаго свидѣтеля, что одно изъ озеръ, до 30 верстъ въ окружности, кругомъ совершенно заселенное, постоянно вмѣло прежде прѣсную воду, но лѣтъ тридцать назадъ тому, въ водѣ этого озера стали замѣчать соляной вкусъ, который съ каждымъ годомъ становился сильнѣе и сильнѣе, такъ что жители, по необходимости должны были пе-

(\*) Геогнозія, стр. 138.

реселиться на другія мѣста. Въ этомъ случаѣ, должно полагать, подземные источники перемѣнили по какому нибудь случаю свое обычное теченіе, проложили себѣ новый путь и стали передавать свои соляныя воды озеру. Впрочемъ, гдѣ берутъ начало эти соляныя источники, непосредственно ли въ почвѣ третичной, насыщенной солями или изъ бѣльшихъ глубинъ и изъ породъ древнѣйшихъ, это можетъ быть опредѣлено только на мѣстѣ; но со временъ Палласа, въ той сторонѣ не было производимо никакихъ ученыхъ изслѣдованій.

По показанію Абрамова (\*), въ Челябинскомъ уѣздѣ считается озеръ: горькихъ—59, соляныхъ—12, въ томъ числѣ самосадочныхъ—9; въ Троицкомъ: горькихъ—9, соляное—1, кромѣ того находится по степи множество солончаковъ, преимущественно съ глауберовою солью, особенно къ сторонѣ селенія Куртамышя.

Къ замѣчательнымъ изъ самосадочныхъ соляныхъ озеръ Челябинскаго уѣзда относятся:

1) *Таузаткуль* (куль— по Башкирски озеро), на сѣверовостокъ отъ Троицка къ Чистозерской, въ 15 верстахъ отъ послѣдней, длиною 4, шириною 2 версты; берега его низменны и заросли камышами. Въ 4 верстахъ отъ него на сѣверовостокъ лежитъ *Малый Тау-*

---

(\*) Вѣст. Геогр. Общ. 1851, Кн. 1, Отчетъ о рукописи Абрамова.



заткуль, до 1 версты въ поперечникѣ, содерящій значительно менѣе соли и не производящій садки.

2) *Угловое*, небольшое, но довольно глубокое озеро, изъ котораго за глубиною, соль собирается только по берегамъ или та, которая осаждается на нарочно опускаемомъ хворостѣ.

3) *Сорочье* (Чердаклы—по Тат.), раздѣляющееся на два, узкимъ перешейкомъ.

4) *Гашково*—до  $1\frac{1}{2}$  верстъ длиною и 1 шириною.

5) *Кулатовское*, и

6) и 7) *Два Ургачинскихъ*.

Качество поваренной соли въ этихъ озерахъ неодинаково, какъ показываютъ слѣдующія разложенія, произведенныя въ Лабораторіи Департамента Горныхъ и Соляныхъ Дѣлъ.

	Хлорист. натрія.	Хлорист. магнія.	Сѣрнокис. натра.	Сѣрнокис. извести.	Нераств. веществъ.	Воды.
Сорочье . . . .	98,17	—	0,42	—	0,61	0,70
Гашково . . . .	90,56	0,34	8,38	0,82	0,15	0,52
Кулатовское.	94,45	0,84	0,19	1,07	1,10	3,00
1 Ургачинское	87,91	0,30	11,49	0,27	—	0,30
2 Ургачинское	97,80	—	0,08	0,20	1,15	0,70

Садка соли на Челябинскихъ озерахъ, зависящая отъ климата, далеко не такъ постоянна, какъ напр. на озерахъ Крымскихъ и Астраханскихъ: Прибыль внешней воды и потомъ постоянный притокъ ея, частію

отъ дождей, частію изъ источниковъ, въ озера такъ значительны, что рапа очень часто не можетъ сгуститься испареніями до той степени, чтобы осадить соль. Въ этомъ случаѣ меньшимъ случайностямъ подвержены горькія озера; садка въ нихъ глауберовой соли обыкновенно начинается съ наступленіемъ холодовъ. Впрочемъ мѣстныя условія, въ которыхъ находятся Челябинскія озера, таковы, что на соль, изъ нихъ добываемую, никогда не можетъ быть значительныхъ требованій и потребленіе ее всегда будетъ ограничиваться только близлежащими мѣстами. Смежная Тобольская губернія, распоряженіями Правительства въ изобиліи снабжается солью изъ Коряковского самосадочнаго озера; на югѣ къ Челябинскому уѣзду прилегаютъ обильныя солью Киргизскія степи; въ Зауральской же части Оренбургской губерніи лежитъ Илецкая защита.

Соль изъ Оренбургскихъ озеръ начали добывать съ 1746 года, для Исетской провинціи и крѣпостей на Оренбургской линіи (\*). Тогда добыча ее была значительнѣе, но потомъ уменьшилась. Съ 1839 по 1844 годы, ежегодно добывалось соли со всѣхъ Челябинскихъ озеръ среднимъ числомъ до 24000 пудъ.

Добыто.

Въ 1852 году... 7,508  
 » 1853 » ...19,152

(\*) Полное Собр. Зак. Т. VII, § 5047.

## Добыто.

Въ 1854 году ..	78,195
» 1855 » ..	17,530
» 1856 » ..	17,530

Глауберова соль, какъ замѣчено выше, до сихъ поръ вовсе не добывалась, хотя можетъ служить прекраснымъ матеріаломъ для приготовленія соды.

Добыча и продажа соли изъ Челябинскихъ озеръ отдана на арендное содержаніе.

*И. Ком.*

*Анортитъ въ діоритъ изъ Конжаковскаго камня; Роб. Скотта.*—Зернистый минераль, имѣвшій относительный вѣсъ=2,72, далъ по разложенію:

Кремнезема.....	46,794
Глинозема.....	33,166
Желѣзной окиси	3,043
Извести .....	15,968
Магнезіи.....	слѣды
Кали.....	0,554
Натра.....	1,280

(Neues Jahrbuch, 1859, Н. 3; Phil. Mag. XV, 518).



**Открытіе фарфоровой глины въ Троицкомъ уѣздѣ Оренбургской губерніи.**—Въ Троицкомъ уѣздѣ, въ 7 верстахъ отъ крѣпости Чебаркуль, близъ озера Міаса и въ 4 отъ крѣпости Барановой найдена фарфоровая глина. Жители показываютъ, что между озерами Касагачемъ и Теренкулемъ на дачѣ, принадлежащей Міасскому заводу, существовало заведеніе для выдѣлки фарфоровой посуды, которое во времена пугачевского бунта было раззорено; около этого мѣста остались еще слѣды добыванія глины и теперь видна еще яма, сажень до 100 въ діаметрѣ. Вновь открытая глина необыкновенно мелка, легка и обжигается очень хорошо (\*).

(Оренб. Губ. Вѣд. 1859 г.).

**Жельзные руды въ окрестностяхъ Синопа.**—Французскій корабль Генрихъ IV, турецкій Астрологъ и астрійскій пароходъ Тренизондъ, поочередно попадали на мѣль въ окрестностяхъ Синопа, въ слѣдствіе ошибокъ въ пути, причиненныхъ ложнымъ показаніемъ компаса, котораго стрѣлки принимали не-

---

(\*) Фарфоровая глина извѣстна и въ другихъ мѣстахъ вдоль Уральскаго края. Прежде она добывалась и доставлялась на казенный фарфоровый заводъ въ С. Петербургѣ.

естественное уклоненіе. Послѣднія наблюденія показали, что это уклоненіе происходило отъ огромнаго количества желѣзныхъ рудъ, заключенныхъ гнѣздами въ известнякѣ, которыя тянутся на пространствѣ до 100 километровъ отъ мыса Индже почти до самаго Синопа.

(Cosmos, VIII année, 14 vol. 21 liv. 27 Mai, 1859).

### *Селенъ и теллуръ въ лавахъ Везувія;*

*Р. Наполи.*—Въ послѣднихъ лавахъ, текущихъ изъ Везувія болѣе года, Наполи опредѣлилъ присутствіе, въ значительномъ количествѣ, селена и теллура, въ соединеніи съ титаномъ, свинцомъ и желѣзомъ. По мѣрѣ остыванія лавы, при вліяніи сѣрнистой кислоты, образуется свободный селенъ, тогда какъ окиси селена и теллура отдѣляются въ значительномъ количествѣ въ видѣ паровъ.

Лава настоящаго изверженія, по изслѣдованіямъ Наполи, представляетъ скопленіе лейцитовъ и пироксеновъ, смѣшанное съ соединеніями свинца, титана и желѣза, которыя чрезъ вторичное разложеніе и метаморфозу, теряютъ окиси селена и теллура, при чемъ образуется чистый селенъ, встрѣчающійся во всѣхъ трещинахъ окрѣпшей массы. Селенистоводородная, хлористоводородная и сѣрнистая кислоты, въ различ-

ные періоды, образуютъ рядъ реакцій, въ слѣдствіе которыхъ происходитъ селень, селенистый и теллуристый свинецъ и соли титана и желѣза, являющіяся въ различныхъ фумеролахъ.

Наполи упоминаетъ также о присутствіи въ трещинахъ лавы бѣлаго вещества, представляющаго селенокислыя и селенистыя соли съ летучимъ основаніемъ, которое отдѣляется изъ раскаленной массы, смѣшивается съ окружающею атмосферою, поглощаетъ изъ нее влажность и обратно упадаетъ на остывшую кору лавы.

Эти соединенія селена по настоящее время не были замѣчены наблюдателями; ихъ смѣшивали по красному и желтому цвѣту съ окисью и хлористыми соединеніями желѣза.

(Cosmos, VIII année, 14 vol. 20 liv. 20 Mai, 1859).

---

*Диморфизмъ цинка; Гус. Розе.* — Металлы кристаллизуются, какъ извѣстно, въ трехъ кристаллическихъ формахъ; въ формахъ правильной системы, напр. золото, серебро, мѣдь; въ видѣ остроконечнаго ромбоэдра, отъ  $85^{\circ}$  до  $87^{\circ}$  въ конечныхъ краяхъ, напр. висмутъ, мышьякъ, сурьма и въ видѣ квадратнаго октаэдра, въ  $57^{\circ}13'$  на боковыхъ краяхъ, какъ олово. Цинкъ принадлежитъ ко второму разряду, но кромѣ



того полагали, что онъ образуетъ также пентагональные додекаэры, слѣдовательно можетъ кристаллизоваться въ формахъ правильной системы, и какъ подобныекристаллы, описывали маленькіе многогранники, получаемые чрезъ возгонъ цинка, но новѣйшія изслѣдованія показали, что они представляютъ шарообразныя скопленія многихъ недѣлимыхъ, обращенныхъ одною изъ плоскостей наружу.

Однакожь цинкъ при извѣстныхъ обстоятельствахъ можетъ принимать форму кристалловъ правильной системы. Въ королевскомъ минералогическомъ музеумѣ въ Берлинѣ, находятся два куска окристаллованной бронзы, пустоты которыхъ устѣяны явственными, но очень мелкими спутанными кристаллами, принадлежащими къ правильной системѣ. Цинкъ въ этихъ кристаллахъ нечистъ, но соединенъ съ другимъ металломъ, принадлежащимъ къ правильной системѣ, именно съ мѣдью. Составляетъ ли послѣднее обстоятельство необходимое условіе, чтобы цинкъ кристаллизовался въ формахъ правильной системы, это должны показать дальнѣйшія изслѣдованія.

Впрочемъ не одинъ цинкъ относится къ диморфнымъ металламъ. Уже прежде Г. Розе показалъ, что иридій и палладій могутъ кристаллизоваться въ формахъ правильной и трехъ и одноосной системы.

Итакъ металлы, которые такимъ образомъ извѣстны въ формахъ правильной системы, суть: 1) мѣдь, 2) серебро, 3) золото, 4) свинецъ, 5) кадмій, 6) цинкъ,

7) желѣзо, 8) ртуть, 9) платина, 10) иридій и 11) палладій.

Въ ромбоэдрическихъ формахъ кристаллизуются: 1) висмутъ, 2) сурьма, 3) мышьякъ, 4) теллуръ, 5) цинкъ, 6) палладій, 7) иридій и 8) осмій.

(Annal. der Phys. und Chem. № 7, 1859).

---

*Искусственный оливинъ; фонъ Дехена.*—

Кристаллы, величиною около линіи, большею частію прозрачные, желтые, съ гладкими плоскостями и острыми краями, соотвѣтствующіе формою оливицу, по изслѣдованіямъ фонъ Рата. Они образовались въ нижней части чугунаго цилиндра, служившаго кожухомъ для газоуловителя на колошникѣ доменной печи въ Зайнергютте, въ Мюльгофенѣ. Послѣ осьмимѣсячнаго дѣйствія печи, этотъ цилиндръ въ нижнихъ частяхъ мѣстами прогорѣлъ и долженъ былъ быть замѣненъ другимъ. Вышеупомянутые кристаллы частію находились на поверхности кусковъ шлака, частію сидѣли по одиночкѣ на поверхности тонкаго слоя желѣза, составлявшаго родъ примазки на коксѣ.

(Neues Jahrb. 1859, 3 H., S. 288).

---

*Нахожденіе розсыпнаго золота въ наносныхъ пластахъ Венгріи, Трансильваніи, Баната, Славоніи и Военной Границы; И. Маршау.* — Въ берегахъ Дуная золото вымывается въ незначительномъ количествѣ. По Раабу оно встрѣчается до самой Штиріи. По Дравль и Савль оно заключается въ мощныхъ наносныхъ пластахъ, тянущихся отъ Нейградиска на Черпой долинь чрезъ С. Леонардъ до Цивиль-Сагава, равно близъ Массиха, Тиссовица, Страбутника, Новосела, Поссега, Градища, Кутьева, Ветова, Велика и Орлавеца.

На Ваагль извѣстны только золотоносные пласты ниже Боца, залегающіе очень глубоко, равно какъ и въ долинахъ Бистра, Яшена и Растока.

Въ системѣ Тисса, на Заджвль золотоносные пласты обнаруживаются у Теренче, здѣсь также встрѣчаются и самородки; на Ицль у Шигега, Виска и Визо; на Керешль выше Бутьена; на Самошль и Марошль ниже Нагибани и Тодъ-Варада; наконецъ на Аранжосль извѣстны мощные пласты, которые тянутся отъ Карльсбурга до Сибота, Чоры, Олапіана и пр., равно и по другимъ рѣкамъ недалеко отъ Германштадта.

На Карашль розсыпное золото встрѣчается близъ Догацка, Неры и отъ нихъ у Боссовица и Статицы, у послѣдней въ водомоинахъ встрѣчались самородки вѣсомъ отъ 15 до 42 лотовъ и въ одномъ небольшомъ



шурфъ изъ 14 цевтнеровъ песка вымыто было 60 грановъ крупнаго золота.

Близъ Дренкова залегаетъ золотопесчаный пластъ, мощностію до 4 футовъ.

(Neues Jahrb. Jahrg. 1859, 3 H.).

---

*О наблюденіи за разработкою каменноугольныхъ копей въ Великобританіи.*—Быстрое развитіе каменноугольной промышленности въ Великобританіи, по случаю постоянно возрастающихъ огромныхъ запросовъ на каменный уголь, увеличивающихся съ каждымъ годомъ, имѣло слѣдствіемъ то печальное обстоятельство, что число несчастныхъ случаевъ на каменноугольныхъ копияхъ непропорціонально увеличилось. Копи оставались безъ всякаго правильнаго надзора, женщины и дѣти употреблялись въ работы не по силамъ; на правильность разработокъ обращалось мало вниманія, не думали ни о надлежащемъ провѣтриваніи копей, ни о безопасномъ и прочномъ крѣпленіи, ни объ отливкѣ рудничныхъ водъ, ни объ уничтоженіи гремучаго воздуха—этого страшнаго бича углекопа.

Такое неестественное состояніе промышленности, задолжавшей не одну тысячу рабочихъ рукъ, наконецъ должно было обратить вниманіе правительства и пер-

вый парламентскій актъ, касающійся каменноугольныхъ копей и работъ въ нихъ женщинъ и дѣтей, былъ изданъ 10 Августа 1842 года. Второй актъ, касающійся собственно до надзора за копиями, былъ изданъ 14 Августа 1850 года и потомъ измѣненъ 14 Августа 1855 года. Вотъ въ краткомъ извлеченіи главныя основанія послѣдняго.

Одному изъ главныхъ статсъ-секретарей дозволяется по временамъ назначать одного или нѣсколькихъ способныхъ лицъ, для осмотра каменноугольныхъ копей и по временамъ перемѣнять этихъ инспекторовъ.

Никто, занимающій при копияхъ должность *Land Agent Menager, Viewer* или *Agent, Mining Engineer* или *Valuer of mines* (\*), не имѣетъ права быть инспекторомъ. Равно не могутъ быть инспекторами чиновники, имѣющіе какія либо отношенія къ копиямъ и участники по какимъ нибудь обстоятельствамъ, въ правѣ разработки съ владѣльцами копей.

Слѣдующія правила должны соблюдаться въ каждой каменноугольной копи владѣльцемъ или его управляющими:

---

(\*) Трудно перевести эти слова, такъ какъ подобныхъ званій не существуетъ на копияхъ и рудникахъ внѣ Англій.

*Land Agent Menager* есть нѣчто въ родѣ геометра, директора рудника; *Viewer*—инспекторъ; *Valuer of mines*—оцѣнщикъ работъ, произведенныхъ рабочими, качество угля и проч. Извѣстно, что вопреки буквальному смыслу словъ, *Mining Engineer* значитъ инженеръ, завѣдывающій машинами.

Прим. франц. переводчика.

1) Необходимое провѣтриваніе по всему пространству копи, для уничтоженія зловреднаго воздуха, чтобы работа могла продолжаться безостановочно.

2) Каждая шахта или углубленіе, остающіяся безъ употребленія или служащія только для провѣтриванія, должны быть снабжены безопасною оградой.

3) Каждое углубленіе или шахта, назначенныя для работъ или отливки воды, въ нерабочее время, должны быть тщательно закрыты.

4) Каждое углубленіе или шахта, назначенныя для работъ или отливки воды, которыхъ естественныя стѣны не представляютъ достаточной безопасности, должны быть снабжены прочною крѣпью.

5) Каждая шахта, назначенная для работъ, должна быть снабжена какимъ либо устройствомъ, для передачи сообщеній со дна рудника на поверхность и на оборотъ.

6) Указатель, назначенный для опредѣленія положенія груза въ вертикальной или наклонной шахтѣ, равно тормазъ, должны находиться при каждой паровой и водяной машинахъ, служащихъ для подъема и опусканія рабочихъ въ копи.

7) Каждый паровикъ долженъ быть снабженъ манометромъ, показателемъ горизонта воды и предохранительнымъ клапаномъ.

Въ добавленіе къ этимъ общимъ правиламъ, для каждой каменноугольной копи, смотря по ея свойствамъ и обстоятельствамъ, должны быть предложены



и наблюдаемы особыя правила, относительно дѣйствія лицъ, завѣдывающихъ распорядкомъ въ выработкѣ и другихъ людей, задолжаемыхъ, какъ внутри такъ и на поверхности выработки, чтобы предупредить несчастные случаи. Эти правила, для каждой разработки должны быть составлены самимъ владѣльцемъ и представлены одному изъ главныхъ статсъ-секретарей. Если со стороны послѣдняго, въ теченіе сорока дней не будетъ сдѣлано никакого возраженія, то правила получаютъ свою законную силу. Если по мнѣнію статсъ-секретаря, представленныя правила, вообще или частію, недостаточны чтобы быть порукою за безопасность лицъ, работающихъ въ копи, то ему предоставляется, въ теченіе сорока дней, предложить и ввести всѣ измѣненія и добавленія. Если владѣлецъ копи, въ теченіе двадцати дней, когда ему будутъ предложены эти измѣненія, не представитъ никакого возраженія, то они получаютъ свою законную силу. Если владѣлецъ, въ теченіе тѣхъ же двадцати дней, сдѣлаетъ возраженія на эти измѣненія или добавленія, то ему дозволяется, въ теченіе семи дней, послѣ представленія этихъ возраженій, избрать не менѣе трехъ лицъ изъ практическихъ горныхъ инженеровъ или другихъ свѣдущихъ людей, того округа гдѣ находится копъ, съ тѣмъ только, чтобы избранныя лица не имѣли никакихъ отношеній къ самой разработкѣ. Изъ нихъ статсъ-секретарь избираетъ одного или нѣсколькихъ, чтобы рѣшить спорные пункты и поста-

новить, какія особенныя правила должны быть примѣнены къ копи. Если владѣлецъ не сдѣлаетъ назначенія въ теченіе семи дней, или статсъ-секретарь не сдѣлаетъ между назначенными владѣльцемъ инженерами выбора, въ слѣдующій за тѣмъ мѣсяць, тогда посредники назначаются слѣдующимъ образомъ. Одинъ изъ нихъ избирается статсъ-секретаремъ, другой самимъ владѣльцемъ; эти два лица, прежде приступа къ дѣлу, выбираютъ сами третье, которое должно быть посредникомъ между ними, въ случаѣ несогласія миѣній. Рѣшеніе этихъ лицъ и посредника или двухъ изъ нихъ, принимается за исключительное и особенныя правила вводятся согласно ихъ рѣшенія.

Однакоже послѣ введенія особенныхъ правилъ, дозволяется владѣльцу копи или статсъ-секретарю предлагать по временамъ измѣненія и эти послѣднія принимаютъ законное дѣйствіе тѣмъ же путемъ и въ то же пространство времени. Сумма вознагражденія за труды инженерамъ и посреднику, назначается статсъ-секретаремъ и уплачивается пополамъ на счетъ владѣльца и казны.

Какъ общія, такъ и частныя правила должны быть выставлены на видномъ мѣстѣ въ одномъ изъ главныхъ зданій копи.

Инспекторъ имѣетъ право войти во всякую копи, свидѣтельствовать работы и машины, во всякое время года, днемъ и ночью, однакоже не препятствуя и не затрудняя хода работъ въ осматриваемой копи; ори-

существовать при изслѣдованіяхъ, относящихся до состоянія выработки, работъ и машинъ, провѣтриванія копей, способовъ освѣщенія, безопасности рабочихъ и главнѣйше удостовѣряться соблюдаются ли всѣ установленныя правила для разработки. Владѣлецъ или управляющій обязанъ доставлять инспектору всѣ средства для посѣщенія и осмотра копи. Если инспекторъ найдетъ, что какое нибудь правило, частное или общее, будетъ упущено, то онъ немедленно сообщаетъ объ этомъ владѣльцу или его управляющему. Если инспекторъ найдетъ, что часть копи, работы въ ней или машины, воздушныя галереи, опускающіяся двери, водоотливныя штольны, шахты, способъ освѣщенія и пр. грозятъ личной безопасности кого нибудь, находящагося при копяхъ, то онъ даетъ знать объ этомъ письменно *Land Agent*, *Viewer* или *Manager*'у и требуетъ представленія соображеній о перемѣнахъ, которыя должны быть сдѣланы по этому случаю. Если онъ отъ послѣднихъ не получитъ удовлетворительнаго отвѣта, то сообщаетъ письменно владѣльцу о различныхъ обстоятельствахъ, по которымъ онъ считаетъ, что вышеупомянутая копь или часть ея грозятъ опасностію, и въ то же время доноситъ объ этомъ одному изъ главныхъ статсъ-секретарей. При несогласіяхъ споры рѣшаются какъ было сказано выше. О частяхъ копи, которымъ грозитъ опасность, публично выставляется записка на одномъ изъ видныхъ мѣстъ, а пока недостатки согласно указаній не будутъ ис-



правлены, всякому работающему, какъ внутри, такъ и внѣ копи, дозволяется прервать работы въ той части копи, которая грозитъ опасностію, не подвергаясь наказанію на основаніи закона, за незаконное оставленіе работы и за безпечность при ея исполненіи.

Владѣлецъ копи или его управляющій обязанъ представить инспектору планъ работъ, гдѣ должны быть означены съ подробностію воздушныя шахты и двери, водоотливныя и рабочія шихты и штольны, различныя выработки и вообще всѣ части, составляющія копъ или къ ней относящіяся. Если владѣлецъ не представитъ подобныхъ плановъ или если инспекторъ найдетъ при осмотрѣ, что часть копи утаена на планѣ, или если онъ найдетъ, повѣряя и изслѣдывая планъ, что онъ невѣренъ и неточенъ, то требуетъ отъ владѣльца новаго болѣе вѣрнаго плана, въ масштабѣ не менѣе 0,0063 метра на 1 метръ.

Въ каждомъ изъ подобныхъ плановъ должны быть показаны работы за шесть мѣсяцевъ назадъ отъ времени осмотра и владѣльцы или управляющіе, по требованію инженера, обязаны нанести на планъ проектъ будущихъ работъ, которыя они намѣрены предпринять.

Въ случаѣ смерти рабочаго отъ какого нибудь несчастнаго случая, происшедшаго въ копи при машинахъ или на работахъ, имѣющихъ отношеніе къ выработкѣ, также въ случаѣ тяжелой раны, происшедшей отъ взрыва, владѣлецъ или его управляющій должны по истеченіи сутокъ увѣдомить объ этомъ соб-

ственноручно въ Англіи статсъ-секретаря, въ Шотландіи лорда адвоката, равно и инспектора каменноугольныхъ копей округа. За неисполненіе этого закона полагается пеня отъ 10 до 20 фунтовъ.

Если какое нибудь изъ общихъ или частныхъ правилъ, установленныхъ для каменноугольной копи, не будетъ владѣльцемъ или управляющимъ исполняемо, если назначенныя правила не будутъ выставлены на видномъ мѣстѣ и таблицы эти по временамъ не будутъ возобновляемы, то налагается пеня несвыше 5 фунтовъ. Если по указанію инспектора упущеніе это не будетъ исправлено, то полагается новая пеня по 1 фунту каждый день, впредь до исправленія. Если кто либо изъ находящихся при копи, равно и рабочіе, будутъ пренебрегать исполненіемъ установленныхъ правилъ, то подвергаются пенѣ, не превышающей 2 фунтовъ, или заключенію въ общественной тюрьмѣ, или въ исправительномъ домѣ, срокомъ не болѣе трехъ мѣсяцевъ.

Владѣлецъ или управляющій, который не представитъ плана работъ инспектору, равно не будетъ ему содѣйствовать къ осмотру и изслѣдованію копи и вообще будетъ препятствовать исполненію настоящаго акта, подвергается пенѣ не менѣе 5 и не болѣе 10 фунтовъ.

Всякій, разорвавшій, уничтожившій или испортившій выставленную таблицу съ правилами, подвергается пенѣ до 40 шиллинговъ.

Ежегодно къ первому числу Марта инспекторъ представляетъ отчетъ о своихъ занятіяхъ за прошедшій годъ, одному изъ главныхъ статсъ-секретарей; копіи съ этого отчета подаются обоимъ парламентамъ.

Настоящій актъ не относится къ Ирландіи.

Этотъ актъ имѣетъ силу въ теченіе пяти лѣтъ, со дня его изданія.

(Изъ Ann. des mines, T. XIII, 3 liv. 1858).

### *Новый способъ обработки мѣдныхъ рудъ.*

Всѣмъ извѣстно съ какими продолжительными и сложными процессами сопряжена обработка сухимъ путемъ мѣдныхъ рудъ, по способу, наиболѣе употребляемому еще и нынѣ и котораго начало восходитъ слишкомъ за пятьсотъ пятьдесятъ лѣтъ. Разумѣется продолжительность и сложность процесса влечетъ за собою издержки и тѣмъ увеличиваетъ значительно цѣнность металла. Извѣстный англійскій металлургъ Ш. Лоу, тщательно изучивъ этотъ предметъ, полагаетъ, что можно достигнуть той же цѣли, но болѣе экономическими способами, при употребленіи приличныхъ флюсовъ; вотъ въ нѣсколькихъ словахъ способъ, на которомъ онъ остановился.

Во-первыхъ Лоу задаетъ себѣ вопросъ, какое дѣйствіе желаютъ произвести нынѣшнюю методою плавки?



Превратить металлы, заключающіеся въ рудѣ, въ сѣрнистые и отдѣлить ихъ путемъ окисленія отъ желѣза, которое можетъ тутъ находиться. Дѣйствительно это дѣйствіе производятъ нынѣ сухимъ путемъ и при содѣйствіи жара, во время длиннаго ряда процессовъ. Но то же дѣйствіе можно произвести слѣдующимъ образомъ.

Руда обжигается обыкновеннымъ образомъ и кладется въ отражательную печь, гдѣ подвергается плавленію.

По снятіи шлаковъ расплавленное вещество выливаютъ въ формы изъ песку, а не выпускаютъ въ воду, какъ это дѣлается въ Сванзеа; — операція по мнѣнію Лоу совершенно бесполезная. Отлитый въ форму кругъ кладутъ въ другую отражательную печь, устроенную съ отверстіями въ каждой сторонѣ порога, для доставленія воздуха, который играетъ здѣсь важную роль. Струя воздуха проходитъ между пламенемъ и поверхностью расплавленнаго металла; размѣшивая послѣдній облегчаютъ и ускоряютъ процессъ.

Флюсъ состоитъ изъ опредѣленной пропорціи марганца, графита либо угля и селитры; дѣйствіемъ его желѣзо, сѣра и другія постороннія вещества окисляются, мѣдь отдѣляется и переходитъ въ металлическое состояніе и по истеченіи двѣнадцати часовъ приводится уже въ такое состояніе, что можетъ быть очищена; такъ что этимъ способомъ можно получить мѣдь лучшаго качества, не болѣе какъ въ тридцать шесть ча-

совъ , тогда какъ обыкновенными способами она получается не ранѣе десяти дней. Легко понять какъ велика должна быть экономія горючаго, рабочихъ рукъ и всѣхъ приборовъ, подверженныхъ порчѣ.

Этотъ способъ существуетъ не на одной только теоріи, онъ уже испытанъ въ большомъ видѣ и мѣдь, полученная при этомъ , продавалась отъ 50 до 75 франковъ за тонну дороже нежели мѣдь, полученная на другихъ заводахъ обыкновенными способами, тогда какъ расходы выплавки ея по способу Лоу 50% дешевле.

(Techn. Avril, 1859, 20 année, № 235).

---

*Выгоды , получаемыя отъ проплавки мѣди въ Англии.*—По мнѣнію Лоу, небольшое число заводовъ, въ которыхъ сосредоточена въ Сванзеа монополія выплавки мѣди , получаютъ болѣе тысячи франковъ чистой выгоды (250 рублей) на одну тонну мѣди , поступающей въ продажу ; а какъ ежегодное полученіе ея превосходитъ 30,000 тоннъ , то можно судить о тѣхъ огромныхъ барышахъ, которыя получаютъ ежегодно компаніи, овладѣвшія этою отраслю горной промышленности.

(Le Techn. Avril, 1859, 20 Année, № 235).

---

**Обработка золотоноснаго кварца; Сквирра.**—Сквиръ предлагаетъ подвергать куски золотоноснаго кварца очень сильному накаливанію, чтобы золото, въ нихъ находящееся, сплавлялось и собиралось въ шарики, отъ чего, при дальнѣйшей обработкѣ руды водою, оно по относительной тяжести скорѣе будетъ отдѣляться, а не уноситься водою.

(Polyt. Jour. V. CLII, N. 5, 1859; Min. Jour. 5 Fev. 1859).

---

**Приготовленіе жести изъ пудлинговой стали; Ж. Спенса, въ Ливерпулѣ.**—Если приготовить изъ пудлинговой стали жечь, то получается продуктъ, который хотя и не будетъ прочнѣе и красивѣе обыкновенной жести, приготовляемой изъ желѣза, полученнаго древеснымъ углемъ, но его по желанію можно сдѣлать мягкимъ и гибкимъ или твердымъ и жесткимъ, при большей или меньшей степени упругости.

Для этого бруски пудлинговой стали должны быть тщательно обработаны, такъ чтобы по возможности имѣли одинаковую твердость. Но какъ этого очень трудно достигнуть при сырыхъ брускахъ, то послѣдніе необходимо прежде рафинировать, для полученія



высшихъ сортовъ жести. Для этого бруски сортируютъ по степени содержанія въ нихъ углерода, разрѣзываютъ на куски и готовятъ изъ нихъ пакеты, при чемъ на верхнюю и нижнюю часть пакетовъ кладутъ твердую, а въ середину мягкую сталь.

Приготовленные пакеты нагрѣваются и прокатываются и полученные бруски представляютъ рафинированную сталь, съ равномернѣо распредѣленнымъ содержаніемъ углерода. Ихъ прокатываютъ въ листы, точно такъ же какъ и желѣзо, только при этомъ должно обращать болѣе вниманія на подварку. Если сталь тверда, то ее должно пропускать чрезъ валки отъ двухъ до трехъ разъ, при повторительномъ нагрѣваніи въ печи. Полученные такимъ образомъ стальные листы, обращаются въ жечь обыкновеннымъ образомъ.

Спенсеръ взялъ на свой способъ привилегію 17 Юля 1858 года.

(Polyt. Zentralblatt, 13 Lief. 1 Juli, 1859).

---

**Бѣлая бронза; Сореля.**—Ее точно такъ же удобно обтачивать, отливать и сверлить какъ чугуны и обыкновенную бронзу; она не пристаётъ къ формамъ и притомъ сохраняетъ очень долго въ сыромъ воздухѣ свой металлическій блескъ. Этотъ металличе-

скій сплавъ состоитъ изъ 10 частей мѣди, 10 частей чугуна и 80 частей цинка.

(Deutsche Gewerbezeitung).

---

*О приготовленіи стали по способу Бессемера; Дельво де Фенфа.*—Въ настоящее время кажется преодолены всѣ трудности въ приготовленіи стали по способу Бессемера въ Англіи и Швеціи. Онъ менѣе приложимъ для полученія желѣза, такъ какъ сталь, по содержанію въ ней углерода, составляетъ промежуточный продуктъ между чугуномъ и желѣзомъ, а потому требуетъ времени менѣе для своего полученія и потери при этомъ бываетъ значительно менѣе. Кромѣ того въ пользу стали говоритъ еще то обстоятельство, что цѣна на нее выше цѣны желѣза, а потому для приготовленія ее, можно покупать чугунъ лучшаго качества.

Въ настоящее время Бессемеръ устроилъ обширное стальное заведеніе въ Шеффилдѣ; надъ сталью, тамъ приготовленною, произведены были опыты на заводѣ Эсперансъ близъ Сереня. Прокованныя подъ молотомъ въ различныя формы полосы, показывали въ изломѣ видъ хорошей литой стали. Эти полосы были приго-

товлены изъ англійскаго чугуна, изъ англійскаго вмѣстѣ съ шведскимъ и одного шведскаго чугуна.

Маргессонъ получалъ очень хорошую сталь изъ чугуна, выплавленнаго коксомъ на заводѣ Эсперансъ въ Бельгіи.

(Berg und Hüttenmänn. Zeit. № 19, 1859).

---

**Бронзированіе желѣза іодомъ.** — По словамъ Scientific american, самымъ лучшимъ средствомъ для бронзирования желѣза служитъ ратворъ іода.

(Polyt. Zentralblatt, Lief. 14, 15 Juli, 1859).

---

**Добыча благородныхъ металловъ въ теченіе десяти лѣтъ, съ 1847 по 1857 годы, въ цѣломъ свѣтѣ; Е. Левассера.** — Е. Левассеръ въ своей книгѣ: *La question de l'or*, представляетъ слѣдующія цифры добычи золота и серебра въ теченіе 9 лѣтъ, съ 1848 по 1857 годы, въ цѣломъ свѣтѣ.



З о л о т о .	Килогр.	Франки.
Калифорнія . . . . .	752,400	2,508.000,000
Австралія . . . . .	508,500	1,695.000,000
Россія . . . . .	217,633	718.136,000
Европа (кромѣ Рос- сіи) . . . . .	19,890	65.627,000
Азія (кромѣ Сибири)	32,400	108.000,000
Африка . . . . .	153,000	504.900,000
Америка (кромѣ Ка- лифорніи) . . . . .	137,997	455.400,000
	<hr/>	
	1.821,820	6,055.073,000
 <b>С е р е б р о .</b>		
Европа . . . . .	1.308,600	287.892,000
Азія . . . . .	101,205	22.265,100
Америка . . . . .	8.303,887	1,826.852,940
Россія . . . . .	156,664	33.586,080
	<hr/>	
	9.870,346	2,170.596,120

(Bergwerksfreund, № 21, 11 Juli, 1859).

*Приготовление мѣднаго купороса на за-  
водѣ Фрау Маріа Зайгерютте въ Океръ*  
(Изъ рапорта Горнаго Инженеръ—Капитана Бека).—  
Заводъ, въ которомъ готовится мѣдный купоросъ, дѣй-  
ствуя непосредственно сѣрной кислотой на дробленую  
мѣдь, получаемую такимъ образомъ, что расплавлен-  
ную въ шпайзофенѣ мѣдь выпускаютъ въ воду, устроенъ  
еще очень недавно, но тѣмъ не менѣе дѣйствуетъ  
очень успѣшно. Зданіе, назначенное для этого произ-  
водства, состоитъ изъ 3 этажей.

Въ верхнемъ этажѣ зданія помѣщаются три дере-  
вянные, обшитые свинцовыми листами чана, имѣющіе  
4 ф. вышины и 4 ф. въ квадратномъ сѣченіи. Одинъ  
изъ этихъ чановъ служитъ резервуаромъ для сѣрной  
кислоты, проводимой свинцовой трубой непосредственно  
изъ завода, въ которомъ она готовится; второй чанъ  
служитъ резервуаромъ для воды, а въ третьемъ чанѣ  
приготавливается смѣсь сѣрной кислоты съ водою, такъ  
чтобы жидкость имѣла 30° по Боме, или же соби-  
рается слабый растворъ мѣднаго купороса, содержа-  
щій еще много свободной кислоты, изъ каналовъ вто-  
раго этажа зданія и подымаемый вверхъ дѣйстви-  
емъ водяныхъ паровъ. Въ этотъ чанъ опускается свинцо-  
вая труба, проводящая паръ изъ паровика, посредствомъ  
котораго кислота нагрѣвается до 63° по Р. Помощію  
свинцоваго сифона, снабженнаго на нижнемъ концѣ

краномъ, кислота проводится во второй этажъ въ чаны, наполненные дробленою мѣдью.

Во второмъ этажѣ имѣется два такихъ чана, каждый въ 4 фута вышины и  $2\frac{1}{2}$  ф. въ поперечникѣ, обшитые внутри свинцовыми листами. Эти чаны наполняются дробленою мѣдью, на которую дѣйствуютъ сѣрной кислотой. Сифонъ, посредствомъ котораго проводится кислота, оканчивается продиравленнымъ коническимъ наконечникомъ, такъ что мѣдь орошается мелкимъ дождемъ кислоты. Кислота, равно какъ кислый растворъ купороса, употребляемый съ такимъ же успѣхомъ какъ и сѣрная кислота, должны быть нагрѣты до  $63^{\circ}$  по Р. и имѣть густоту въ  $30^{\circ}$  по Б.; если кислый растворъ купороса бываетъ меньшей густоты, то къ нему прибавляютъ надлежащее количество кислоты, въ противномъ же случаѣ его разбавляютъ водою.

По мѣрѣ того, какъ кислоту наливаютъ сверху въ чаны, она просачивается между частицами мѣди и вытекаетъ изъ отверстія близъ нижняго дна въ деревянный, обшитый свинцомъ, ларь, имѣющій  $2\frac{1}{2}$  сажени длины, 2 ф. ширины и 2 ф. глубины. Изъ этого ларя растворъ течетъ въ каналъ, также обшитый свинцовыми листами, устроенный вдоль стѣнъ завода и имѣющій около 50 шаговъ длины. На одной сторонѣ этого канала имѣется наклонная плоскость въ  $2\frac{1}{2}$  ф. ширины, на которую выгребаютъ кристаллы



мѣднаго купороса, осаждающіеся изъ раствора по мѣрѣ того, какъ онъ продолжаетъ свое теченіе по каналу. Растворъ же, дошедшій до конца канала, вливается въ резервуаръ, изъ котораго онъ давленіемъ паровъ подымается въ третій этажъ зданія и, такъ какъ онъ содержитъ еще много свободной кислоты, употребляется снова для растворенія мѣди и образованія купороса какъ было сказано выше. Купоросъ, выгребаемый изъ канала, растворяется въ маточномъ растворѣ отъ предъидущихъ кристаллизацій. Для этого маточный щелокъ нагрѣваютъ въ чренѣ, помѣщенномъ въ первомъ этажѣ зданія, до  $63^{\circ}$  по Р. и насыпаютъ въ него мелкій купоросъ по наклонной плоскости, проведенной изъ 2 этажа.

Когда растворъ бываетъ доведенъ до  $35^{\circ}$  по Б., то даютъ ему отстояться въ теченіе 6 часовъ и переливаютъ, посредствомъ свинцовыхъ сифоновъ въ чаны, въ которыхъ онъ кристаллизуется.

Въ первомъ этажѣ зданія имѣются 10 такихъ чановъ въ  $3\frac{1}{2}$  ф. вышины и до 5 ф. въ квадратномъ сѣченіи. Эти чаны стоятъ на небольшихъ подставкахъ, помѣщенныхъ въ поддонкахъ, состоящихъ изъ ящиковъ, въ нѣсколько дюймовъ вышины, обшитыхъ внутри свинцовыми листами, такъ что если кристаллизація купороса бываетъ окончена, то маточный растворъ выпускаютъ изъ ящиковъ въ поддонки, а изъ нихъ уже онъ вытекаетъ въ жолоба, по которымъ

проводится въ особенный резервуаръ , изъ котораго дѣйствиємъ паровъ можетъ быть поднятъ въ чрень , для нагрѣванія , при раствореніи новаго количества купороса. Для успѣшнѣйшей кристаллизаціи вѣшаютъ въ чаны тонкія полоски свинца , прикрѣпленныя къ деревяннымъ шестамъ , помѣщаемымъ поперегъ чановъ .

Образовавшіеся кристаллы вынимаютъ изъ раствора , обмываютъ въ плетеныхъ деревяныхъ корзинахъ и размѣщаютъ на наклонную плоскость такъ , что жидкость съ нихъ стекающая , проводится по жолобу въ означенный выше резервуаръ , въ которомъ собирается маточный растворъ изъ чановъ .

Когда кристаллы успѣютъ нѣсколько обсохнуть , то ихъ высушиваютъ окончательно на большихъ столахъ , послѣ чего отдѣляютъ просѣиваніемъ мелкія части отъ крупныхъ ; послѣднія укупориваются въ бочки между тѣмъ какъ мелкія части растворяются вторично и кристаллизуются снова .

Свинцовый чрень , въ которомъ производится нагрѣваніе и сгущеніе растворовъ , имѣетъ 2 ф. глубины и 10 ф. въ квадратѣ ; онъ вмазанъ въ печь и стоитъ на желѣзныхъ брусьяхъ , покрытыхъ сверху листомъ котельнаго желѣза . Въ первомъ этажѣ зданія помѣщается еще паровикъ , служащій для нагрѣванія ки-

слоты въ третьемъ этажѣ и для подъема изъ одного этажа въ другой жидкостей, накапливаемыхъ въ особенныхъ резервуарахъ. Эти резервуары состоятъ изъ большихъ деревянныхъ чановъ, обшитыхъ внутри свинцовыми листами такой толщины, чтобы 1 квадратный футъ вѣсилъ не менѣе 12 фунтовъ. Крышка и дно такого чана плотно припаяны къ стѣнкамъ и для того, чтобы эти части не могли бы опуститься внизъ, въ слѣдствіе собственной тяжести, они опираются на находящіяся подъ ними крестовины изъ желѣза. Жидкости вливаются въ такой чанъ чрезъ отверстіе въ крышкѣ, которое можетъ быть закрываемо винтовою пробкою, если требуется перемѣстить растворъ изъ одного этажа въ другой; паръ, необходимый для этого, приводится трубой изъ паровика и въ слѣдствіе давленія, имъ производимаго, жидкость подымается по трубѣ, опускающейся почти до самаго дна резервуара.

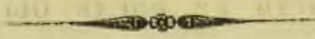
Въ настоящее время получается на этомъ заводѣ ежегодно 3600 центнеровъ мѣднаго купороса, на что употребляются 900 центнеровъ мѣди и 1500 центнеровъ сѣрной кислоты въ 66° по Боме, такъ что изъ 1 центнера мѣди приготавливаются 4 центнера купороса.

На заводѣ задолжаются 6 мастеровыхъ, изъ коихъ днемъ работаютъ 4, а ночью только 2. Двое старшихъ

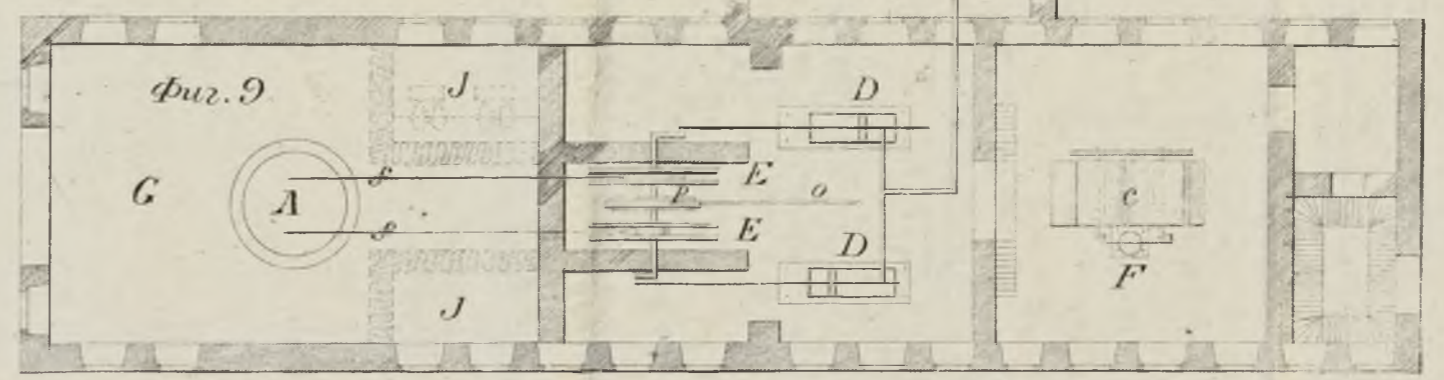
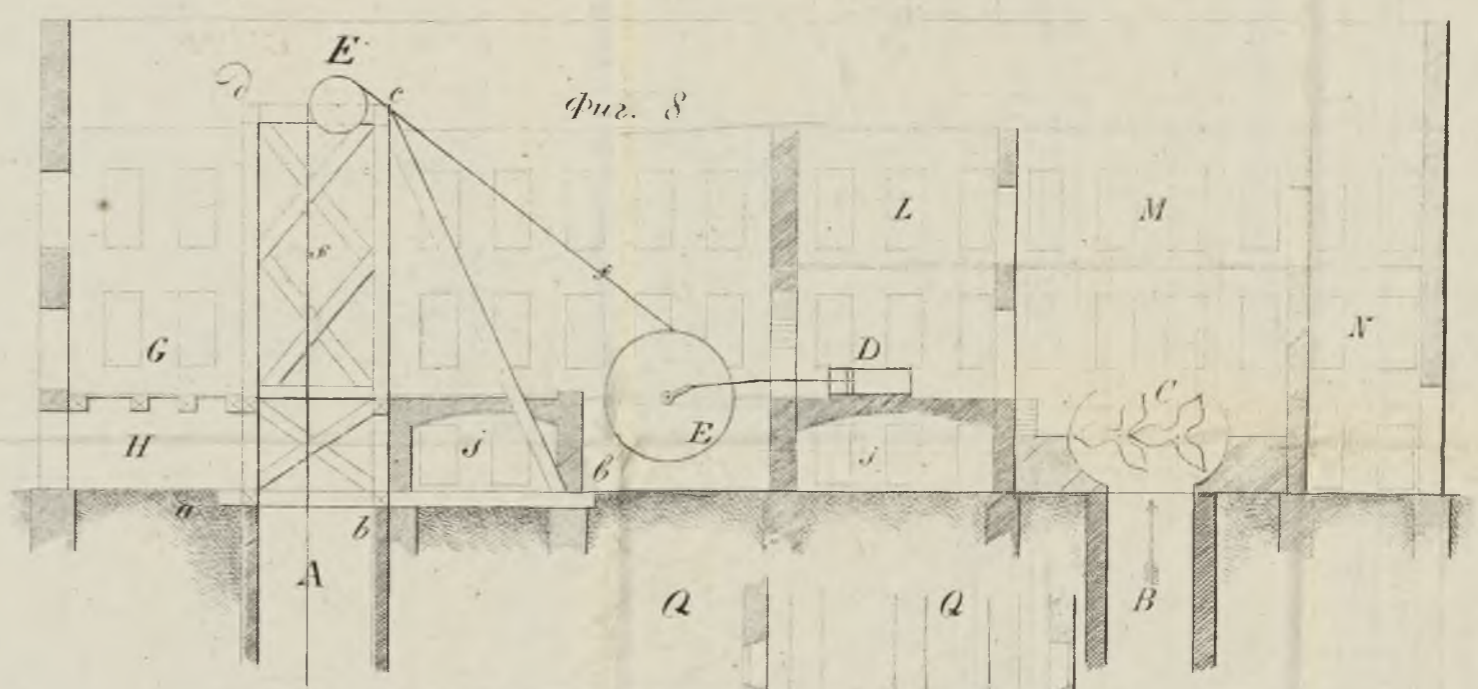
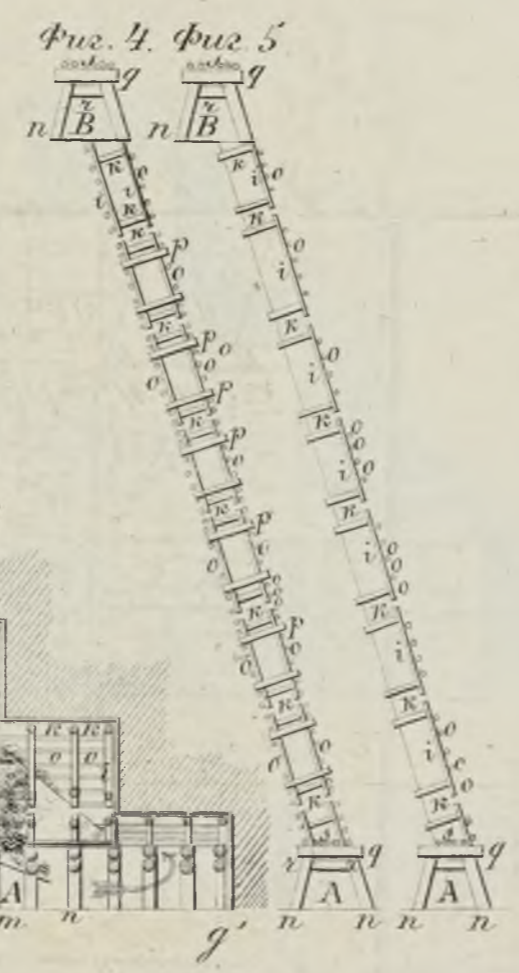
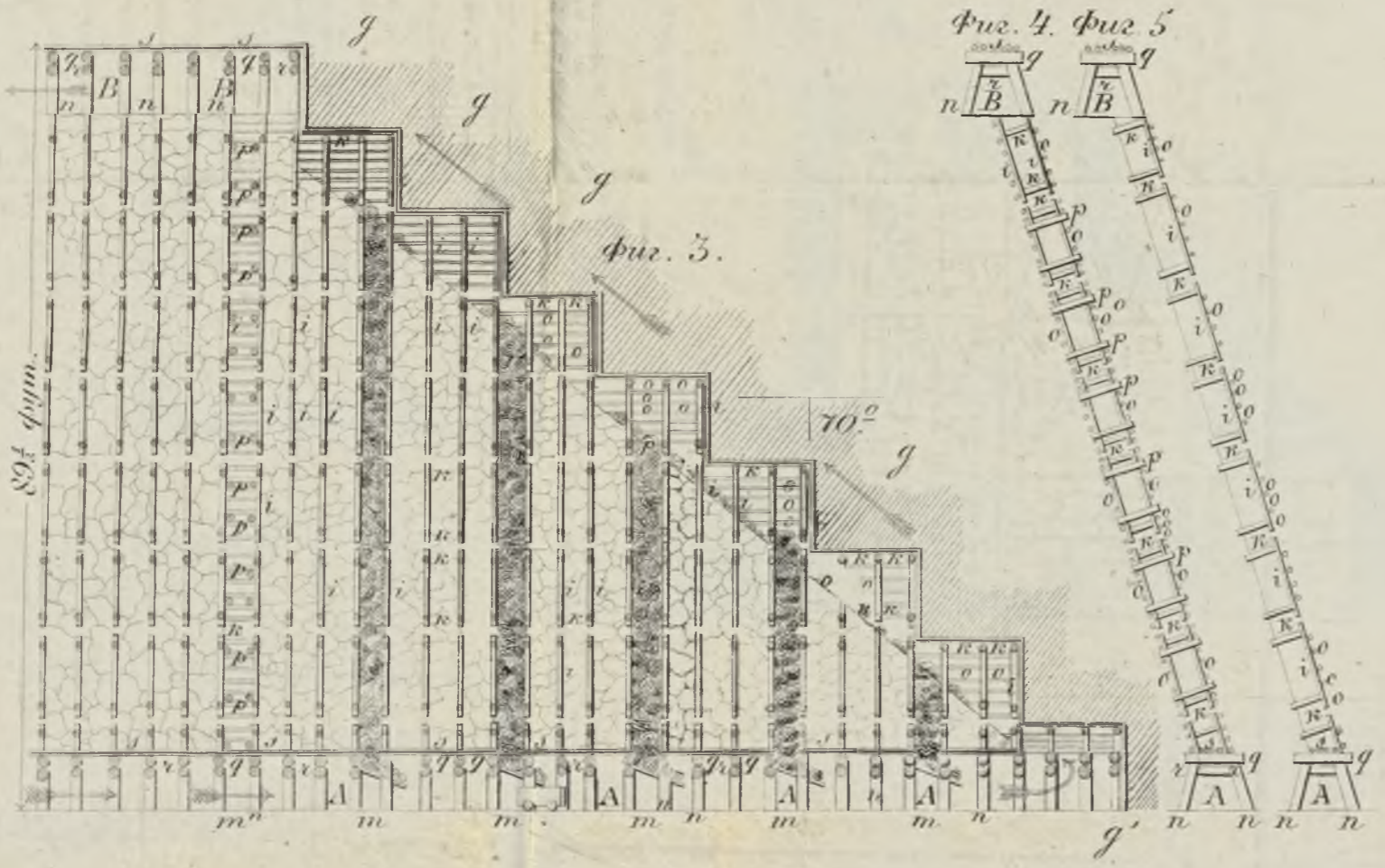
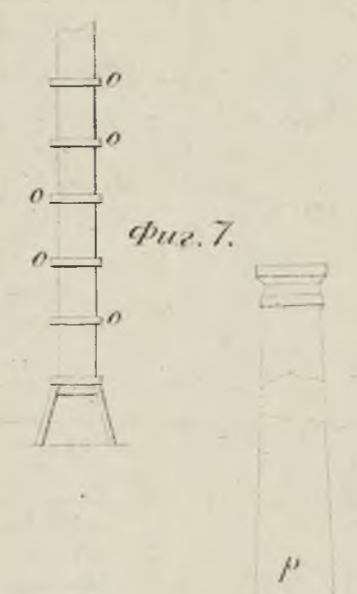
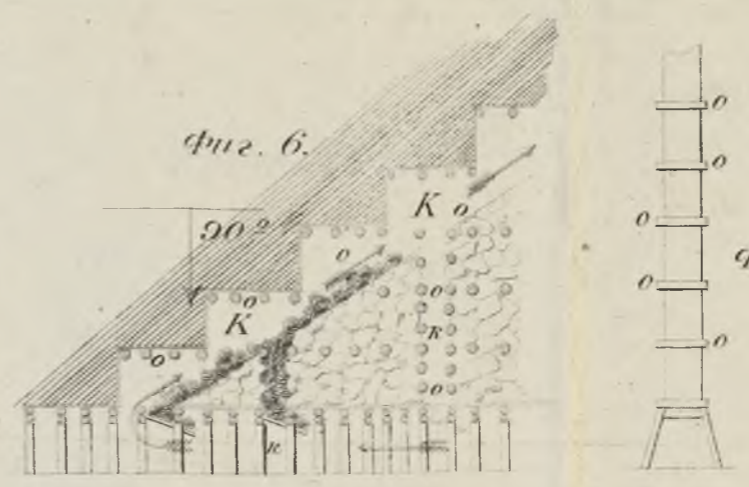
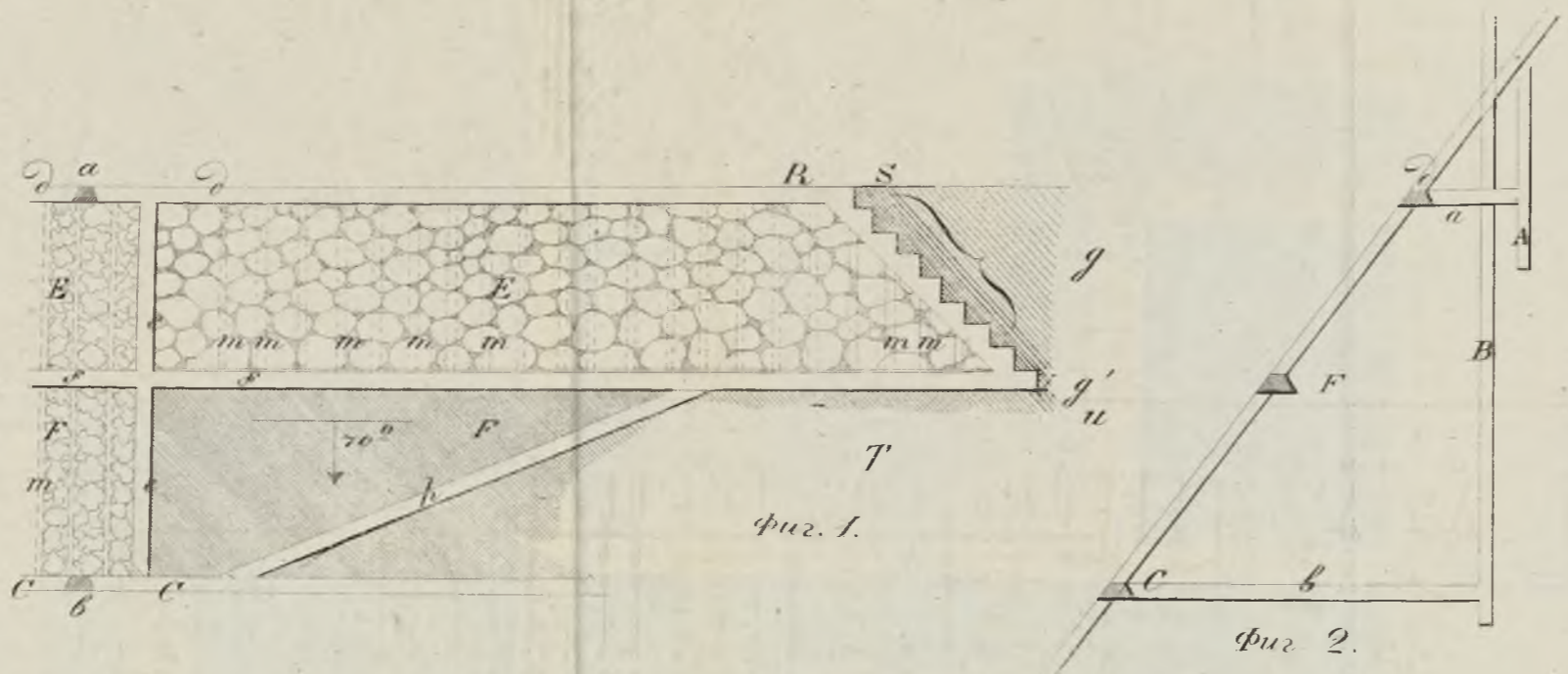


мастеровыхъ получаютъ въ шихту 11 грошей 3 пфеннига, а остальные 10 грошей.

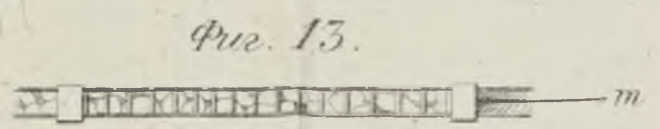
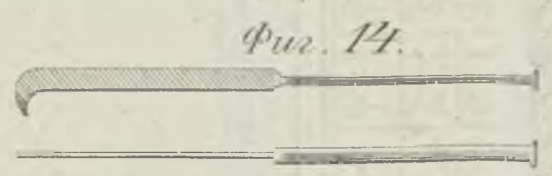
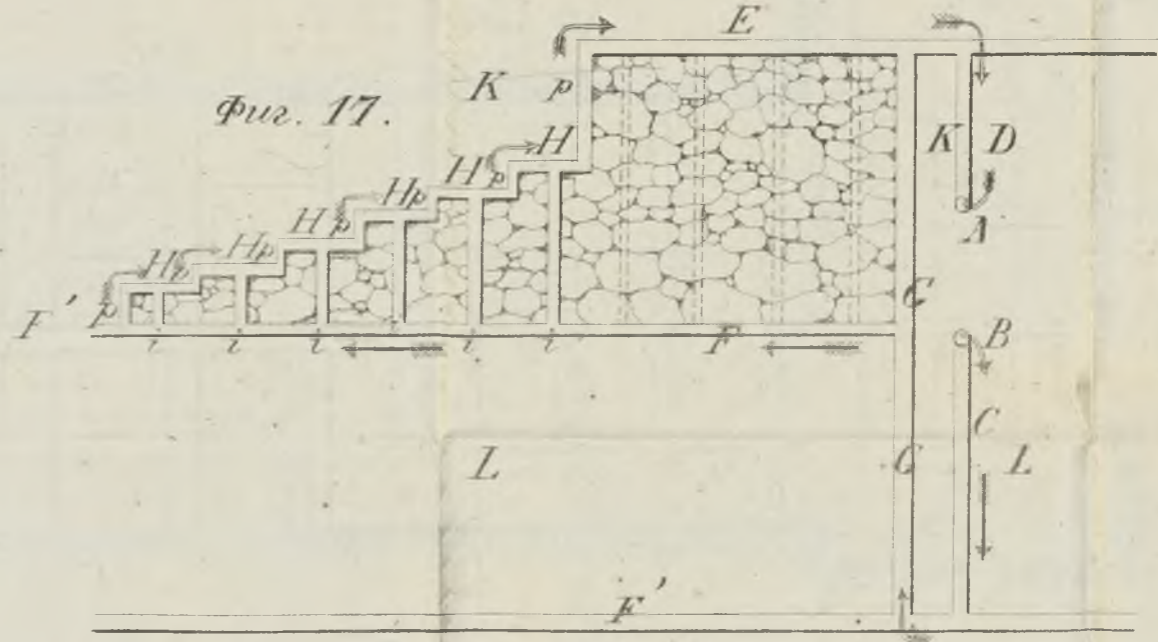
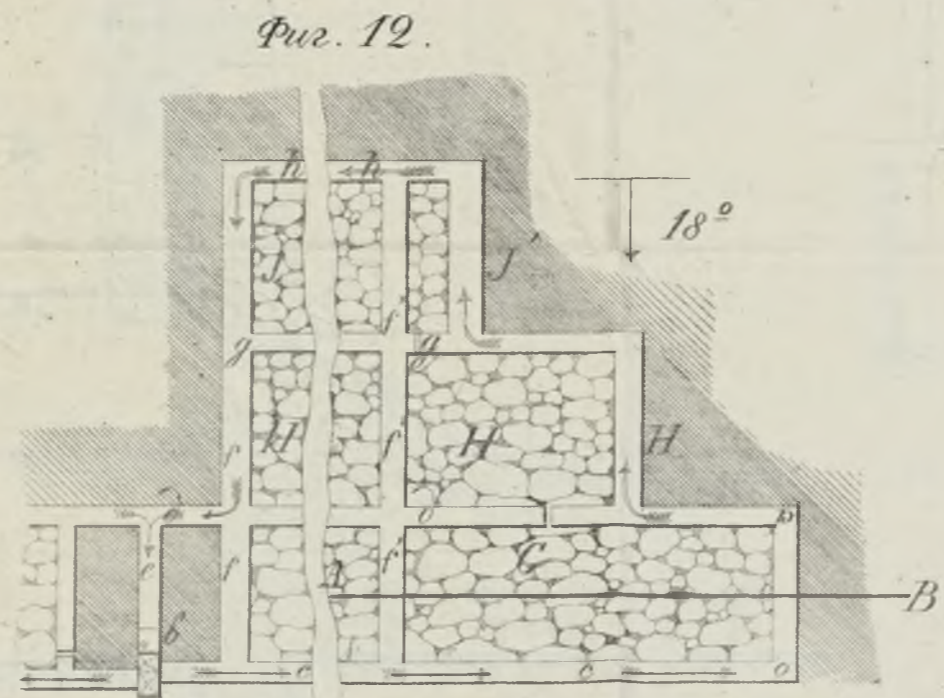
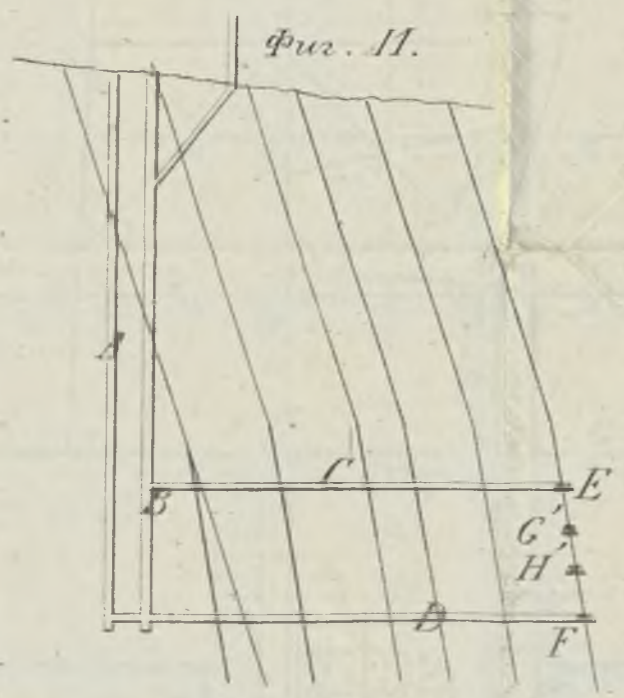
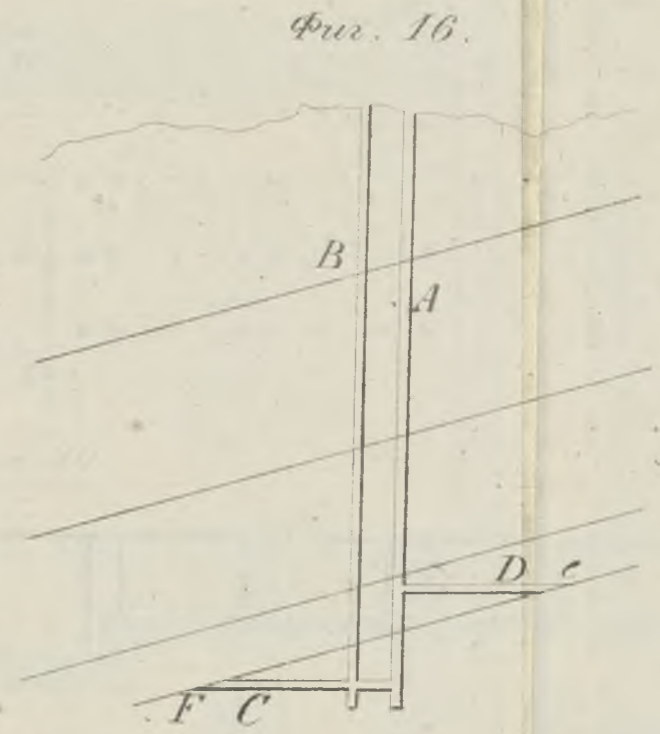
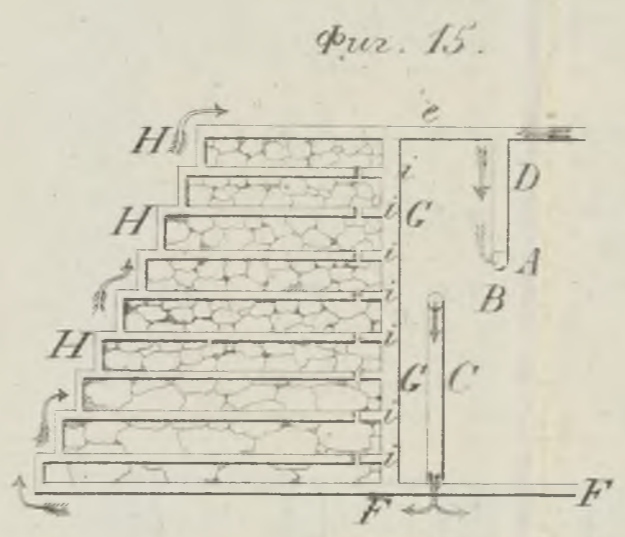
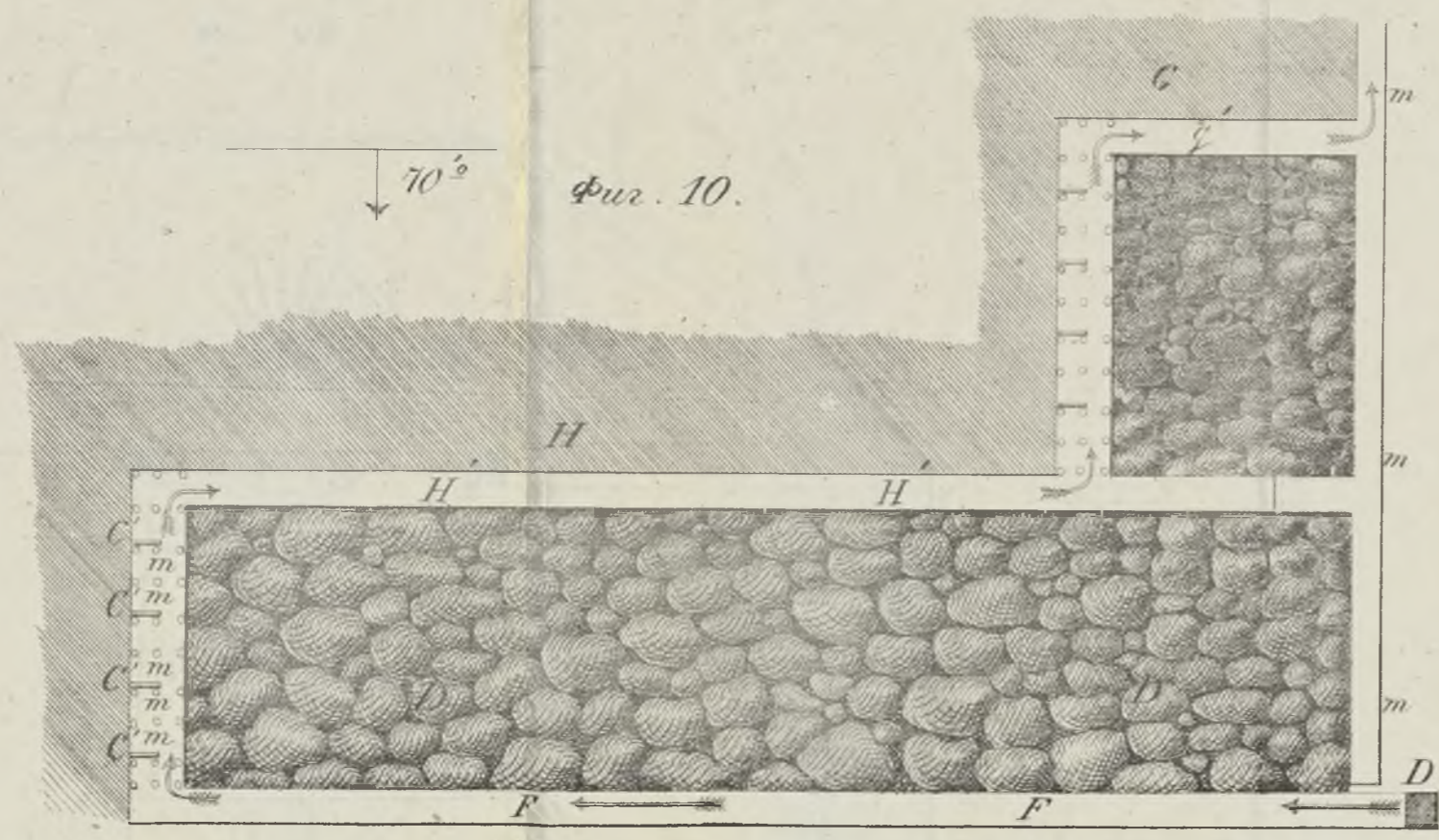
1 центнеръ мѣднаго купороса продается на мѣстѣ по 13 талеровъ.



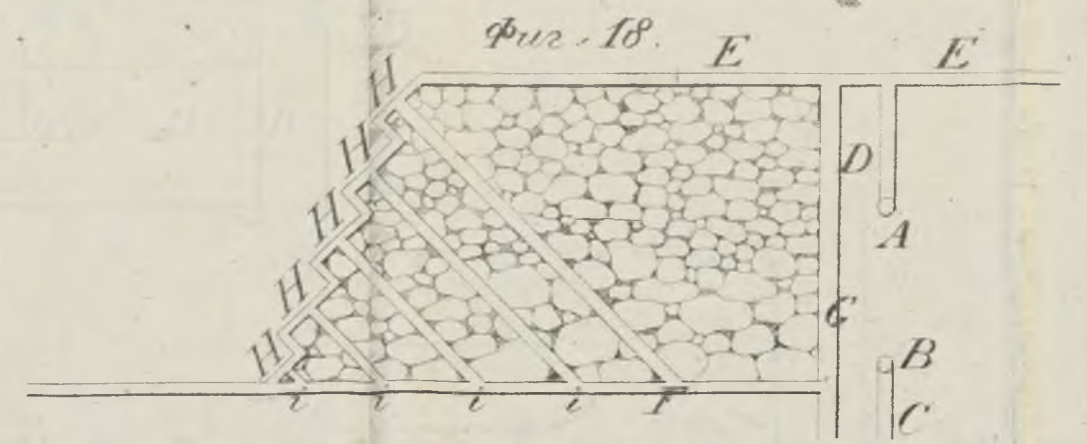






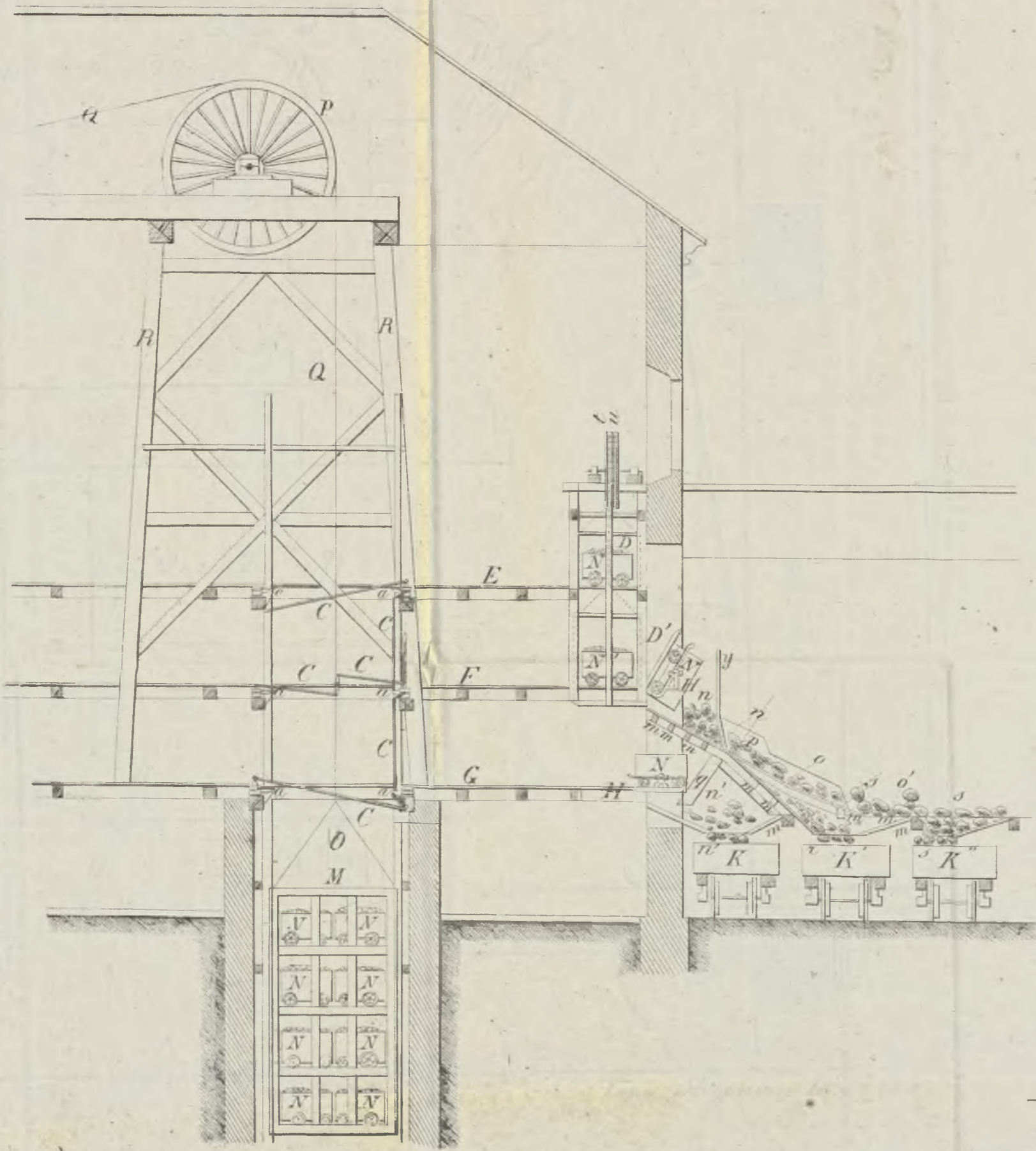


Разрѣзъ по линіи АВ.

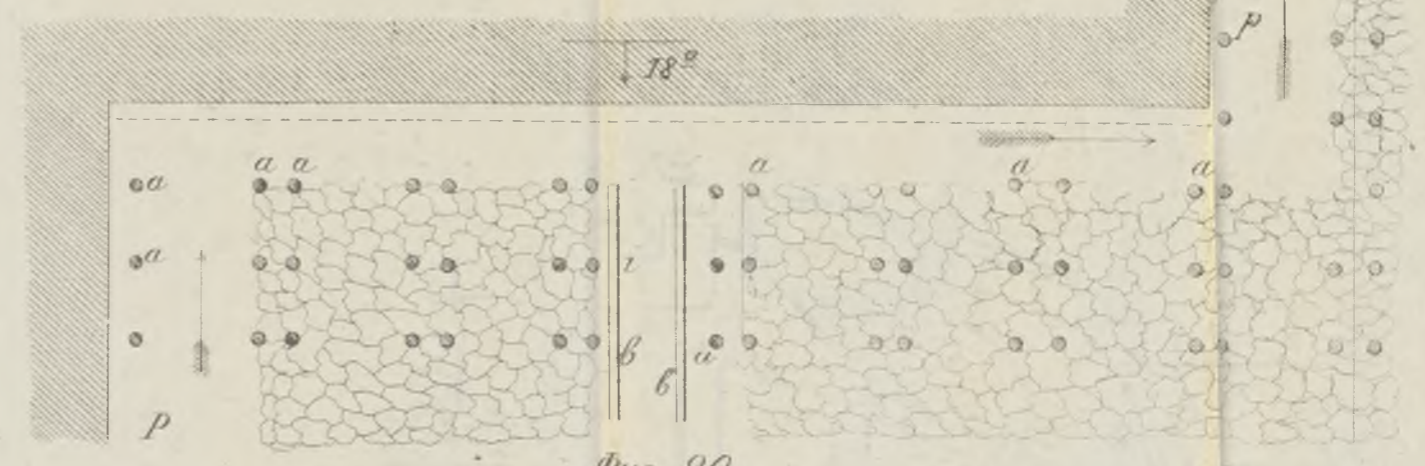




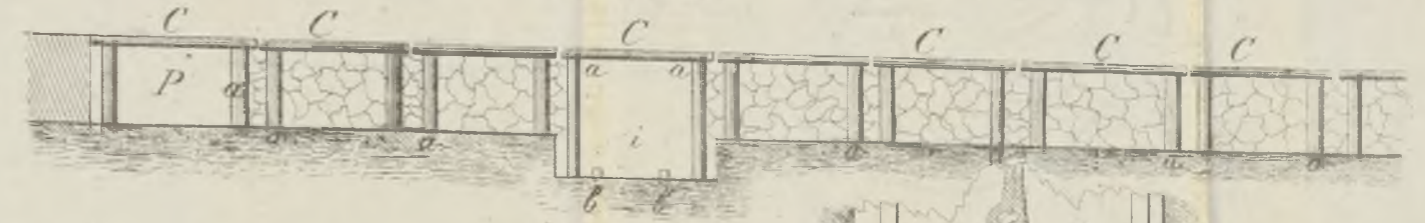
Фиг. 25.



Фиг. 19.



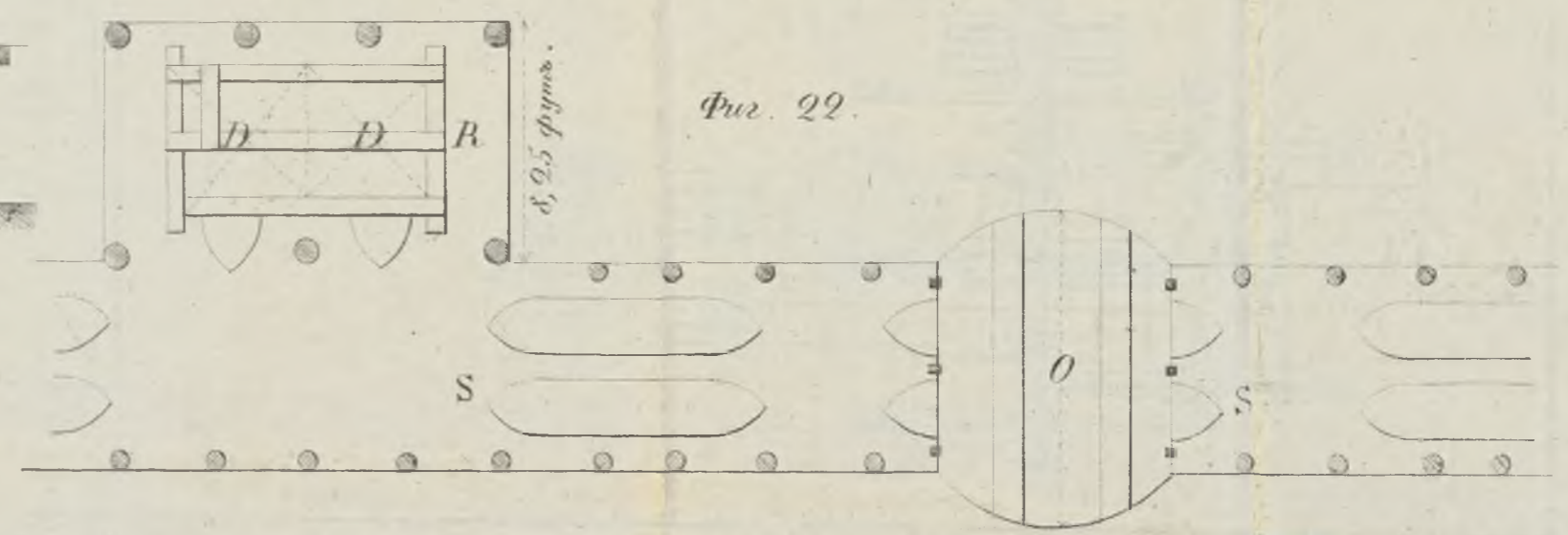
Фиг. 20.



Фиг. 21.



Фиг. 22.





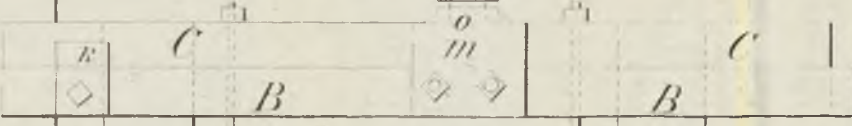
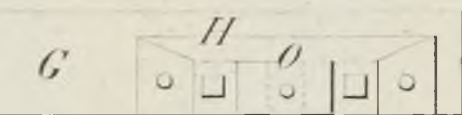
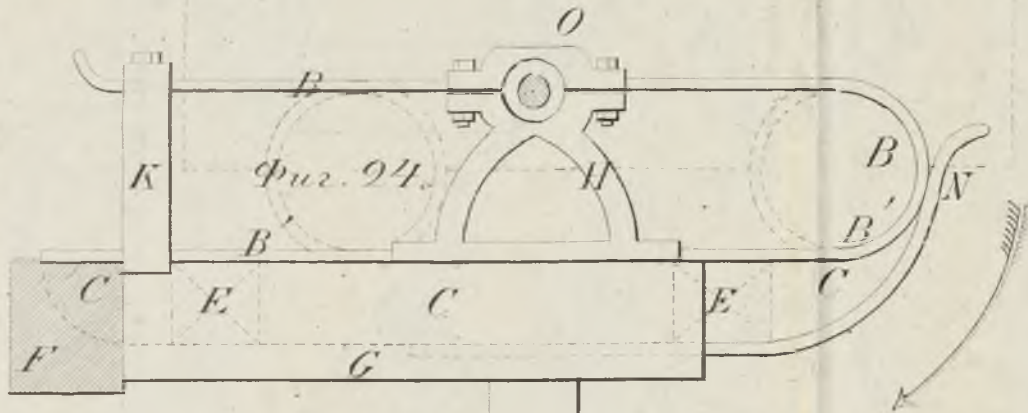


Fig. 25.

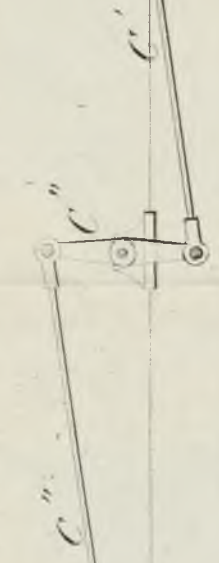
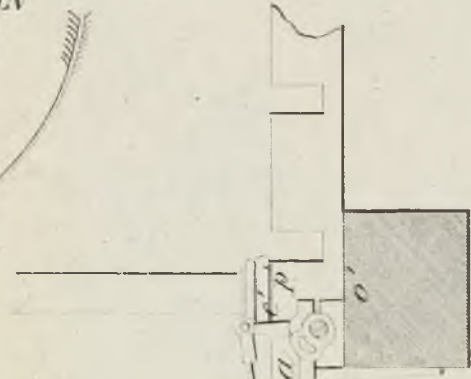
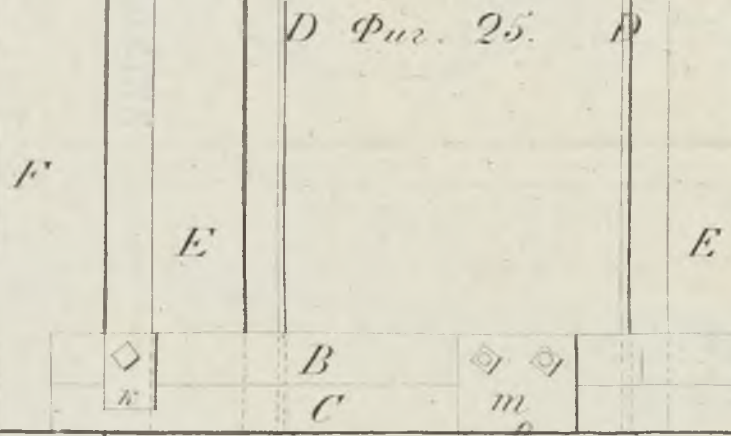
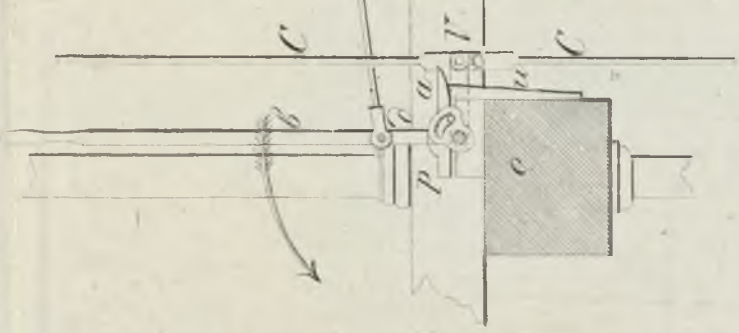


Fig. 26.



ЦИРКОНЪ

